



REGIONE SARDEGNA

PROVINCIA DI SASSARI

COMUNE DI TULA

Oggetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO
DELLA POTENZA DI 33,52 MWp DA UBICARSI NEL TERRITORIO DEL
COMUNE DI TULA
LOCALITÀ MONTE UDULU**

Elaborato :

SIA001 - Studio di Impatto Ambientale

TAVOLA:

SIA001

PROPONENTE :

Alter Cinque S.R.L.

Sede
Via della Bufalotta 374, 00139 Roma (RM)



ALTER CINQUE SRL
Via della Bufalotta, 374
00139 Roma

PROGETTAZIONE :



GAMIAN CONSULTING SRL

Sede
Via Gioacchino da Fiore 74
87021 Belvedere Marittimo (CS)

Tecnico

Ing. Gaetano Voccia

Team Tecnico:

Greco Francesco

Addino Roberto

Iorio Marco

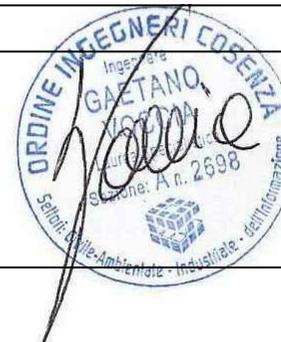
Splendore Francesca

Cairo Stefano

Martorelli Francesco

Guerrero Alessandra

Sollazzo Lavinia



PAGINE:

282

DATA:

Luglio 2024

REDAZIONE :

Arch. Guerrero Alessandra

CONTROLLO :

Ing. Greco Francesco

APPROVAZIONE :

Ing. Voccia Gaetano

Codice Progetto: F.22.154

Rev.: 01 - Integrazioni

Gamian Consulting Srl si riserva la proprietà di questo documento e ne vieta la riproduzione e la divulgazione a terzi se non espressamente autorizzato

SPAZIO RISERVATO ALL'ENTE PUBBLICO

1. PREMESSA	6
1.1. Metodologia di studio	7
2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	8
2.1. Articolazione dello studio di impatto ambientale in osservanza della norma	9
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	10
3.1. Generalità sul contesto in cui si inserisce il progetto: la pianificazione energetica	10
3.1.1. Libro bianco "energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili – per una strategia e un piano di azione della comunità"	14
3.1.2. Direttiva 2001/77/CE "sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità"	16
3.1.3. Direttiva 2003/96/CE "Ristrutturazione del quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità"	16
3.1.4. Nuovo piano di azione per l'efficienza energetica "Una politica energetica per l'Europa"	17
3.1.5. Direttiva 2009/28/ce "sulla promozione dell'uso di energie rinnovabili"	17
3.1.6. Direttiva 2012/27/UE del parlamento europeo e del consiglio sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 200/125/ce e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE	18
3.1.7. Direttiva (UE) 2018/2001 del parlamento europeo e del consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili	19
3.1.8. Direttiva (UE) 2018/2002 del parlamento europeo e del consiglio sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2012/27/UE	19
3.1.9. Decreto legislativo 16 marzo 1999, n°79, attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica (decreto Bersani)	20
3.2.10 Regolamento delegato (UE) 2021/2003 della Commission del 6 agosto 2021 che integra la direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio istituendo la piattaforma dell'Unione per lo sviluppo delle rinnovabili	20
3.1.11 Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n° 387, attuazione della direttiva 2001/77/ce relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità	21
3.1.12 Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile	22
3.1.13 Decreto legislativo 29 luglio 2020, n°73, attuazione della direttiva UE 2018/2002 sull'efficienza energetica	23
3.1.14 P.N.R.R. Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza	24
3.1.15 Legge 29 luglio 2021, n. 108 (g.u. n. 181 del 30.07.2021) di conversione del d.l. 77/2021	25
3.1.16 Strategia Energetica Nazionale S.E.N.	31
3.1.17 Il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)	35
3.1.18 Piano Energetico Ambientale Regionale, P.E.A.R.S.	36
3.1.19 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico P.A.I.	39
3.1.20 Piano di tutela delle acque, P.T.A. e piano di gestione del distretto idrografico della Regione Sardegna	39
3.1.21 Piano Regionale di Qualità dell'Aria (PRQA)	42
3.1.22 Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRRQA)	43
3.1.23 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni	44
3.1.24 Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)	45
3.1.25 Piano Regionale Di Previsione, Prevenzione E Lotta Attiva Contro gli Incendi Boschivi	46
3.1.26 P.S.R. Programma Sviluppo Rurale	49
3.1.27 L.R. n. 31 del 7 giugno 1989	52
3.1.28 Rete Natura 2000 e i Piani di Gestione	53

3.1.29	Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Tula	56
3.2	Principi ispiratori del progetto	62
3.3	Ubicazione del progetto, tutele e vincoli presenti	63
3.3.29	<i>Vincoli idrogeologici</i>	66
3.3.30	<i>Vincoli paesaggistici e naturalistici</i>	71
3.3.31	<i>Vincoli archeologici e storici</i>	75
3.4	Il mercato dell'energia della regione Sardegna	98
3.4.29	<i>L'offerta di energia della regione Sardegna</i>	98
3.4.29.1	<i>La produzione primaria</i>	98
3.4.29.2	<i>Combustibili solidi</i>	99
3.4.29.3	<i>Prodotti petroliferi</i>	99
3.4.29.4	<i>Combustibili gassosi</i>	99
3.4.1.5	<i>Rinnovabili</i>	99
3.4.29.5	<i>Le potenzialità di sviluppo fotovoltaico nella regione</i>	101
3.5	Il territorio ed il clima	102
3.6	Il tessuto sociale ed industriale della regione	108
3.6.29	La popolazione	108
3.6.30	Le imprese	109
3.6.31	Le abitazioni	111
3.6.32	I trasporti	116
3.7	Descrizione tecnica del progetto	121
3.7.1	Generalità	124
3.7.2	Opere civili di progetto	124
3.7.2.1	<i>Elementi tipologici e dimensionali dell'impianto fotovoltaico</i>	124
3.7.2.2	<i>Le strutture di sostegno del generatore fotovoltaico</i>	127
3.7.2.3	<i>Edifici tecnici</i>	128
3.7.2.4	<i>Inverter</i>	129
3.7.2.5	<i>Trasformatore</i>	131
3.7.2.6	<i>Centro Inverter Trasformatore</i>	135
3.7.2.7	<i>Recinzione</i>	135
3.7.2.8	<i>Viabilità</i>	137
3.7.2.9	<i>Scavi</i>	137
3.7.2.10	<i>Posizionamento dei cavidotti per la realizzazione delle linee di alimentazione elettrica e dei sistemi di controllo</i>	138
3.7.2.11	<i>Elementi tipologici e dimensionali della parte agricola</i>	139
3.7.3	Opere civili di progetto	140
3.7.4	Connessioni alla RTN e Stazioni Elettriche (SE e SU)	155
3.7.5	Configurazione dell'impianto	155
3.7.6	Dimensionamento del sistema	156
3.7.7	Quadro elettrico di campo	156
3.7.8	Quadro generale di parallelo	157
3.7.9	Gruppo di conversione	157
3.7.10	Dispositivi di protezione sul collegamento della rete elettrica	157
3.7.11	Dispositivo del generatore	157
3.7.12	Dispositivo di interfaccia	158
3.7.13	Dispositivo generale	158
3.7.14	Misura dell'energia elettrica prodotta	158
3.7.15	Producibilità dell'impianto	158
3.7.16	Sicurezza dell'impianto	160

3.7.16.1	Protezione da corti circuiti sul lato c.c. dell'impianto.....	160
3.7.16.2	Protezione da contatti accidentali lato c.c.....	160
3.7.16.3	Protezione dalle fulminazioni.....	160
3.7.16.4	Sicurezze sul lato c.c. dell'impianto.....	161
3.7.16.5	Prevenzione funzionamento in isola	161
3.7.16.6	Impianto di messa a terra.....	161
3.7.17	Dimensionamento del sistema	161
3.8	Sistema di controllo e monitoraggio	163
3.9	Durata prevedibile nella realizzazione delle opere di progetto	165
3.10	Aree di cantiere occupate	166
3.10.1	Dati caratteristici di cantiere.....	169
3.11	Gestione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico	172
3.7	Dismissione dell'opera e ripristino dell'area	174
4	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE	176
4.7	Motivazioni dell'opera.....	176
4.8	Alternativa zero	178
4.9	Realizzazione del parco presso un altro sito	179
5	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEI LUOGHI	181
5.7	Analisi della componente suolo, sottosuolo, acque sotterranee	181
5.7.1	Generalità sull'area	181
5.7.2	Caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche generali	181
5.7.3	Geologia, geomorfologia e idrogeologia di dettaglio	189
5.7.4	Interferenze col sistema geologico e idrologico locale.....	192
5.7.5	Desertificazione – cause e soluzioni	193
5.7.6	Le nuove politiche ambientali – l'agro-fotovoltaico	201
5.8	Flora e fauna.....	203
5.9	Contesto agricolo.....	204
5.10	Sismicità dei luoghi.....	209
5.11	Ecosistemi e reti ecologiche.....	212
5.12	Analisi del territorio.....	213
5.13	Descrizione dell'evoluzione dell'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto.....	216
6	DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO	218
6.7	Generalità.....	218
6.8	Definizione degli impatti.....	218
6.9	Impatti sulle biodiversità	223
6.9.1	Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto su flora e fauna	223
6.9.1.1	Fase di realizzazione	223
6.9.1.2	Fase di esercizio	223
6.9.1.3	Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione	224
3.1.9.1	Interventi di mitigazione in fase di esercizio	224
6.9.2	Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto sull'ecosistema	224
6.10	Impatti su territorio, suolo, acqua, aria e clima	224
6.10.1	Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto relativi al paesaggio	225
6.10.1.1	Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione	225

6.10.1.2	Interventi di mitigazione in fase di esercizio	226
6.10.2	Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto sull'atmosfera	226
6.10.2.1	Fase di realizzazione e di dismissione	226
6.10.2.2	Fase di esercizio	226
6.10.2.3	Stima delle emissioni di inquinanti in atmosfera	226
6.10.2.4	Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione	229
6.10.2.5	Interventi di mitigazione in fase di esercizio	230
6.10.3	Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto sull'ambiente idrico	230
6.10.3.1	Fase di realizzazione	230
6.10.3.2	Fase di esercizio	230
6.10.3.3	Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione	231
6.10.3.4	Interventi di mitigazione in fase di esercizio	231
6.10.3.5	descrizione dei livelli di inquinamento nelle acque di falda ed eventuali danni ambientali attualmente presenti nell'area	231
6.10.3.6	Quantificazione delle risorse naturali necessarie in termini di energia, di materiali utilizzati e di produzione di rifiuti	232
6.10.4	Descrizione di attività insalubri, anche dismesse, presenti nelle vicinanze, fonti di probabile rischio della contaminazione del suolo/sottosuolo/falda	234
6.10.5	Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto su suolo e sottosuolo	234
6.10.5.1	Fase di realizzazione	234
6.10.5.2	Fase di esercizio	234
6.10.5.3	Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione	235
6.10.5.4	Interventi di mitigazione in fase di esercizio	235
6.11	Impatti su beni materiali, patrimonio culturale e agroalimentare	235
6.11.1	Utilizzo di risorse idriche	235
6.11.1.1	Fase di realizzazione	235
6.11.1.2	Fase di esercizio	236
6.11.1.3	Quantificazione delle risorse idriche utilizzate	236
6.11.1.4	Descrizione dei livelli di inquinamento nelle acque di falda ed eventuali danni ambientali attualmente presenti nell'area	237
6.11.1.5	Frequenza e la modalità di pulizia dei moduli fotovoltaici	237
6.11.1.6	Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione	238
6.11.1.7	Interventi di mitigazione in fase di esercizio	238
6.11.2	Cumulo con altri progetti	238
6.6	Impatti sulla popolazione e sulla salute umana	239
6.6.1	Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto sulla salute pubblica	239
6.6.2	Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto relativi a rumore e vibrazioni	239
6.6.2.1	In fase realizzativa	239
6.6.2.2	In fase di esercizio	239
6.6.2.3	In fase di dismissione	240
6.6.2.4	Interventi di mitigazione durante le fasi di realizzazione e dismissione	240
6.6.3	Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto relativi a radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	241
6.6.4	Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto relativi all'inquinamento elettromagnetico	242
6.6.4.1	Interventi di mitigazione durante la fase di esercizio	242
6.6.5	Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto relativi a fenomeni di abbagliamento visivo	242
6.6.6	Quantificazione e distribuzione della popolazione più esposta	244
6.6.7	Valutazione dell'impatto sanitario sui ricettori rappresentativi	246

6.6.8	Impatto legato alle ricadute occupazionali	251
6.6.9	Gestione dei rifiuti.....	256
6.6.9.1	<i>Fase di costruzione</i>	256
6.6.9.2	<i>Fase di esercizio</i>	257
6.6.9.3	<i>Fase di dismissione</i>	257
6.6.9.4	<i>Interventi di mitigazione durante tutte le fasi</i>	258
6.6.9.5	<i>Fase di riciclo e smaltimento</i>	258
6.6.9.6	<i>Rimozione delle strutture</i>	258
6.6.9.7	<i>Smontaggio delle cabine di campo e loro dismissione</i>	259
6.6.9.8	<i>Dismissione della recinzione perimetrale</i>	259
6.6.9.9	<i>Dismissione delle cabine di trasformazione</i>	259
6.6.9.10	<i>Ripristino ambientale dell'area</i>	259
7	DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI E DEI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI	261
7.1	Analisi del Piano Paesaggistico Provinciale	261
7.2	Analisi del Piano Paesaggistico Regionale	261
8	VULNERABILITÀ DEL PROGETTO	271
8.1	Impatti ambientali significativi derivanti dalla vulnerabilità di progetto	271
8.1.1	<i>Terremoti</i>	271
8.1.2	<i>Alluvioni</i>	271
8.1.3	<i>Incidenti aerei</i>	272
9	CONCLUSIONI SUGLI IMPATTI AMBIENTALI.....	273
10	. ELENCO DEI RIFERIMENTI E DELLE FONTI UTILIZZATE	275
10.1	Bibliografia dello studio di impatto ambientale.....	275
10.1.1	Normativa del settore energetico con particolare riferimento alle fonti rinnovabili	275
10.1.2	Normativa relativa alla tutela della qualità dell'aria	276
10.1.3	Normativa relativa alla tutela dall'inquinamento elettromagnetico	277
10.1.4	Normativa relativa alla tutela dall'inquinamento acustico	277
10.1.5	Normativa relativa alla difesa del suolo.....	277
10.1.6	Normativa relativa alla gestione dei rifiuti.....	277
10.1.7	Normativa relativa alla tutela della qualità delle acque	277
10.1.8	Normativa relativa alla tutela del paesaggio e dell'ambiente	278
10.1.9	Norme cei e uni.....	278
10.1.10	Normativa relativa alla sicurezza sui luoghi di lavoro	278
10.1.11	Normativa e riferimenti Regionali	279

1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta in accordo con quanto previsto dalla normativa nazionale e regionale in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA); infatti l'art. 6 comma 6 lettera b) del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152, così come modificato dall'art.3 del Decreto Legislativo n°104/2017, specifica che i progetti rientranti negli allegati II, II bis, III e IV della parte seconda del predetto decreto legislativo, tra cui rientra quello in itinere, sono assoggettati alla procedura di verifica di assoggettabilità.

L'art. 23 del sopracitato Decreto Legislativo stabilisce l'iter procedimentale da seguire per l'avvio del provvedimento di Valutazione di Impatto Ambientale; mentre l'art. 27 bis del medesimo decreto stabilisce la procedura finalizzata al rilascio di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta, concerti, assensi o comunque denominati, incluso il rilascio dell'Autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 12 del Dlgs 387/2003 ed il rilascio di tutti i pareri/nulla osta ai sensi dell'art. 120 del T.U. 1775/1933.

Il presente studio ha lo scopo di verificare che l'impianto che si andrà a realizzare rispetti il principio della sostenibilità ambientale dell'opera; nello specifico l'attività antropica deve rispettare la capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse e deve garantire la salvaguardia della biodiversità e offrire al territorio un'equa distribuzione dei vantaggi diretti e indiretti dovuti all'opera che si andrà a realizzare e alle attività economiche ad essa connesse.

Nello specifico si tratta di un'analisi volta ad effettuare una valutazione della significatività dell'impatto ambientale di un progetto riguardante un impianto fotovoltaico, contemplato nell'Allegato II punto 4 bis della parte seconda del Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii.

Inoltre la presente procedura di valutazione di impatto ambientale è stata avviata con riferimento alle disposizioni normative e regolamentari della Regione Sardegna:

1. **DGR 45/24 del 27/11/2017** Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale. D.Lgs.16 giugno 2017, n. 104. Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della Legge 9 luglio 2015, n. 114. nello specifico in riferimento all' "Allegato A" del sopracitato Decreto Presidenziale, il quale elenca il regime autorizzativo per gli impianti di produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili.
2. **DGR 53/14 del 28/11/2017** che dispone l'efficacia della DGR 45/27 del 27/11/2017
3. **DGR 19/33 del 17/04/2018** recante "Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo in materia di estensione dell'efficacia temporale dei provvedimenti di VIA e Verifica";
4. **DGR 41/40 del 08/08/2018** recante "Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo, ai sensi dell'art. 8, comma 1, lett. a) della legge regionale 13 novembre 1998 n. 31, in materia di procedure di valutazione ambientale da applicare a interventi ricadenti, anche parzialmente, all' interno di siti della rete natura 2000 (S.I.C./Z.P.S.).

Modifica della Delib.G.R. n. 45/24 del 27.9.2017 e semplificazione in tema di pubblicazione dei provvedimenti in materia di valutazione d'impatto ambientale (V.I.A.)".

Con la presente relazione si vogliono individuare e quantificare gli effetti che la nuova opera prevista dal progetto porterà sull'ambiente interessato, direttamente e indirettamente, definire gli interventi di mitigazione possibili, e fornire le indicazioni per ridurre al minimo l'impatto territoriale e le modificazioni ambientali.

Saranno analizzate tutte le componenti ambientali coinvolte, le ricadute in termini di inquinamento e rumore, nonché gli aspetti socio – economici legati all'intervento.

Lo studio comprende:

- la verifica di conformità dell'intervento rispetto a quanto previsto da eventuali piani paesaggistici o urbanistici;
- lo studio degli effetti che la realizzazione può avere nei confronti della salute dei cittadini e dell'ecosistema;
- l'illustrazione delle ragioni che hanno portato alla scelta del sito e della soluzione di progetto, anche rispetto alle possibili alternative, in riferimento all'impatto sull'ambiente;
- la determinazione degli interventi di mitigazione e di ripristino ambientale;
- l'indicazione delle norme di tutela dell'ambiente a cui l'intervento deve riferirsi e i criteri utilizzati per rispettarle.

1.1. Metodologia di studio

Al fine di accertare la piena compatibilità ambientale dell'intervento progettato, si è seguita una metodologia che può essere schematizzata attraverso le fasi seguenti:

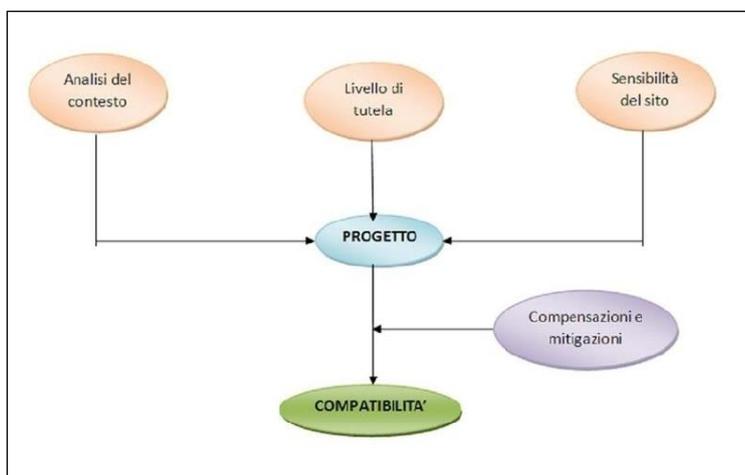


Foto 1 – Schema metodologia

La società ha provveduto tramite i suoi tecnici a predisporre una Verifica Ambientale per dimostrare la compatibilità ambientale con il progetto da realizzare.

Di seguito si elencano gli elaborati a corredo di questo Studio di Impatto Ambientale.

2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Dal punto di vista normativo, lo Studio di Impatto Ambientale, S.I.A., viene redatto ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 152/2006, Norme in materia ambientale, aggiornato dal D. Lgs. 77/2021.

Lo studio di impatto ambientale contiene le seguenti informazioni:

- descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;
- descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;
- descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;
- progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;
- qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.

Allo studio di impatto ambientale sarà allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al comma 3, predisposta al fine di consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.

Per garantire la completezza e la qualità dello studio di impatto ambientale e degli altri elaborati necessari per l'espletamento della fase di valutazione, il proponente:

- tiene conto delle conoscenze e dei metodi di valutazione disponibili derivanti da altre valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione europea, nazionale o regionale, anche al fine di evitare duplicazioni di valutazioni;
- ha facoltà di accedere ai dati e alle pertinenti informazioni disponibili presso le pubbliche amministrazioni, secondo quanto disposto dalle normative vigenti in materia;
- cura che la documentazione sia elaborata da esperti con competenze e professionalità specifiche nelle materie afferenti alla valutazione ambientale, e che l'esattezza complessiva della stessa sia attestata da professionisti iscritti agli albi professionali.

I contenuti dello SIA sono definiti dall'Allegato VII richiamato dal comma 1 del citato art. 22.

2.1. Articolazione dello studio di impatto ambientale in osservanza della norma

Attesa la definizione dei contenuti dello SIA, richiamati dall'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii, lo Studio sarà articolato secondo i seguenti capitoli (oltre il capitolo 1 denominato Premessa e il capitolo 2 denominato Riferimenti Normativi):

- Capitolo 3 – Descrizione del progetto
- Capitolo 4 – Descrizione delle principali alternative
- Capitolo 5 – Descrizione dello stato attuale dei luoghi
- Capitolo 6 – Descrizione dei possibili impatti ambientali del progetto proposto
- Capitolo 7 – Descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici presenti
- Capitolo 8 – Vulnerabilità del progetto
- Capitolo 9 – Conclusioni sugli impatti ambientali
- Capitolo 10 – Elenco dei riferimenti e delle fonti utilizzate.

Come è possibile osservare, i capitoli sono stati denominati in modo coerente con quanto indicato dai punti dell'Allegato VII alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.. Le informazioni contenute in ciascuno dei capitoli sono state attentamente inserite per dare piena risposta a quanto richiesto dalla normativa.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

I paragrafi che seguono sono organizzati in modo da fornire piena risposta alle richieste dell'Allegato VII alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

3.1. Generalità sul contesto in cui si inserisce il progetto: la pianificazione energetica

Lo sviluppo delle energie rinnovabili ha avuto inizio con le crisi petrolifere degli anni Settanta: la questione energetica ha assunto da allora una dimensione sempre maggiore, in quanto l'uso del carbone e del petrolio non risponde alle esigenze di "sviluppo sostenibile". La scoperta dell'esistenza di un rapporto di crescita direttamente proporzionale tra l'uso delle energie fossili e il riscaldamento del clima del pianeta ha ulteriormente incentivato lo studio di nuove soluzioni.

A livello europeo molteplici sono i documenti che, negli anni, definiscono le politiche del settore energetico sostenute dall'Unione Europea: in seguito al Protocollo di Kyoto (1997) e alla priorità nella riduzione dell'emissione di gas serra, sempre maggiori sono stati gli incentivi all'incremento dell'uso delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica che contribuiscono alla riduzione dell'inquinamento atmosferico (ossidi di azoto, anidride solforosa, particolato etc.) generato dai sistemi di riscaldamento e dagli impianti termoelettrici alimentati da fonti fossili.

Vi è stata quindi, negli ultimi anni, una diffusa convergenza delle istituzioni e dell'opinione pubblica per un maggior impegno su questo tema rispetto al passato: tra il 1973, anno della prima crisi petrolifera, e il 2005, l'offerta di energia primaria¹ da fonti rinnovabili nei paesi OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) è raddoppiata, passando da circa 170 a 340 milioni di tonnellate di petrolio equivalente (Mtoe). I progressi più importanti si sono avuti nel solare, eolico e geotermico, negli anni Settanta praticamente inesistenti ma che oggi costituiscono il 12% dell'energia primaria prodotta dalle rinnovabili.

La pianificazione energetica regionale è finalizzata al conseguimento di alcuni obiettivi prioritari di sviluppo socio-economico locale che devono tenere conto armonicamente, tuttavia, anche di esigenze più generali di programmazione del territorio e delle linee strategiche di indirizzo nazionali e comunitarie in tema di pianificazione energetica, protezione dell'ambiente, sviluppo economico sostenibile, sviluppo occupazionale.

La definizione degli obiettivi costituisce, pertanto, la fase più critica dell'elaborazione del piano energetico dovendo conciliare le pressanti esigenze di carattere locale, con esigenze più generali di indirizzo di pianificazione energetica nazionale e comunitaria.

¹ Fonti energetiche che non derivano dalla trasformazione di nessuna altra forma di energia

In tal senso è prima di tutto opportuno richiamare, in sintesi, le linee di indirizzo comunitarie, nazionali e regionali in tema di energia ed ambiente di cui occorre tenere conto nel predisporre il piano energetico regionale.

Le linee di indirizzo della Unione Europea in tema di energia e ambiente sono sostanzialmente tracciate nel "libro bianco: Una politica energetica per l'Unione Europea" (COM (95) 682 DEF.) e nel "libro bianco: Energia per il futuro: Le fonti rinnovabili" (COM(97) 599 DEF.). Esse non presuppongono una "politica di piano", in quanto la politica energetica della U.E. rientra nelle finalità generali della politica economica della Comunità, basata sull'integrazione del mercato, la deregolamentazione, la limitazione dell'intervento pubblico allo stretto necessario per tutelare l'interesse ed il benessere dei cittadini, lo sviluppo sostenibile, la protezione dei consumatori e la coesione economica e sociale. In relazione a tali finalità la politica energetica della U.E. è fondata su una migliore competitività sul piano energetico, occupazionale ed economico, sulla sicurezza di approvvigionamento delle risorse energetiche primarie, sulla protezione ambientale, e persegue quindi i seguenti fondamentali obiettivi:

1. Competitività globale
2. Sicurezza dell'approvvigionamento
3. Protezione dell'ambiente.

La concorrenza dovrà dare impulso in modo particolare all'innovazione tecnologica, all'aumento dell'efficienza energetica, alla riduzione del costo dell'energia, al miglioramento della qualità dei servizi e dei prodotti energetici.

Secondo le previsioni di cui al documento SEC (92)223 "European Energy to 2020: A scenario approach" della Commissione delle Comunità Europee, l'U.E. registrerà un costante aumento della domanda di energia, pur con un sensibile aumento di efficienza del sistema energetico ed una diminuzione dell'intensità energetica, con un tasso annuo di crescita del consumo interno lordo di energia di circa l'1%, determinato quasi esclusivamente dall'aumento dei consumi nel settore dei trasporti.

La sicurezza dell'approvvigionamento costituisce un fattore critico per l'Unione Europea in relazione alla forte dipendenza energetica dall'esterno. Infatti, nel 2018 il 58,2% dell'energia lorda disponibile dell'UE era importata, in Italia, invece la quota di fabbisogno energetico nazionale importato è del 78,6% nel 2019 (fonte **MED & Italian Energy Report**).

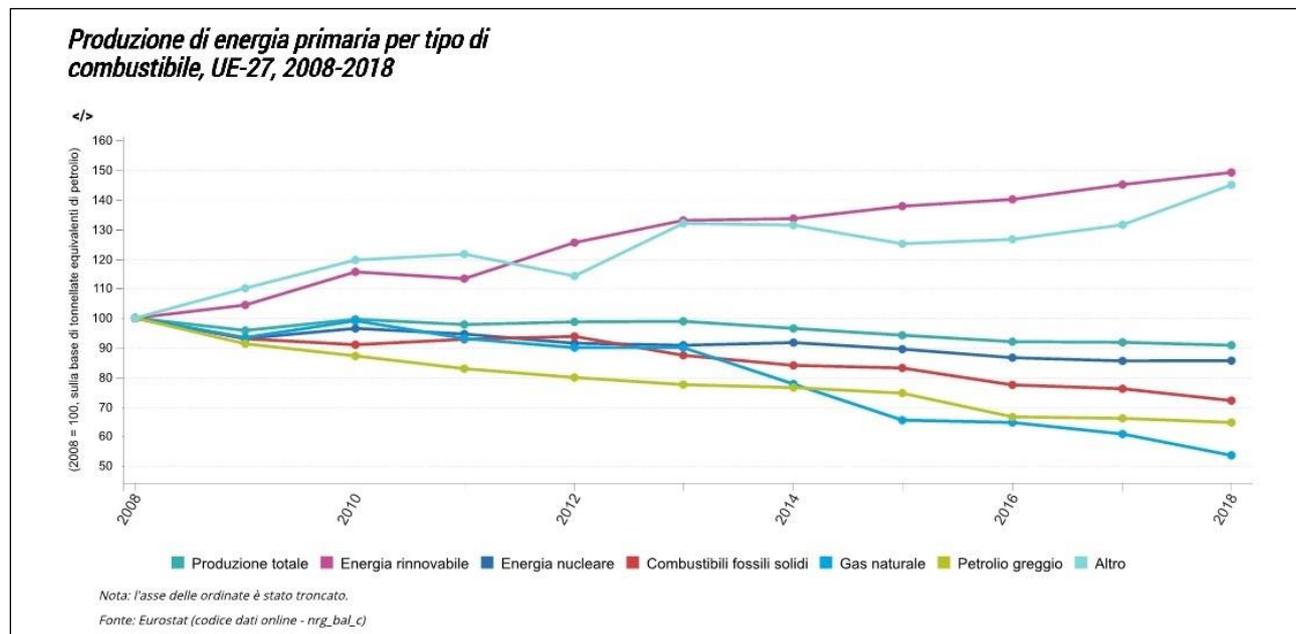


Foto 2 – Produzione energia primaria – Fonte: Eurostat

La direttiva 96/92/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 dicembre 1996, concernente norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, in particolare, introduce i principi della liberalizzazione, della concorrenza e della privatizzazione del mercato elettrico e realizza una transizione da un sistema di sostanziale monopolio basato sui beni energetici (petrolio, carbone, gas, ecc.), ad un sistema di reti basato sui servizi.

Questa direttiva è stata abrogata nel 2003 con l'introduzione della direttiva 2003/54 la quale definisce le modalità per il funzionamento e l'organizzazione del settore dell'energia elettrica, l'accesso al mercato, i criteri e le procedure applicabili per quanto concerne le autorizzazioni, i bandi di gare e l'esercizio delle reti.

Nel 2009 è stata abrogata dalla direttiva 2009/72/CE il cui scopo è quello di stabilire norme comuni per la generazione, trasmissione, distribuzione e fornitura di energia elettrica. Oltre a quelli summenzionati si mira anche a definire gli obblighi di servizio universale e i diritti dei consumatori, chiarendo i requisiti in materia di concorrenza. Queste norme comuni nascono dalla necessità di realizzare un mercato dell'energia elettrica concorrenziale, sicuro e sostenibile per l'ambiente.

Con la raccomandazione 2012/148/UE si stabilivano determinati avvertimenti in riferimento a:

- protezione e sicurezza dei dati;
- metodologia per la valutazione economica dei costi e benefici a lungo termine dell'introduzione dei sistemi di misurazione intelligente;
- requisiti minimi di funzionamento comuni per i sistemi di misurazione intelligente dell'elettricità

In riferimento all'ultimo punto la Commissione Europea ha redatto una relazione contenente l'analisi comparativa dell'introduzione dei sistemi di misurazione intelligenti nell'UE/27, in particolare nel settore elettrico (COM

(2014)356). Nel 2019 è stata emessa la direttiva 2019/944/UE che appunto stabilisce l'adozione di strumenti di misurazioni intelligenti allo scopo di promuovere l'efficienza energetica e responsabilizzare gli utenti finali. Attualmente questa direttiva non è stata ancora recepita in Italia.

La direttiva 98/30/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 giugno 1998, relativa a norme comuni per il mercato interno del gas, ha come finalità l'accelerazione del processo di realizzazione del mercato interno dell'energia e, a tale fine, stabilisce norme comuni per la trasmissione, la distribuzione, la fornitura e lo stoccaggio del gas naturale. Questa è stata abrogata dalla direttiva 2003/55/CEE, a sua volta abrogata dalla direttiva 2009/73/CE, a sua volta modificata dalla direttiva 2019/692/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio.

Per garantire un costante approvvigionamento dell'energia elettrica, dell'energia termica, dei trasporti, ci si sta muovendo verso un sempre maggior aumento della produzione delle energie richieste attraverso l'uso di fonti rinnovabili, che nel corso degli anni sono aumentate nella loro produzione e nel loro utilizzo. Si mira ad un aumento sempre maggiore dell'uso di fonti rinnovabili al fine di garantire un afflusso costante di energia pulita, economica, sostenibile, che contribuisca a mantenere gli ecosistemi inalterati e diminuire costantemente l'effetto serra. A tal uopo sono nate varie direttive di cui l'ultima è quella del 2018/2001/UE che ha stabilito nuovi obiettivi e nuovi livelli vincolanti da attuarsi entro il 2030.

Si sono avviate procedura di defiscalizzazione, incentivi fiscali, il Certificato Verde, il Conto Economico, incentivazione attraverso specifici programmi (Thermie, Alterner, Inco, Fair), l'adozione di Programmi Quadro, di cui ultimo il Quadro Clima-Energia 2030.

Particolarmente problematico è, invece, il contenimento dei gas serra per i quali, nell'ambito degli accordi di Kyoto del dicembre 1997, la U.E. si è impegnata a ridurre le emissioni di gas serra del 8% rispetto al livello del 1990 entro il 2010. Successivamente al Protocollo di Kyoto ha fatto seguito l'Accordo di Parigi, nel dicembre del 2015 dove si è firmato un accordo, adottato con decisione 1/CP21, volto a regolare il periodo post 2020 e che definisce quale obiettivo di lungo termine il contenimento dell'aumento della temperatura, la quale dovrà risultare inferiore al 2% e assestarsi non oltre l'1,5% rispetto ai livelli preindustriali. Si prevede anche che ogni paese al momento dell'adesione comunichi il proprio contributo a livello nazionale, da revisionare e, quindi, comunicare, ogni 5 anni. L'Accordo di Parigi, entrato in vigore il 4 novembre 2016 e trova applicazione dal 2021 e rientra nella più ampia ambientazione definita dall'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, integrando l'obiettivo 13 "Lotta contro il cambiamento climatico" facente parte dell'Agenda 2030, definendo nel dettaglio i contenuti del sotto-obiettivo 13.2 che richiede di integrare le misure di cambiamento climatico nelle politiche, strategie e pianificazione nazionale.

L'Italia ha ratificato l'accordo con la legge n. 204/2016.

Per quanto concerne il Quadro Clima-Energia 2030 l'obiettivo è quello di ridurre, a livello europeo, i gas serra del 40% rispetto all'anno 1990.

Si prevedono, inoltre, obiettivi vincolanti a livello europeo per i consumi finali di energia da fonti rinnovabili ed un target indicativo di efficienza energetica e viene stabilito che l'obiettivo relativo ai gas-serra venga ripartito tra i settori ETS e non-ETS, rispettivamente, in misura pari al 43% e al 30% rispetto al 2005.

Per ottemperare a tali obiettivi sono stati approvati numerosi provvedimenti legislativi, tra cui la direttiva 2018/410/UE (ETS), il Regolamento 2018/842/UE (non ETS), la Direttiva 2018/2002 sull'efficienza energetica che prevede come obiettivo per il 2030 il raggiungimento di efficienza energetica pari al 32,5%, nonché la Direttiva 2018/2001/UE sulle fonti rinnovabili che prevede che la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell'Unione Europea sia, nel 2030, almeno pari al 32%

Il 18 dicembre 2020 la UE ha trasmesso un comunicato in cui si specifica che entro il 2030, rispetto al 1990, bisogna ridurre di almeno il 55% le emissioni di gas serra.

3.1.1. Libro bianco "energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili – per una strategia e un piano di azione della comunità"

Un primo passo verso l'elaborazione di una strategia a favore delle energie rinnovabili è stato compiuto dalla Commissione Europea con l'adozione, alla fine del 1996, di un Libro Verde². L'obiettivo è quello di avviare un dibattito sul tipo e sulla natura delle misure prioritarie da prendere a livello comunitario e nazionale. Il Parlamento riconosce l'importante ruolo che l'energia rinnovabile può avere per combattere l'effetto serra, contribuire alla sicurezza dell'approvvigionamento e creare posti di lavoro nelle piccole e medie imprese e nelle regioni rurali. Da trattare urgentemente sono gli aspetti dell'armonizzazione fiscale, della protezione ambientale, delle norme, dell'internalizzazione dei costi esterni, oltre alla garanzia che la liberalizzazione del mercato interno dell'energia non agisca a sfavore delle rinnovabili.

I propositi sono inoltre quelli di raggiungere un contributo delle rinnovabili del 12% al consumo interno lordo di energia dell'Unione Europea entro il 2010: ci vogliono misure specifiche per facilitare l'impiego su vasta scala delle fonti energetiche rinnovabili, un modello comune di tassa sull'energia, l'accesso libero e non discriminatorio alla rete, un fondo europeo a favore delle energie rinnovabili e un programma comune di promozione delle stesse che comprenda un ulteriore milione di tetti fotovoltaici, 15.000 MW di energia eolica e 1.000 MW di energia da biomassa.

Il successivo Libro Bianco³ vede l'Unione Europea impegnata nel proponimento di raddoppiare, tra il 1997 e il 2010, la quota di rinnovabili nel consumo di energia primaria (da 6% a 12%), fissando alcuni obiettivi per ciascuna filiera. Se tradotti in riduzioni di emissioni, tali obiettivi rappresentano più della metà degli impegni presi a Kyoto.

² COM(96) 576 del 20.11.1996, "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili".

³ COM(97) 599 del 26.11.1997, "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili – Libro Bianco per un strategia e un piano d'azione della Comunità".

Concludendo che solo una politica volontaristica può permettere lo sviluppo annunciato, il Libro Bianco propone un insieme di misure e azioni per raggiungere gli obiettivi fissati:

1. misure relative al mercato interno:

- accesso delle rinnovabili alle reti di elettricità a prezzo equo, consentendo agli stati Membri di imporre l'obbligo di dare la precedenza all'elettricità ricavata dalle fonti rinnovabili nelle operazioni di dispacciamento;
- condizioni di finanziamento favorevoli, sovvenzioni all'avviamento per nuovi impianti di produzione e la creazione di nuovi posti di lavoro;
- promozione dei biocombustibili per il trasporto, il calore e l'elettricità anche attraverso un tasso elevato di sgravio fiscale e sovvenzioni alla produzione di materie prime;
- miglioramento delle normative edilizie migliorando l'intensità energetica e impiegando tecnologie su energie rinnovabili per i rivestimenti degli edifici, il riscaldamento, l'illuminazione, la ventilazione e il raffreddamento;

2. rafforzamento delle politiche comunitarie:

- sono presi in considerazione nell'attuare le varie misure gli effetti ambientali netti delle diverse fonti energetiche;
- per rendere maggiore la competitività delle rinnovabili va data priorità a formule che lascino agire le forze di mercato per ridurre i costi di produzione il più rapidamente possibile;
- aumento dei fondi per la ricerca e lo sviluppo tecnologico per migliorare le tecnologie delle rinnovabili, ridurre i costi e acquisire esperienza pratica nei progetti dimostrativi;
- i criteri decisionali di finanziamento devono riflettere l'importanza del potenziale delle rinnovabili per le regioni meno favorite, periferiche e remote (che solitamente dipendono dalle importazioni di energia), le isole e le aree rurali
- rafforzamento della cooperazione tra gli Stati membri: essendo registrati gradi diversi di sviluppo, è necessario condividere politiche ed esperienze coronate da successo e coordinare meglio le finalità sulle rinnovabili;

3. misure di sostegno:

- promozione mirata attraverso programmi quali ALTNER, che concerne la promozione di energie nuove e innovabili, sostenendo strategie di mercato settoriali, nuovi strumenti finanziari, azioni che contribuiscano alla penetrazione di mercato di biomassa, solare termico e fotovoltaico, energia eolica, centraline idrauliche ed energia geotermica;
- protezione dei consumatori e accettabilità di mercato attraverso informazione diffusa, etichettatura chiara dei prodotti, raccolta e diffusione di buone pratiche, creazione di punti focali regionali per l'informazione e la consulenza dei consumatori;
- miglioramento della posizione delle FER presso le banche istituzionali e il mercato della finanza commerciale, attraverso prestiti a basso interesse e sostegno a gruppi di progetti;
- networking per le energie rinnovabili, quindi creazione di reti di regioni e città, reti di università e scuole ma anche reti di ricerca e sviluppo tecnologico.

3.1.2. Direttiva 2001/77/CE “sulla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”

In riferimento alla produzione di elettricità, la Commissione prende atto del deficit di competitività esistente e del fatto che non solo il potenziale di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili è sottoutilizzato nella Comunità ma che il maggior uso delle “Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)” costituisca “una parte importante del pacchetto di misure necessarie per conformarsi al Protocollo di Kyoto”. Si sottolinea inoltre l’importanza delle stesse dal punto di vista dell’occupazione, della coesione sociale e del contributo alla sicurezza all’approvvigionamento energetico.

Parlamento e Consiglio si impegnano a proporre una direttiva che garantisca, nell’ambito di un’apertura del mercato dell’elettricità, l’auspicata partecipazione alla produzione da parte di fonti energetiche rinnovabili, sotto forma di quote – quindi un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nei rispettivi mercati interni. Tra le disposizioni principali della direttiva – approvata nel settembre del 2001 – c’è la fissazione di un obiettivo per la produzione di elettricità dell’Unione Europea da fonti rinnovabili, che vuole rappresentare, nel 2010, circa il 22% del consumo totale di elettricità dell’Unione Europea.

Inoltre, è indicato un obiettivo di massima per ciascun Paese, cui viene affidato il compito di mettere in atto le misure appropriate per raggiungerlo.

Sono gli Stati membri che, adottata la direttiva, devono pubblicare una relazione biennale, a partire dal 2003, che contenga un’analisi del raggiungimento degli obiettivi indicativi nazionali (per l’Italia, 75 TWh nel 2010 – 25% della produzione lorda di energia elettrica). Sulla base di tale relazione la Commissione valuta poi in che misura gli Stati progrediscono verso i rispettivi obiettivi indicativi e, se del caso, può proporre “obiettivi vincolanti”. Si specifica come l’obiettivo fissato dalla direttiva si confrontasse con un consuntivo nel 1997 di 13,9%, valore che nel 2005 ha raggiunto il 14,6% per la nuova UE-15. La soglia del 22% rimane quindi lontana e difficilmente raggiungibile, essendo comunque stato chiaro fin dall’inizio che gli obiettivi fossero molto ambiziosi. Anche per questo motivo la direttiva stessa ribadisce che gli obiettivi sono indicativi, riconfermando però come il 12% dell’apporto complessivo delle FER al bilancio energetico sia comunque raggiungibile e realistico.

3.1.3. Direttiva 2003/96/CE “Ristrutturazione del quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell’elettricità”

La Direttiva - del Consiglio del 27 ottobre 2003 - è rivolta all’intero settore energetico, con l’intento di ristrutturare il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell’elettricità in base a tassi minimi estesi al sistema comunitario nel suo complesso. Tuttavia, essa ha implicazioni determinanti per l’energia da fonti rinnovabili e il risparmio energetico nella loro applicazione, oltre che per la salvaguardia dell’ambiente.

Gli Stati membri sono infatti indirizzati ad applicare esenzioni o riduzioni a livello di tassazione all’elettricità derivata da fonti rinnovabili, ai prodotti energetici utilizzati per la generazione combinata, all’elettricità prodotta in cogenerazione, ai prodotti energetici e all’elettricità utilizzati per il trasporto di merci e passeggeri per ferrovia,

metropolitana, tram e filobus. Oltre a ciò, favorisce l'esenzione dalle accise, finalizzata alla promozione dei biocarburanti, purché sia effettuata evitando la distorsione della concorrenza.

3.1.4. Nuovo piano di azione per l'efficienza energetica "Una politica energetica per l'Europa"

Nel corso del Consiglio europeo di Primavera del marzo 2007 il Consiglio europeo ha adottato un nuovo Piano d'Azione, che governerà l'azione dell'Unione Europea in materia di energia per il periodo 2007-2009, toccando cinque punti fondamentali:

- il mercato interno dell'elettricità e del gas;
- la sicurezza dell'approvvigionamento;
- la politica internazionale in materia energetica;
- l'efficienza energetica e le energie rinnovabili;
- le tecnologie energetiche.

In quanto al primo punto, la novità più saliente è l'impegno a proseguire, con adeguate norme, nell'azione di apertura dei mercati nazionali dell'energia e del gas, oltre all'obiettivo di procedere alla separazione effettiva tra le attività di fornitura e produzione da un lato, e le reti di distribuzione di gas ed elettricità dall'altra.

Rispetto alla sicurezza dell'approvvigionamento, si individua come soluzione migliore la maggior cooperazione e solidarietà tra i Paesi membri: l'obiettivo è quello di creare un meccanismo di risposta alla crisi che si basi sulla mutua cooperazione tra gli Stati, oltre al raggiungimento al più presto di un nuovo accordo di partenariato con la Russia (nonché di un miglioramento delle relazioni con gli altri Paesi produttori quali quelli centro-asiatici, del mar nero e del Mar Caspio).

L'aspetto più determinante del Piano si riscontra in merito all'accordo in materia di energie rinnovabili e di efficienza energetica, questione direttamente legata al cambiamento climatico: il Consiglio ha infatti fissato l'oneroso obiettivo di ridurre del 20% il consumo di energia nell'UE, agendo in particolare modo su trasporti, macchinari, comportamento dei consumatori, nuove tecnologie ed edifici. In quanto a ciò, per le FER il Consiglio fissa l'obiettivo di portare il consumo di esse al 20% rispetto al totale entro il 2020, e per i biocarburanti, di raggiungere il 10% del totale.

3.1.5. Direttiva 2009/28/CE "sulla promozione dell'uso di energie rinnovabili"

Diviene a questo punto d'obbligo riportare gli ultimi aggiornamenti in materia, e in particolar modo la natura principale dell'ultima proposta di direttiva europea pubblicata, che si occupa di regolamentare il raggiungimento entro il 2020 dei traguardi stabiliti dal Consiglio Europeo nel 2007. Entro tale data è auspicato ottenere, con la collaborazione di tutti gli Stati membri, l'abbattimento del 20% dei consumi energetici, un'equivalente riduzione delle emissioni di gas serra, il ricorso alle fonti energetiche rinnovabili per il 20% dell'approvvigionamento complessivo e l'utilizzo nei trasporti di una quota del 10% di biocarburanti.

La Direttiva si propone quindi di definire una matrice comune per la promozione delle FER e per stabilire obiettivi comuni. Ogni Stato membro avrà il compito di stabilire, in piena autonomia, un piano nazionale che spieghi il contributo rispetto ad ogni ambito, sulla base di parametri energetici che contraddistinguono il Paese, aiutandosi però anche grazie a programmi di sviluppo delle rinnovabili presso Paesi in via di sviluppo. Tra gli obiettivi, anche la semplificazione delle procedure amministrative e l'incoraggiamento alla produzione di biocarburanti.

Il calcolo delle quote, differenziate per ogni Paese, si basa su cinque punti, che hanno anche il fine di distribuire equamente l'impegno di ogni Paese:

- 1) la quota di FER nel 2005 (anno di riferimento di base) è regolata tenendo conto del punto di partenza di ciascun Paese e degli sforzi di alcuni di essi, che sono già riusciti ad aumentare di oltre il 2% la quota di FER tra 2001 e 2005;
- 2) a tale quota riferita al 2005 si aggiunge il 5,5% per ogni Stato membro;
- 3) un ulteriore step (pari a 0,16 tep - 17,12 kcal per abitante dell'UE) è ponderato in base al PIL procapite – che tenga conto del livello di ricchezza di ogni Paese – e poi moltiplicato per la popolazione di ogni Stato membro;
- 4) sommando gli elementi suddetti si ottiene quindi la quota di FER sul consumo finale di energia nel 2020;
- 5) a ogni Paese si applica infine un limite massimo globale alla quota di FER nel 2020.

In quanto all'Italia, sulla base di questo sistema di spartizione dovrebbe raggiungere, al 2020, la soglia del 17% di energie da fonti rinnovabili.

3.1.6. Direttiva 2012/27/UE del parlamento europeo e del consiglio sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 200/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE

Nasce dall'esigenza di specificare le misure idonee a garantire il conseguimento dell'obiettivo dell'efficienza energetica del 20% nel 2020 e, nel contempo gettare le basi per ulteriori miglioramenti oltre tale data.

Punti salienti sono:

- Determinare gli obiettivi nazionali indicativi di efficienza energetica basato sul consumo e sul risparmio dell'energia primaria o finale rispettando, contestualmente, il limite massimo di consumi energetici complessivi a livello europeo, fissato per il 2020 a 1.474 milioni di tonnellate di petrolio equivalente (MTOE).
- Introduzione dei Piani Nazionali per l'Efficienza Energetica i quali dovranno essere trasmessi entro il 30 aprile 2014 da ogni Stato membro alla Commissione UE. Tale piano deve contenere significative misure di miglioramento dell'efficienza energetica oltre ad una strategia a lungo termine idonea a promuovere gli investimenti per la ristrutturazione di edifici pubblici e privati, garantendo dal 1° gennaio 2014 per ogni edificio pubblico un aumento annuale pari almeno al 3% del parco immobili di proprietà dello Stato, rispettando i requisiti minimi di prestazione energetica edilizia (secondo le modalità stabilite dalla direttiva 2010/31/UE).
- Obbligo per gli Stati membri di far in modo che le PA acquistino esclusivamente prodotti, edifici e servizi ad alta efficienza energetica;

- Obbligo per le società di distribuzione e/o vendita di energia di rispettare, nell'arco temporale 2014-2020, l'obiettivo annuale di risparmiare sul totale dell'energia venduta almeno l'1,5%, calcolato sulla base della media dei consumi dei tre anni precedenti al primo gennaio 2013;
- Obbligo per le grandi imprese di sottoporsi ad una valutazione delle prestazioni energetiche ogni 4 anni;
- Misure atte a promuovere e sviluppare il mercato dei fornitori dei servizi energetici;
- Valutazione globale sulle potenzialità di applicazione della cogenerazione ad alto rendimento, nonché teleriscaldamento e raffreddamento con relativa promozione e adozione di misure adeguate allo sviluppo in questione.

3.1.7. Direttiva (UE) 2018/2001 del parlamento europeo e del consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili

Questa direttiva, insieme a quella rivista sull'Efficienza Energetica e al nuovo Regolamento sulla governance rientra nel pacchetto "Energia pulita per tutti gli Europei" il cui scopo è quello di fornire nuove norme complete sulla regolamentazione energetica del prossimo decennio.

A tal scopo la Direttiva assicura che l'obiettivo venga raggiunto in modo economicamente vantaggioso, garantisce certezza a lungo termine per gli investitori accelerando le procedure per le licenze necessarie alla realizzazione dei progetti, far crescere l'impiego delle fonti rinnovabili nei settori riscaldamento, riscaldamento e trasporti.

Include, tra l'altro:

- l'obiettivo generale vincolante per l'UE di raggiungere entro il 2030 almeno il 32% di energia ottenuta da fonti rinnovabili,
- regole per un sostegno finanziario efficace;
- meccanismi di cooperazione tra i paesi dell'UE,
- semplificazione degli iter procedurali inerenti i progetti relativi alle energie rinnovabili
- nel settore del riscaldamento e raffreddamento un aumento annuo di 1,3 punti percentuali nella quota di energie rinnovabili del settore assieme al diritto per i consumatori di disconnettersi da sistemi di teleriscaldamento e raffreddamento inefficienti;
- nel settore dei trasporti un obiettivo vincolante pari al 14% e un sub-obiettivo specifico per i biocarburanti avanzati pari al 3,5%

3.1.8. Direttiva (UE) 2018/2002 del parlamento europeo e del consiglio sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2012/27/UE

Come già precedentemente espresso la Direttiva 2012/27/UE mirava a migliorare l'efficienza energetica da fonti rinnovabili del 20% entro il 2020, la nuova Direttiva, invece, rientra nel pacchetto "Energia Pulita per tutti gli Europei".

Le principali modifiche alla direttiva del 2012 consistono:

-
- raggiungimento dell'obiettivo di efficienza energetica pari al 32,5% entro il 2030 e anticipare ulteriori miglioramenti,
 - rimuovere le barriere che ostacolano l'efficienza nella fornitura e nell'uso delle energie rinnovabili,
 - gli stati membri stabiliscono contributi nazionali per il 2020 e il 2030;
 - norme più chiare in materia di conteggio e fatturazione dell'energia
 - rafforzamento dei diritti dei consumatori con specifico riferimento a quelli che vivono in condominio.

3.1.9. Decreto legislativo 16 marzo 1999, n°79, attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica (decreto Bersani)

Nella seconda metà degli anni Novanta una serie di disposizioni legislative ha rivoluzionato il mondo dell'energia elettrica. L'obiettivo principale della riforma, in parte di origine europea, era creare un mercato dei servizi pubblici concorrenziale, laddove erano presenti numerosi monopoli nazionali.

Il Decreto Bersani fondamentale introduce e definisce puntualmente, all'interno della pianificazione energetica, le fonti rinnovabili. Più in particolare, l'art.11 definisce due punti fondamentali del mercato energetico: da una parte stabilisce la priorità di dispacciamento riservata all'energia elettrica da FER e dall'altra comporta l'obbligo di approvvigionamento, per i produttori da fonti convenzionali, di quantitativi minimi di energia pulita proporzionali, secondo percentuali

Predefinite, a quella importata o prodotta da FER.

Oltre a ciò, altri aspetti fondamentali risultano:

- piena liberalizzazione delle attività di produzione e di importazione dell'energia elettrica;
- definizione dell'obbligo per tutti i produttori e gli importatori di energia di immettere in rete un quantitativo di energia da FER pari al 2% dell'energia prodotta o importata nell'anno precedente da fonti convenzionali.

Lo strumento operativo per favorire tale compravendita di energia da FER e per agevolarne lo sviluppo è costituito dai "certificati verdi", emessi dal Gestore dei servizi Elettrici (GSE).

3.2.10 Regolamento delegato (UE) 2021/2003 della Commissione del 6 agosto 2021 che integra la direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio istituendo la piattaforma dell'Unione per lo sviluppo delle rinnovabili

La piattaforma intende agevolare i trasferimenti statistici di energia da fonti rinnovabili ai fini della direttiva (UE) 2018/2001 individuando le potenziali opportunità di trasferimenti statistici tra Stati membri, fornendo informazioni aggregate su:

- gli Stati membri che hanno superato o si prevede che superino il loro contributo o obiettivo in materia di energie rinnovabili e che pertanto hanno potenzialmente importi statistici di rinnovabili in eccesso da trasferire a un altro Stato membro;

- gli Stati membri che non hanno conseguito o che si prevede non conseguano il loro contributo o obiettivo in materia di energie rinnovabili e che potrebbero pertanto essere deficitari di importi statistici di rinnovabili;
- include le informazioni fornite dagli Stati membri sull'offerta e sulla domanda di trasferimenti statistici di energia rinnovabile, compresi il volume, il prezzo e la tempistica, nonché eventuali condizioni supplementari per il trasferimento;
- facilita gli accordi di trasferimenti statistico tra Stati membri attraverso un meccanismo non vincolante di abbinamento della domanda e dell'offerta di trasferimenti statistici tra Stati membri, e fornisce punti di contatto negli Stati membri per avviare discussioni sugli accordi;
- fornisce accesso a materiale orientativo che assista gli Stati membri nella conclusione dei trasferimenti statistici; aumenta la trasparenza sugli accordi di trasferimento statistico conclusi fornendo informazioni chiave a riguardo, ad esempio su volumi, prezzi e tempistica, nonché sui pertinenti documenti degli accordi di trasferimento statistico, qualora pubblicamente accessibili.

3.1.11 Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n° 387, attuazione della direttiva 2001/77/ce relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità

Il Decreto del Ministero delle Attività Produttive, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale nel gennaio del 2004, costituisce un punto di svolta nel panorama normativo del settore energetico: produrre energia da FER diviene, alla luce degli obiettivi di riduzione delle emissioni, sempre più importante nel contesto di crescente attenzione per l'ambiente in cui si deve operare.

Il Decreto è di fondamentale importanza perché, nel dare specifica attuazione alle disposizioni della direttiva europea precedentemente citata, mira in special modo alla razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative e alla definizione delle regole per la remunerazione dell'energia elettrica prodotta da FER, a favore dello sviluppo della competizione e della riduzione dei costi. Prevede quindi un procedimento unico svolto dalle Regione entro tempi prefissati.

Il Decreto sviluppa inoltre misure dedicate, a sostegno di specifiche fonti quali le biomasse e il solare fotovoltaico, quest'ultimo da incentivare soprattutto a causa degli elevati costi degli impianti. Nello specifico, è introdotto il concetto di incentivazione in conto energia (*feed-in tariff*) in sostituzione di quella in conto capitale: essa non incide minimamente sul bilancio dello Stato e dovrebbe permettere una valorizzazione dell'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici tale da garantire un rientro dell'investimento in tempi ragionevoli.

Un altro aspetto notevole, contenuto nell'art.15, è quello della previsione di campagne di informazione e sensibilizzazione a favore delle fonti rinnovabili e dell'efficienza negli usi finali dell'energia, vista la spesso riscontrata opposizione delle comunità locali agli impianti, dovuta alla scarsa conoscenza delle caratteristiche tecniche e ambientali degli impianti stessi.

3.1.12 Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, partendo dall'aggiornamento della Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 2002-2010, che la L.n°221/2015 ha affidato al Ministero dell'Ambiente, assume un più ampio spettro di azione, diventando un quadro strategico di riferimento delle politiche settoriali e territoriali, raffigurando un ruolo importante per istituzioni e società civile nel lungo percorso, spesso frammentato, ma finalizzato a rafforzare il percorso dello sviluppo sostenibile adottato dai Capi di Stato e di Governo alle Nazioni Unite nel 2015 e che rientrano nell'Agenda 2030 e che si possono riassumere in 4 principi guida:

- integrazione
- universalità,
- trasformazione
- inclusione

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile è stata presentata al Consiglio dei Ministri il 2 ottobre 2017 e approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017. L'approccio utilizzato per definire il percorso di elaborazione della Strategia si fonda sulla condivisione della sostenibilità quale modello di sviluppo e sul coinvolgimento dei soggetti quali parti attive dello sviluppo sostenibile.

Il piano si compone di 5 aree: *Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Partnership*, ogni area si compone di un sistema di scelte strategiche declinate in obiettivi strategici nazionali e specificati per la realtà italiana.

Gli obiettivi sono il risultato di un processo di sintesi dei temi di maggiore rilevanza emersi dal percorso di consultazione e specificano ambiti di azioni prioritari. Queste impostazioni sintetizzano l'Agenda 2030, nello specifico in merito alla parte ambientale, la quale rappresenta l'oggetto prioritario della strategia che si sviluppa attraverso l'integrazione dello sviluppo sostenibile:

- ambiente
- economia
- società

Ad ogni obiettivo potranno essere associati gli indicatori prodotti dall'Istat.

Come già accennato, uno degli obiettivi è la prosperità intesa come aumento dell'efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando o riducendo gli impatti sui beni culturali e sul paesaggio. Per il raggiungimento di questo obiettivo si prevede di aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci, abbattere le emissioni di gas serra al fine di contenere di 2° l'aumento della temperatura.

La strategia per il raggiungimento del target nazionale è contenuta nel Piano di Azione Nazionale (PAN), in cui vengono descritti gli obiettivi e le principali azioni intraprese per coprire con energia prodotta da fonti rinnovabili il 17% dei consumi lordi nazionali.

Di seguito i target correlati e il grado di coerenza dell'Agenda 2030:

Agenda 2030: target correlati e grado di coerenza



7.1 Garantire entro il 2030 accesso a servizi energetici che siano convenienti, affidabili e moderni

7.2 Aumentare considerevolmente entro il 2030 la quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia

7.3 Raddoppiare entro il 2030 il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica

9.2 Promuovere un'industrializzazione inclusiva e sostenibile e aumentare significativamente, entro il 2030, le quote di occupazione nell'industria e il prodotto interno lordo, in linea con il contesto nazionale, e raddoppiare questa quota nei paesi meno sviluppati

9.4 Migliorare entro il 2030 le infrastrutture e riconfigurare in modo sostenibile le industrie, aumentando l'efficienza nell'utilizzo delle risorse e adottando tecnologie e processi industriali più puliti e sani per l'ambiente, facendo sì che tutti gli stati si mettano in azione nel rispetto delle loro rispettive capacità

12.c Razionalizzare i sussidi inefficienti per i combustibili fossili che incoraggiano lo spreco eliminando le distorsioni del mercato in conformità alle circostanze nazionali, anche ristrutturando i sistemi di tassazione ed eliminando progressivamente quei sussidi dannosi, ove esistenti, in modo da riflettere il loro impatto ambientale, tenendo bene in considerazione i bisogni specifici e le condizioni dei paesi in via di sviluppo e riducendo al minimo i possibili effetti negativi sul loro sviluppo, in modo da proteggere i poveri e le comunità più colpite

Foto 3 – Agenda 2030

Tra i target è incluso quello di aumentare considerevolmente entro il 2030 la quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia. In quest'ottica si ritiene che l'impianto proposto sia compatibile con la SNSvS.

3.1.13 Decreto legislativo 29 luglio 2020, n°73, attuazione della direttiva UE 2018/2002 sull'efficienza energetica.

Il Decreto Legislativo 29 luglio 2020 n°73 è in Attuazione della direttiva UE 2018/2002 che modifica la direttiva UE 2012/27 sull'efficienza energetica, apportando, tra l'altro, anche modifiche al Dlgs 102/2014.

Fra le varie variazioni apportate al decreto legislativo di cui sopra ci sono quelle inerenti gli acquisti della PA, l'obbligo di risparmio energetico, effettuazione della diagnosi energetica, sanzioni, lettura da remoto dei contatori elettrici, interventi di riqualificazione energetica, fondo nazionale per l'efficienza energetica.

Mentre le novità consistono in:

- nuove definizioni di esperto in gestione dell'energia (EGE), auditor energetico, grande impresa,
- rispetto dei requisiti minimi di efficienza energetica per immobili oggetto di acquisto o nuova locazione da parte della PA da verificare tramite la relazione tecnica (c.1 art.8 del Dlgs 192/2005)
- estensione dell'obbligo di risparmio energetico dal 1° gennaio 2021 al 31 dicembre 2030;
- l'eliminazione dell'esenzione della diagnosi per le imprese dotate di schemi EMAS e di certificazioni ISO 14001, rimane valida l'esenzione per le grandi imprese che hanno adottato sistemi di gestione conformi alla norma ISO 50001 purché includa una diagnosi di certificazione energetica in conformità all'allegato 2 del Dlgs 102/2014;

- introduzione di sanzioni in caso di inadempimento della diffida ad eseguire le diagnosi energetiche o in caso di mancata attuazione di almeno uno degli interventi di efficienza individuati dalle diagnosi stesse;
- il progettista o il tecnico abilitato, in riferimento all'obbligo di installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore, devono riportare in apposita relazione i casi di inefficienza;
- una migliore suddivisione delle spese di importo complessivo fra gli utenti per quei condomini che hanno sistemi di raffrescamento o riscaldamento comune;
- introduzione dell'Allegato 9 contenente i requisiti minimi in materia di informazione in fattura sui consumi per il raffrescamento, il riscaldamento e il consumo di acqua calda sanitaria;
- i contatori, i sotto-contatori e i sistemi di contabilizzazione del calore individuali installati dopo il 25 ottobre 2020 devono essere leggibili da remoto, per quelli già installati, invece, tale obbligo entrerà in vigore il 1° gennaio 2027.
- Vengono previste anche deroghe alle distanze per le opere di riqualificazione energetica al fine di ottenere una riduzione minima del 10% dei limiti di trasmittanza, derogando alle norme nazionali, regionali ed ai regolamenti comunali.

3.1.14 P.N.R.R. Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza è un documento, che individua gli obiettivi, le riforme e gli investimenti che l'Italia vuole realizzare con i fondi europei di Next Generation EU.

Il Next Generation EU è un fondo europeo approvato nel luglio del 2020 dal Consiglio Europeo al fine di sostenere gli stati membri, copre gli anni 2021-2023 e sarà vincolato al bilancio 2021-2027. I pacchetti di aiuti economici raggiungono la cifra di 1.824,3 miliardi di euro.

In Italia è stato approvato dal Consiglio dei Ministri il PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza), il cui obiettivo è triplice: digitalizzazione, transizione ecologica e inclusione sociale, per un totale di nuove risorse pari a 37,33 miliardi di euro, da ripartire tra i quattro sotto obiettivi.

In merito alla transizione ecologica gli obiettivi e relativi stanziamenti sono:

- agricoltura sostenibile ed economia circolare, 7 miliardi di euro;
- energia rinnovabile, idrogeno e mobilità sostenibile, 18,22 miliardi di euro;
- efficienza energetica e riqualificazione degli edifici, 29,55 miliardi di euro;
- tutela del territorio e della risorsa idrica, 15,03 miliardi di euro.

Lo stanziamento maggiore risulta essere proprio quello inerente la *Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica*, infatti ad esso saranno destinati il 31% dell'ammontare complessivo del Piano, cui vanno aggiunti i fondi della programmazione di bilancio.

Tutto ciò ha lo scopo di intensificare l'impegno da parte dell'Italia per raggiungere l'ambiziosa meta dell'European Green Deal e, nel contempo, creare nuove occasioni di crescita e sviluppo per il paese.

Un'ingente somma di questa risorsa verrà stanziata per l'Efficienza energetica e la riqualificazione degli edifici, operazione, quest'ultima necessaria per l'abbattimento delle emissioni.

Un'altra linea di azione è quella inerente la mobilità sostenibile, la quale avverrà attraverso il potenziamento delle infrastrutture per il trasporto rapido di massa, il potenziamento delle ciclovie, il rinnovamento del parco circolante dei mezzi di trasporto pubblico locale. Per realizzare il potenziamento della mobilità locale si promuoverà il rilancio dell'industria italiana produttrice di mezzi di trasporto pubblico attraverso una politica di public procurement, si provvederà al sostegno della ricerca e dello sviluppo delle aziende produttrici di mezzi di trasporto pubblico: autobus e automotive.

Si provvederà anche alla decarbonizzazione dell'ex Ilva di Taranto e alla produzione di acciaio verde in Italia.

Verranno destinate quote per la Tutela e Valorizzazione del territorio, della risorsa idrica, dissesto idrogeologico, alle foreste e alla tutela dei boschi e la gestione sostenibile delle risorse idriche.

La promozione della sostenibilità ambientale avverrà anche attraverso l'agricoltura e il miglioramento della competitività delle aziende agricole, la realizzazione di impianti per la valorizzazione dei rifiuti, l'ammodernamento di quelli esistenti, il potenziamento della raccolta differenziata e la conversione dei rifiuti in bio-gas.

3.1.15 Legge 29 luglio 2021, n. 108 (g.u. n. 181 del 30.07.2021) di conversione del d.l. 77/2021

Il D.L. 31 maggio 2021, n. 77, (G.U. Serie generale 31 maggio 2021, n. 77, n. 129), anche comunemente detto Decreto Semplificazioni bis, ha introdotto disposizioni in materia di Governance per il PNRR e disposizioni in tema accelerazione e snellimento delle procedure e di rafforzamento della capacità amministrativa. In tale ambito, il decreto legge in questione è intervenuto anche sul regime degli appalti pubblici, peraltro innovando l'istituto del subappalto, e in materia di procedimento amministrativo, introducendo delle modifiche alla legge 7 agosto 1990, n. 241.

Il D.L. 31 maggio 2021, n. 77, governance del PNRR, misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure

E' stato pubblicato ed è entrato in vigore il primo giugno.

Il decreto legge è costituito da 67 articoli e diviso in due parti.

Nella prima parte stabilisce l'articolazione della governance del Piano Nazionale di rilancio e resilienza, assegnando la responsabilità di indirizzo del Piano alla Presidenza del Consiglio dei ministri, istituendo una Cabina di regia e prevedendo misure sostitutive nel caso di mancato rispetto da parte delle Regioni, delle Città metropolitane, delle Province o dei Comuni degli obblighi e impegni finalizzati all'attuazione del PNRR.

Il medesimo decreto legge dispone, nella seconda parte, delle misure per dare impulso agli investimenti, accelerare l'iter di realizzazione delle opere, snellire le procedure e rafforzare la capacità amministrativa della P.A. in vari ambiti di attività.

Vengono incise diverse importanti materie quali la disciplina della Valutazione di impatto ambientale (VIA) e della Valutazione ambientale strategica (VAS), la produzione di energia da fonti rinnovabili, il cosiddetto superbonus per

favorire l'efficientamento energetico degli edifici, la sicurezza delle ferrovie e delle infrastrutture stradali e autostradali, il procedimento di autorizzazione per l'installazione di infrastrutture di comunicazione elettronica e l'agevolazione del superamento del divario digitale, con il potenziamento del sistema delle banche dati e dello scambio di informazioni.

Le modifiche della legge generale sul procedimento amministrativo n. 241/1990

Il decreto legge apporta alcune modifiche alla legge sul procedimento amministrativo 7 agosto 1990, n. 241.

In particolare, le novità normative riguardano il potere sostitutivo (art. 2 legge n. 241/1990); la disciplina del silenzio assenso (art. 20 legge n. 241/1990) e il regime dell'annullamento d'ufficio (art. 21-nonies legge n. 241/1990). Si tratta di poche ma significative modifiche, da evidenziare anche proprio per la loro valenza generale.

In particolare, l'art.61 del decreto legge in esame, modificando i commi 9 bis e 9 ter dell'art.2 (Conclusione del procedimento) della legge n. 241/1990, prevede che il potere sostitutivo in caso di inerzia procedimentale della P.A. possa essere attribuito oltre che a un soggetto nell'ambito delle figure apicali (come previsto in precedenza), anche a un'unità organizzativa.

Viene, inoltre, previsto che, decorso inutilmente il termine per la conclusione del procedimento (anche considerando le previste ipotesi di sospensione legittima di questo termine), il responsabile o l'unità organizzativa cui è attribuito il potere sostitutivo possa, d'ufficio o su richiesta dell'interessato, esercitare il suddetto potere sostitutivo e, entro un termine pari alla metà di quello originariamente previsto, concludere il procedimento attraverso le strutture competenti o con la nomina di un commissario ad acta.

Per quanto concerne il pacchetto green Il Capo I del Titolo I della Parte II del DL contiene norme in tema di valutazione di impatto ambientale di competenza statale.

In particolare, l'art. 17 del DL istituisce la Commissione tecnica VIA per i progetti rientranti nel PNIEC e nel PNRR. Più in dettaglio, la norma:

estende le competenze della previgente Commissione VIA PNIEC (istituita dal DL Semplificazioni 2020) anche alle procedure di valutazione ambientale di competenza statale per i progetti ricompresi nel PNRR e di quelli finanziati a valere sul fondo complementare;

fissa a un massimo di 40 unità i componenti della Commissione, prevedendo che restino in carica per cinque anni e svolgano la loro attività a tempo pieno;

stabilisce che, nella trattazione dei procedimenti di sua competenza, la Commissione dia precedenza ai progetti aventi un comprovato valore economico superiore a 5 milioni di euro, ovvero una ricaduta in termini di maggiore occupazione attesa superiore a quindici unità di personale, nonché ai progetti cui si correlano a scadenze non superiori a dodici mesi, fissate con termine perentorio dalla legge o comunque da enti terzi, e ai progetti relativi a impianti già autorizzati la cui autorizzazione scade entro dodici mesi dalla presentazione dell'istanza.

La norma consente di superare le criticità riguardanti le modalità di funzionamento della Commissione ordinaria VIA-VAS,

assicurando personale dedicato a tempo pieno alle pratiche di VIA statale, con specifico riguardo a progettualità strategiche come quelle derivanti dalla piena attuazione del PNIEC e del PNRR.

Finalizzato ad accelerare l'attuazione del PNRR e del PNIEC è anche l'art. 18 del DL che attribuisce natura di pubblica utilità, indifferibilità e urgenza alle opere, agli impianti e alle infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel PNRR e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal PNIEC. Si tratta di una previsione molto importante, in quanto, rispetto agli atti di pianificazione sub-statale, consentirà di dare

priorità all'attuazione del PNRR, nonché al PNIEC e di superare eventuali situazioni di contrasto tra atti di pianificazione dei diversi livelli di governo, agevolando la realizzazione dei progetti per la transizione energetica previsti dal PNRR e necessari per il raggiungimento degli obiettivi del PNIEC.

Quanto alle opere connesse al PNIEC esse vengono puntualmente definite nel nuovo Allegato 1-bis alla Parte II del Codice

dell'ambiente. Il nuovo Allegato supera il previgente impianto, che rinviava a un DPCM la definizione delle opere PNIEC e delle aree non idonee ai fini della loro realizzazione, rendendo, per i progetti PNIEC, immediatamente operativa la nuova Commissione VIA PNRR-PNIEC.

L'art. 19 del DL interviene sull'art. 19 del Codice dell'ambiente, recante modalità di svolgimento del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA:

riducendo i termini della procedura di screening;

prevedendo una fase di consultazione preventiva tra autorità competente e proponente, nella quale, in particolare, l'autorità competente può richiedere al proponente chiarimenti e integrazioni finalizzati alla non assoggettabilità del progetto al procedimento di VIA, senza un aggravio delle tempistiche. In tal caso, il proponente può chiedere, per una sola volta, la sospensione dei termini, per un periodo non superiore a sessanta giorni, per la presentazione delle integrazioni e dei chiarimenti richiesti. Qualora il proponente non trasmetta la documentazione richiesta entro il termine stabilito, la domanda si intende respinta ed è fatto obbligo all'autorità competente di procedere all'archiviazione. La misura recepisce una proposta di Confindustria, volta a agevolare il confronto tra PA e proponente, alleggerire il carico procedurale e favorire un più proficuo dialogo tra gli attori pubblici e privati; prevedendo che l'autorità competente si pronunci sulla richiesta di condizioni ambientali - ossia l'istituto che il proponente può utilizzare per evitare il procedimento di VIA - formulata dal proponente entro il termine di trenta giorni con determinazione positiva o negativa, esclusa ogni ulteriore interlocuzione o proposta di modifica.

L'art. 20 del DL interviene sull'art. 25 del Codice dell'ambiente, recante valutazione degli impatti ambientali e provvedimento di VIA. In particolare, con riferimento alla procedura di VIA ordinaria (nuovo art. 25, co. 2 del Codice dell'ambiente), la norma prevede il relativo provvedimento sia adottato dall'autorità competente entro il termine di sessanta giorni dalla conclusione della fase di consultazione, previa acquisizione del concerto del competente direttore generale del Ministero della cultura entro il termine di trenta giorni.

Invece, con riferimento alla procedura di VIA "fast track", la norma prevede che:

la Commissione VIA PNRR-PNIEC si esprima entro trenta giorni dalla conclusione della fase di consultazione e comunque entro il termine di centotrenta giorni dalla data di pubblicazione della documentazione ex art. 23 del Codice dell'ambiente, predisponendo lo schema di provvedimento di VIA;

in caso di ritardo nell'emanazione del provvedimento di VIA, sia riconosciuto al proponente il rimborso automatico del 50% dei diritti di istruttoria.

Sia con riferimento alla procedura di VIA ordinaria, che a quella "fast track", la norma prevede che:

in caso di inerzia nella conclusione del procedimento da parte delle Commissioni VIA, il titolare del potere sostitutivo provveda al rilascio del provvedimento entro i successivi trenta giorni. In caso di inerzia nella conclusione del procedimento da parte del direttore generale del Ministero della transizione ecologica (MiTE) nonché del direttore generale competente del Ministero della cultura, il titolare del potere sostitutivo, provvede al rilascio del provvedimento entro i successivi trenta giorni;

nel caso in cui gli elaborati progettuali siano sviluppati a un livello che consenta la compiuta redazione della relazione paesaggistica, il concerto del competente direttore generale del Ministero della cultura comprenda l'autorizzazione paesaggistica.

Altro elemento positivo è la riduzione delle tempistiche della procedura di VIA "fast-track" attraverso la rimodulazione delle tempistiche per la procedura di consultazione del pubblico mantenendo, per i progetti PNRR e PNIEC, l'accelerazione procedimentale data dall'avvio, contestuale alla consultazione, dell'istruttoria parallela della Commissione VIA PNRR-PNIEC.

L'art. 22 del DL interviene sull'art. 27 del Codice dell'ambiente, recante la disciplina del provvedimento unico ambientale:

esplicitando i titoli ambientali che possono essere richiesti nel provvedimento unico ambientale;

prevedendo la convocazione della conferenza di servizi immediatamente a valle della prima fase di consultazione del pubblico e delle amministrazioni competenti, in luogo della convocazione simultanea.

Il Capo II del Titolo I della Parte II del DL contiene norme in materia di valutazione di impatto ambientale di competenza regionale. In particolare, l'art. 23 introduce nel Codice dell'ambiente l'art. 26-bis, recante la disciplina della fase preliminare al provvedimento autorizzatorio unico regionale. Più in dettaglio, la nuova norma prevede che, per i progetti sottoposti a valutazione di impatto ambientale di competenza regionale, il proponente possa richiedere, prima della presentazione dell'istanza, l'avvio di una fase preliminare finalizzata alla definizione delle informazioni da inserire nello studio di impatto ambientale, del relativo livello di dettaglio e delle metodologie da adottare per la predisposizione dello stesso, nonché alla definizione delle condizioni per ottenere le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio del progetto. Le amministrazioni e gli enti coinvolti si esprimono in sede di conferenza di servizi relativamente alla definizione delle informazioni da inserire nello studio preliminare ambientale, del relativo livello di

dettaglio, del rispetto dei requisiti di legge ove sia richiesta anche la variante urbanistica e delle metodologie da adottare per la predisposizione dello studio, nonché alla definizione delle condizioni per ottenere gli atti di assenso, comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio del medesimo progetto. Entro cinque giorni dal termine dei lavori della conferenza preliminare, l'autorità competente trasmette al proponente le determinazioni acquisite. Le determinazioni espresse in sede di conferenza preliminare possono essere motivatamente modificate o integrate solo in presenza di elementi nuovi, tali da comportare notevoli ripercussioni negative sugli interessi coinvolti emersi nel successivo procedimento anche a seguito delle osservazioni degli

interessati. Le amministrazioni e gli enti che non si esprimono nella conferenza di servizi preliminare non possono porre condizioni, formulare osservazioni o evidenziare motivi ostativi alla realizzazione dell'intervento nel corso del procedimento di VIA, salvo che in presenza di elementi nuovi, tali da comportare notevoli ripercussioni negative sugli interessi coinvolti emersi nel corso di tale procedimento anche a seguito delle osservazioni degli interessati.

L'art. 24 del DL interviene sull'art. 27-bis del Codice dell'ambiente, recante la disciplina del provvedimento ambientale unico regionale (PAUR). In particolare, la norma prevede:

che, nel caso in cui sia richiesta anche la variante urbanistica, l'amministrazione competente effettui la verifica del rispetto dei requisiti per la procedibilità entro trenta giorni dalla pubblicazione della documentazione nel sito web dell'autorità competente;

che, entro i successivi trenta giorni, l'autorità competente possa chiedere al proponente eventuali integrazioni anche concernenti i titoli abilitativi che confluiscono nel PAUR;

una verifica ex post delle condizioni prescritte in conferenza di servizi nel caso in cui la normativa di settore per il rilascio di uno o più titoli abilitativi richieda un livello progettuale esecutivo oppure laddove la messa in esercizio dell'impianto, o l'avvio dell'attività necessiti di verifiche, riesami o nulla osta successivi alla realizzazione dell'opera stessa;

che, laddove uno o più titoli compresi nella determinazione motivata di conclusione della conferenza di servizi attribuiscano carattere di pubblica utilità, indifferibilità e urgenza, gli stessi costituiscano variante agli strumenti urbanistici e vincolo preordinato all'esproprio, la determinazione conclusiva della conferenza ne dà atto.

Nel complesso, la disposizione, in linea con le richieste di Confindustria, rafforza e chiarisce alcuni aspetti della disciplina del PAUR.

Il Capo III del Titolo I della Parte II del DL contiene disposizioni relative a competenze in materia di VIA, monitoraggio e interpello ambientale.

In particolare:

l'art. 25 del DL introduce una procedura per individuare con certezza l'autorità competente in caso di dubbi in ordine ai progetti rientranti in parte nella competenza statale e in parte in quella regionale;

l'art. 27 del DL introduce l'istituto dell'interpello ambientale. In particolare, il nuovo istituto prevede la possibilità per una serie di soggetti, tra cui le associazioni di categoria, di inoltrare al MiTE istanze di ordine generale sull'applicazione

della normativa statale in materia ambientale. Le risposte del MITE costituiscono criteri interpretativi per l'esercizio delle attività di competenza delle pubbliche amministrazioni in materia ambientale.

Il Capo V, del Titolo I della Parte II del DL contiene disposizioni in materia paesaggistica. In particolare, l'art. 29 del DL istituisce presso il Ministero della cultura la Soprintendenza speciale per il PNRR, che svolge le funzioni di tutela dei beni culturali e paesaggistici nei casi in cui tali beni siano interessati dagli interventi previsti dal PNRR sottoposti a VIA in sede statale oppure rientrino nella competenza territoriale di almeno due uffici periferici del Ministero. La ratio di tale previsione risiede nel voler assicurare la più efficace e tempestiva attuazione degli interventi del PNRR.

Il Capo VI del Titolo I della Parte II del DL contiene disposizioni per l'accelerazione delle procedure per le fonti rinnovabili.

In particolare, l'art. 30 del DL ridefinisce i poteri del Ministero della cultura nel procedimento unico di autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili localizzati in aree contermini a quelle sottoposte a tutela, prevedendo: i) un parere

obbligatorio ma non vincolante; ii) la possibilità di procedere in caso di mancata risposta del Ministero della cultura entro i termini stabiliti; iii) l'impossibilità del rappresentante del Ministero della cultura di attivare i rimedi per le amministrazioni dissenzienti ex art. 14-quinquies della legge n. 241/1990.

L'art. 31 del DL prevede:

la non assoggettabilità a VIA, né a verifica di assoggettabilità, per gli impianti di accumulo elettrolitico di tipo "stand-alone" in caso di mancato accordo con la Regione o le Regioni competenti nel procedimento unico di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti di energia elettrica di potenza superiore a 300 MW termici, nonché alla realizzazione degli interventi di modifica o ripotenziamento e delle opere connesse, si provveda al rilascio della stessa tramite l'attivazione del comitato interistituzionale;

l'applicazione della procedura abilitativa semplificata (PAS) agli impianti fotovoltaici di potenza fino a 10 MW, alzando contestualmente da 1 MW a 10 MW la soglia di non assoggettabilità a VIA regionale per gli impianti che non ricadono nelle aree elencate e individuate dall'Allegato 3, lettera f) del DM 10 settembre 2010. Si potrà procedere alla PAS con edificazione diretta degli impianti fotovoltaici, anche qualora la pianificazione urbanistica richieda piani attuativi per l'edificazione.

l'accesso alle procedure di incentivazione per gli impianti fotovoltaici in terreni coltivati se posti in coesistenza con le pratiche agricole (cosiddetto "agrivoltaico");

l'applicazione della VIA statale per gli impianti fotovoltaici superiori ai 10 MW.

L'art. 32 del DL ridefinisce alcune delle fattispecie di interventi su impianti per la generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili considerate non sostanziali e, pertanto, sottoposti alla disciplina di cui all'art. 6, co. 11 del D.Lgs n. 28/2011 (comunicazione relativa alle attività in edilizia libera).

In particolare, si considerano non sostanziali le modifiche agli impianti fotovoltaici e idroelettrici anche se consistenti nella modifica della soluzione tecnologica utilizzata, a patto che non comportino variazioni delle dimensioni fisiche

degli apparecchi, della volumetria delle strutture e dell'area destinata ad ospitare gli impianti stessi, né delle opere connesse a prescindere dalla potenza elettrica risultante a seguito dell'intervento.

Allo stesso tempo, la norma definisce le condizioni per le quali gli interventi di repowering degli impianti eolici sono considerati non sostanziali: interventi da realizzare sui progetti e sugli impianti eolici, nonché sulle relative opere connesse, che a prescindere dalla potenza nominale risultante dalle modifiche, vengono realizzati nello stesso sito dell'impianto eolico e che comportano una riduzione minima del numero degli aerogeneratori rispetto a quelli già esistenti o autorizzati. I nuovi aerogeneratori, a fronte di un incremento del loro diametro, dovranno avere un'altezza massima, intesa come altezza dal suolo raggiungibile dalla estremità delle pale, non superiore all'altezza massima dal suolo raggiungibile dalla estremità delle pale dell'aerogeneratore già esistente moltiplicata per il rapporto fra il diametro del rotore del nuovo aerogeneratore e il diametro dell'aerogeneratore già esistente.

3.1.16 Strategia Energetica Nazionale S.E.N.

La SEN2017 è il risultato di un processo articolato e condiviso durato un anno 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 fase preliminare sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con i gruppi parlamentari, le Amministrazioni dello Stato e le Regioni. La proposta di Strategia è stata quindi posta in consultazione pubblica per tre mesi, con una ampia partecipazione: oltre 250 tra associazioni, imprese, organismi pubblici, cittadini e esponenti del mondo universitario hanno formulato osservazioni e proposte, per un totale di 838 contributi tematici, presentati nel corso di un'audizione parlamentare dalle Commissioni congiunte Attività produttive e Ambiente della Camera e Industria e Territorio del Senato.

Obiettivi qualitativi e target quantitativi.

L'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei, con una penetrazione di rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17%, e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità.

La Strategia si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- **competitivo:** migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti
- **sostenibile:** raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21
- **sicuro:** continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia.

La SEN stabilisce i seguenti target quantitativi:

- **efficienza energetica** attraverso la riduzione dei consumi finali che passeranno da **118 a 108 Mtep** con un **risparmio di circa 10 Mtep al 2030;**

- **fonti rinnovabili** si stabilisce che il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, **l'obiettivo si articola** in una **quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030** rispetto al 33,5% del 2015; in una **quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030** rispetto al 19,2% del 2015; in una **quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030** rispetto al 6,4% del 2015
- **riduzione del differenziale di prezzo dell'energia**: lo scopo è quello di contenere sia il costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) che i prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese)
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con l'obiettivo di accelerare le tempistiche al 2025 attraverso un puntuale piano di interventi infrastrutturali
- **razionalizzazione del downstream petrolifero**, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio
- **verso la decarbonizzazione al 2050**: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050
- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico Clean Energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021
- promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa
- **nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza**; maggiore integrazione con l'Europa; diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda
- **riduzione della dipendenza energetica dall'estero** dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), favorendo la crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica

La Strategia energetica nazionale costituisce un impulso per la realizzazione di importanti investimenti, incrementando lo scenario tendenziale con investimenti complessivi aggiuntivi di 175 miliardi al 2030, così ripartiti:

- 30 miliardi per reti e infrastrutture gas e elettrico
- 35 miliardi per fonti rinnovabili
- 110 miliardi per l'efficienza energetica

Di questi investimenti oltre l'80% viene utilizzato per incrementare la sostenibilità del sistema energetico favorendo, tra l'altro, anche l'occupazione e l'innovazione tecnologica.

Nel SEN, nello specifico nel capitolo V, si evince che in tutta Europa negli ultimi 10 anni si è assistito a un progressivo aumento della generazione da rinnovabili a discapito della generazione termoelettrica e nucleare, in Italia possiamo riscontrare un aumento delle rinnovabili di circa il 39% rispetto al 30% in Germania, 26% in UK e 16% in Francia.

La transizione ecologica implica per il sistema elettrico l'avvio di una trasformazione con complessità tecniche e di esercizio mai sperimentate.

Il sistema sta già sperimentando:

- una progressiva **riduzione della potenza regolante e di inerzia**, per la modifica degli assetti di funzionamento del parco di generazione, con sempre minore presenza in servizio di capacità rotante programmabile;
- un aumento delle **congestioni di rete** legato allo sviluppo non omogeneo delle FER;
- un forte inasprimento delle problematiche di **regolazione di tensione** (sovratensioni e buchi di tensione) e instabilità di frequenza (oscillazioni e separazioni di rete non controllate), già sperimentate negli ultimi anni.

La crescita della produzione rinnovabile

Il settore elettrico ha un ruolo centrale per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del sistema energetico nel suo insieme, grazie all'efficienza intrinseca del vettore elettrico e alla maturità tecnologica delle fonti di energia rinnovabile (FER).

Questo si traduce, in particolare, in una forte crescita attesa per il 2030: dagli attuali 115 GW a 145 GW di capacità installata totale fornita quasi esclusivamente da fonti non programmabili, come eolico e fotovoltaico. Il solo fotovoltaico, per esempio, dovrebbe crescere dagli attuali 21 GW a 52 GW nel 2030 (+31 GW) e l'eolico di altri circa 9 GW.

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili - a fronte di un boom di installazioni verificatosi tra il 2008 e il 2013 - ha subito negli ultimi anni un forte rallentamento e i tassi di incremento annui della capacità installata sono circa 800 MW/anno.

Si tratta di tassi di incremento estremamente contenuti e insufficienti al raggiungimento degli obiettivi PNIEC (almeno 40 GW di nuova capacità eolica e fotovoltaica al 2030), soprattutto alla luce della possibile revisione a rialzo degli obiettivi a valle del recepimento del Green Deal UE (+70 GW).

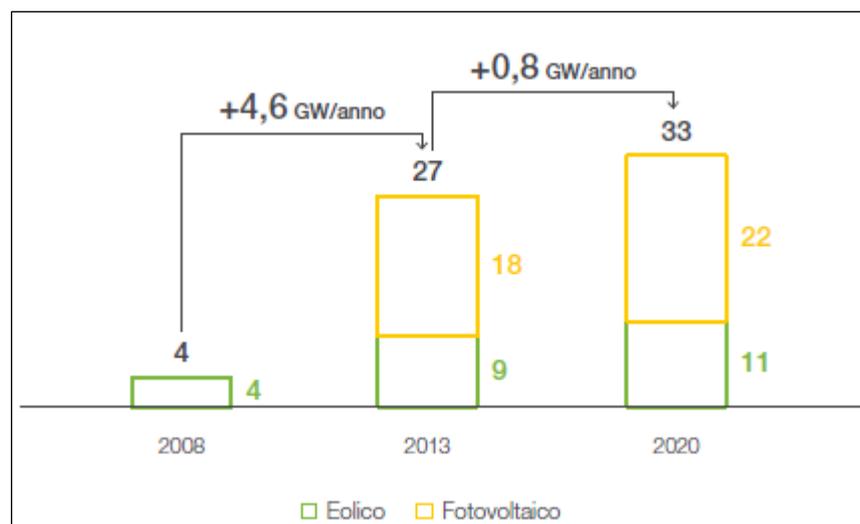


Foto 4

Per raggiungere gli obiettivi fissati al 2030 è necessario trapiantare un livello di incremento annuo di capacità rinnovabile installata di almeno 4 GW all'anno (o 6 GW alla luce degli obiettivi del Green Deal). Le aste organizzate ai sensi del decreto del Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, del 4 luglio 2019 (DM FER1), hanno evidenziato una riduzione molto significativa dei costi di realizzazione di questi impianti, ma al tempo stesso un livello di offerta molto limitato.

Eppure, il livello di iniziative di sviluppo di impianti rinnovabili proposti da investitori privati sembra caratterizzarsi per un trend decisamente differente. Esistono ad oggi richieste di connessione alla rete in Alta Tensione per oltre 95.000 MW ed ulteriori circa 10.000 MW di richieste pervenute per il tramite dei distributori locali. Considerando solamente le soluzioni di connessione in AT già accettate per gli impianti fotovoltaici ed eolici (circa 68.000 MW) si nota che il trend degli ultimi due anni ha subito una notevole accelerazione (+250% nel 2020 rispetto al 2018). Peraltro, le richieste di connessione hanno una distribuzione, sia in termini geografici che di livello di tensione, molto diverso da quello prefigurato dal PNIEC.

Nella realizzazione degli obiettivi previsti in questo periodo di trasformazione, Terna ha un ruolo centrale: da semplice operatore sta diventando regista del sistema facendo leva su innovazione, competenze e tecnologie distintive. La rete elettrica è infatti uno dei principali fattori abilitanti per gestire la progressiva decarbonizzazione e una sempre maggiore integrazione degli impianti di produzione da fonte rinnovabile. Per interpretare questo ruolo, sempre più strategico, Terna si concentra su cinque ambiti fondamentali di gestione del sistema elettrico: **sicurezza, adeguatezza, qualità del servizio, resilienza ed efficienza**.

La SEN prevede che la dismissione avvenga attraverso non solo un aumento delle fonti rinnovabili, ma anche attraverso la realizzazione di impianti più efficienti con relativo ammodernamento delle reti di trasmissione e di distribuzione.

La SEN ha rappresentato la base programmatica e politica per la successiva adozione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni gas serra, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Secondo gli obiettivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima il parco di generazione elettrica ha come obiettivo quello di uscire dalla fase di utilizzo del carbone già a partire dal 2025 attraverso la promozione delle fonti rinnovabili, cui maggior contributo è dato proprio dal settore elettrico che, attraverso l'utilizzo di tecnologie che producono energia elettrica rinnovabile, principalmente dal fotovoltaico e dall'eolico, raggiungerà la quota di 55% di copertura dei consumi finali elettrici lordi.

La tabella che segue mostra gli obiettivi di crescita di potenza, in MW, da fonte rinnovabile al 2030:

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
Totale	52.258	53.259	68.130	95.210

Foto 5

A luglio del 2022 è stata pubblicata la Situazione Energetica Nazionale del 2021. La Relazione evidenzia come nel 2021 l'economia italiana abbia registrato una crescita di forte intensità, con un progresso del settore energetico pari al 4,9%. In questo contesto la quota di importazioni nette rispetto alla disponibilità energetica lorda, un indicatore del grado di dipendenza del Paese dall'estero, è aumentata dal 73,5% del 2020 al 74,9% del 2021.

Dal punto di vista dell'efficienza energetica, i risparmi energetici conseguiti nel precedente ciclo di obiettivi 2014-2020 hanno raggiunto un valore cumulato di 23.241 ktep, pari al 91% dell'obbligo stabilito dall'art. 7 della Direttiva Efficienza Energetica. Nel corso del 2021 il quadro delle politiche comunitarie si è rapidamente modificato, stabilendo ambiziose tabelle di marcia verso l'appuntamento intermedio del 2030, in vista della neutralità climatica del 2050. L'Italia sta provvedendo ad una riformulazione delle proprie strategie e dei propri obiettivi sul risparmio energetico, adattando le proprie potenzialità ai profili del mutato scenario.

La Relazione contiene monografie di approfondimento sui seguenti temi: le scorte petrolifere di sicurezza; semplificare per accelerare la transizione energetica; il ruolo delle autorizzazioni negli investimenti in rinnovabili; evoluzione del mercato e delle infrastrutture del gas naturale in Italia; l'offerta di energia: disponibilità energetica per fonte e dipendenza energetica dalle importazioni; le imprese "energivore a forte consumo elettrico" in Italia; le materie prime critiche per la transizione energetica.

3.1.17 Il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)

Il 21 gennaio 2020 è stato pubblicato il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima, predisposto dal Ministero dello Sviluppo Economico assieme al Ministero dell'Ambiente e quello delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Il nuovo piano recepisce non solo le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima (DL 111/2019 (Misure urgenti per il rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria e proroga del termine di cui all'articolo 48, commi 11 e 13, del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229) ma anche quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste dalla Legge di Bilancio 2020.

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 prevede che si raggiunga la trasformazione energetica del paese attraverso un processo che consente di avere non solo la sostenibilità ambientale e climatica ma anche economica (pubblica e privata). Questo deve avvenire attraverso un uso razionale ed equo delle risorse naturali e l'utilizzo di tecnologie più efficienti e capaci di avere un minor impatto ambientale sul territorio.

Gli obiettivi che si pone l'Italia sono 10:

- Accelerare il percorso di de-carbonizzazione;
- Far beneficiare le imprese e i cittadini della trasformazione energetica;
- Favorire l'evoluzione del sistema energetico, specialmente nel settore elettrico;
- Adottare misure che migliorino la capacità delle risorse naturali rinnovabili;
- Continuare a garantire approvvigionamenti da fonti convenzionali in maniera continua e sicura seppur in misura minore;
- Promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori;
- Promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti;
- Investire in attività di ricerca e innovazione;
- Adottare misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica sull'ambiente ed il territorio;
- Continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

In merito alla quota finale lorda di energia da fonti energetiche rinnovabili nel 2030 per l'Italia è del 30%.

3.1.18 Piano Energetico Ambientale Regionale, P.E.A.R.S.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R.S.) è uno strumento grazie al quale le Regioni possono programmare e indirizzare gli interventi in campo energetico e regolare le funzioni degli Enti Locali, uniformando le decisioni rilevanti che vengono assunte a livello regionale e locale.

La Giunta Regionale con la deliberazione n. 43/31 del 6.12.2010 ha conferito mandato all'Assessore dell'Industria di avviare le attività dirette alla predisposizione del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) più aderente alle recenti evoluzioni normative, che è stato approvato con DELIBERAZIONE N. 45/40 del 02.08.2016. Il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (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).

Il D.lgs. 152/2006 e s.m.i., in attuazione di quanto prescritto dalla direttiva 2001/42/CE, prevede che, per i piani o programmi sottoposti a VAS, siano adottate specifiche misure di monitoraggio ambientale dirette al controllo degli effetti ambientali significativi del Piano e alla verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale prefissati, al fine di individuare e adottare eventuali misure correttive ritenute opportune. In ottemperanza a tale Decreto legislativo, con l'approvazione del PEARS è stata approvata anche la Strategia per l'attuazione e il

monitoraggio, che descrive l'impostazione del monitoraggio, individua nel dettaglio i soggetti coinvolti nella governance del processo e definisce la struttura del sistema di monitoraggio.

Durante il 2018 è stato redatto il Primo Rapporto di Monitoraggio del PEARS, in continuità con quanto previsto nella suddetta Strategia, mentre nel 2019 è stato redatto il secondo monitoraggio.

Obiettivo del monitoraggio è la verifica dello stato di attuazione del PEARS e la valutazione degli effetti delle azioni realizzate rispetto agli obiettivi del Piano stesso e rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale definiti dalla procedura di VAS, opportunamente aggiornati, restituendo anche la descrizione del contesto energetico all'anno 2019 della Regione Sardegna, aggiornando contestualmente il Bilancio Energetico Regionale (BER).

Tale analisi permette da un lato di descrivere e quantificare gli effetti positivi del PEARS, consentendo un eventuale rafforzamento di tali effetti, dall'altro lato permette di intercettare eventuali carenze e impatti negativi, individuarne le cause e adottare opportune misure di riorientamento.

Attraverso una gara pubblica è stato selezionato il Raggruppamento TerrAria srl e Poliedra - Centro di servizio e consulenza del Politecnico di Milano come da Determinazione di aggiudicazione Prot. N. 60499 Rep. N. 3262 del 1° dicembre 2017 su pianificazione ambientale e territoriale per fornire il Servizio di supporto tecnico all'attività del gruppo di lavoro monitoraggio del PEARS. Il relativo rapporto è stato perfezionato con il contratto Prot n. 0029308/Cont/17 del 02/08/2018.

Il Secondo rapporto di monitoraggio, in coerenza il Primo rapporto, recepisce la struttura metodologica descritta nella Strategia per l'attuazione e il monitoraggio del PEARS, coerente con le Linee guida elaborate da Poliedra per ISPRA (ex APAT) nell'ambito del supporto al tavolo Stato-Regioni per l'attuazione del D.lgs. 4/2008 "Sviluppo di una proposta metodologica per il monitoraggio dei Piani e programmi" del 2009.

La metodologia considera tre elementi:

1. Il **controllo del cambiamento del contesto regionale**, inteso come evoluzione sia delle politiche/normative di settore che determinano un cambiamento nello scenario di riferimento del PEARS, sia dello stato dell'ambiente (tramite **indicatori di contesto**).
2. Il **grado di attuazione del Piano**, attraverso il monitoraggio dell'attuazione delle azioni attivate tramite **indicatori di processo**.
3. La valutazione del **contributo del Piano alla variazione del contesto**, ovvero la verifica di quanta parte delle trasformazioni in atto sul contesto, in termini qualitativi e quantitativi, possa essere attribuibile al PEARS.

Obiettivi del Piano

Il PEARS indica 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 del 1990. Per il raggiungimento di questo obiettivo strategico sono stati individuati gli 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.**

Obiettivi di sostenibilità

Per ciascun obiettivo di sostenibilità sono identificati:

- gli indicatori di contesto corrispondenti,
- lo stato di popolamento degli indicatori (aggiornato, non aggiornato, parzialmente aggiornato, non popolato),
- la valutazione del grado di rilevanza di ciascun indicatore rispetto all'obiettivo di sostenibilità e l'andamento rispetto all'obiettivo,
- e azioni strategiche e di breve periodo che hanno effetti sull'indicatore di contesto.

Gli obiettivi sono di seguito riportati

- Ridurre le emissioni di gas climalteranti nell'atmosfera;
- Promuovere il risparmio e l'efficienza energetica;
- Promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica;
- Limitare la desertificazione e il consumo di suolo;
- Promuovere la tutela della biodiversità e della funzionalità dei sistemi ecologici;
- Assicurare e sostenere la conservazione del patrimonio culturale e favorirne la pubblica fruizione e la valorizzazione
- Contenere la produzione di rifiuti da destinare allo smaltimento promuovendo il recupero, riciclaggio e riutilizzo;
- Proteggere e mitigare gli effetti dei campi elettromagnetici;
- Ridurre le emissioni di gas inquinanti nell'atmosfera;
- Preservare la qualità del suolo e sottosuolo;
- Preservare la qualità delle acque superficiali e sotterranee;
- Proteggere il territorio e la popolazione dalla pericolosità e dai rischi idrogeologici;
- Ridurre l'esposizione della popolazione al rumore;
- Promuovere la ricerca e l'innovazione in campo energetico-ambientale;
- Innalzare la consapevolezza sulle tematiche energetico-ambientali e promuovere la partecipazione attiva;

Per quanto riguarda l'avanzamento del Piano e il raggiungimento dei suoi obiettivi il PEARS ha promosso numerose azioni, che non hanno ancora determinato degli effetti misurabili, essendo tali azioni ancora in fase di realizzazione.

Rispetto all'Obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030, che prevede la riduzione delle emissioni di CO2 associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori del 1990 si registra nel 2018 una riduzione delle emissioni pari al 22% circa

rispetto al 1990; nel 2013 tale riduzione era pari al 16% mentre la riduzione delle emissioni al 2017, rideterminata in base alle nuove informazioni acquisite durante l'attività di definizione del BER 2018, risulta essere pari al 18%.

Per quanto riguarda la valutazione degli obiettivi di sostenibilità, dal secondo monitoraggio emerge che il PEARS è progredito molto per quanto riguarda gli aspetti energetici, dei trasporti, delle emissioni atmosferiche, della ricerca e innovazione in campo energetico-ambientale e del coinvolgimento della popolazione. Anche rispetto al tema dei rifiuti, dei campi elettromagnetici e, per quanto si può valutare in questa fase, sul paesaggio, il PEARS ha promosso azioni e comportamenti che vanno nella direzione degli obiettivi di sostenibilità.

3.1.19 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico P.A.I.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale PAI, è redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione.

Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale.

Il P.A.I. è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Con decreto del Presidente della Regione n. 121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n. 58 del 19/12/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle N.A. del PAI, l'introduzione dell'articolo 30-bis e l'integrazione alle stesse N.A del PAI del Titolo V recante "Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)".

In recepimento di queste integrazioni, come previsto dalla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 27/10/2015 è stato pubblicato sul sito dell'Autorità di Bacino il Testo Coordinato delle N.A. del PAI.

3.1.20 Piano di tutela delle acque, P.T.A. e piano di gestione del distretto idrografico della Regione Sardegna

Il Piano di Tutela delle Acque. P.T.A., così come previsto del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii e della Direttiva Europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque) è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne (superficiali e sotterranee) e costiere della Regione Sardegna e a garantire nel lungo periodo l'approvvigionamento idrico sostenibile. Il Piano di Tutela delle Acque è stato redatto ai sensi dell'art. 44 del D. Lgs. 152/99 e ss.mm.ii, dell'art. 2 della L.R. 14/2000 e della Direttiva 2000/60/CE. Il PTA, costituente un piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art 17, comma 6-ter della legge n.183 del 1989 (e ss.mm.ii), è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.14/16 del 4 aprile 2006.

Obiettivo prioritario del Piano è la costruzione di uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico, attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica. In particolare, il PTA si prefigge il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D. Lgs. 152/99 e i suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e qualità delle risorse idriche, compatibilmente con le diverse destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive, in particolare quelle turistiche, in quanto rappresentative di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
- lotta alla desertificazione.

Il raggiungimento o il mantenimento di tali obiettivi è perseguito mediante azioni ed interventi integrati che, nell'ambito del Piano, si attuano per Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.), unità territoriali elementari composte da uno o più bacini idrografici, attraverso le quali il territorio regionale è stato suddiviso in aree omogenee. Le U.I.O. sono state ottenute prevalentemente a partire dai bacini drenanti sui corpi idrici significativi del primo ordine ed accorpando a questi i bacini minori, territorialmente omogenei, per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche o idrologiche.

Il Parlamento Europeo ed il Consiglio dell'unione Europea hanno redatto la Direttiva 2000/60 CE il cui scopo è quello di proteggere le acque superficiali interne, le acque costiere e quelle sotterranee, che viene attuata attraverso un processo di pianificazione strutturata in 3 cicli temporali: "2009-2015", "2015-2021" e "2021-2027", al termine del quale è richiesta l'adozione di un Piano di Gestione. In Italia la Direttiva è stata recepita con il D.lgs 152/2006 e ss.mm.ii. Questo decreto ha diviso l'intero territorio nazionale, comprese le isole minori, in 8 "Distretti Idrografici" (ex art. 64), per ognuno dei quali è stato redatto un Piano di Gestione (ex art.117, comma 1), la cui adozione spetta all'Autorità di Distretto Idrografico.

Nel Distretto idrografico della Sardegna il primo Piano di Gestione è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale con delibera n. 1 del 25.02.2010. Successivamente, con delibera n. 1 del 3.6.2010, è stata adottata la prima revisione del Piano di Gestione per tener conto dei risultati delle consultazioni pubbliche e delle prescrizioni derivanti dal procedimento di Valutazione Ambientale Strategica.

La Direttiva prevede per il Piano di Gestione un processo di revisione continua ed in particolare stabilisce che lo stesso piano venga sottoposto a riesame e aggiornamento entro il 22 dicembre 2015 e, successivamente, ogni 6 anni.

La Direttiva stabilisce inoltre che gli Stati membri devono promuovere la partecipazione attiva di tutte le parti interessate all'attuazione della Direttiva stessa, in particolare all'elaborazione, al riesame e all'aggiornamento dei piani di gestione dei bacini idrografici.

L'Autorità di bacino distrettuale della Regione Sardegna è stata istituita con Legge regionale n. 19 del 6 dicembre 2006 e coincide con il territorio regionale.

Ai sensi della Legge regionale 19/2006, gli organi dell'Autorità di bacino sono:

- il Comitato istituzionale presieduto dal Presidente della Regione e composto dagli Assessori regionali competenti in materia di lavori pubblici, difesa dell'ambiente, agricoltura e sviluppo produttivo e da tre amministratori locali indicati dal Consiglio delle autonomie locali;
- la Direzione Generale del distretto idrografico della Sardegna;

Il Comitato istituzionale, tra l'altro, definisce criteri, metodi, tempi e modalità per l'elaborazione del Piano di gestione del distretto idrografico.

La Direzione generale del distretto idrografico della Sardegna (DG-ARDIS), incardinata presso la Presidenza della Giunta, ha la funzione di segreteria tecnico-operativa, di struttura di supporto logistico-funzionale dell'Autorità di bacino e di struttura tecnica per l'applicazione delle norme previste dalla DQA.

Il Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sardegna (previsto dalla Direttiva Quadro sulle Acque) delinea un quadro uniforme a livello comunitario in materia di risorse idriche, per la protezione di tutte le acque - superficiali interne, acque di transizione, acque costiere e sotterranee - allo scopo di garantire la riduzione dell'inquinamento, facilitare l'utilizzo idrico sostenibile, proteggere l'ambiente, migliorare le condizioni degli ecosistemi acquatici e mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità, anche attraverso il coinvolgimento attivo dei diversi soggetti territoriali e delle comunità. Nello specifico, il documento presenta analisi riguardanti l'intero sistema dei corpi idrici del bacino dell'Isola, la rilevazione delle pressioni e degli impatti, una panoramica sulle aree protette, una disamina dello stato delle acque superficiali e sotterranee, l'analisi economica, gli obiettivi ambientali e, in quanto strumento operativo, il programma delle misure da adottare.

Le opere che si andranno a realizzare non prevedono nessuna forma di scarico sui corpi idrici superficiali, né tantomeno si attingerà ad essi.

Infatti, solo le aree oggetto delle opere di fondazione saranno realmente rese impermeabili, precisamente l'area che non consentirà scambi con gli strati profondi è quella del plinto di fondazione. Si fa presente che per l'eventuale trivellazione dei pali di fondazione non è previsto l'impiego di sostanze inquinanti. La viabilità prevede una fondazione stradale costituita da tout-venant per uno spessore di almeno 0,40 m e uno spessore di almeno 0,20 m per lo strato di finitura. Questa tipologia di strada ha la caratteristica di essere altamente permeabile e consente lo scambio idrico tra i vari strati del terreno.

I cavi di posa BT saranno rinterrati e rinfiancati con materiale proveniente dagli scavi assicurando lo scambio idrico tra i diversi strati di terreno, qualora questi dovessero essere presenti.

Non si prevedono emungimenti da falda né scarichi nella stessa.

Tant'è che le uniche forme di inquinamento che si possono avere potrebbero essere causate da fuoriuscite accidentali di carburanti e/o altri liquidi inquinanti.

A seguito di quanto sopracitato si può desumere che il progetto in questione è compatibile con il Piano di Tutela delle Acque e con il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna.

3.1.21 Piano Regionale di Qualità dell'Aria (PRQA)

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria (PRTQA) è stato redatto in conformità alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria 2008/50/CE e al relativo Decreto Legislativo n°155/2010 ed alle Linee Guida per la redazione dei Piani di Qualità dell'Aria approvate dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente il 29/11/2016. Tale piano costituisce lo strumento di pianificazione utile per effettuare gli interventi strutturali in tutti quei settori che concernono le emissioni di inquinanti (traffico veicolare, grandi impianti industriali, energia, incendi boschivi etc), al fine di garantire il miglioramento della qualità dell'aria su tutto il territorio regionale e in special modo sui principali Agglomerati Urbani e sulle Aree Industriali ove si registra il superamento dei valori limite previsti.

Il Piano Regionale di Qualità dell'Aria è stato approvato con Delibera del 10 gennaio 2017, n. 1/3 e predisposto dal Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente, a partire dal documento elaborato nell'ambito del progetto "PO FESR 2007-2013 Linea di attività 4.1.2a Aggiornamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e delle emissioni in atmosfera", il cui soggetto attuatore è il Servizio Sostenibilità ambientale e sistemi informativi. A tale progetto Techne Consulting ha attivamente collaborato mediante il servizio, ad essa appaltato mediante procedura aperta, di aggiornamento dell'inventario delle sorgenti di emissione, dell'individuazione della zonizzazione e classificazione di zone e agglomerati, della valutazione della qualità dell'aria ambiente su tutto il territorio regionale e di realizzazione di un sistema modellistico previsionale dell'inquinamento atmosferico.

Con il Piano si mira all'adozione di misure aggiuntive per preservare la migliore qualità dell'aria in tutto il territorio regionale con:

- l'incentivazione alla sostituzione dei caminetti e delle stufe tradizionali con sistemi ad alta efficienza nel settore del riscaldamento domestico;
- la limitazione dell'impiego di olio combustibile, di gasolio e di legna nelle caldaie e negli impianti a bassa efficienza impiegati per il riscaldamento nel terziario;
- disposizioni per l'abbattimento delle polveri da cave e da impianti di produzione di calcestruzzi e di laterizi;
- interventi in ambito portuale (porti di Cagliari ed Olbia), finalizzati all'abbattimento delle emissioni provenienti dallo stazionamento delle navi nel porto e dalle attività portuali, quali uno studio di fattibilità sull'elettrificazione delle banchine, il monitoraggio dei combustibili utilizzati dalle imbarcazioni in ingresso al porto e lo studio sulla

possibilità di sostituirli con altri meno inquinanti, la razionalizzazione dei sistemi di imbarco e della logistica del traffico merci all'interno dell'area portuale ecc.;

- la razionalizzazione del trasporto urbano.

3.1.22 Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRRQA)

La redazione, ai sensi del D.Lgs. n. 351/99, del piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente in Sardegna, approvato con Delibera n. 55/6 del 29.11.2005, ha previsto tre diversi livelli, o fasi, di valutazione. Più specificatamente:

- La prima fase ha riguardato la realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione in atmosfera;
- La seconda fase ha riguardato la valutazione della qualità dell'aria ambiente e l'individuazione delle aree potenzialmente critiche per la salute umana e per gli ecosistemi;
- La terza fase ha riguardato la valutazione dello stato della qualità dell'aria con riferimento agli scenari individuati dalla normativa e l'individuazione delle misure da intraprendere per riportare la situazione entro i limiti previsti, laddove gli stessi venissero superati.

A valle della ricognizione del quadro emissivo regionale, pertanto, il Piano perviene all'individuazione delle seguenti azioni o misure da adottare per la riduzione delle emissioni, ritenute di particolare interesse ai fini della definizione della strategia energetica regionale:

- Alimentazione degli impianti con combustibili meno inquinanti in ambito industriale. Il passaggio all'alimentazione a gas metano degli impianti industriali attualmente alimentati con olio combustibile o altri combustibili pesanti è ritenuto potenzialmente importante per la diminuzione delle emissioni in atmosfera di biossido di zolfo, ossidi di azoto, anidride carbonica e polveri fini;

In ambito urbano, sono individuate le seguenti azioni da perseguire per il miglioramento del quadro emissivo:

- diminuire le emissioni migliorando la manutenzione dei veicoli;
- diminuire le emissioni mediante l'utilizzo di carburanti meno inquinanti;
- diminuire le emissioni vietando la circolazione ai veicoli più inquinanti o diminuendo il numero dei veicoli circolanti;
- diminuire le emissioni fluidificando il traffico;
- incentivare l'uso dei mezzi di trasporto collettivi per i lavoratori di aziende medio-grandi.

Ulteriori misure auspiccate dal Piano riguardano:

- L'incentivazione del risparmio energetico nei settori industriale e terziario, attraverso la ristrutturazione degli edifici, il teleriscaldamento ed il passaggio a fonti energetiche a bassa emissione o a emissione nulla;
- La promozione di sistemi di teleriscaldamento in cogenerazione e trigenerazione, con incentivazione degli impianti di teleriscaldamento in cogenerazione alimentati da biomasse vegetali di diversa origine e rifiuti;

- Incentivazione all'utilizzo del metano per il riscaldamento domestico;
- Recupero biogas da processi di interrimento sanitario di rifiuti;
- Incentivazione all'utilizzo di energie pulite, ritenute particolarmente importanti in una regione con le condizioni meteorologiche della Sardegna, compatibilmente con altri impatti ambientali che questi impianti possono avere.

3.1.23 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

In attuazione della Direttiva 2007/60/CE, relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi derivanti da alluvioni, è stato emanato il D.Lgs n°49/2010, il quale disciplina le attività previste dalla direttiva, inserendosi in un contesto normativo statale ben consolidato.

Infatti, la normativa nazionale precedente aveva già con la L. n°183/1989 e la L. n°267/98 previsto la valutazione del rischio idraulico e la relativa adozione, da parte dell'Autorità di Bacino, dei Piani Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Il D.P.C.M. del 29 settembre 1998 indica i criteri ed i metodi per l'individuazione del rischio scaturente dai fenomeni di tipo idrogeologico (frane e alluvioni) e, conseguenzialmente, per la redazione dei Piani per l'Assetto Idrogeologico, attraverso l'espletamento di fasi fondamentali, di seguito riportate:

- Acquisizione delle informazioni disponibili sullo stato di dissesto e relativa individuazione delle aree soggette a rischio idrogeologico;
- Valutazione dei livelli di rischio con relativa perimetrazione e definizione delle misure di salvaguardia;
- Mitigazione del rischio tramite programmazione.

Il D.P.C.M. individua 4 classi di rischio, partendo dal Rischio basso, con valore 1 a Rischio molto elevato con valore 4, definendo, nel contempo gli usi compatibili con ciascuna di esse.

Il Codice dell'Ambiente riconferma i contenuti e gli obiettivi della L. n° 183, operando la sua attualizzazione, riproponendo, in definitiva lo schema dei Piani di Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, già previsti con la precedente normativa (P.A.I.) e predisposti sulla base del D.P.C.M. del 1998, tra l'altro il codice, nel rispetto della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, ha operato una riorganizzazione degli ambiti territoriali suddividendo il territorio in Distretti Idrografici prevedendo, nell'art. 63, l'istituzione dell'Autorità di Bacino Distrettuali.

Come già precedentemente detto, con l'emanazione del D.Lgs 49/2010 si è avviato il percorso di attuazione della Direttiva Comunitaria.

I Piani di Gestione del Rischio di Alluvione vengono redatti nell'ambito delle attività di pianificazione del bacino, in base agli artt. 65, 66, 67, 68 del D.Lgs 152/2006 devono contenere le misure per la gestione del rischio alluvioni individuate attraverso analisi svolte precedentemente. Il D.Lgs 49/2010 stabilisce che saranno effettuati aggiornamenti delle mappe di pericolosità e di rischio e i Piani di Gestione ogni sei anni, stabilendo, altresì, che i Piani di Gestione del Rischio Alluvioni sono predisposti dall'Autorità di Bacino Distrettuali e dalle Regioni in coordinamento tra loro e con il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, ognuno per la parte di propria competenza.

Il 21/12/2021 è stato approvato, con deliberazione n°14, l'aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del Rischio Alluvione, redatto ai sensi dell'art. 7 del D.lgs 49/2010 in attuazione della Direttiva 2007/60/CE.

- Il ciclo di gestione.

Una delle modifiche apportate al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni I ciclo, oltre all'aggiornamento delle mappe di pericolosità e di rischio alluvione, sono state definite ed approvate anche le aree aventi i requisiti dettati dalla Direttiva Alluvioni e che corrispondono ad aree che rientrano nell'ambito dello studio idraulico per l'aggiornamento del PAI, i siti di attenzione provenienti dal PAI e nuove aree segnalate dai Comuni ai fini dell'aggiornamento del PAI; quest'ultime due rientrano nella tipologia di alta probabilità e corrispondono ad un livello di pericolosità pari a P3.

3.1.24 Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001 e approvato con D.G.R. 53/9 del 27.12.2007, è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Il PFAR ha come obiettivi generali la salvaguardia dell'ambiente relativamente alla conservazione, incremento e valorizzazione del patrimonio forestale, la tutela della biodiversità, il rafforzamento delle economie locali, il miglioramento degli strumenti conoscitivi.

Il Piano attraverso le linee di indirizzo individuate, le strategie e le scelte programmatiche proposte, traduce e dà applicazione in ambito regionale sardo ai principi formulati a livello internazionale per la gestione forestale sostenibile ed in particolare alle iniziative legate a:

- protezione delle foreste;
- sviluppo economico del settore forestale;
- cura degli aspetti istituzionali in riferimento alla integrazione delle politiche ambientali, alla pianificazione partecipata fino al livello locale, alla diffusione delle informazioni;
- potenziamento degli strumenti conoscitivi, attività di ricerca ed educazione ambientale;
- coerenza e cooperazione rispetto alle iniziative internazionali sulla gestione delle foreste.

In linea con gli indirizzi della gestione forestale sostenibile assume preminente importanza l'obiettivo di individuare modelli di pianificazione che conducano alla massima espressione della multifunzionalità delle foreste, capaci di analizzare i sistemi forestali quali parte integrante e compositiva degli ecosistemi territoriali. Promuovere la multifunzionalità di tali sistemi attraverso i processi di pianificazione richiede, in primo luogo, l'analisi del contesto forestale territoriale per derivarne successivamente le valenze, presenti e potenziali, di tipo naturalistico, ecologico, protettivo e produttivo. In tal senso, il Piano forestale abbraccia l'approccio sistemico attraverso il riconoscimento del ruolo multifunzionale dei sistemi forestali, la necessità di salvaguardare tutti i componenti degli ecosistemi e le loro articolate interconnessioni.

Il Corpo forestale e di vigilanza ambientale della Regione Sardegna è un Corpo tecnico con funzioni di polizia deputato alla salvaguardia dell'ambiente naturale, istituito con la Legge regionale n. 26 del 5 novembre del 1985.

È una struttura diffusa su tutto il territorio regionale che opera attraverso una direzione generale, 3 servizi centrali, 7 servizi territoriali, 82 stazioni forestali, 10 basi navali, impegnando più di 1200 unità. Al Corpo è affidata la tutela tecnica ed economica dei boschi, dei beni silvo-pastorali dei Comuni e degli Enti pubblici, di parchi, riserve, biotopi ed altre aree di particolare interesse naturalistico e paesaggistico individuate con leggi o provvedimenti amministrativi, della flora, della vegetazione e dei pascoli montani.

Esercita funzioni operative di prevenzione e lotta agli incendi boschivi e delle campagne e di coordinamento delle operazioni di spegnimento, collabora alle attività di protezione civile.

Provvede inoltre alla propaganda forestale ed ambientale, alla difesa del suolo dall'erosione, al controllo dei semi e delle piantine forestali, al censimento degli alberi monumentali della Sardegna e quant'altro sia richiesto per la difesa e la tutela delle foreste.

Gli sono stati attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in materia di caccia, pesca nelle acque interne e marittime, uso controllato del fuoco, incendi; inoltre svolge funzioni di polizia forestale, fluviale, sulle pertinenze idrauliche e di protezione dei beni culturali.

Cura la statistica e l'inventario forestale e può predisporre studi sui problemi d'interesse forestale e montano per la difesa del suolo e avanzare proposte di soluzione agli organi competenti.

Il Corpo esercita le sue funzioni anche nei territori rientranti nel patrimonio forestale e silvo-pastorale gestito da Fo.Re.S.T.A.S. in accordo con gli uffici dell'Agenzia competenti per territorio. Il Corpo infine è titolare in Sardegna delle funzioni di protezione delle specie della fauna e della flora minacciate di estinzione, ai sensi della Legge 150 del 1992 relativa all'applicazione in Italia della Convenzione internazionale di Washington (Cites).

Dallo studio della cartografia relativa al catasto incendi presente sul sito del Sistema Informativo Forestale, SIF, della Regione Sardegna risulta presente una piccola zona percorsa da fuoco nell'anno 2015 la quale verrà esclusa.

3.1.25 Piano Regionale Di Previsione, Prevenzione E Lotta Attiva Contro gli Incendi Boschivi

La Giunta regionale ha approvato con Deliberazione n. 22/19 del 17 giugno 2021, il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2020-2022, redatto in conformità a quanto sancito dalla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi - Legge n. 353 del 21 novembre 2000 - e alle relative linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile (D.M. 20 dicembre 2001), nonché a quanto stabilito dalla Legge Regionale n. 8 del 27 aprile 2016 e al Codice della protezione civile - D.lgs. n. 1 del 2 gennaio 2018.

Il Piano è stato redatto con i contributi di tutti i principali soggetti facenti parte del sistema regionale antincendio, quali le Direzioni generali della protezione civile, del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale, dell'Agenzia Forestas, dell'ARPAS e della Direzione regionale dei Vigili del Fuoco.

Il Piano ha la finalità di programmare e coordinare le attività antincendi di tutte le componenti istituzionali e contiene il quadro delle conoscenze tematiche appositamente elaborate al fine di programmare opportunamente le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva, sulla base di un modello organizzativo costituito dalla pluralità di soggetti istituzionali e non, che concorrono, in forme e ambiti diversi, al perseguimento degli obiettivi del Piano stesso, secondo quanto stabilito dalla succitata legge n. 353/2000 e dalla L.R. n. 8/2016 e del D.lgs. n. 1/2018.

Il Piano regionale costituisce un elemento di riferimento importante anche per la pianificazione comunale di protezione civile per il rischio incendi di interfaccia, affinché ogni Amministrazione comunale possa dotarsi di uno strumento snello e celere che consenta di mettere in sicurezza la popolazione nell'eventualità che un incendio minacci gli insediamenti o le infrastrutture presenti nel proprio territorio, anche alla luce del Codice della protezione civile sull'obbligatorietà di provvedere alla pianificazione comunale di protezione civile.

Il Piano definisce inoltre le procedure da adottare nel caso di incendi periurbani e di interfaccia sulla base del protocollo di collaborazione con i Vigili del fuoco.

Il documento è articolato in sette parti specifiche, costituite dalla relazione generale e da sei allegati, cartografici e tabellari.

I Piani operativi ripartimentali vengono adottati con determinazione del Comandante del Corpo forestale e di vigilanza ambientale e contengono, ai sensi della legge regionale 27 aprile 2016, n. 8, articolo 23, comma 4, il dettaglio e l'organizzazione delle risorse presenti nei singoli territori di competenza degli Ispettorati ripartimentali del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, d'intesa con la Direzione generale della protezione civile e con l'Agenzia Forestas. Nel Piano viene focalizzata l'attenzione sulle attività di prevenzione e di mitigazione, che rappresentano il primo punto di partenza per la lotta contro gli incendi boschivi. L'azione di prevenzione punta a coinvolgere direttamente nuovi attori valorizzando soprattutto coloro che possono contribuire al controllo del territorio e favorire la prevenzione degli incendi (agricoltori e allevatori, associazioni venatorie, albergatori e gestori di campeggi) per favorire la sensibilizzazione alla cultura della sicurezza e la costruzione di un percorso di integrazione del loro prezioso contributo. Nell'attività previsionale il Centro funzionale decentrato (CFD) emette bollettini quotidiani di previsione di pericolo sulle 26 zone di allerta della Sardegna ed è previsto che al codice colore del livello di pericolosità (verde, giallo, arancione e rosso) sia associata una fase operativa da attivare. Sono quattro le fasi operative: fase di Preallerta, fase di Attenzione, fase di Attenzione Rinforzata e fase di Preallarme. In caso di criticità di eccezionale rilevanza pervenute formalmente alla Direzione generale della protezione civile, il Direttore Generale valuta le zone nelle quali innalzare la fase operativa corrispondente al livello di pericolo determinato dal CFD. Alle fasi operative già citate, si aggiunge la fase operativa di "Allarme", che si attiva sia al verificarsi di un incendio di interfaccia, sia in caso di incendio boschivo che necessiti dell'intervento di mezzi aerei regionali e/o della flotta aerea dello Stato.

Per le Amministrazioni comunali, la correlazione tra livello di pericolosità e fase operativa non è automatica, ma è di tipo indicativo. Sulla base dei codici "verde", "giallo", "arancione" o "rosso" derivanti dall'attività previsionale del CFD, i comuni competenti possono individuare, in modo contestualizzato al proprio territorio, la fase operativa più adeguata ad affrontare la situazione in relazione sia alla capacità di risposta della struttura comunale, che alla vulnerabilità del territorio, ma anche alle condizioni meteorologiche locali. La fase operativa comunque non potrà mai essere inferiore a quella associata al livello di pericolo (codice colore) comunicato con la previsione regionale del CFD. Gli indici di pericolosità e di rischio comunale che definiscono, rispettivamente, il grado di pericolo e di rischio di incendio boschivo che vengono elaborati su base regionale e riferiti al singolo territorio comunale vengono calcolati senza prendere in considerazione gli incendi verificatisi nell'ultimo quinquennio. La pericolosità è il risultato della somma dei seguenti 6 parametri: incendiabilità, pendenza, esposizione, quota, rete stradale, centri abitati. L'indice di rischio è dato dal prodotto delle seguenti variabili: pericolosità, vulnerabilità e danno potenziale, riferito all'intero territorio regionale suddiviso in quadrati di un ettaro e riclassificato in quattro classi: molto basso, basso, medio e alto. La zonizzazione ed individuazione di Aree omogenee in termini di incendi, fa riferimento alle 26 zone di allerta sulle quali il CFD valuta il livello di pericolosità giornaliero, stabilendo, su di esse, la pericolosità e l'incidenza della distribuzione spaziale degli incendi e delle superfici percorse degli ultimi 10 anni.

Il valore di ogni zona di allerta viene in questo modo considerato come espressione risultante dell'azione dei fattori determinanti e predisponenti gli incendi stessi. Lo studio e il calcolo dei diversi indici elaborati con la "Zonizzazione in aree omogenee" si configurano come la base per una migliore definizione e localizzazione degli obiettivi a cui il piano stesso deve necessariamente tendere negli anni a venire.

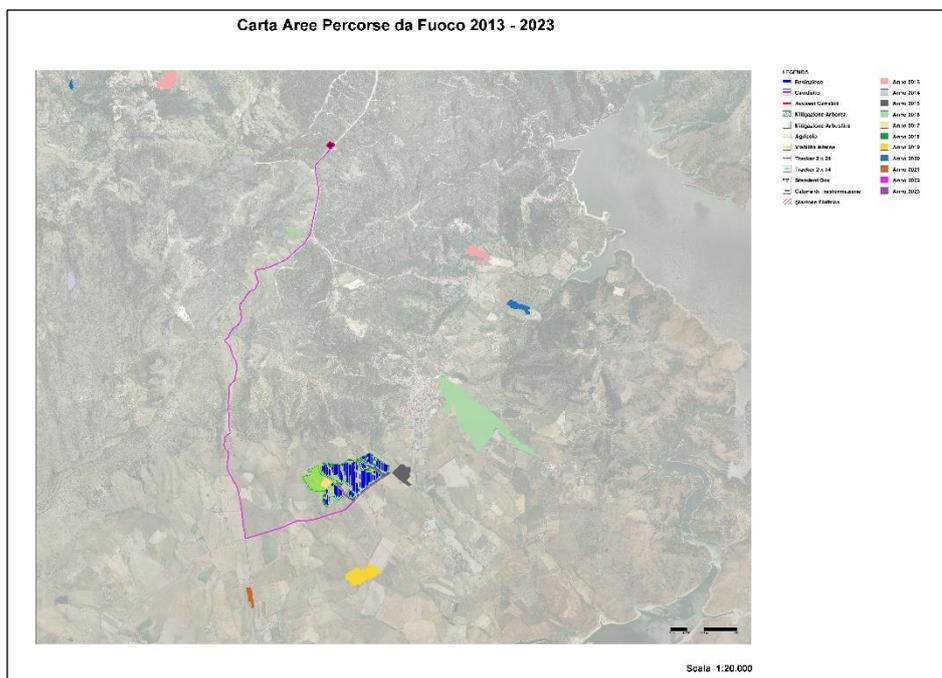


Foto 6: Carta Aree Percorse da Fuoco - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

3.1.26 P.S.R. Programma Sviluppo Rurale

Il PSR Sardegna promuove lo sviluppo sostenibile del sistema agricolo regionale e delle aree rurali attraverso una serie di interventi compresi nel secondo pilastro della Politica Agricola Comune (PAC) dedicato allo sviluppo rurale che rafforza quelli previsti dal "primo pilastro" per il sostegno ai redditi degli agricoltori e per le misure di mercato: i Pagamenti Diretti e l'Organizzazione Comune di Mercato (OCM). Il PSR Sardegna è stato approvato con decisione della Commissione Europea n°5893 del 19/8/2015.

Con il PSR la Regione Sardegna sostiene la vitalità delle imprese agricole, agroalimentari e forestali e promuove lo sviluppo delle zone rurali. Grazie al Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (FEASR) e ai fondi messi a disposizione dallo Stato e dalla Regione, il PSR attiva risorse pubbliche per oltre 1 miliardo e 291 milioni di euro per il periodo di programmazione 2014-2020.

Gli attuali programmi di sviluppo sono stati prorogati di due anni, fino al 31 dicembre 2022, come previsto dal Regolamento (UE) 2020/2220. Il nuovo periodo della PAC, pertanto, entrerà in vigore il 1° gennaio 2023, ossia con due anni di ritardo rispetto al previsto.

Sono quindi disponibili per il PSR Sardegna risorse aggiuntive per il biennio 2021-22 pari a complessivi 437 milioni di euro di spesa pubblica totale, di cui 62 milioni di euro provengono dal fondo NEXT GENERATION EU, anche conosciuto col nome di "Recovery Fund". Il Programma offre diverse opportunità di finanziamento per progetti di investimento nelle aree rurali e una serie di interventi di sostegno alle aziende agricole attive sul fronte della sostenibilità climatica,

ambientale e del benessere animale, attraverso 51 diverse Tipologie di Intervento, raggruppate in 21 Misure e 43 Sottomisure. L'accesso ai finanziamenti avviene attraverso la partecipazione ai bandi pubblici che vengono emanati periodicamente dall'Assessorato dell'Agricoltura, consultabili nella sezione dedicata. Il Programma di sviluppo rurale della Regione Sardegna si articola in 21 misure e 51 tipologie di intervento, indirizzate a soddisfare diversi obiettivi e categorie di beneficiari. A ogni misura è assegnata una dotazione finanziaria, che rappresenta il budget per i bandi annuali e pluriennali del Programma.

Le misure del PSR sono normalmente attuate attraverso bandi emanati dall'Assessorato dell'Agricoltura. Fa eccezione la Misura 19 – LEADER, che prevede dei bandi territoriali gestiti direttamente dai GAL - Gruppi di Azione Locale.

Misura 1	Trasferimento di conoscenze e azioni di informazione
Misura 2	Servizi di consulenza e gestione delle risorse agricole
Misura 3	Regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari
Misura 4	<u>Investimenti in immobilizzazioni materiali</u>
Misura 5	Ripristino del potenziale produttivo agricolo danneggiato da calamità naturali e da eventi catastrofici e introduzione di adeguate misure di prevenzione
Misura 6	Sviluppo delle aziende agricole e delle imprese
Misura 7	Servizi di base e rinnovamento dei villaggi nelle zone rurali
Misura 8	Investimenti nello sviluppo delle aree forestali e nel miglioramento della redditività delle foreste
Misura 9	Costituzione di associazioni e organizzazioni di produttori
Misura 10	Pagamenti agro-climatico-ambientali
Misura 11	Agricoltura biologica
Misura 13	Indennità a favore delle zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici
Misura 14	Benessere degli animali
Misura 15	<u>Servizi silvo-climatico-ambientali e salvaguardia della foresta</u>
Misura 16	Cooperazione
Misura 19	Sostegno allo sviluppo locale LEADER (SLTP - sviluppo locale di tipo partecipativo)
Misura 20	Assistenza tecnica negli Stati membri (articoli da 51 a 54 del Regolamento (UE) n. 1305/2013)
Misura 21	Sostegno temporaneo eccezionale a favore di agricoltori e PMI particolarmente colpiti dalla crisi di COVID-19

Foto 7 – Misure PSR

Le misure del PSR prevedono diverse categorie di beneficiari, che includono aspiranti imprenditori, aziende agricole e agroindustriali, operatori forestali, altre imprese operanti nella filiera agroalimentare e in settori connessi con lo sviluppo delle aree rurali.

Possono inoltre beneficiare di specifiche misure del Programma gli enti pubblici, gli organismi di ricerca e consulenza aziendale, nonché partenariati pubblico-privati e aggregazioni di imprese.

3.1.27 L.R. n. 31 del 7 giugno 1989

I principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette nazionali sono contenuti nella legge quadro n. 394 del 6 dicembre 1991.

L'istituzione e la gestione delle aree protette regionali è disciplinata dalla legge regionale n. 31 del 7 giugno 1989

La legge quadro nazionale definisce il patrimonio naturale e riconosce il legame inscindibile tra la natura, la cultura e la storia dell'uomo.

Il patrimonio naturale, le formazioni fisiche, geologiche, geomorfologie biologiche che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale sono sottoposti a un regime di tutela e di gestione allo scopo di perseguire le seguenti finalità:

- A) conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di valori scenici o panoramici, di equilibri ecologici.
- B) applicazioni di metodi di gestione idonei a realizzare una integrazione fra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia di valori antropologici delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali.
- C) promozione di attività di educazione ambientale, formazione ricerca applicata.

Nella tutela e nella gestione delle aree naturali protette, lo stato, le regioni e gli enti locali attuano forme di cooperazione e di intesa.

La classificazione e l'istituzione di parchi e delle riserve naturali statali sono effettuate, qualora rientrino nel territorio di una regione a statuto speciale, "di intesa" con la stessa.

Ai comuni e alle province il cui territorio è compreso, in tutto o in parte, entro i confini di un parco nazionale o regionale, è attribuita priorità nella concessione di finanziamenti statali o regionali richiesti per la realizzazione di opere, impianti e interventi previsti nel piano del parco.

Il medesimo ordine di priorità è attribuito ai privati che intendono avviare iniziative compatibili con le finalità istitutive del parco.

Il parco è gestito dall'Ente Parco, soggetto a personalità di diritto pubblico, sottoposto alla vigilanza del Ministero dell'Ambiente.

Sono organi dell'ente parco:

- A) il Presidente
- B) il Consiglio Direttivo

C) la Giunta Esecutiva

D) il Collegio dei Revisori dei Conti

E) la Comunità del Parco.

Il regolamento del parco disciplina l'esercizio delle attività consentite;

Il piano del parco è lo strumento attraverso il quale viene perseguita la tutela dei valori naturali e ambientali, la promozione dello sviluppo sostenibile dei territori interessati.

La comunità del parco promuove le iniziative atte a favorire lo sviluppo economico e sociale delle comunità residenti nel parco e nei territori adiacenti mediante la elaborazione di un piano pluriennale economico e sociale.

La legge regionale n. 31 del 7 giugno 1989, "norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica e ambientale" definisce le finalità generali della conservazione, del recupero e della promozione del patrimonio biologico naturalistico e ambientale del territorio Sardo.

L'insieme dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, delle aree di rilevante interesse naturalistico e dei proposti S.I.C. ai sensi della direttiva habitat 92/43 costituiscono la rete ecologica regionale

I S.I.C. saranno dotati dei piani di gestione per la individuazione delle misure di conservazione necessarie a mantenere l'integrità degli habitat naturali.

Nell'assegnazione delle risorse regionali può essere accordata una priorità nei settori dell'agricoltura, della silvicoltura, della difesa dei boschi dagli incendi, della tutela dell'equilibrio e del ripopolamento faunistico, della difesa del suolo, del recupero dei centri storici e dell'edilizia rurale nelle aree che ricadono all'interno del sistema regionale delle aree protette.

La legge regionale n. 31 del 7 giugno 1989 fissa le procedure per la istituzione di un'area protetta e individua gli strumenti per la pianificazione e la gestione sostenibile dell'area.

La gestione dell'area protetta è affidata agli enti locali competenti per territorio, ovvero a consorzi fra gli stessi enti.

La sorveglianza è affidata al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale.

3.1.28 Rete Natura 2000 e i Piani di Gestione

A partire dagli anni '80 il concetto di biodiversità e i problemi connessi alla sua progressiva erosione sono diventati oggetto di numerose convenzioni internazionali.

Nel 1992, con la sottoscrizione della Convenzione di Rio sulla Biodiversità, tutti gli stati Membri della Comunità Europea hanno fatto proprio l'obiettivo di "anticipare, prevenire e attaccare alla fonte le cause di significativa riduzione o perdita della diversità biologica in considerazione del suo valore intrinseco e dei suoi valori ecologici, genetici, sociali, economici, scientifici, educativi, culturali, ricreativi ed estetici".

Tale visione è presente nelle due direttive comunitarie 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli", che rappresentano i principali strumenti innovatori della legislazione in materia di conservazione della natura e della

biodiversità; in esse è colta l'importanza di una visione di tutela della biodiversità attraverso un approccio ad ampia scala geografica.

L'Italia, come ogni altro Stato Membro, ha recepito nella propria legislazione i contenuti delle direttive con propri provvedimenti. Natura 2000 è un sistema di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione Europea ed in particolare alla tutela di una serie di habitat, specie animali e vegetali ritenute meritevoli di protezione a livello continentale.

La Rete Natura 2000 è attualmente composta da due tipi di aree: i Siti di Importanza Comunitaria e le Zone di Protezione Speciale, previste rispettivamente dalla Direttiva "Habitat" e dalla Direttiva "Uccelli", che possono avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione. Obiettivo principale di Natura 2000 è la salvaguardia della biodiversità attraverso il mantenimento in uno stato di "conservazione soddisfacente" delle risorse naturali (habitat naturali e seminaturali, nonché flora e fauna selvatiche) nel territorio comunitario.

La biodiversità contribuisce allo sviluppo sostenibile e va promossa e mantenuta tenendo conto allo stesso tempo delle esigenze economiche sociali e culturali e delle particolarità regionali e locali. Le conoscenze acquisite nel campo dell'ecologia e della biologia della conservazione hanno messo in evidenza come, per la tutela di habitat e specie, sia necessario superare l'approccio conservazionistico rivolto alle singole specie minacciate e operare invece in un'ottica di rete, tenendo conto delle complesse interconnessioni tra i diversi esseri viventi ed il loro ambiente.

Rete Natura 2000 non è quindi nata come semplice insieme di territori isolati tra loro, benché scelti fra i più rappresentativi, ma come sistema di aree strettamente relazionate dal punto di vista funzionale che rappresentano, con popolazioni vitali e superfici adeguate, tutte le specie e gli habitat tipici dell'Europa, con le loro variabilità e diversità geografiche.

La costituzione della rete è finalizzata inoltre ad assicurare la continuità degli spostamenti migratori, dei flussi genetici delle varie specie e a garantire la vitalità a lungo termine degli habitat naturali.

In questa stessa ottica viene attribuita importanza non solo alle aree ad alta naturalità ma anche a quei territori contigui, indispensabili per mettere in relazione aree divenute distanti spazialmente ma vicine per funzionalità ecologica.

Rete Natura 2000 vuole introdurre un diverso approccio all'uso del territorio e allo sfruttamento delle risorse, in una logica di sviluppo sostenibile e per il mantenimento vitale degli ecosistemi. Si riconosce che una serie di attività umane risultano indispensabili per la tutela della biodiversità (è il caso di molte pratiche agricole tradizionali) e per questo vanno considerate quale fattore importante della gestione conservativa.

Gli elementi innovativi si possono quindi schematicamente riassumere in:

- approccio di rete: ogni sito di interesse comunitario è nodo di una rete, un luogo di interconnessione, si parla infatti di "rete coerente" e si invitano gli Stati Membri ad individuare gli elementi di passaggio per garantire la connettività;

- regolamentazione di tipo flessibile e non rigido della tutela, che demanda alle realtà locali la scelta di opportuni piani di gestione capaci di rispondere sia alla necessità di garantire le risorse biologiche per le generazioni future che alle esigenze socioeconomiche e culturali;
- riconoscimento del ruolo di una serie di attività umane nella produzione di biodiversità (è il caso di molte pratiche agrosilvopastorali tradizionali). Per questo motivo, oggetto di conservazione non sono solo gli habitat naturali, ma anche alcuni seminaturali, per i quali le pratiche tradizionali vengono considerate un fattore importante della gestione conservativa.

Per quanto riguarda gli obblighi che derivano dall'applicazione della direttiva "Habitat" una novità importante è rappresentata dalla Valutazione di Incidenza dei piani e progetti che interessano i siti di importanza comunitaria. La valutazione di incidenza è una procedura preventiva finalizzata all'analisi della significatività degli effetti dei piani/progetti (PP) sugli habitat e specie dei SIC. L'individuazione dei siti da proporre è stata realizzata in Italia dalle singole Regioni e Province autonome in un processo coordinato a livello centrale, in ottemperanza ai criteri stabiliti dalle direttive europee e sulla base delle conoscenze scientifiche disponibili.

Il primo inventario dei siti aventi le caratteristiche idonee all'inserimento nella rete è stato effettuato nel 1995 ed ha innescato un processo di ricerca finalizzato al miglioramento delle conoscenze naturalistiche sul territorio, che continua anche oggi.

È stata realizzata una banca dati relativa alle presenze accertate di habitat e specie nei siti che viene continuamente aggiornata, sono state realizzate le cartografie degli habitat, sono state realizzate pubblicazioni e contributi scientifici e divulgativi.

La realizzazione della rete, che avviene innanzitutto sulla base di informazioni scientifiche, ha permesso quindi il primo grande sforzo di raccolta standardizzata delle conoscenze naturalistiche, finalizzato alla conservazione della biodiversità in Europa.

I piani di gestione sono stati previsti dall'art. 6 della Direttiva Habitat e dall'art. 4 del D.P.R. di recepimento n. 120/2003, il Piano di Gestione di un Sito Rete Natura 2000 è uno strumento di pianificazione che ha l'obiettivo di garantire il mantenimento del delicato equilibrio ecologico alla base della tutela di habitat e specie e di individuare modelli innovativi di gestione.

Questi devono determinare le più idonee strategie di tutela e gestione che consentano la conservazione e la valorizzazione di tali aree.

L'articolo 6 della Direttiva Habitat stabilisce, infatti, che gli Stati membri definiscano le misure di conservazione da adottare per preservare i siti della Rete Natura 2000. Il Piano di Gestione costituisce, dunque, il principale strumento strategico di indirizzo, gestione e pianificazione delle aree SIC (Siti di Importanza Comunitaria), ZSC (Zone Speciali di Conservazione) e ZPS (Zone di Protezione Speciale).

I Piani di Gestione devono essere redatti in base a specifiche linee guida emanate dal Ministero dell'Ambiente e contenute nel "Manuale delle linee guida per la redazione dei Piani di Gestione dei siti Natura 2000", a supporto delle disposizioni di cui al Decreto Ministeriale 3 settembre 2002, pubblicato nella G.U.R.I. n. 224 del 24 settembre 2002. Per i siti Natura 2000 che ricadono parzialmente od interamente all'interno di aree protette già istituite (Parchi e Riserve), si procede alla valutazione dell'attualità della regolamentazione esistente e la sua armonica integrazione con tale nuovo strumento di pianificazione e gestione al fine di raggiungere uno status soddisfacente di tutela degli habitat e delle specie.

3.1.29 Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Tula

Il quadro di riferimento normativo in materia di pianificazione comunale è costituito principalmente dalla Legge Regionale 22 dicembre 1989, n.45 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale".

Il quadro delle competenze comunali risulta integrato dalla Legge regionale 12 giugno 2006, n.9 recante il conferimento di funzioni e compiti agli Enti Locali nonché dal principale provvedimento di pianificazione di competenza regionale: il Piano Paesaggistico Regionale.

La Legge Regionale 22 dicembre 1989, n.45 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale", e sue modifiche e integrazioni, ad oggi rappresenta il principale riferimento normativo per l'elaborazione del Piano Urbanistico Comunale.

L'articolo 4 definisce gli "Ambiti di competenza degli strumenti" di governo del territorio e stabilisce che il Comune, con il Piano Urbanistico comunale o intercomunale:

- assicura la equilibrata espansione dei centri abitati in coerenza con le direttive e i vincoli regionali;
- in conformità alle previsioni del piano urbanistico provinciale regola l'uso del territorio agricolo e delle parti destinate allo sviluppo turistico e produttivo industriale – artigianale;
- detta norme per il recupero e l'uso del patrimonio edilizio esistente, per una adeguata dotazione di servizi sociali e di carattere infrastrutturale del territorio comunale.

Il piano urbanistico comunale prevede inoltre, ai sensi dell'art.19, la prospettiva del fabbisogno abitativo, la rete delle infrastrutture e delle principali opere di urbanizzazione primaria e secondaria, la normativa di uso del territorio per le diverse destinazioni di zona, l'individuazione degli ambiti da assoggettare alla pianificazione attuativa, da sottoporre a speciali norme di tutela e di salvaguardia ed ove si renda opportuno il recupero del patrimonio edilizio ed urbanistico esistente, le norme e le procedure per misurare la compatibilità ambientale dei progetti di trasformazione urbanistica e territoriale, ricadenti nel territorio comunale.

Il Comune di Tula è dotato di Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.), vigente dal 12.07.2005.

La Regione Sardegna con Legge n.8 del 25.11.2004 ha disposto norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale.

Il Presidente della Giunta Regionale con decreto n.82 del 07.09.2006 ha disposto la pubblicazione degli atti di approvazione del Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) - primo ambito omogeneo - di cui alla deliberazione della Giunta Regionale n.36/7 del 05.09.2006.

Dalla data di pubblicazione degli atti sul Buras (n.30 del 08.09.2006) le disposizioni del P.P.R. sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici.

I Comuni ricadenti interamente negli ambiti di paesaggio costieri di cui all'art.14 delle norme di attuazione del PPR devono adeguare i propri piani urbanistici comunali alle sue disposizioni, in coerenza con quanto stabilito dall'art.2 comma 6 della L.R. n.8/2004.

Le previsioni del P.P.R. sono attuate attraverso l'adeguamento del P.U.C. in coerenza con gli art. 3 e 107 delle sue norme di attuazione.

Il Comune di Tula, in particolare, è ricompreso, in base all'allegato n.4 del P.P.R., tra quelli che non rientrano in alcun ambito territoriale, neanche parzialmente.

Piano Urbanistico Comunale

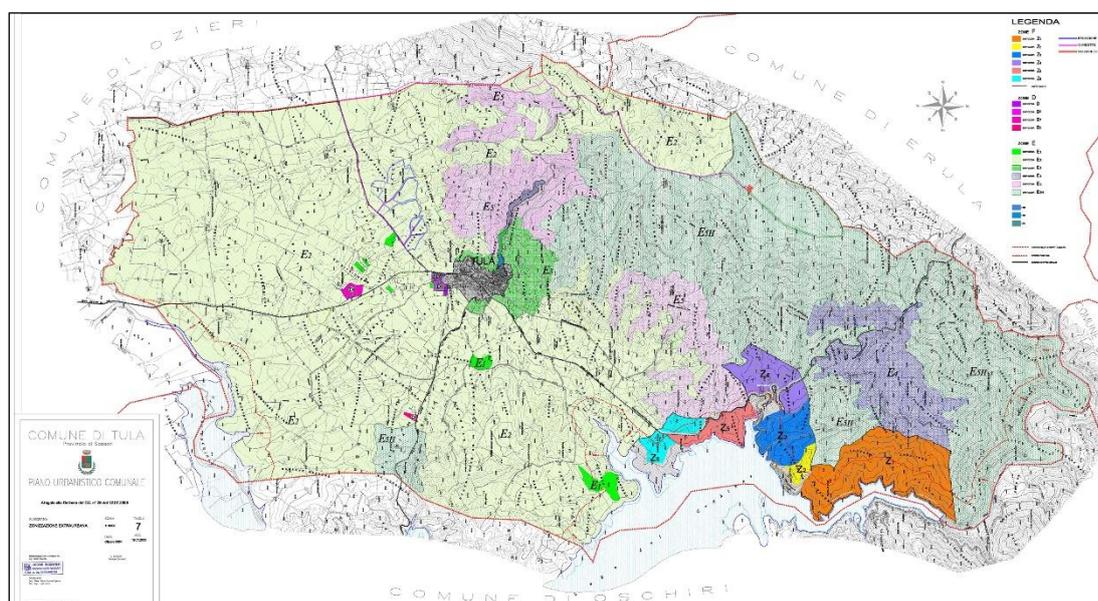


Foto 8: Piano Urbanistico Comunale – Fonte: Comune di Tula

Le norme tecniche di attuazione del P.U.C stabiliscono che:

1. Le zone agricole sono destinate esclusivamente all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.
 2. Sono consentiti solo interventi atti a favorire e valorizzare le vocazioni produttive delle zone agricole garantendo, al contempo, la tutela del suolo e delle emergenze ambientali di pregio, o interventi volti a favorire il recupero funzionale ed estetico del patrimonio edilizio esistente, sia per l'utilizzo aziendale che per quello abitativo, comunque non in contrasto con l'equilibrio ambientale.
 3. Non sono ammessi interventi che modificano rilevati, avvallamenti, corsi delle acque, in particolare nuovi impianti di cave se non previsti dall'apposito Piano regionale delle cave.
 4. Non è consentito alterare o demolire i manufatti superstiti che costituiscono testimonianza dell'attività agropastorale o che comunque rivestono valore storico ed architettonico.
 5. Le recinzioni preesistenti in muratura a secco integrate da siepi o filari e delimitanti le proprietà dovranno essere conservate e restaurate mediante integrazione delle parti mancanti utilizzando gli stessi materiali e ripristinando l'altezza originaria.
 6. Per le cave abbandonate dovranno essere predisposti appositi piani di recupero, privilegiando il ripristino dell'attività agricola e prevedendo il rimboschimento nei casi di forte pendenza.
 7. Non è consentito intervenire ad una distanza inferiore a m.150 dalle emergenze archeologiche. E' inoltre fatto divieto di intervenire e modificare l'area con costruzioni di qualsiasi tipo e natura, se non dopo dettagliata relazione e nulla osta della autorità competente.
 8. Eventuali ritrovamenti di presumibile interesse paleontologico, storico, artistico, archeologico, dovranno essere denunciati, alla Soprintendenza competente. E' inoltre fatto obbligo di sospendere i lavori in attesa del sopralluogo della Soprintendenza predetta.
 9. Ai progetti finalizzati al rilascio di Permessi di Costruire nelle zone agricole si dovrà allegare, oltre agli elaborati previsti dal regolamento edilizio una documentazione fotografica e un rilievo nella scala 1:1.000 della distribuzione e del tipo di vegetazione esistente, dei caratteri delle linee di confine delle proprietà interessate con indicata la eventuale presenza, nell'area di proprietà o a confine, di elementi di cui agli articoli precedenti nonché il progetto di sistemazione degli spazi circostanti il fabbricato e tutti gli interventi previsti nell'area.
 10. Tutti i manufatti edilizi, con la sola eccezione delle serre e degli impianti, dovranno essere realizzati con materiali naturali. Sono esclusi le strutture e gli elementi prefabbricati a vista, i materiali sintetici e le finiture riflettenti.
 11. Nuove recinzioni dovranno essere realizzate su basi costituite da muratura tradizionale a secco in pietra locale, non superiore a cm.90 di altezza, sono comunque consentite recinzioni a vista in rete metallica o con siepi.
- Al fine di misurare la compatibilità ambientale dei progetti finalizzati alla trasformazione di parti del territorio extraurbano e di favorire l'attuazione degli interventi di tutela paesistico -ambientale, per tutti gli interventi da effettuare in tali aree dovranno essere valutati attentamente:

- Movimenti di terra. In relazione a scavi e rinterri, che comportino modificazioni rilevanti e permanenti della forma del suolo, la verifica dovrà essere svolta in modo che si evinca, in termini quantitativi e qualitativi la configurazione finale, e che risultino a seguito delle modifiche di pendenze preesistenti i rimodellamenti e gli interventi previsti per il ripristino delle condizioni.

- Corsi d'acqua, filari e alberature. E' prescritto il mantenimento della configurazione e dell'andamento originari. E' vietata l'aratura, il dissodamento della fascia di m. 20 contigua al corso d'acqua a partire dalle sponde. Non sono ammessi i movimenti di terra che alterino in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo del terreno, l'ampiezza e l'andamento degli alvei.

- Condizioni di idrografia e permeabilità del suolo: in relazione al sistema di convogliamento delle acque superficiali meteoriche segnalando ove sussistano, a seguito degli interventi previsti, rischi di impedire lo scorrimento di acque intercettate. Qualora l'intervento preveda una modifica del deflusso superficiale delle acque si dovrà accertare che sia garantito che le variazioni non comportino ristagni in aree limitrofe.

Le zone agricole sono suddivise nelle sottozone E1, E2, E3, E4, E5 e E5H.

L'area su cui si andrà a realizzare l'impianto rientra in zona agricola E, sottozona E2, di seguito le norme tecniche di attuazione specificano per tale sottozona:

Le sottozone "E2" sono le aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto

Usi ammessi:

- Fabbricati di servizio aziendali, deposito attrezzi, rimesse macchine agricole. Con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
 - IF max 0,03 mc/mq;
 - lotto minimo 1,00 ha;
 - DC ml.5;
 - DS ml.10;
 - I fabbricati non potranno essere composti da più di un piano fuori o entro terra. È obbligatoria la copertura a tetto a una o due falde.
- Impianti serricoli, orticoli e vivaistici con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
 - IF libero;
 - IC 50%;
 - lotto minimo 0,50 ha;
 - distanze minime non inferiori a ml 5 dalle abitazioni esistenti nello stesso fondo e a ml. 10 da tutte le altre abitazioni.

-
- Ogni serra purché volta alla protezione e forzatura delle colture, può essere installata previa autorizzazione edilizia, fermo restando nelle zone vincolate, l'obbligo di acquisire il prescritto provvedimento autorizzativo di cui all'art. 146 del DECRETO LEGISLATIVO 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio.
 - Attrezzature ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali. Con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
 - IF max 0,15,
 - lotto minimo 3 ha;
 - DC ml. 50;
 - DS ml.10;
 - Attività agrituristiche con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
 - posti letto: 10 per aziende aventi superficie minore o uguale a 10 ettari, per le aziende di dimensioni superiori il limite massimo è di 20 posti letto;
 - volume massimo 50 mc. per posto letto;
 - lotto minimo, anche costituito da superfici non contigue, 5 ha;
 - IF per la residenza 0,03 mc/mq;
 - DC ml.5;
 - DS ml.10
 - Le volumetrie per i posti letto con destinazione agriturbistica sono aggiuntive rispetto ai volumi massimi ammissibili per la residenza nella medesima azienda in cui si esercita l'attività agriturbistica.
 - Il concessionario con atto d'obbligo deve impegnarsi a vincolare al fondo le strutture edilizie, a non frazionare una superficie non inferiore a 5 ha individuata nel progetto e a mantenere la destinazione agriturbistica dei posti letto.
 - Centri attrezzati per la sosta e la ristorazione con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
 - IF 0,01, incrementabile fino a 0,10 mc/mq con delibera del Consiglio Comunale;
 - posti letto fino a 20;
 - lotto minimo 5 ha.
 - Residenze con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
 - IF max 0,02 mc/mq;
 - lotto minimo 1 ha;
 - DC ml.5;
 - DS ml.10
 - I volumi per le residenze dovranno essere composti da non più di un piano fuori terra oltre a una vano interrato o seminterrato.

-
- I vani seminterrati non direttamente collegati con una struttura edilizia fuori terra non possono in ogni caso superare la superficie complessiva di mq 50. Se collegati ad una struttura edilizia fuoriterra i vani entro terra non potranno eccedere più del 20% rispetto alla superficie coperta del fabbricato principale.
 - Per le sole residenze è ammessa la realizzazione di porticati o verande che non partecipano al computo dei volumi solo se di superficie non eccedente il 25% della superficie coperta dell'edificio, a condizione che siano aperte per tre lati, e non eccedenti il 20% della superficie coperta dell'edificio, se aperti su due lati.
 - È obbligatoria la copertura a tetto.
 - Strutture per il recupero dei disabili, dei tossicodipendenti e per il recupero del disagio sociale, con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
 - IF 0,10 mc/mq;
 - lotto minimo 2 ha;
 - DC ml. 5;
 - DS ml. 10.
 - Inoltre sono ammessi lavori per la manutenzione ordinaria e straordinaria, i restauri, la ristrutturazione e l'ampliamento, nonché, ad 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.
 - La destinazione d'uso di costruzioni esistenti, non più funzionali alle esigenze del fondo può essere variata in quelle consentite.
 - L'ampliamento del volume residenziale deve essere realizzato utilizzando l'eventuale parte rustica contigua all'edificio, sempreché non necessaria alla conduzione del fondo.
 - Non sono ammessi nuovi insediamenti produttivi di tipo agro-industriale.
 - Il posizionamento delle nuove volumetrie è da ubicare in adiacenza di quelle esistenti o in assenza di queste in siti compatibili e comunque da concordare con l'Amministrazione Comunale.

Nelle sottozone E1, E2, E3, E4, E5 e E5H si applica la seguente norma di cui all'art. 4 del Decreto EE.LL.UU n° 2266/U del 20/12/1983.

Per interventi con indici superiori a quelli sopraindicati o comunque con volumi superiori a 3000 mc, o con numero di addetti superiore a 20 unità, o con numero di capi bovini superiore alle 100 unità (o numero equivalente di capi di altra specie), la realizzazione dell'intervento è subordinata, oltre che a conforme deliberazione del Consiglio Comunale, al parere favorevole dell'Assessorato Regionale degli Enti Locali, sentita la Commissione Urbanistica Regionale, che dovrà essere espresso entro 30 giorni dal ricevimento della pratica.

3.2 Principi ispiratori del progetto

Tra i numerosi concetti desumibili dal contesto energetico, ce ne sono alcuni estrapolati dalla SEN che – più di altri - hanno ispirato la società Alter Cinque S.r.l. nella definizione del progetto dell'impianto:

- ...“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 Alter Cinque S.r.l., 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 normali mezzi agricoli (essendo lo spazio tra le strutture molto elevato);
- installare una fascia arborea perimetrale, facilmente coltivabile con mezzi meccanici ed avente anche una funzione di mitigazione visiva;

3.3 Ubicazione del progetto

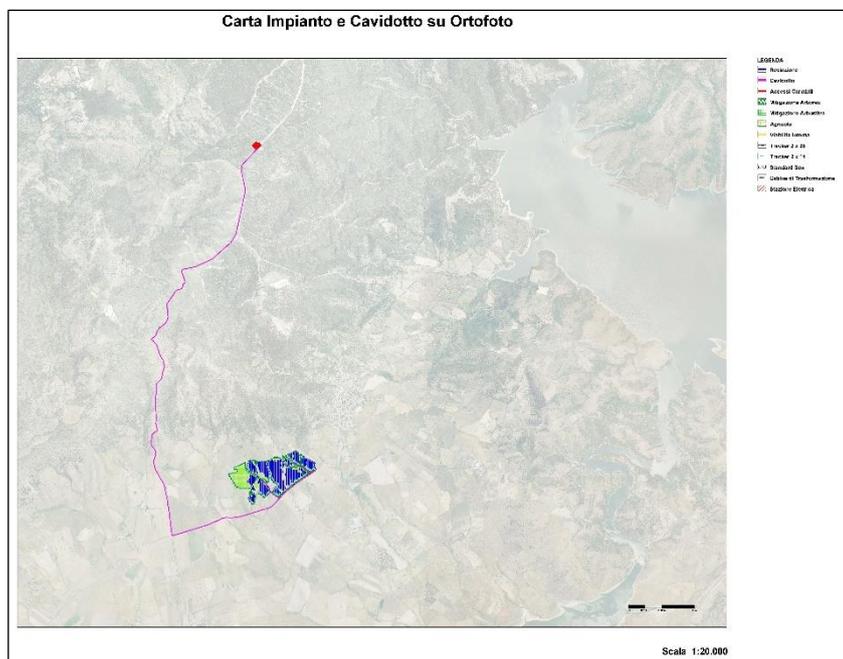


Foto 9: Carta Impianto e Cavidotto su Ortofoto – Fonte: Geoportale Sardegna - WMS

L'impianto che si andrà a realizzare sarà in grado di produrre circa 33,52 MWp, la struttura di sostegno tipo è composta da:

- Pali di fondazione (ove necessari in funzione dei risultati delle indagini geologiche e geotecniche).

I pannelli sono collegati da una struttura in acciaio e posizionati ad una altezza pari a 2,60 m.

I cavi di potenza saranno interrati lungo la viabilità interna, terreni agricoli, strade sterrate, comunali e provinciali e statali.

La scelta del sito discende dalle seguenti considerazioni:

- Studio del paesaggio e della sua morfologia del terreno su cui verrà realizzato l'impianto
- Irraggiamento del sito
- Studio della viabilità di accesso all'impianto.

La fondazione stradale sarà realizzata con la sovrapposizione di uno strato di misto granulometrico stabilizzato, ad effetto auto-agglomerante e permeabile allo stesso tempo. In particolare, nella costruzione delle strade previste in progetto e nella sistemazione, qualora necessaria, delle strade esistenti, non sarà posto in essere alcun artificio che impedisca il libero scambio tra suolo e sottosuolo.

Inoltre, si prevede esclusivamente l'impiego di acqua, quale fluido di perforazione, per l'esecuzione delle eventuali perforazioni geognostiche, evitando quindi l'impiego di additivi di qualsiasi genere (bentonite, schiumogeni, ecc.). Particolare attenzione sarà posta alla fase di cantiere, durante la quale la società relazionerà, periodicamente, sullo stato di avanzamento dei lavori. In fase di cantiere saranno adottati specifici accorgimenti necessari a ridurre al minimo gli impatti derivanti da polverosità, rumore ed emissioni in atmosfera.

Le aree di cantiere, durante l'esecuzione dei lavori, saranno monitorate da uno specialista del settore, al fine di suggerire misure di mitigazione correlate all'eventuale presenza di emergenze botaniche localizzate.

Di seguito due immagini di inquadramento dell'impianto su IGM 1:25.000, su ortofoto e C.T.R. 1:20.000 .

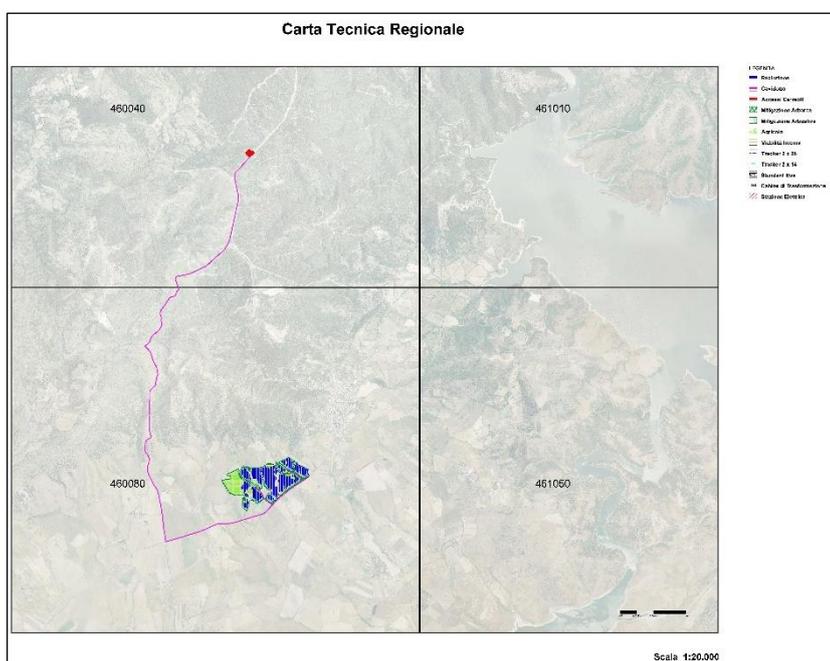


Foto 10: Carta Tecnica Regionale – Fonte: Geoportale Sardegna - WMS

Secondo la Carta Tecnica Regionale CTR, scala 1:20 .000, l'impianto rientra nel foglio n. 460080, mentre il cavidotto rientra nel foglio 460040.

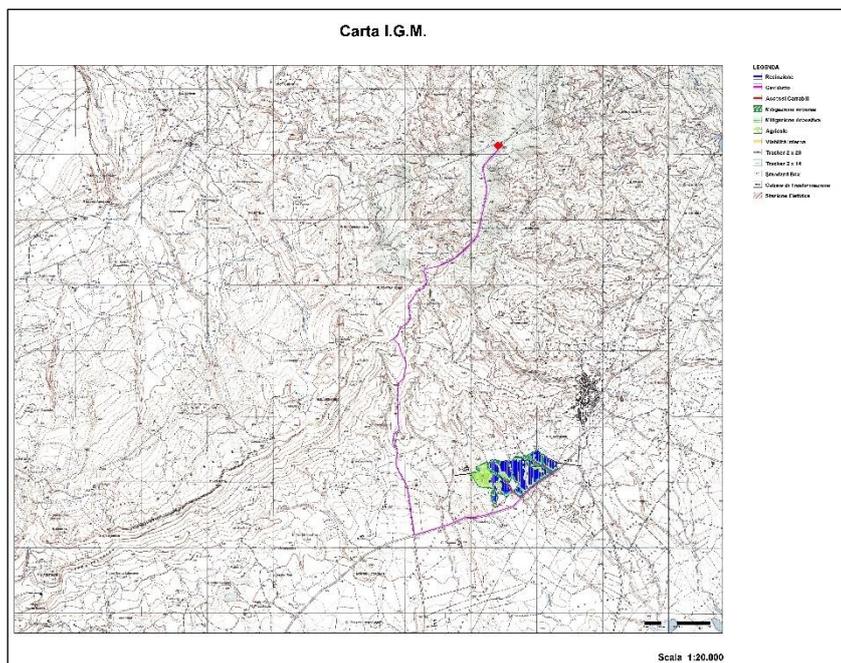


Foto 11: Carta I.G.M. – Fonte: Geoportale Sardegna - WMS

3.4 Tutele e vincoli presenti

Le caratteristiche del progetto di impianti, interventi o opere devono essere prese in considerazione in particolare in rapporto ai seguenti elementi:

1. dimensioni del progetto (superfici, volumi, potenzialità)
2. utilizzazione delle risorse naturali
3. produzione di rifiuti
4. inquinamento e disturbi ambientali
5. rischio di incidenti
6. impatto sul patrimonio naturale e storico, tenuto conto della destinazione delle zone che possono essere danneggiate (in particolare zone turistiche, urbane o agricole).
7. L'impianto verrà realizzato nel comune di Tula, questi sorge su un altopiano montuoso a 250 mt s.l.m.
8. La sensibilità ambientale delle zone geografiche che possono essere danneggiate dal progetto, deve essere presa in considerazione, tenendo conto in particolare dei seguenti elementi:
9. la qualità e la capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona
10. la capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
11. Zone costiere

12. Zone montuose e forestali
13. Zone nelle quali gli standard di qualità ambientale della legislazione comunitaria sono già superati
14. Zone a forte densità demografica
15. Paesaggi importanti dal punto di vista storico, culturale e archeologico
16. Aree demaniali dei fiumi, dei laghi e delle acque pubbliche
17. Effetti dell'impianto, opera o intervento sulle limitrofe aree naturali
18. Gli effetti potenzialmente significativi dei progetti devono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 tenendo conto in particolare:
19. della portata dell'impatto (area geografica e densità di popolazione interessata)
20. dell'ordine di grandezza e della complessità dell'impatto
21. della probabilità dell'impatto
22. della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto.

3.4.1 Vincoli idrogeologici

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di sorgenti ed è attraversato da vari fiumi e torrenti, nel suo territorio si trova una porzione del lago di Coghinas.

Dove si andrà a realizzare l'impianto ci sono alcuni fiumi secondari, di cui uno attraversa parzialmente l'area di impianto e, pertanto, nelle immediate vicinanze non verranno posizionati pannelli.

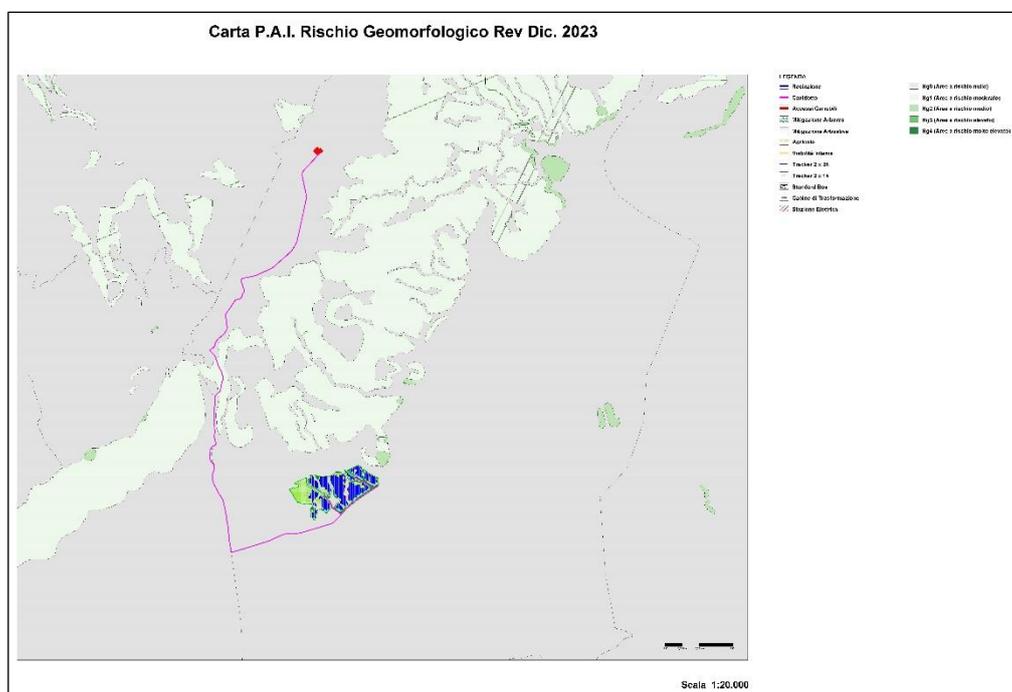


Foto 12: Carta P.A.I. Rischio Geomorfológico Rev Dic. 2023 - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

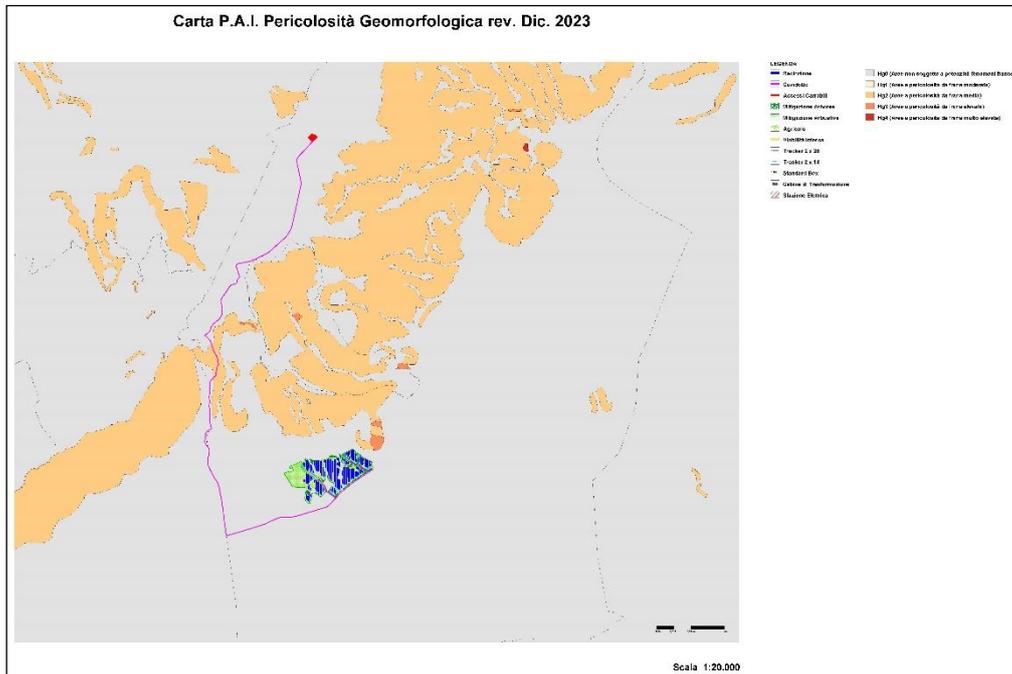


Foto 13: Carta P.A.I. Pericolosità Geomorfologica Rev. Dic. 2023 - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

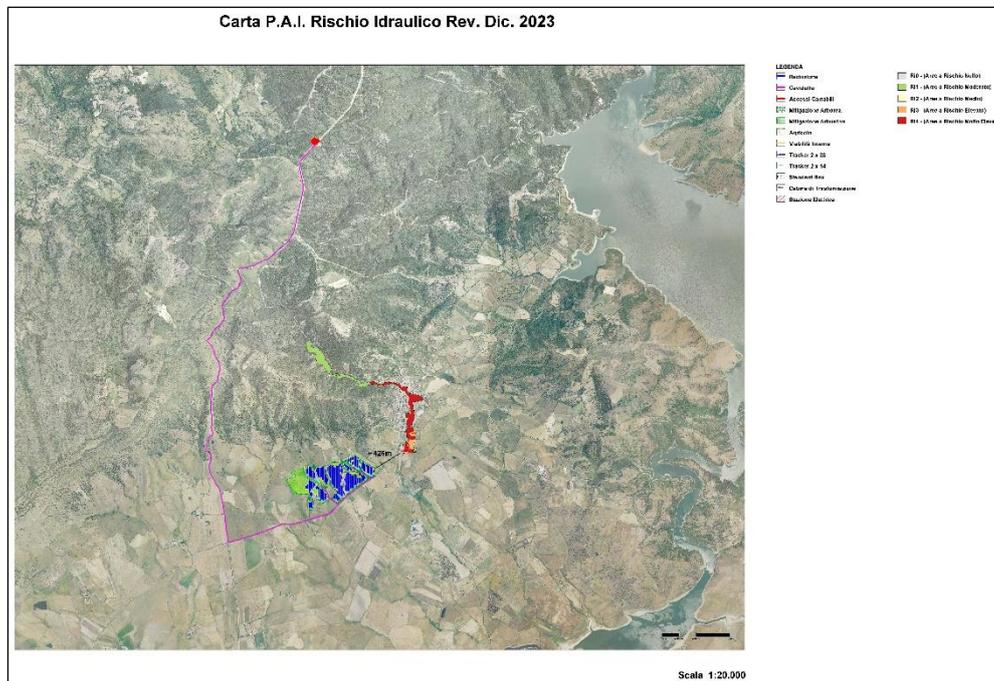


Foto 14: Carta P.A.I. Rischio Idraulico Rev. Dic. 2023 - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

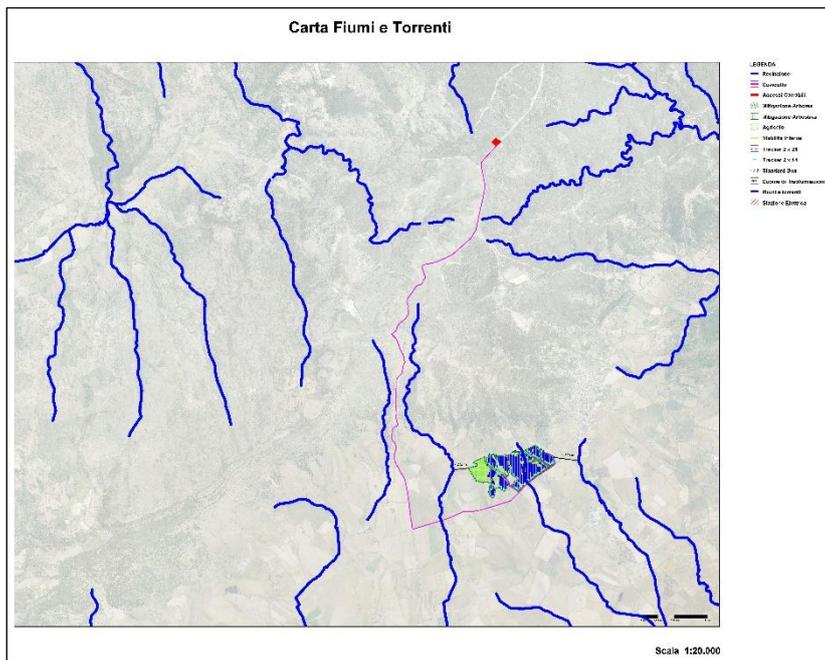


Foto 17: Carta Fiumi e Torrenti - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

Le norme tecniche di attuazione del P.A.I. Sardegna, in riferimento al rischio frana, Rg.1 stabiliscono che:

1.Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità media da frana sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata ed elevata da frana, alle medesime condizioni stabilite negli articoli 31 e 32.

2.In materia di patrimonio edilizio sono inoltre consentiti esclusivamente:

- a.gli interventi di ristrutturazione edilizia;
- b.gli ampliamenti e le nuove costruzioni nei lotti interclusi dei centri edificati definiti ai sensi della normativa regionale o ai sensi dell'articolo 18 della legge n. 865/1971;
- c.gli ampliamenti e le nuove costruzioni nelle aree libere di frangia dei centri edificati, con esclusione delle sole aree situate a monte delle costruzioni esistenti alle quote più alte dei versanti esposti alle frane;
- d.i cambiamenti di destinazione d'uso nei centri edificati, nelle zone residenziali e nelle zone di verde privato, anche relativi ai fabbricati rurali esuberanti per la conduzione dell'azienda agricola, purché compatibili con le caratteristiche formali e strutturali preesistenti degli edifici;
- e.i cambiamenti di destinazione d'uso al di fuori delle zone di cui alla precedente lettera d., con eventuali aumenti di superficie o volume e di carico urbanistico non superiori al 20%, a condizione di essere finalizzati a servizi pubblici e di pubblica utilità o ad attività terziarie ed attività diverse compatibili con le condizioni di pericolosità media da frana;

f.in tutte le zone territoriali omogenee, con esclusione delle aree con vincoli di tutela ambientale e paesistica, i recuperi a fini residenziali, esclusivamente per le necessità dei conduttori dei fondi agricoli, di edifici ed annessi rustici esistenti alla data di approvazione del PAI e divenuti non idonei alla conduzione degli stessi fondi;

g.la realizzazione di fabbricati e impianti delle aziende agricole, pastorali e selvicolturali, nel rispetto delle norme urbanistiche vigenti per le zone agricole¹²⁷;

h.l'ampliamento degli immobili destinati ad esercizi alberghieri o di somministrazione di pasti e bevande;

i.gli ampliamenti e le nuove realizzazioni di insediamenti produttivi, commerciali e di servizi.

3.In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità media da frana sono inoltre consentiti esclusivamente:

a.gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici;

b.l'adeguamento degli impianti esistenti di depurazione delle acque e di smaltimento dei rifiuti;

c.gli interventi di edilizia cimiteriale.

3bis. All'interno delle aree estrattive, è inoltre consentito, negli ampliamenti e nelle nuove realizzazioni di impianti di lavorazione degli sfridi delle attività estrattive, anche il trattamento, smaltimento e recupero dei rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché del trattamento fisico o chimico di minerali (CER 01) e dei rifiuti da costruzione e demolizione (CER 17).

4.Nelle aree di pericolosità media da frana resta comunque sempre vietato realizzare nuovi impianti di trattamento, smaltimento e recupero dei rifiuti. Tale divieto non opera per gli impianti di cui al precedente comma 3bis.

5.Lo studio di compatibilità geologica e geotecnica di cui all'articolo 25:

a.è richiesto per gli interventi di cui al comma 2 lettere a., b., c., e., g., h., i. Per gli interventi di cui al comma 2 lettera d., l'Autorità Idraulica potrà richiedere, a suo insindacabile giudizio, lo studio di compatibilità geologica e geotecnica o parte di esso, in relazione alla peculiarità e entità dell'intervento; b.è richiesto per gli interventi di cui al comma 3, lettere a., b., c; c.è richiesto per gli interventi di cui al comma 3 bis.

6.Le modifiche e gli ampliamenti relativi agli stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del decreto legislativo 17.8.1999, n. 334, "Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose", eventualmente ubicati nelle aree di pericolosità media da frana, sono decise secondo il criterio di precauzione applicando le modalità di valutazione di cui al punto 6.3 dell'Allegato al decreto del Ministro dei lavori pubblici 9.5.2001 "Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante".

3.4.2 Vincoli paesaggistici e naturalistici

In merito ai vincoli paesaggistici e naturalistici la Regione Sardegna ha abrogato i Piani Paesaggistici Territoriali Provinciali, pertanto risulta attivo solamente quello Regionale. Dall'analisi dello stesso si è potuto notare che all'area su cui si andrà a realizzare l'impianto sono presenti due nuraghi denominate "Pala e Attu codice 4026" e "Nuraghe codice 4023", queste sono situate lontane dall'impianto. In merito alle zone umide queste non risultano presenti nelle vicinanze dell'area su cui si andrà a realizzare l'impianto. Per quanto concerne la fascia di rispetto dei fiumi, dalla carta si può evincere che le fasce di rispetto di due fiumi passano a circa 82 metri e circa 218 m dall'impianto. Il parco più vicino è situato a 35,71 km; mentre abbiamo un'oasi permanente di protezione faunistica Sa Costa a km 2,95 dal cavidotto, una Nuraga codice NUR 6762 Betilo Elighia nel comune di Chiamamonti a circa 6,24 km dall'impianto.

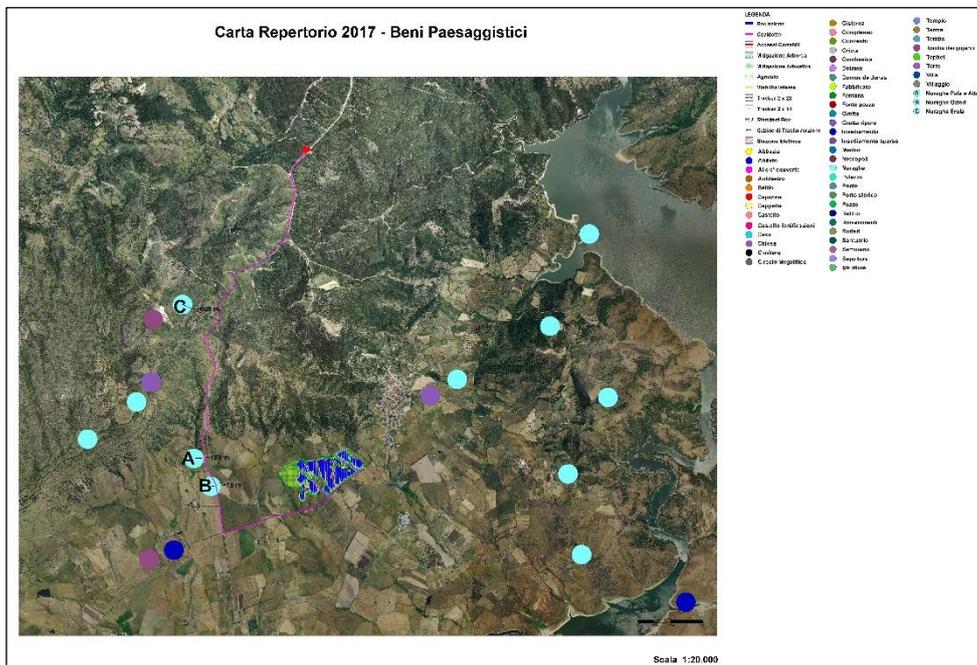


Foto 18: Carta Repertorio 2017 – Beni Paesaggistici - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

Si evidenziano beni paesaggistici nelle vicinanze, ma abbastanza lontani da non subire pregiudizio dalla realizzazione dell'impianto, in quanto l'area verrà adeguatamente mitigata.

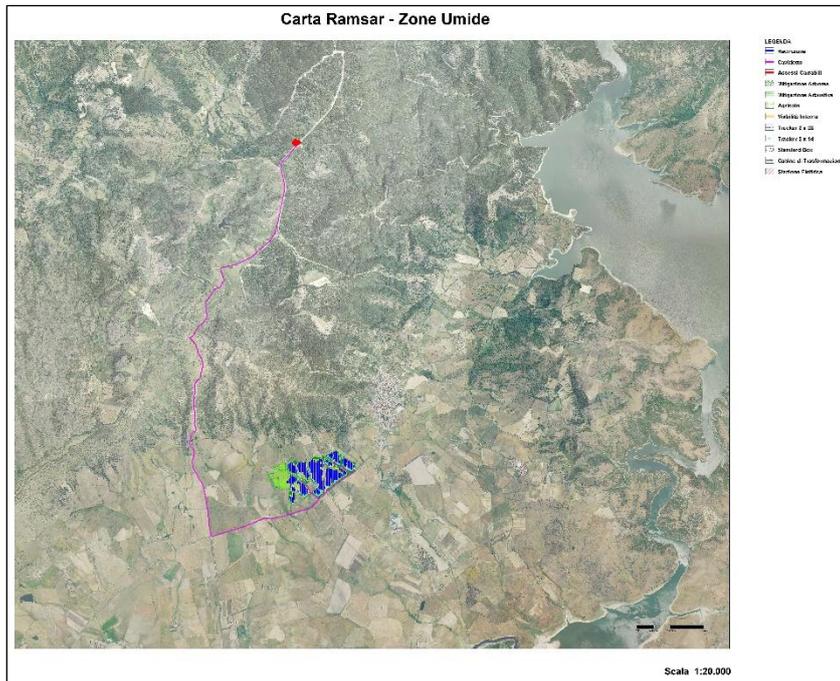


Foto 21: Carta Ramsar – Zone Umide - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

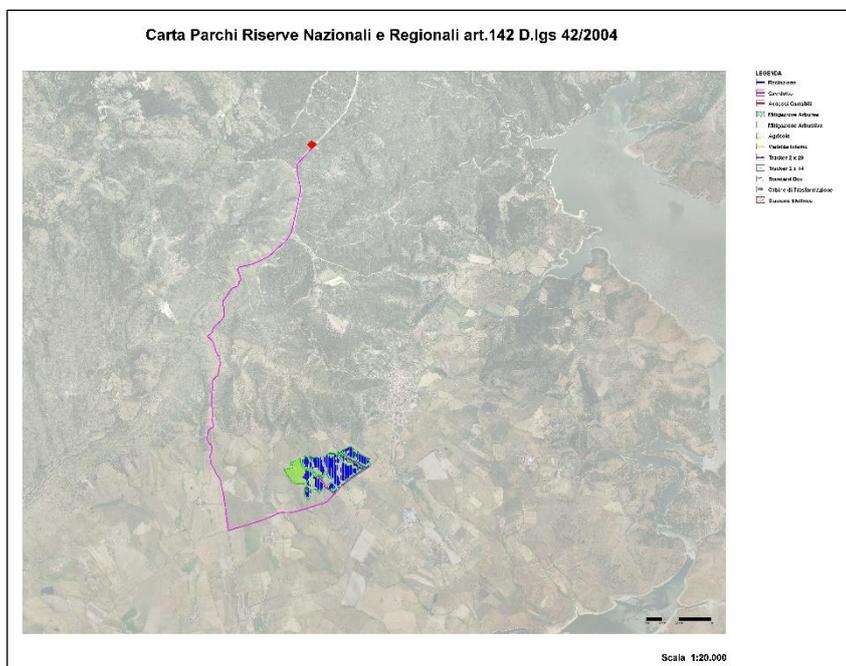


Foto 22: Carta Parchi Riserve Nazionali e Regionali art. 142 D.lgs 42/2004 - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

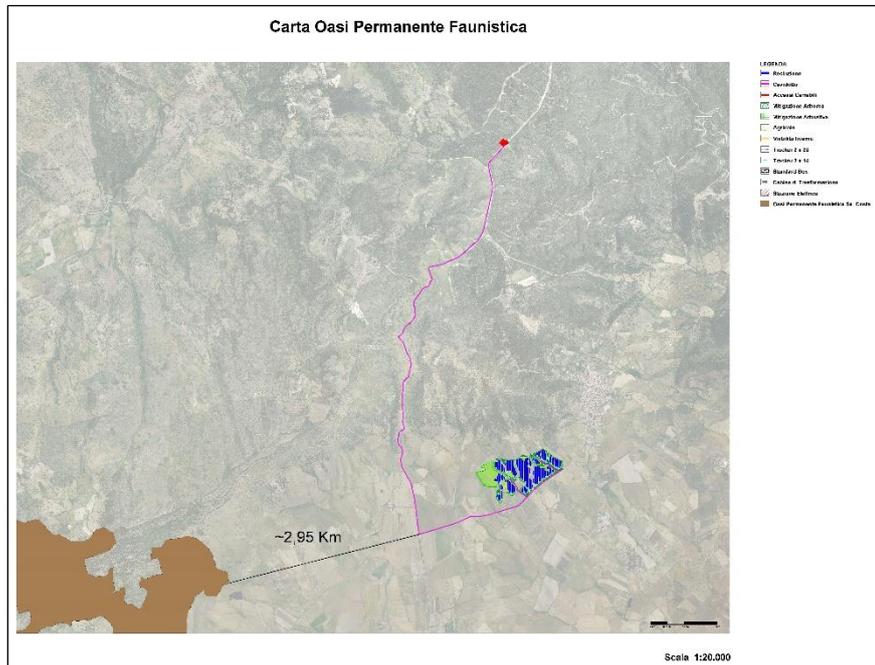


Foto 23: Carta Oasi Permanente Faunistica - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

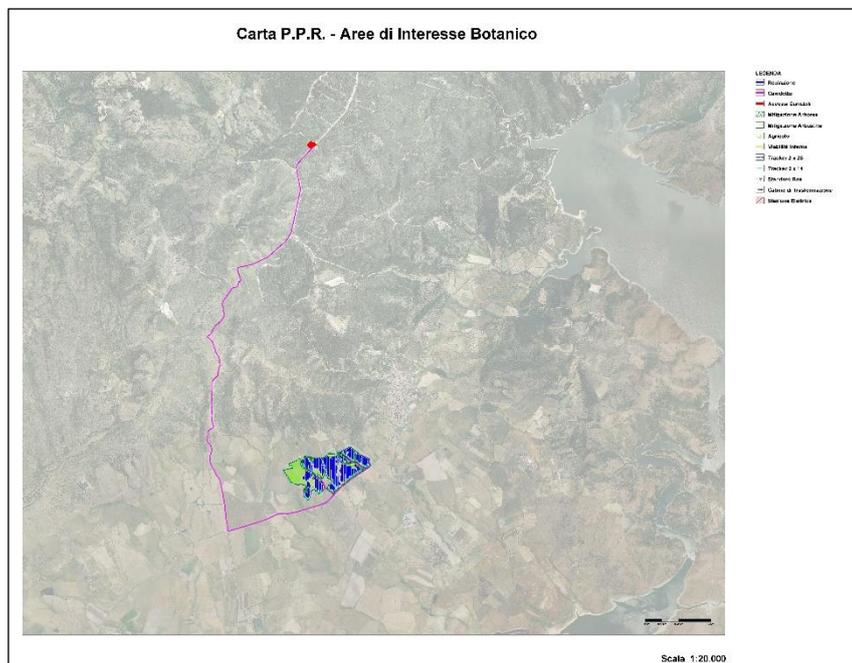


Foto 24: Carta P.P.R. – Aree Interesse Botanico - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

3.4.3 Vincoli archeologici e storici

Dallo studio del Piano Paesaggistico della Regione Sardegna si è riscontrato l'area archeologica più vicina è a circa 12,0 km dall'impianto denominata Funtana di Malcu, pertanto si evince che l'impianto non interferirà con l'area archeologica di cui sopra.

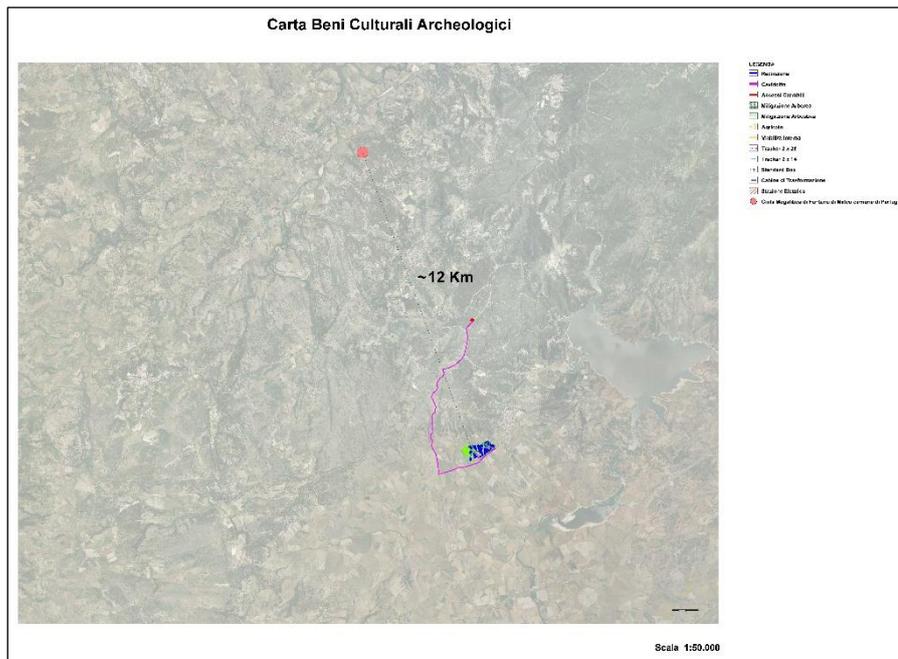


Foto 25: Carta Beni Archeologici - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

3.4.4 Analisi del P.U.C.

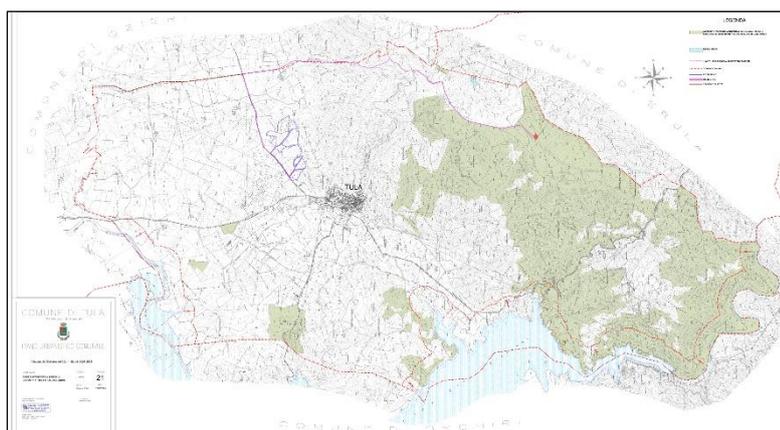


Foto 26: P.U.C.

Per quanto concerne l'area in oggetto, questa, secondo il P.U.C. di Tula rientra per la maggior parte in zona agricola, e nello specifico:

▪ Foglio di mappa n°0014

la particella n. 00045 ricade in zona E₂ - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (98.17%)

la particella n.00069 ricade interamente in zona E₂ - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)

Ricadono interamente in zona HgO - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

Ricadono interamente in zona RgO - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%).

▪ Foglio di mappa n°0015

le particelle n. 00110,00111,00112,00113,00114,00115,00116,00445,00448,00449,00131 ricadono in zona E₂ -Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A. Ricadono interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015

Ricadono interamente in zona HgO - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

Ricadono interamente in zona RgO - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

Tutte le prescrizioni Urbanistiche riguardanti i predetti terreni, sono le seguenti:

Sottozone "E2":

1. le sottozone "E2" sono le aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto

2. Usi ammessi:

2a. Fabbricati di servizio aziendali, deposito attrezzi, rimesse macchine agricole. con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

- IF max 0,03 mc/mq;

- lotto minimo 1,00 ha;

- DC ml.5

- DS ml.IO;

- I fabbricati non potranno essere composti da più di un piano fuori o entro terra. È obbligatoria la copertura a tetto a una o due falde.

2b. Impianti serraicoli, orticoli e vivaistici con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

- IF libero;

- IC 50%;

- lotto minimo 0,50 ha;

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

- Ogni serra purché volta alla protezione e forzatura delle colture, può essere installata previa autorizzazione edilizia, fermo restando nelle zone vincolate, l'obbligo di acquisire il prescritto provvedimento autorizzativo di cui all'art. 146 del DECRETO LEGISLATIVO 22 gennaio 2004, n. 42 -Codice dei beni culturali e del paesaggio.

2c. Attrezzature ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali. Con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

- IF max 0,15,

- lotto minimo 3 ha;

- DC ml. 50;

- DS ml.IO;

2d. Attività agrituristiche con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

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

- volume massimo 50 mc. per posto letto;

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

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

- DC ml.5; con l'Amministrazione Comunale.

- DS ml.10

- Le volumetrie per i posti letto con destinazione agriturbistica sono aggiuntive rispetto ai volumi massimi ammissibili per la residenza nella medesima azienda in cui si esercita l'attività agriturbistica.

- Il concessionario con atto d'obbligo deve impegnarsi a vincolare al fondo le strutture edilizie ' a non frazionare una superficie non inferiore a 5 ha individuata nel progetto e a mantenere la destinazione agrituristica dei posti letto.

2e. Centri attrezzati per la sosta e la ristorazione con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

- IF 0,01, incrementabile fino a 0, 1 O mc/mq con delibera del Consiglio Comunale;
- posti letto fino a 20;
- lotto minimo 5 ha.

2f. Residenze con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

- IF max 0,02 mc/mq;
- lotto minimo 1 ha;
- DC ml.5;
- DS ml.10

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

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

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

- È obbligatoria la copertura a tetto.

2g. Strutture per il recupero dei disabili, dei tossicodipendenti e per il recupero del disagio sociale, con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

- IF 0, 1 O mc/mq;
- lotto minimo 2 ha;
- DC ml. 5;
- DS ml. 10.

3. Inoltre sono ammessi lavori per la manutenzione ordinaria e straordinaria, i restauri, la ristrutturazione e l'ampliamento, nonché, ad 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.

4. La destinazione d'uso di costruzioni esistenti, non più funzionali alle esigenze del fondo può essere variata in quelle consentite.

5. L'ampliamento del volume residenziale deve essere realizzato utilizzando l'eventuale parte rustica contigua all'edificio, sempreché non necessaria alla conduzione del fondo.

6. Non sono ammessi nuovi insediamenti produttivi di tipo agro-industriale.

7. Il posizionamento delle nuove volumetrie è da ubicare in adiacenza di quelle esistenti o in assenza di queste in siti compatibili e comunque da concordare con l'Amministrazione Comunale. Nelle sottozone EI, E2, E3, E4, ES e ESH si applica la seguente norma di cui all'art. 4 del Decreto EE.LL.UU n° 2266/U del 20/12/1983.

Per interventi con indici superiori a quelli sopraindicati o comunque con volumi superiori a 3000 mc, o con numero di addetti superiore a 20 unità, o con numero di capi bovini superiore alle 100 unità (o numero equivalente di capi di altra specie), la realizzazione dell'intervento è subordinata, oltre che a conforme deliberazione del Consiglio Comunale, al parere favorevole dell'Assessorato Regionale degli Enti Locali, sentita la Commissione Urbanistica Regionale, che dovrà essere espresso entro 30 giorni dal ricevimento della pratica.

La foto 8 - 8s rappresentano le certificazioni di destinazione urbanistica del terreno rilasciata dal Comune di Tula



COMUNE DI TULA
Cor so Repubblica, 93 - 07010 Tula (SS)
Tel 0797189022-22 / Fax 079 7189035
ufficiotecnico@comune.tula.ss.it



IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO TECNICO

A norma dell'art. 30, commi 2 e 3 del D.P.R. 06.06.2001 n° 380 e ss.mm.ii., a richiesta dell'interessato: Lambroni Vittore nato a Tula c.f LMBVRG40P29L464R, sulla base degli strumenti urbanistici vigenti e adottati nel Piano Urbanistico Comunale, approvato definitivamente con la deliberazione del Consiglio Comunale n° 16 del 07.03.2006,

CERTIFICA

Che i **terreni siti** in territorio di questo Comune, hanno la seguente destinazione Urbanistica:

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00110
ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attivita' agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A
ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015
ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosita' da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.
ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00111
ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attivita' agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A
ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015
ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosita' da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.
ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00112
ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attivita' agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A
ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015
ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosita' da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.
ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

Foto 27 – Certificato di Destinazione Urbanistica

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00113

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attivita' agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosita' da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00115

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attivita' agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosita' da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00444

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attivita' agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosita' da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00445

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attivita' agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosita' da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00446

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attivita' agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015

Foto 28 – Certificato di Destinazione Urbanistica

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00447

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00079

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00085

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A

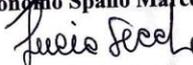
ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I.

Tula 14.03.2022

Il Responsabile del Servizio tecnico
Dottore Agronomo Spano Marco



Tutte le prescrizioni Urbanistiche riguardanti i predetti terreni, sono le seguenti:

Sottozone "E2"

1. Le sottozone "E2" sono le aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto
2. Usi ammessi:
 - 2a. Fabbricati di servizio aziendali, deposito attrezzi, rimesse macchine agricole. Con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

Foto 29 – Certificato di Destinazione Urbanistica

- IF max 0,03 mc/mq;
 - lotto minimo 1,00 ha;
 - DC ml.5;
 - DS ml.10;
 - I fabbricati non potranno essere composti da più di un piano fuori o entro terra. È obbligatoria la copertura a tetto a una o due falde.
- 2b. Impianti serricoli, orticoli e vivaistici con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
- IF libero;
 - IC 50%;
 - lotto minimo 0,50 ha;
 - distanze minime non inferiori a ml 5 dalle abitazioni esistenti nello stesso fondo e a ml. 10 da tutte le altre abitazioni.
 - Ogni serra purché volta alla protezione e forzatura delle colture, può essere installata previa autorizzazione edilizia, fermo restando nelle zone vincolate, l'obbligo di acquisire il prescritto provvedimento autorizzativo di cui all'art. 146 del DECRETO LEGISLATIVO 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio.
- 2c. Attrezzature ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali. Con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
- IF max 0,15,
 - lotto minimo 3 ha;
 - DC ml. 50;
 - DS ml.10;
- 2d. Attività agrituristiche con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
- posti letto: 10 per aziende aventi superficie minore o uguale a 10 ettari, per le aziende di dimensioni superiori il limite massimo è di 20 posti letto;
 - volume massimo 50 mc. per posto letto;
 - lotto minimo, anche costituito da superfici non contigue, 5 ha;
 - IF per la residenza 0,03 mc/mq;
 - DC ml.5; con l'Amministrazione Comunale.
 - DS ml.10
 - Le volumetrie per i posti letto con destinazione agrituristiche sono aggiuntive rispetto ai volumi massimi ammissibili per la residenza nella medesima azienda in cui si esercita l'attività agrituristiche.
 - Il concessionario con atto d'obbligo deve impegnarsi a vincolare al fondo le strutture edilizie, a non frazionare una superficie non inferiore a 5 ha individuata nel progetto e a mantenere la destinazione agrituristiche dei posti letto.
- 2e. Centri attrezzati per la sosta e la ristorazione con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
- IF 0,01, incrementabile fino a 0,10 mc/mq con delibera del Consiglio Comunale;
 - posti letto fino a 20;
 - lotto minimo 5 ha.
- 2f. Residenze con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
- IF max 0,02 mc/mq;
 - lotto minimo 1 ha;
 - DC ml.5;
 - DS ml.10
 - I volumi per le residenze dovranno essere composti da non più di un piano fuori terra oltre a una vano interrato o seminterrato.
 - I vani seminterrati non direttamente collegati con una struttura edilizia fuori terra non possono in ogni caso superare la superficie complessiva di mq 50. Se collegati ad una struttura edilizia fuoriterra i vani entro terra non potranno eccedere più del 20% rispetto alla superficie coperta del fabbricato principale.
 - Per le sole residenze è ammessa la realizzazione di porticati o verande che non partecipano al computo dei volumi solo se di superficie non eccedente il 25% della superficie coperta dell'edificio,

Foto 30 – Certificato di Destinazione Urbanistica

a condizione che siano aperte per tre lati, e non eccedenti il 20% della superficie coperta dell'edificio, se aperti su due lati.

- È obbligatoria la copertura a tetto.

2g. Strutture per il recupero dei disabili, dei tossicodipendenti e per il recupero del disagio sociale, con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

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

3. Inoltre sono ammessi lavori per la manutenzione ordinaria e straordinaria, i restauri, la ristrutturazione e l'ampliamento, nonché, ad 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.

4. La destinazione d'uso di costruzioni esistenti, non più funzionali alle esigenze del fondo può essere variata in quelle consentite.

5. L'ampliamento del volume residenziale deve essere realizzato utilizzando l'eventuale parte rustica contigua all'edificio, sempreché non necessaria alla conduzione del fondo.

6. Non sono ammessi nuovi insediamenti produttivi di tipo agro-industriale.

7. Il posizionamento delle nuove volumetrie è da ubicare in adiacenza di quelle esistenti o in assenza di queste in siti compatibili e comunque da concordare con l'Amministrazione Comunale. Nelle sottozone E1, E2, E3, E4, E5 e E5H si applica la seguente norma di cui all'art. 4 del Decreto EE.LL.UU n° 2266/U del 20/12/1983.

Per interventi con indici superiori a quelli sopraindicati o comunque con volumi superiori a 3000 mc, o con numero di addetti superiore a 20 unità, o con numero di capi bovini superiore alle 100 unità (o numero equivalente di capi di altra specie), la realizzazione dell'intervento è subordinata, oltre che a conforme deliberazione del Consiglio Comunale, al parere favorevole dell'Assessorato Regionale degli Enti Locali, sentita la Commissione Urbanistica Regionale, che dovrà essere espresso entro 30 giorni dal ricevimento della pratica.



Foto 31 – Certificato di Destinazione Urbanistica



COMUNE DI TULA

Cor so Repubblica, 93 - 07010 Tula (SS)
Tel 0797189022-22 / Fax 079 7189035
ufficiotecnico@comune.tula.ss.it



IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO TECNICO

A norma dell'art. 30, commi 2 e 3 del D.P.R. 06.06.2001 n° 380 e ss.mm.ii., a richiesta dell'interessato acquisita al protocollo dell'ente al n. 674 del 10.02.2022, Sig.ra Schintu Ignazia C.F. SCHGNZ66B44I452N, sulla base degli strumenti urbanistici vigenti e adottati nel Piano Urbanistico Comunale, approvato definitivamente con la deliberazione del Consiglio Comunale n° 16 del 07.03.2006,

CERTIFICA

Che i **terreni siti** in territorio di questo Comune, hanno la seguente destinazione Urbanistica:

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00045
ricade parzialmente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attivita' agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (98.17%)
ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)
ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosita' da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)
ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00069
ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attivita' agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)
ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)
ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosita' da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)
ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

Tula, 10.02.2022



Il Responsabile del Servizio Tecnico
Dottore agronomo **Marco Spano**



Foto 32 – Certificato di Destinazione Urbanistica

Tutte le prescrizioni Urbanistiche riguardanti i predetti terreni, sono le seguenti:

Sottozone "E2"

1. Le sottozone "E2" sono le aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto

2. Usi ammessi:

2a. Fabbricati di servizio aziendali, deposito attrezzi, rimesse macchine agricole. Con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

- IF max 0,03 mc/mq;
- lotto minimo 1,00 ha;
- DC ml.5;
- DS ml.10;
- I fabbricati non potranno essere composti da più di un piano fuori o entro terra. È obbligatoria la copertura a tetto a una o due falde.

2b. Impianti serricoli, orticoli e vivaistici con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

- IF libero;
- IC 50%;
- lotto minimo 0,50 ha;
- distanze minime non inferiori a ml 5 dalle abitazioni esistenti nello stesso fondo e a ml. 10 da tutte le altre abitazioni.
- Ogni serra purché volta alla protezione e forzatura delle colture, può essere installata previa autorizzazione edilizia, fermo restando nelle zone vincolate, l'obbligo di acquisire il prescritto provvedimento autorizzativo di cui all'art. 146 del DECRETO LEGISLATIVO 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio.

2c. Attrezzature ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali. Con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

- IF max 0,15,
- lotto minimo 3 ha;
- DC ml. 50;
- DS ml.10;
- 2d. Attività agrituristiche con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
 - posti letto: 10 per aziende aventi superficie minore o uguale a 10 ettari, per le aziende di dimensioni superiori il limite massimo è di 20 posti letto;
 - volume massimo 50 mc. per posto letto;
 - lotto minimo, anche costituito da superfici non contigue, 5 ha;
 - IF per la residenza 0,03 mc/mq;
 - DC ml.5; con l'Amministrazione Comunale.
 - DS ml.10

- Le volumetrie per i posti letto con destinazione agrituristiche sono aggiuntive rispetto ai volumi massimi ammissibili per la residenza nella medesima azienda in cui si esercita l'attività agriturbistica.

- Il concessionario con atto d'obbligo deve impegnarsi a vincolare al fondo le strutture edilizie, a non frazionare una superficie non inferiore a 5 ha individuata nel progetto e a mantenere la destinazione agriturbistica dei posti letto.

2e. Centri attrezzati per la sosta e la ristorazione con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

- IF 0,01, incrementabile fino a 0,10 mc/mq con delibera del Consiglio Comunale;
- posti letto fino a 20;
- lotto minimo 5 ha.

2f. Residenze con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:

- IF max 0,02 mc/mq;
- lotto minimo 1 ha;
- DC ml.5;
- DS ml.10
- I volumi per le residenze dovranno essere composti da non più di un piano fuori terra oltre a una vano interrato o seminterrato.
- I vani seminterrati non direttamente collegati con una struttura edilizia fuori terra non possono in ogni caso superare la superficie complessiva di mq 50. Se collegati ad una struttura edilizia fuoriterza i vani entro terra non potranno eccedere più del 20% rispetto alla superficie coperta del fabbricato principale.
- Per le sole residenze è ammessa la realizzazione di porticati o verande che non partecipano al computo dei volumi solo se di superficie non eccedente il 25% della superficie coperta dell'edificio, a condizione che siano aperte per tre lati, e non eccedenti il 20% della superficie coperta dell'edificio, se aperti su due lati.

Foto 33 – Certificato di Destinazione Urbanistica

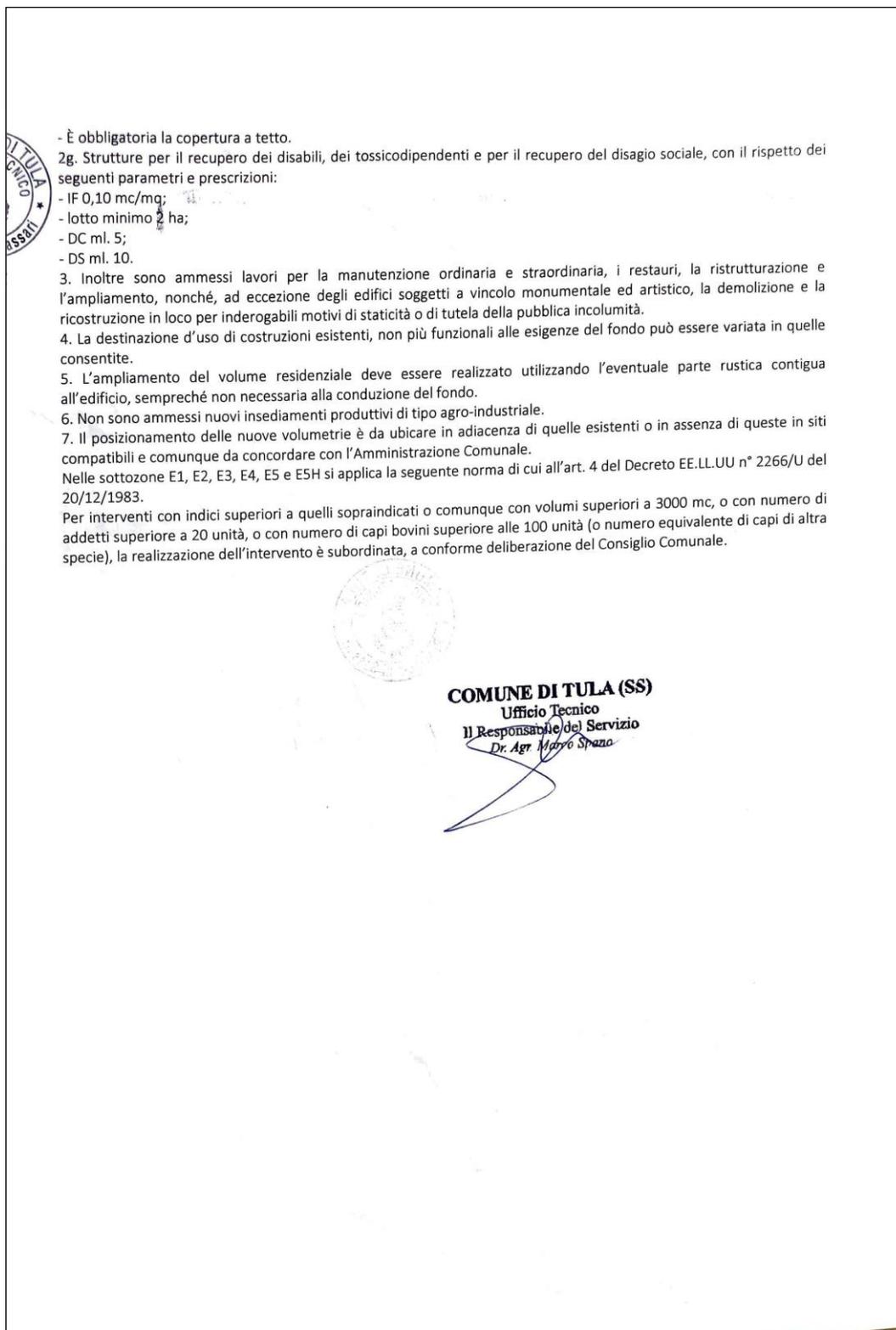


Foto 34 – Certificato di Destinazione Urbanistica



COMUNE DI TULA
Cor so Repubblica, 93 - 07010 Tula (SS)
Tel 0797189022-22 / Fax 079 7189035
ufficiotecnico@comune.tula.ss.it



IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO TECNICO

A norma dell'art. 30, commi 2 e 3 del D.P.R. 06.06.2001 n° 380 e ss.mm.ii., a richiesta dell'interessato: Cabigliera Antonio C.F. CBGNTN59C06G3761, residente a Tula (SS) Via Delle Vigne n.8, sulla base degli strumenti urbanistici vigenti e adottati nel Piano Urbanistico Comunale, approvato definitivamente con la deliberazione del Consiglio Comunale n° 16 del 07.03.2006,

CERTIFICA

Che i terreni siti in territorio di questo Comune, hanno la seguente destinazione Urbanistica:

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00049
ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)
ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)
ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)
ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)
ricade parzialmente in zona Vincolo10m_Strahler - Fascia di rispetto di 10 metri sugli elementi idrici Strahler, disciplinata dall' art. 30 ter delle N.T.A. del P.A.I. (9.49%)

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00051
ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)
ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)
ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)
ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)
ricade parzialmente in zona Vincolo10m_Strahler - Fascia di rispetto di 10 metri sugli elementi idrici Strahler, disciplinata dall' art. 30 ter delle N.T.A. del P.A.I. (11.59%)

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00087
ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)
ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)
ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)
ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00088
ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)
ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)
ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

Foto 35 – Certificato di Destinazione Urbanistica

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)
ricade parzialmente in zona Vincolo10m_Strahler - Fascia di rispetto di 10 metri sugli elementi idrici Strahler, disciplinata dall' art. 30 ter delle N.T.A. del P.A.I. (0.16%)

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00054

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00059

ricade parzialmente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (99.13%)

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

ricade parzialmente in zona Vincolo25m_Strahler - Fascia di rispetto di 25 metri sugli elementi idrici Strahler, disciplinata dall' art. 30 ter delle N.T.A. del P.A.I. (5.14%)

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00061

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00063

ricade parzialmente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (94.91%)

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

ricade parzialmente in zona Vincolo25m_Strahler - Fascia di rispetto di 25 metri sugli elementi idrici Strahler, disciplinata dall' art. 30 ter delle N.T.A. del P.A.I. (16.08%)

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00070

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

Il mappale Foglio: 0014 Numero: 00071

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)



Foto 36 – Certificato di Destinazione Urbanistica

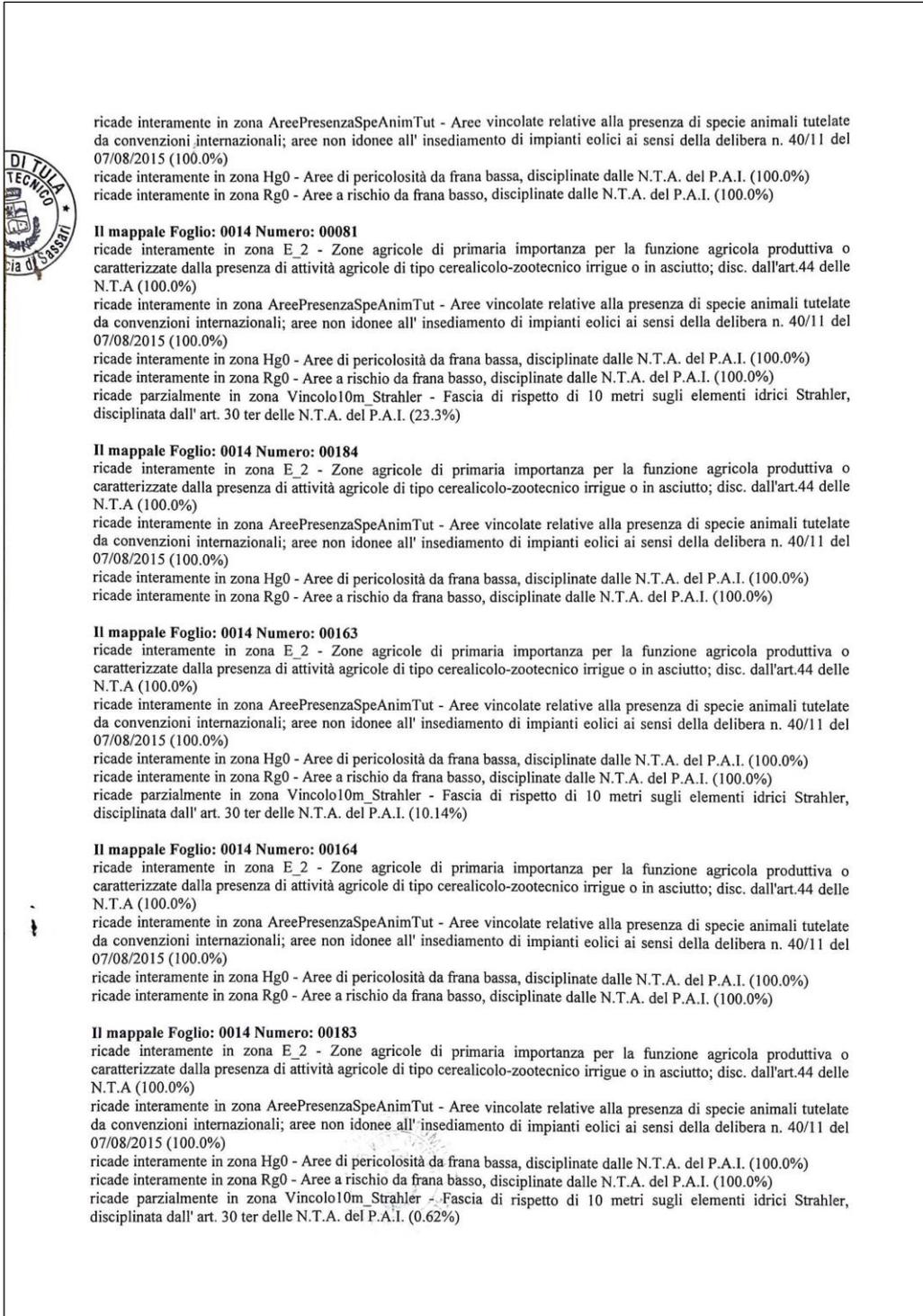


Foto 37 – Certificato di Destinazione Urbanistica

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00116

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00448

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00449

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00114

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)

ricade interamente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

ricade interamente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (100.0%)

ricade parzialmente in zona Vincolo25m Strahler - Fascia di rispetto di 25 metri sugli elementi idrici Strahler, disciplinata dall' art. 30 ter delle N.T.A. del P.A.I. (27.41%)

Il mappale Foglio: 0015 Numero: 00131

ricade interamente in zona E_2 - Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto; disc. dall'art.44 delle N.T.A (100.0%)

ricade interamente in zona AreePresenzaSpeAnimTut - Aree vincolate relative alla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali; aree non idonee all' insediamento di impianti eolici ai sensi della delibera n. 40/11 del 07/08/2015 (100.0%)

ricade parzialmente in zona Hg0 - Aree di pericolosità da frana bassa, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (92.54%)

ricade parzialmente in zona Hg2 - Aree di pericolosità da frana media, disciplinate dall' art. 33 delle N.T.A. del P.A.I. (7.46%)

ricade parzialmente in zona Rg0 - Aree a rischio da frana basso, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (92.54%)

ricade parzialmente in zona Rg1 - Aree a rischio da frana moderato, disciplinate dalle N.T.A. del P.A.I. (7.46%)

ricade parzialmente in zona Vincolo25m Strahler - Fascia di rispetto di 25 metri sugli elementi idrici Strahler, disciplinata dall' art. 30 ter delle N.T.A. del P.A.I. (35.37%)

Tula, 30.03.2022



Il Responsabile del Servizio Tecnico
Dottore Agronomo Marco Spano

Foto 38 – Certificato di Destinazione Urbanistica



Allegato Prescrizioni urbanistiche

Tutte le prescrizioni Urbanistiche riguardanti i predetti terreni, sono le seguenti:

ARTICOLO 33

Disciplina delle aree di pericolosità media da frana (Hg2)

1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità media da frana sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata ed elevata da frana, alle medesime condizioni stabilite nell'articolo 31 e 32.

2. In materia di patrimonio edilizio sono inoltre consentiti esclusivamente:

- a. gli interventi di ristrutturazione edilizia;
- b. gli ampliamenti e le nuove costruzioni nei lotti interclusi dei centri edificati definiti ai sensi della normativa regionale o ai sensi dell'articolo 18 della legge n. 865/1971;
- c. gli ampliamenti e le nuove costruzioni nelle aree libere di frangia dei centri edificati, con esclusione delle sole aree situate a monte delle costruzioni esistenti alle quote più alte dei versanti esposti alle frane;
- d. i cambiamenti di destinazione d'uso nei centri edificati, nelle zone residenziali e nelle zone di verde privato, anche relativi ai fabbricati rurali esuberanti per la conduzione dell'azienda agricola, purché compatibili con le caratteristiche formali e strutturali preesistenti degli edifici;
- e. i cambiamenti di destinazione d'uso al di fuori delle zone di cui alla precedente lettera d., con eventuali aumenti di superficie o volume e di carico urbanistico non superiori al 20%, a condizione di essere finalizzati a servizi pubblici e di pubblica utilità o ad attività terziarie ed attività diverse compatibili con le condizioni di pericolosità media da frana;
- f. in tutte le zone territoriali omogenee, con esclusione delle aree con vincoli di tutela ambientale e paesistica, i recuperi a fini residenziali, esclusivamente per le necessità dei conduttori dei fondi agricoli, di edifici ed annessi rustici esistenti alla data di approvazione del PAI e divenuti non idonei alla conduzione degli stessi fondi;
- g. la realizzazione di volumi per attività agrituristica nelle sedi delle aziende agricole;
- h. l'ampliamento degli immobili destinati ad esercizi alberghieri o di somministrazione di pasti e bevande;
- i. gli ampliamenti e le nuove realizzazioni di insediamenti produttivi, commerciali e di servizi.

3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità media da frana sono inoltre consentiti esclusivamente:

- a. gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non de localizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici;
- b. l'adeguamento degli impianti esistenti di depurazione delle acque e di smaltimento dei rifiuti;
- c. gli interventi di edilizia cimiteriale.

4. Nelle aree di pericolosità media da frana resta comunque sempre vietato realizzare nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti.

5. Lo studio di compatibilità geologica e geotecnica di cui all'articolo 25:

- a. è richiesto per gli interventi di cui al comma 2 lettere a, b, c, e, g, h, i. Per gli interventi di cui al comma 2 lettera d. l'Autorità Idraulica potrà richiedere, a suo insindacabile giudizio, lo studio di compatibilità geologica e geotecnica o parte di esso, in relazione alla peculiarità e entità dell'intervento;
- b. è richiesto per gli interventi di cui al comma 3, lettere a, b, c.

6. Le modifiche e gli ampliamenti relativi agli stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del decreto legislativo 17.8.1999, n. 334, "Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti

Foto 39 – Certificato di Destinazione Urbanistica

connessi con determinate sostanze pericolose", eventualmente ubicati nelle aree di pericolosità media da frana, decise secondo il criterio di precauzione applicando le modalità di valutazione di cui al punto 6.3 dell'Allegato decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 9.5.2011 "Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante".



Sottozone "E2"

1. Le sottozone "E2" sono le aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole di tipo cerealicolo-zootecnico irrigue o in asciutto
2. Usi ammessi:
- 2a. Fabbricati di servizio aziendali, deposito attrezzi, rimesse macchine agricole. Con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
- IF max 0,03 mc/mq;
 - lotto minimo 1,00 ha;
 - DC ml.5;
 - DS ml.10;
- I fabbricati non potranno essere composti da più di un piano fuori o entro terra. È obbligatoria la copertura a tetto a una o due falde.
- 2b. Impianti serricoli, orticoli e vivaistici con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
- IF libero;
 - IC 50%;
 - lotto minimo 0,50 ha;
 - distanze minime non inferiori a ml 5 dalle abitazioni esistenti nello stesso fondo e a ml. 10 da tutte le altre abitazioni.
- Ogni serra purché volta alla protezione e forzatura delle colture, può essere installata previa autorizzazione edilizia, fermo restando nelle zone vincolate, l'obbligo di acquisire il prescritto provvedimento autorizzativo di cui all'art. 146 del DECRETO LEGISLATIVO 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio.
- 2c. Attrezzature ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali. Con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
- IF max 0,15,
 - lotto minimo 3 ha;
 - DC ml. 50;
 - DS ml.10;
- 2d. Attività agrituristiche con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
- posti letto: 10 per aziende aventi superficie minore o uguale a 10 ettari, per le aziende di dimensioni superiori il limite massimo è di 20 posti letto;
 - volume massimo 50 mc. per posto letto;
 - lotto minimo, anche costituito da superfici non contigue, 5 ha;
 - IF per la residenza 0,03 mc/mq;
 - DC ml.5; con l'Amministrazione Comunale.
 - DS ml.10
- Le volumetrie per i posti letto con destinazione agrituristiche sono aggiuntive rispetto ai volumi massimi ammissibili per la residenza nella medesima azienda in cui si esercita l'attività agrituristiche.
- Il concessionario con atto d'obbligo deve impegnarsi a vincolare al fondo le strutture edilizie, a non frazionare una superficie non inferiore a 5 ha individuata nel progetto e a mantenere la destinazione agrituristiche dei posti letto.
- 2e. Centri attrezzati per la sosta e la ristorazione con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
- IF 0,01, incrementabile fino a 0,10 mc/mq con delibera del Consiglio Comunale;
 - posti letto fino a 20;
 - lotto minimo 5 ha.
- 2f. Residenze con il rispetto dei seguenti parametri e prescrizioni:
- IF max 0,02 mc/mq;
 - lotto minimo 1 ha;
 - DC ml.5;
 - DS ml.10
- I volumi per le residenze dovranno essere composti da non più di un piano fuori terra oltre a una vano interrato o seminterrato.
- I vani seminterrati non direttamente collegati con una struttura edilizia fuori terra non possono in ogni caso superare la superficie complessiva di mq 50. Se collegati ad una struttura edilizia

Foto 40 – Certificato di Destinazione Urbanistica

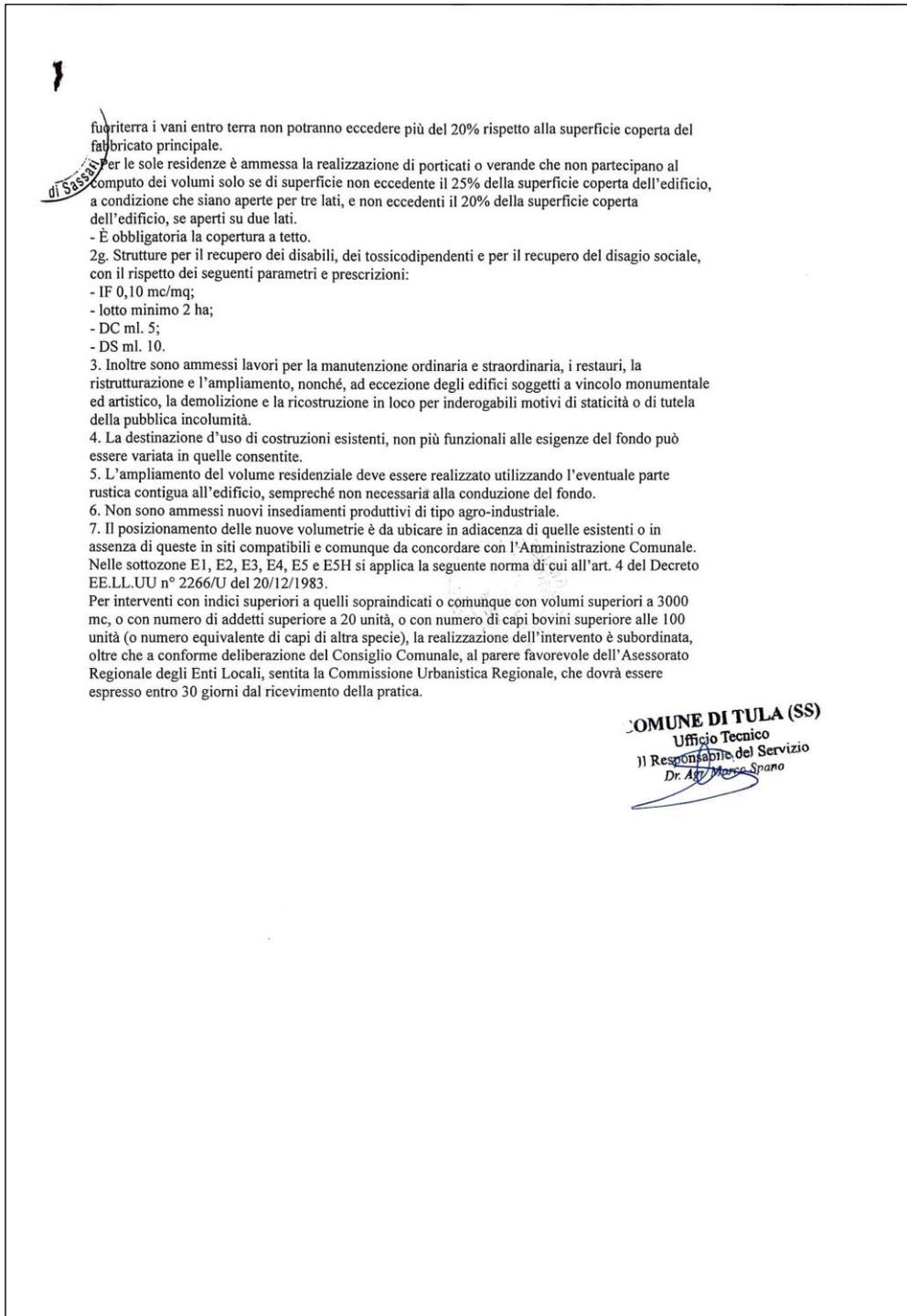


Foto 41 – Certificato di Destinazione Urbanistica

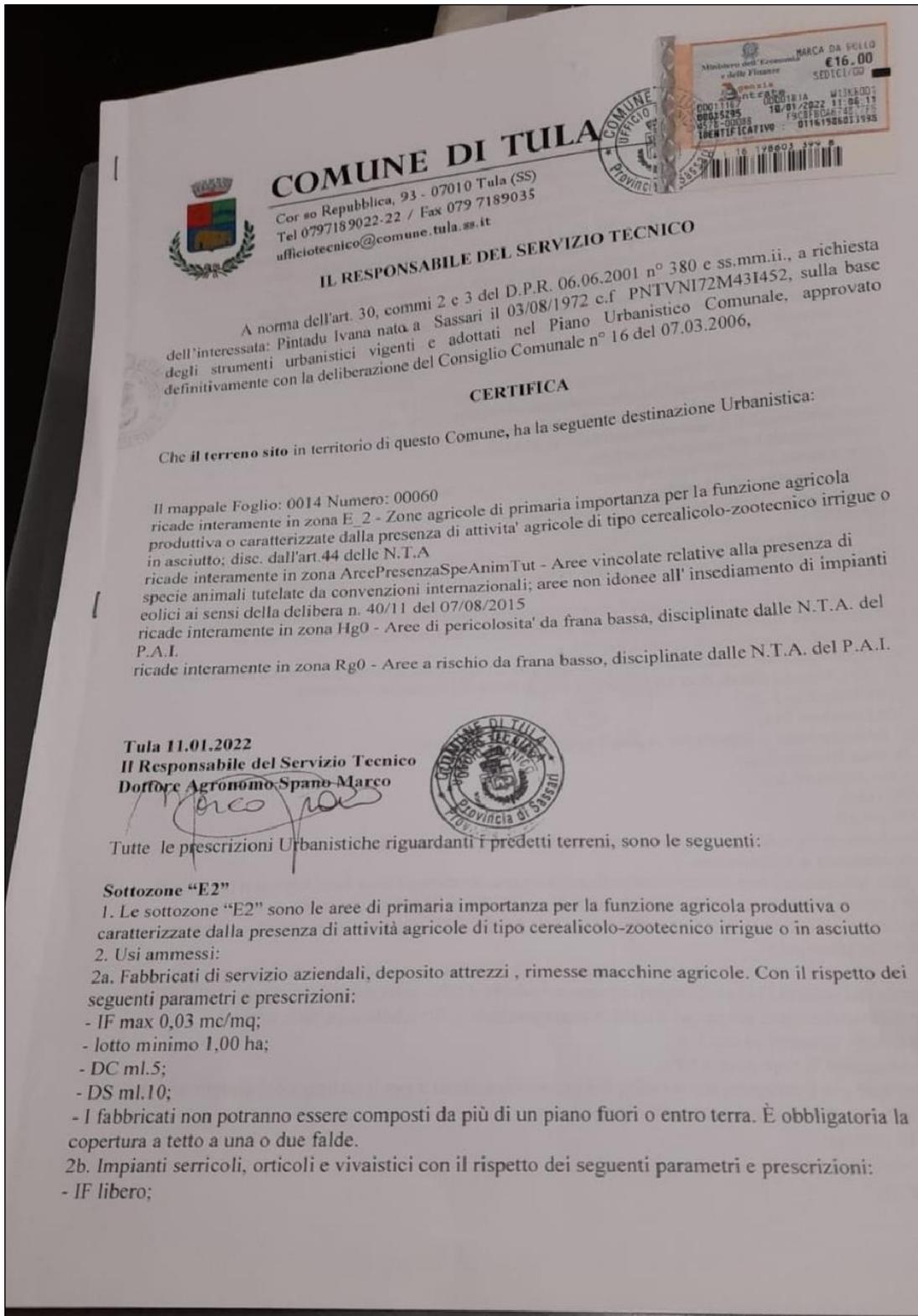


Foto 42 – Certificato di Destinazione Urbanistica

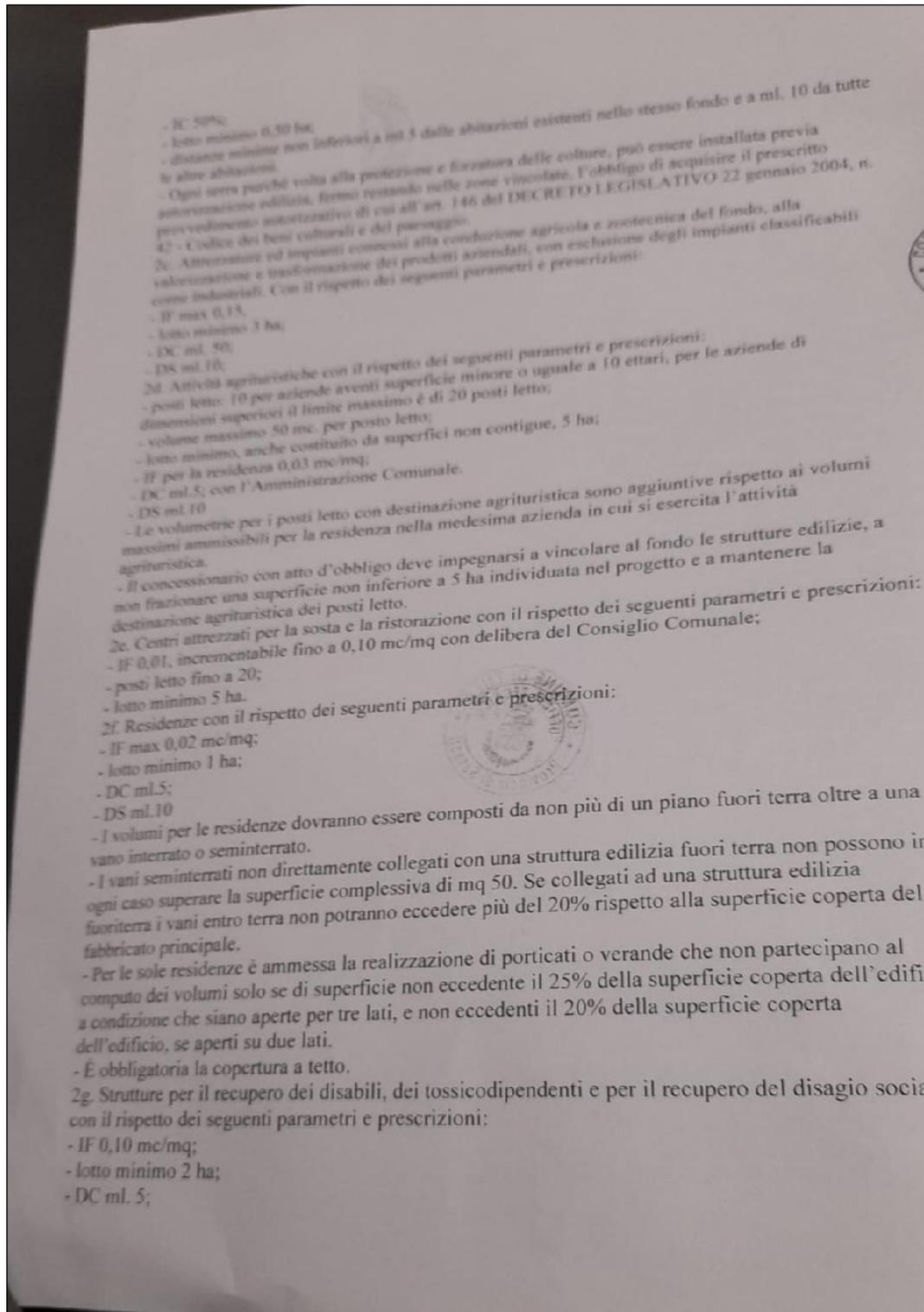


Foto 43 – Certificato di Destinazione Urbanistica

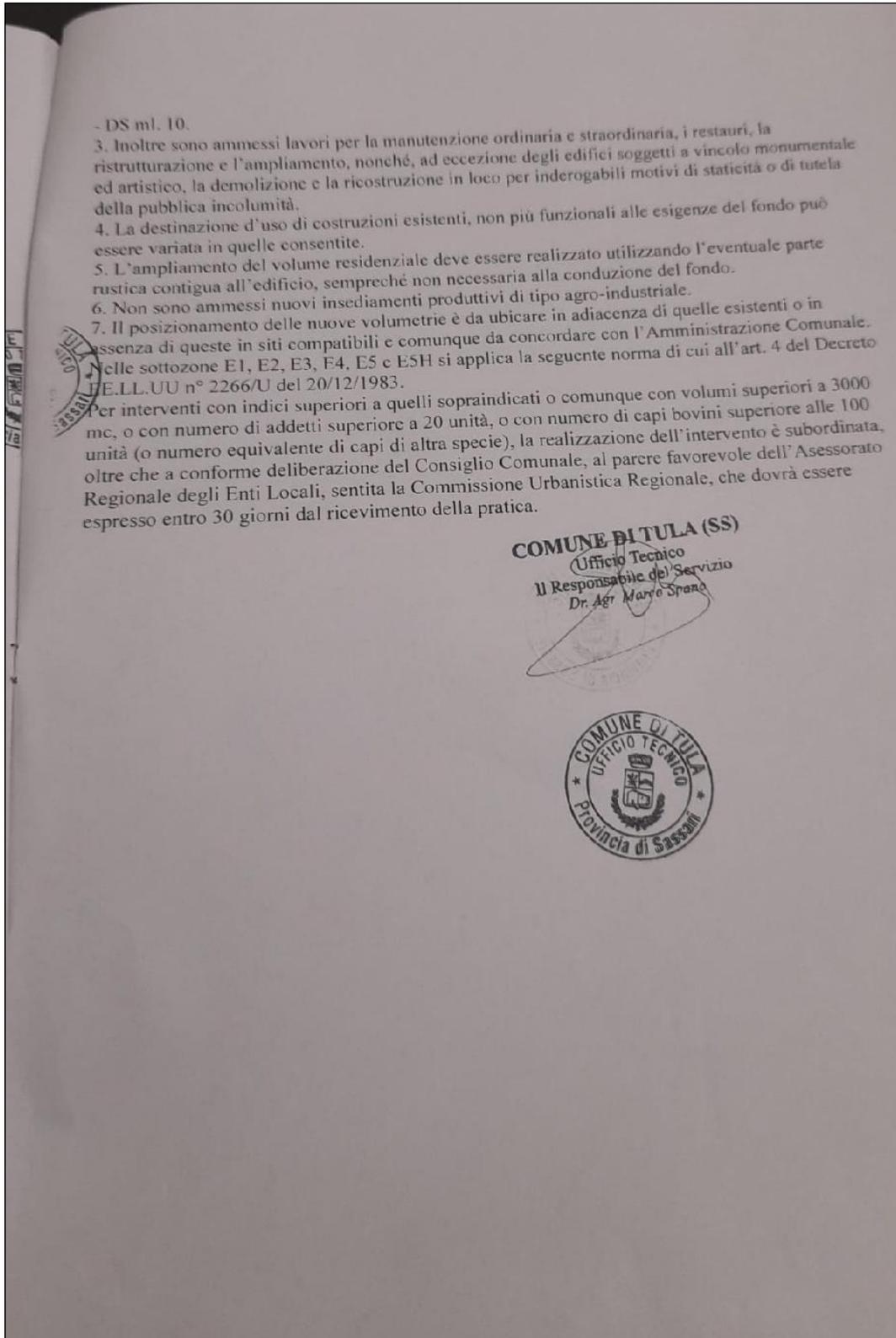


Foto 44 – Certificato di Destinazione Urbanistica

Per quanto concerne la pericolosità idraulica si specifica che si provvederà a rispettare la distanza di m 10 dal torrente centrale che parzialmente attraversa l'impianto.

Alla luce di quanto detto finora il progetto può certamente essere ritenuto compatibile con tutti i Piani studiati citati nel paragrafo 3.2

3.5 Il mercato dell'energia della regione Sardegna

3.5.1 L'offerta di energia della regione Sardegna

L'offerta di energia relativa ad un territorio è rappresentata dalla disponibilità interna delle varie tipologie di fonti, cioè il quantitativo di ciascuna fonte che si rende disponibile per l'utilizzo diretto nei vari usi, energetici e non energetici. Tale disponibilità interna può derivare sia direttamente attraverso il ciclo di produzione e di importazione delle varie fonti, sia attraverso il passaggio intermedio del processo di trasformazione, teso a trasformare le varie fonti primarie e secondarie in altre forme di energia.

L'analisi verterà appunto su tale impostazione, iniziando dalla produzione primaria fino ad arrivare alla disponibilità interna, passando per l'osservazione dell'industria energetica.

3.5.1.1 La produzione primaria

L'analisi relativa a questa voce verrà effettuata, così come per le importazioni ed esportazioni, per le trasformazioni e per la disponibilità interna, per tipologia di fonti: solidi, liquidi, gassosi ed energia elettrica.

Prima, però, può essere utile dare un primo e sintetico sguardo di insieme alla produzione primaria di energia, che, nel periodo considerato (2010-2019), è risultata quella riportata nella seguente tabella:

Regione Sardegna: produzione netta primaria di energia per tipologia di fonte –GWh Fonte Terna													
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Δ%
Termo elettrica	11.395,7	11.252,0	11.011,8	10.207,6	9.993,2	9.038,0	8.576,6	9.480,5	9.288,2	9.402,0	9.119,8	8.299,4	-37,31
Rinnovabili	1.751,6	1.978,3	2.545,6	3.268,2	3.031,1	2.696,9	3.041,1	2.962,6	3.079,7	3.407,9	3.222,7	3.493,9	49,81
<i>Legna</i>						-	-	-	-	-			-
<i>.elettrica *</i>	670,1	600,3	385,4	605,1	453,9	270,4	269,7	323,6	528,9	418,2	425,0	602,1	-11,29
Totale	13.147,3	13.230,3	13.557,4	13.475,8	13.024,3	11.734,9	9.486,1	12.443,1	10.176,9	12.809,9	10.251,6	11.793,3	-11,48

Foto45 – Fonte Istat

^ La legna è inclusa tra le rinnovabili

*Energia elettrica da fonte idraulica; dal 1998 l'energia elettrica è prodotta anche da altre fonti rinnovabili

N.B.: Per l'approssimazione in ktep, non sempre i totali coincidono all'unità con i parziali

Come si può notare dai dati precedenti, nella Regione si registra una produzione primaria di energia incentrata ad un sempre minore utilizzo di prodotti petroliferi e un incremento di energia prodotta tramite fonti rinnovabili.

3.5.1.2 Combustibili solidi

La Regione registra un solo giacimento carbonifero situato tra Carbonia e Gonnessa il quale è stato chiuso nel 2019, ma il percorso di chiusura concordato con l'Unione europea nel 2014, per evitare la procedura d'infrazione sugli aiuti di Stato, non è ancora terminato. Dovrebbe concludersi definitivamente nel 2027.

3.5.1.3 Prodotti petroliferi

Regione Sardegna: produzione lorda di energia in GWh												
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
TERNA												
Produzione	12.361,8	12.276,2	11.966,9	11.061,5	10.867,2	9.737,4	9.175,2	10.311,1	10.022,7	10.191,2	9.883,1	8.972,0
Consumo	11.173,8	11.265,4	10.522,1	8.605,2	8.377,9	8.403,5	8.295,0	8.426,0	8.424,7	8.472,4	7.983,0	8.434,5
Esportazione	1.188	1010,8	1.444,8	2.456,3	2.489,3	1.333,9	880,2	1.885,1	1.598	1.718,8	1.900,1	537,5

Foto 46 – Fonte Istat

3.5.1.4 Combustibili gassosi

La produzione primaria di gas naturale registra, nel periodo considerato, una diminuzione del 27,79%. (Fonte Enea).

Regione Sardegna: produzione lorda di energia in GWh												
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
TERNA												
Produzione	12.361,8	12.276,2	11.966,9	11.061,5	10.867,2	9.737,4	9.175,2	10.311,1	10.022,7	10.191,2	9.883,1	8.972,0
Consumo	11.173,8	11.265,4	10.522,1	8.605,2	8.377,9	8.403,5	8.295,0	8.426,0	8.424,7	8.472,4	7.983,0	8.434,5
Esportazione	1.188	1010,8	1.444,8	2.456,3	2.489,3	1.333,9	880,2	1.885,1	1.598	1.718,8	1.900,1	537,5

Foto 47 – Fonte Istat

3.5.1.5 Rinnovabili

In Sardegna attualmente le installazioni sono in grado di produrre al lordo circa 3.704,2 GW di cui 287,7 GW da impianti idroelettrici, 1.154,7 GW da impianti fotovoltaici, circa 1.677,1 GW da impianti eolici. (dati 2020 fonte Terna).

Regione Sardegna: potenza efficiente* lorda** degli impianti Fotovoltaici												
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Terna												
n°impianti	7.630	14.637	22.287	27.711	30.222	31.698	33.296	34.536	36.071	38.014	39.690	41.831
MW	101,6	403,2	558,2	705,3	715,9	725,9	742,7	748,8	787,3	872,6	973,8	1.001,0
Dimensione												
Media Impianto -MW	0,013	0,027	0,025	0,025	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,023	0,024	0,023

Az. Municipalizzate												
n° impianti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dimensione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Media impianto -MW												
Altre imprese												
n° impianti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dimensione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Media impianto -MW												
Auto produttori												
n° impianti										-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
TOTALE												
n° impianti	7.630	14.637	22.287	27.711	30.222	31.698	33.296	34.536	36.071	38.014	39.690	41.831
MW	101,6	403,2	558,2	705,3	715,9	725,9	742,7	748,8	787,3	872,6	973,8	1.001,0
Dimensione												
Media imp. MW	0,013	0,027	0,025	0,025	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,023	0,024	0,023

*Potenza massima elettrica possibile per una durata di funzionamento uguale o superiore a quattro ore e per la produzione esclusiva di potenza attiva, supponendo tutte le parti dell'impianto interamente in efficienza-

**Se misurata ai morsetti dei generatori elettrici dell'impianto.

Foto 48 – Fonte TERNA

Come si può osservare dalla precedente tabella, tutta la potenza efficiente lorda è di proprietà di Terna; mentre le altre imprese, le aziende municipalizzate e gli auto-produttori risultano totalmente assenti.

Il numero degli impianti di proprietà di Terna risulta pressoché costante nella sua crescita.

Tale struttura impiantistica ha dato luogo ad una produzione, lorda e netta, di energia elettrica come riportato nella seguente tabella:

Regione Sardegna: produzione lorda e netta di energia elettrica da fonte fotovoltaica per tipologia di produttori - GWh												
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Produzione lorda												
Terna	74,4	344,1	653,9	875,1	952,5	1.809,5	925,0	1.008,7	906,7	993,0	1.154,7	1.166,5

Az.Municipalizzat e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altre imprese	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Auto produttori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	74,4	344,1	653,9	875,1	952,5	1.809,5	925,0	1.008,7	906,7	993,0	1.154,7	1.166,5
Produzione netta												
Terna	73,4	340,4	646,3	857,7	931,2	1.777,8	909,5	992,2	888,7	975,5	1.131,8	1.142,4
Az.Municipalizzat e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altre imprese	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Auto produttori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	73,4	340,4	646,3	857,7	931,2	1.777,8	909,5	992,2	888,7	975,5	1.131,8	1.142,4

Foto 49 – Fonte: TERNA

La produzione di energia elettrica primaria (prendendo in considerazione quella lorda, che è la produzione complessiva, comprensiva anche dei consumi di centrale e delle perdite di trasformazione dell'impianto) ha registrato, nel corso del periodo considerato una decrescita complessiva del 37,31%. In linea generale si notano alcune differenze significative nelle produzioni annue, dovute, principalmente, alla peculiarità della fonte rinnovabili, che è estremamente dipendente dalle condizioni del tempo.

La Regione Sardegna operando un breve confronto con l'Italia, possiede, nel 2021 circa il 4,1% degli impianti fotovoltaici (in Italia risultano essere 1.016.083), con una potenza efficiente lorda che vale il 4,4% del totale nazionale. Al 2021 risultano installati, a livello nazionale, 22.594,3 MW, con una dimensione media per impianto di 0,022, contro, sempre al 2021, di 0,023 MW della Sardegna

3.5.1.5 Le potenzialità di sviluppo fotovoltaico nella regione.

Secondo i dati del GSE in Italia ci sono 1.016.083 impianti fotovoltaici di cui solo il 4,2% si trova in Sardegna.

A fine 2021 la potenza installata in Italia era pari a 22.594,3 MW, nella Regione Sardegna risulta una potenza installata di 1.001,0, circa il 4,43 % del complessivo nazionale.

Sempre secondo i dati del GSE nella Regione il 57% degli impianti è posizionato a terra.

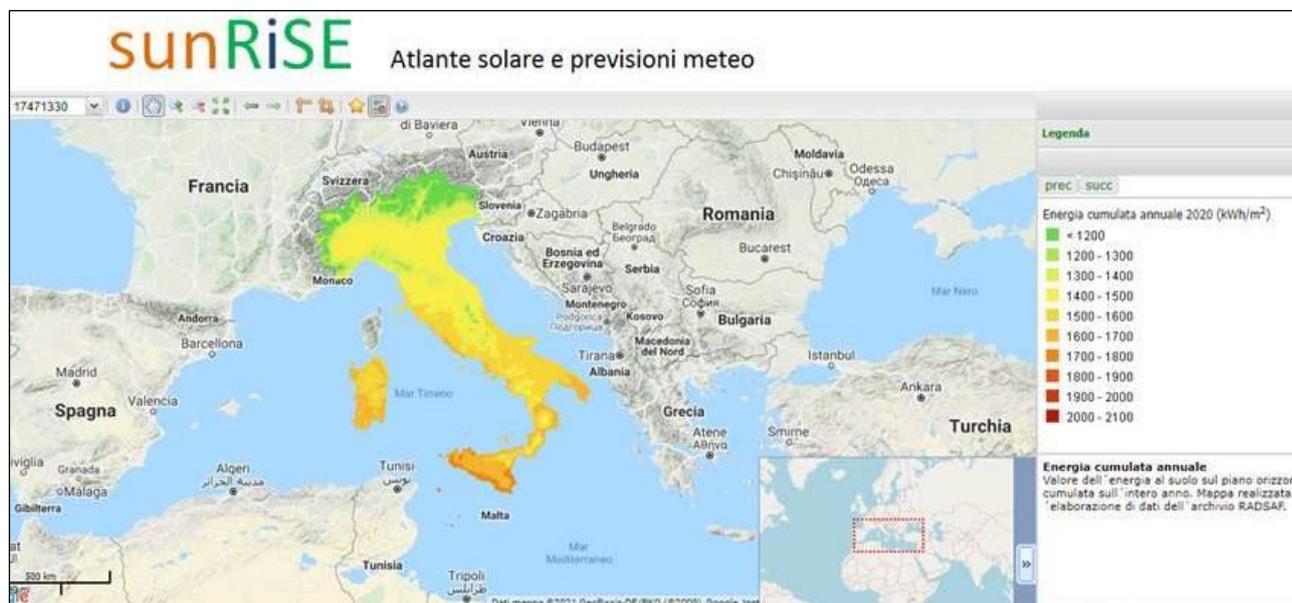


Foto 50 – Fonte Sunrise

Dalle foto prese dal sito di RSE si può ben notare come la Regione Sardegna riceve un buon irraggiamento solare e, pertanto, essa ben si presta alla realizzazione di impianti fotovoltaici.

3.6 Il territorio ed il clima

La Sardegna è una regione italiana a statuto speciale di 1.579.181 abitanti a far data al 1/1/2022, con capoluogo Cagliari, la cui denominazione bilingue utilizzata nella comunicazione ufficiale è Regione Autonoma della Sardegna / Regione Autònoma de Sàrdigna.

Istituita nel 1948, è divisa amministrativamente in quattro province, una città metropolitana e 377 comuni, un territorio di 24.100 km² ne fa la terza regione d'Italia per superficie e terzultima per densità (circa 66 ab/km²).

È situata nel Mediterraneo occidentale e il suo territorio coincide con l'arcipelago sardo, costituito quasi interamente dall'isola di Sardegna e da un considerevole numero di piccole isole e arcipelaghi circostanti. La sua posizione strategica e la sua ricchezza di minerali hanno favorito nell'antichità il suo popolamento e lo svilupparsi di traffici commerciali e scambi culturali tra i suoi abitanti e i popoli rivieraschi.

Ricca di montagne, boschi, pianure, territori in gran parte disabitati, corsi d'acqua, coste rocciose e lunghe spiagge sabbiose, per la varietà dei suoi ecosistemi l'isola è stata definita metaforicamente come un micro-continente. In epoca moderna molti viaggiatori e scrittori hanno esaltato la sua bellezza, rimasta incontaminata almeno fino all'età contemporanea, nonché immersa in un paesaggio che ospita le vestigia della civiltà nuragica.

I centri urbani più importanti sono Cagliari e Sassari, secondo polo di rilevanza regionale.

Cagliari è a capo dell'omonima città metropolitana di 421.488 abitanti circa, i cui centri principali sono Quartu Sant'Elena (67.823 ab.), Selargius (28.631 ab.), Assemini (26.121 ab.), Capoterra (22.435 ab.), Sestu (20.837 ab.), Monserrato (19.289 ab.), Sinnai (17.000 ab.) e Quartucciu (13.084 ab.).

Sassari (476.357 ab.) e Alghero (42.295 ab.) sono le città che costituiscono la rete metropolitana del Nord Sardegna (col capoluogo sassarese come centro catalizzatore) che si espande soprattutto verso la Nurra e il golfo dell'Asinara che include anche cittadine come Porto Torres (21.443 ab.), Sorso (14.421 ab.) e altri centri minori quali Sennori, Castelsardo, Valledoria e Stintino per un totale di poco più di 225.000 abitanti.

I centri urbani rimanenti fungono da riferimento socio-economico per i relativi circondari e hanno tutti una popolazione compresa tra 10.000 e 60.000 abitanti: Olbia (60.491 ab.), Nuoro (34.536 ab.), Oristano (30.383 ab.), Carbonia (26.472 ab.), Iglesias (25.602 ab.), Arzachena (13.452 ab.), Tempio Pausania (13.447 ab.), Villacidro (13.306 ab.), Siniscola (11.425 ab.), Guspini (11.385 ab.), La Maddalena (10.825 ab.), Sant'Antioco (10.814 ab.), Tortoli (10.787 ab.) e Ozieri (10.271 ab.).

Dei 377 comuni sardi, 22 possono fregiarsi ufficialmente del titolo di città e alcuni di 'città regia': Alghero (città regia), Bosa (città regia), Cagliari (città regia), Carbonia, Castelsardo (città regia), Iglesias (città regia), Ittiri, La Maddalena, Lanusei, Macomer, Nuoro, Olbia, Oristano (città regia), Ozieri, Porto Torres, Quartu Sant'Elena, Sanluri, Sassari (città regia), Siniscola, Sorso, Tempio Pausania e Tortoli.

Per quanto concerne il rapporto ab/km troviamo come valore minimo quello della provincia di Nuoro con 37,69 ab/km², passando per i 52,84 ab/km² della provincia di Oristano, i 54,68 ab/km² della provincia del Sud Sardegna, i 64,22 ab/km² della provincia di Sassari per finire con i 345,87 ab/km² della città metropolitana di Cagliari.

Per quanto concerne la suddivisione dei comuni nelle rispettive province abbiamo che la Provincia del Sud Sardegna (SU) (Capoluogo città di Carbonia) comprende un territorio di 6.531 km² e una popolazione di 357.014 abitanti (più di 1/5 della popolazione sarda). Il territorio della Provincia del Sud Sardegna coincide con la porzione meridionale della Sardegna e confina a nord con le Province di Oristano e Nuoro e a sud con la Città Metropolitana di Cagliari. La Provincia comprende 107 Comuni, segue la Provincia di Sassari (SS) (Capoluogo città di Sassari) comprende un territorio di 7.692 km² e una popolazione di 493.788 abitanti (quasi 1/3 della popolazione sarda). Il territorio della Provincia di Sassari coincide con la porzione settentrionale dell'isola e confina a sud con le Province di Nuoro e Oristano. La Provincia comprende 92 Comuni; mentre la Città Metropolitana di Cagliari è quella col minor numero di comuni, solo 17, ma racchiude l'area più densamente popolata della Sardegna, che ospita più di 1/4 della popolazione sarda.

Punto di partenza imprescindibile per l'analisi di un territorio è inevitabilmente quello orografico e climatico. Entrambi i fattori influiscono, infatti, in misura non secondaria, in particolare, sia sulle modalità di trasporto, e quindi sui consumi energetici relativi a questo settore, sia sul periodo e sulla durata giornaliera del riscaldamento delle abitazioni che, ovviamente, sono funzione del clima e, quindi, della posizione geografica del territorio.



Foto 51 – Fonte Web

Dall'analisi di tali variabili per la Regione si può notare, innanzi tutto, la particolare conformazione orografica del suo territorio, caratterizzato da una superficie composta quasi completamente da rilievi collinari (67,9%), seguito dalla pianura (18,5%) e, infine, dai rilievi montuosi (13,6%).

Più dell'80% del territorio è montuoso e collinare; il 67,9% è formato da colline e da altipiani rocciosi per un'estensione complessiva di 16.352 km². Alcuni di questi sono assai caratteristici e vengono chiamati giare o tacchi. L'altimetria media è di 334 m s.l.m. Le montagne costituiscono il 13,6% del territorio per un'estensione complessiva di 3.287 km². Culminano nel centro dell'isola i monti di Punta La Marmora, a 1.834 m, Bruncu Spina (1.829 m) e monte Spada (1.595 m), situati nel Massiccio del Gennargentu, nonché il monte Albo e il Supramonte che comprende il monte Corراسi di Oliena (1.463 m). A nord, emergono i monti di Limbara (1.362 m), i monti di Alà (1.090 m), il monte Rasu (1.259 m). In Ogliastra svettano i tacchi con Punta Seccu alta circa 1.000 m in territorio di Ulassai mentre nel Montiferru (che è il massiccio vulcanico più grande dell'isola) si innalzano il Monte Urtigu (1.050 m) e il Monte Entu (1.024 m) e nel Marghine la Punta Palai (1.264 m). A sud il monte Serpeddi (1.069 m), il Massiccio dei Sette Fratelli, (1.023 m), il monte

Linas (1.236 m), i monti dell'Iglesiente, che raggiungono i 1091 m con Monte Lisone, e del Sulcis che raggiungono 1.116 m con Monte Is Caravius finendo per digradare verso il mare.

Le zone pianeggianti occupano il 18,5% del territorio (per 4.451 km²); la pianura più estesa è il Campidano che separa i rilievi centro settentrionali dai monti dell'Iglesiente, mentre la piana della Nurra si trova nella parte nord-occidentale tra Sassari, Alghero e Porto Torres. I fiumi più importanti sono il Tirso, il Flumendosa, il Coghinas, il Cedrino, il Temo e il Flumini Mannu. I maggiori sono sbarrati da imponenti dighe che formano ampi laghi artificiali utilizzati principalmente per irrigare i campi, tra questi il bacino del lago Omodeo, il più vasto lago artificiale d'Italia. Seguono poi il bacino del Flumendosa, del Coghinas e del Posada. L'unico lago naturale è il lago di Baratz, situato a nord di Alghero

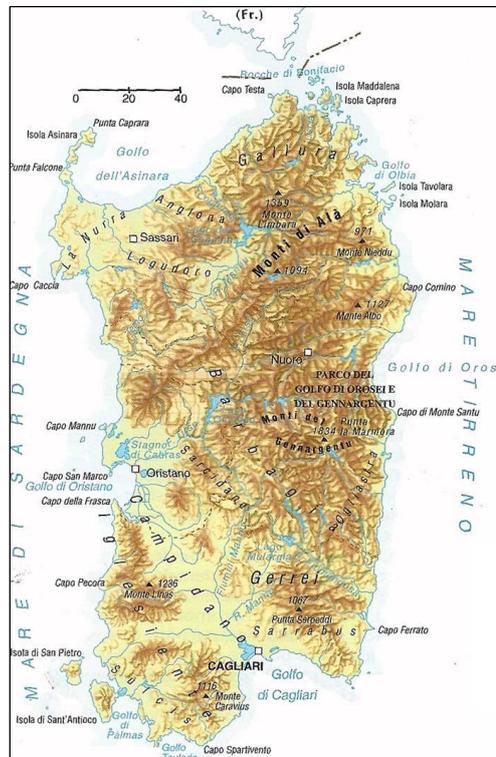


Foto 52 – Fonte Wikipedia

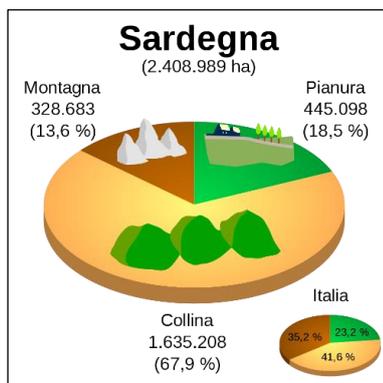


Foto 53 – Fonte Wikipedia

Superficie territoriale per zona altimetrica, Sardegnna ed Italia					
Ripartizione territoriale	Sardegnna			Italia	
	Km ²	%	Sardegnna/Italia(%)	Km ²	%
Pianura	4.450,98	15,5	6,37	69.782,65	23,2
Collina	16.352,08	67,9	13,02	125.543,85	41,6
Montagna	3.286,83	13,6	3,09	106.112,08	35,2
Totale	24.089,89	100	22,48	301.438,58	100

Foto 54 – Fonte Istat

Il clima mediterraneo è tipico della Sardegnna. Lungo le zone costiere, dove risiede la gran parte della popolazione, grazie alla presenza del mare si hanno inverni miti mentre le estati sono calde e umide, caratterizzate da una notevole ventilazione. Le brezze marine e la costante ventilazione permettono di sopportare le elevate temperature estive che superano normalmente i 30 °C e raggiungono anche i 35 °C. Nelle zone interne pianeggianti e collinari, a causa della maggior lontananza dal mare, si registrano temperature invernali più basse ed estive più alte rispetto alle aree costiere. Il clima è nel complesso abbastanza mite, ma durante l'arco dell'anno si possono avere valori minimi invernali di alcuni gradi al di sotto dello zero e massimi estivi anche superiori ai 40 °C.

Sui massicci montuosi nei mesi invernali nevica frequentemente e le temperature scendono sotto lo zero, mentre nella stagione estiva il clima si mantiene fresco e raramente fa caldo per molti giorni consecutivi. La Sardegna inoltre è una regione molto ventosa: i venti dominanti sono il maestrale e il ponente.

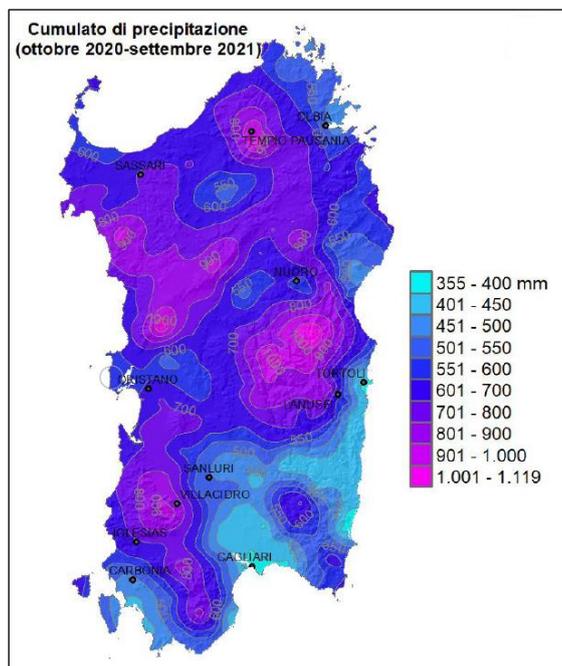


Foto 55 – Fonte Analisi Agrometeorologica Climatologica Sardegna 2020-2021

Le piogge totali registrate nel periodo compreso tra ottobre 2020 e settembre 2021 si è avuto un minimo di mm 355 e un massimo di mm 1001, come riportato dall'analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna, pubblicato dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna.

Di seguito la carta delle precipitazioni della Regione Sardegna.

Il territorio comunale di Tula ha un'altitudine variabile tra i 71 m s.l.m. e i 701 m s.l.m..

In Tula si riscontra un clima caldo e temperato. In inverno esiste molta piovosità in Tula rispetto all'estate. In accordo con Köppen e Geiger la classificazione del clima è Csa. La temperatura media annuale di Tula è 15.2 °C. 597 mm è il valore di piovosità media annuale. Il valore più basso per l'umidità relativa viene misurato ad Luglio (54.45 %). L'umidità relativa è più alta a Gennaio (84.85 %).

In media, il minor numero di giorni di pioggia si registra ad Luglio (giorni: 2.07 days). Il mese con i giorni più piovosi è Novembre (giorni: 11.47). Il mese più secco è Luglio con 10 mm. Con una media di 79 mm il mese di Novembre è quello con maggiori Pioggia

Se compariamo il mese più secco con quello più piovoso verifichiamo che esiste una differenza di Pioggia di 69 mm.

Le temperature medie, durante l'anno, variano di 17.4 °C

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	7.2	7.2	9.9	12.8	16.9	21.7	24.4	24.5	20.3	16.8	11.9	8.5
Temperatura minima (°C)	3.8	3.5	5.5	7.9	11.4	15.5	18.1	18.4	15.5	12.5	8.5	5.2
Temperatura massima (°C)	11	11.4	14.7	18	22.3	27.7	30.7	30.9	25.9	22.1	15.9	12.1
Precipitazioni (mm)	57	54	65	73	57	25	10	16	37	56	79	68
Umidità(%)	85%	82%	77%	74%	68%	59%	54%	56%	67%	74%	82%	84%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	7	8	6	3	2	2	5	6	9	8
Ore di sole (ore)	4.6	5.5	7.1	8.8	10.2	12.0	12.2	11.4	9.1	7.3	5.4	4.8

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019: Ore di sole

Foto 56 – Fonte Web - <https://it.climate-data.org/europa/italia>

Ad Luglio, il maggior numero di ore di sole giornaliere si misura in media a Tula. Ad Luglio ci sono una media di 12.21 ore di sole al giorno e un totale di 378.59 ore di sole ad Luglio.

A Gennaio, in media, si registra il minor numero di ore di sole giornaliere a Tula. A Gennaio ci sono una media di 4.81 ore di sole al giorno e un totale di 149.24 ore di sole.

A Tula si contano circa 2999.21 ore di sole durante tutto l'anno. In media ci sono 98.42 ore di sole al mese.

3.7 Il tessuto sociale ed industriale della regione

3.7.1 La popolazione

Ogni qual volta si fa riferimento ad un territorio non si può prescindere dal considerare la popolazione su di esso stanziata. Se, infatti, il territorio può essere elemento di studio anche a sé stante, una caratterizzazione fondamentale dello stesso è dato dalle attività umane su di esso incentrate. Queste ultime sono a loro volta funzione della composizione e della struttura, oltre che della distribuzione sul territorio, della popolazione.

La popolazione residente della Sardegna ammonta, al 1/1/2022, a 1.579.181 unità (2,6% circa del totale nazionale - Fonte Istat), con una densità di 65,53 ab/kmq inferiore, alla media nazionale che si attesta sul valore di circa 197,44 ab/kmq.

La Sardegna è caratterizzata da uno sviluppo demografico identico a quello nazionale, e cioè ha un saldo negativo tra nati vivi e morti esattamente come il saldo nazionale, invece il saldo migratorio risulta essere negativo, a differenza di quello nazionale che, invece, risulta essere positivo.

Complessivamente il bilancio demografico della regione è negativo. Il tasso di natalità è inferiore a quello nazionale.

In Sardegna, nel 2019 vivono 736.164 famiglie, che rappresentano il 2,8% del totale nazionale, con un nucleo familiare di circa 2,2 componenti, leggermente più bassa rispetto al dato nazionale (di 2,3 componenti).

Relativamente alla composizione familiare, in media nel biennio 2017-2018 oltre una famiglia su tre (35%) è composta da persone sole, con un'incidenza superiore rispetto al dato nazionale (33%). Una famiglia su dieci è composta da un solo genitore con uno o più figli, mentre le coppie che vivono nell'ambito delle famiglie con un nucleo, nel loro complesso, rappresentano poco più della metà del totale: il 32,6 % ha figli conviventi (il dato nazionale è del 33,2 %), il 19,4 % è senza figli conviventi, dato in linea con la media italiana.

La presenza di nuclei familiari ridotti ad una persona, sia questa giovane single o anziano rimasto solo, porta ad una crescita delle unità abitative collegate, con conseguenti maggiori consumi energetici. È evidente come il fabbisogno energetico per il riscaldamento ed i consumi elettrici obbligati (frigoriferi, televisori, ecc.), siano solo in parte legati al numero di occupanti e molto più collegati all'unità abitativa stessa; riscaldare la casa e mantenere i consumi elettrici di base è, infatti, per buona parte indipendente dal numero di persone presenti nell'abitazione.

3.7.2 Le imprese

Nell'analisi energetica di un territorio, particolare attenzione deve essere prestata alla realtà produttiva, in modo particolare al settore industriale visto che è questo, molto spesso, ad avere la più alta incidenza sugli impieghi energetici complessivi di un territorio.

L'analisi seguente si baserà sui dati degli ultimi due Censimenti generali dell'industria e dei servizi e del Censimento intermedio del 2016.

La tabella seguente riporta i dati omogenei delle imprese ed unità locali della Sardegna risultanti dagli ultimi due Censimenti generali e da quello intermedio del 2016.

Sardegna: imprese ed unità locali industriali e dei servizi registrate nei Censimenti generali 2001, 2011 ed intermedio 2016					
IMPRESE			UNITA' LOCALI		
2001	2011	2016	2001	2011	2016
136.621	107.581	103.802	112.000	117.588	111.103

Foto 57 – Fonte: Dati Istat e Banca d'Italia

Dalla tabella precedente si rileva come, dal 2001 al 2016, il numero di imprese operanti nella Regione è diminuito del 25%, mentre il numero delle Unità locali è rimasto quasi invariato.

La corrispondente tabella mostra il numero di imprese e unità locali in Italia nell'arco di tempo che intercorre tra il 2001 e il 2016. Possiamo riscontrare che il numero complessivo di imprese in Italia è cresciuto (30,02%), poco più che in Regione.

Italia: imprese ed unità locali industriali e dei servizi registrate nei Censimenti generali 2001, 2011, 2016 ed intermedio 2020							
IMPRESE				UNITA' LOCALI			
2001	2011	2016	2020	2001	2011	2016	2020
3.377.000	4.425.950	4.390.911	4.427.307	3.787.140	4.806.014	4.718.636	4.803.866
Sardegna/Italia (%)							
4,04	2,43	2,36	2,40	2,96	2,45	2,35	2,39

Foto 58 – Fonte Istat

Secondo il Rapporto dei Dati Istat inerenti nella Regione Sardegna ivi nel 2020 hanno sede 106.194 imprese, pari al 2,40 % del totale nazionale. L'insieme di queste imprese occupa 336.061 addetti, l'1,96 % del totale del Paese.

Nella regione l'attività manifatturiera, con le sue 7.386 imprese rappresenta il 6,95 % del totale, contro il dato nazionale dell'9,26 %. Le 31.410 imprese del commercio (29,6 %) raccolgono invece il 23,52 % degli addetti, valore sensibilmente al di sopra del dato nazionale (19,74%). Il settore relativo alle attività professionali, scientifiche e tecniche rappresenta il secondo settore più rilevante in termini di imprese (il 15%).

La dimensione media delle imprese sarde è di 2,8 addetti, nettamente al di sotto della media nazionale (3,9%). Dal confronto con il dato nazionale emerge che la dimensione media sarda è al di sotto con quella nazionale.

A causa della loro maggiore instabilità occupazionale in periodi di crisi economica viene inoltre analizzata la consistenza e la distribuzione per attività economica dei lavoratori esterni e di quelli temporanei. Nel 2020, le imprese sarde registrano più di 3 mila lavoratori attivi con contratto di collaborazione esterna.

I lavoratori temporanei in Sardegna sono poco più di 1.200 unità. Quasi il 60 % è collocato e pressoché equi-ripartito in tre settori: servizi di supporto alle imprese, trasporto e magazzinaggio e attività manifatturiere. Rispetto al totale degli addetti, il dato medio regionale è pari allo 0,4 %.

Il settore del noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese e il settore del Trasporto e del magazzinaggio registrano anche la quota maggiore di lavoratori temporanei, pari rispettivamente a 1,4 e 1,3 %.

A livello nazionale ne risulta un consistente aumento della dimensione media aziendale che passa nell'ultimo decennio da 5,5 a 11,1 ettari per azienda in termini di SAU e da 7,8 a 14,6 ettari in termini di SAT. (Dati Istat- 7° Censimento dell'Agricoltura 2020)

Se si limita il confronto agli ultimi due Censimenti generali, riferiti al 2010 e al 2020, il numero di aziende è sceso poco oltre il 30% (-487mila), a cui si è associato un calo meno drastico della SAU, (-2,5%) e della SAT (-3,6%).

Nel 2020, il 93,5% delle aziende agricole è gestito nella forma di azienda individuale o familiare. Tale quota è in leggera diminuzione rispetto al 2010 (96,1%) mentre nel decennio aumenta l'incidenza relativa delle società di persone (da 2,9% a 4,8%), delle società di capitali (da 0,5% a 1%) e in misura lieve anche delle "altre" forme giuridiche (da 0,1% a

0,2%). Le aziende individuali o familiari, pur continuando a rappresentare il profilo giuridico ampiamente più diffuso nell'agricoltura italiana, sono le uniche in chiara flessione rispetto al 2010 mentre crescono tutte le altre forme giuridiche.

Tendenze simili caratterizzano anche le SAU, sebbene, in base alle superfici, le diverse forme giuridiche incidano in modo diverso rispetto al numero di aziende agricole. Infatti, in termini di SAU è molto più contenuto il peso relativo delle aziende individuali o familiari (che scende da 76,1% del 2010 a 72,7% del 2020) mentre è più elevato sia quello delle società di persone (da 14% a 18,2%) che quello delle società di capitali (da 2,7% a 3,6%). La minore incidenza delle aziende individuali o familiari in termini di superfici deriva dalla loro dimensione media (8,6 ettari di SAU nel 2020), molto più bassa rispetto a quella delle società di persone (41,6 ettari) e di capitali (41,5).

A fronte di una flessione del 2,5% in media nazionale, la SAU cresce in otto regioni (Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Lazio, Puglia, Sardegna) mentre tra quelle dove si registra una riduzione, oltre alle due province autonome spiccano la Toscana (-15,2%) e la Basilicata (-11,1%). Nel complesso, le superfici si riducono meno nel Nord-est (-1,7%) e nel Nord-ovest (-2%) e risultano in lieve crescita nelle Isole (+1,4%).

Regione Sardegna: aziende agricole e relativa superficie – (2010 – 2020)			
	Dati 2020	% sull'Italia	% rispetto al 2010
Aziende	47.077	4,15	-22,6
Sup. Agricola (ha)	1.470.838	8,93	-8,98
Sup. agricola utilizzata	1.235.000	9,85	7,00

Foto 59 - Fonte ISTAT: Dati definitivi

3.7.3 Le abitazioni

Al fine di una analisi significativa dei consumi energetici di un territorio, occorre considerare un'altra componente strutturale fondamentale che è costituita dalle abitazioni presenti.

Premettendo che in questo paragrafo verrà data solo una breve descrizione della struttura del parco edilizio, che sarà invece meglio esaminata nella parte relativa agli specifici indicatori energetici ad esso relativi, è indubbio che un settore di primaria importanza per ciò che attiene ai consumi energetici complessivi di una regione è il settore civile.

L'analisi strutturale di questo settore verrà qui effettuata descrivendo l'evoluzione negli ultimi quattro censimenti del parco edilizio regionale, estrapolando gli anni più recenti, dato che l'ultima rilevazione completa e con dati attendibili è quella del Censimento 2019.

Il numero di abitazioni della Regione Sardegna è aumentato da 551.054 del 1981 a 1.059.113 del 2019, con un incremento di circa il 47,97%.

Il numero medio di stanze per abitazione occupata è passato da 4,66 del 1981 alle 4,41 del 2011; in Italia il numero medio di stanze per abitazione è sceso lievemente, nel corrispondente periodo, da 4,47 del 1981 a 4,45 del 2011.

Parallelamente diminuisce anche il numero di occupanti per stanza.

Nello stesso tempo aumentano lievemente le percentuali di occupazione delle abitazioni, in quanto nel 1981, circa il 21,45% delle abitazioni risultava occupata mentre, nel 2011, la percentuale di occupazione era di circa il 28,29%.

Il quadro dell'evoluzione del patrimonio edilizio della Regione viene riportato nella tabella seguente:

Regione Sardegna: struttura del parco abitativo residenziale					
	1981	1991	2001	2011	2019
Abitazioni	551.054	684.861	802.149	922.981	1.059.113
Numero di stanze per abitazione	4.66	4.74	4.49	4.41	-
Abitazioni occupate	432.865	516.139	582.168	661.861	712.407
% abitazioni occupate sul totale	78,55	75,36	72,58	71,71	67,26
Numero di stanze per abit. occupata	4.66	4.74	4.49	4.41	N.D.
Numero di occ. per stanza occupata	0.78	0.67	0.62	0.56	N.D.
Abitazioni occupate in proprietà	304.700	393.622	455.405	N.D.	578.206
% abitazioni occupate in proprietà	70,39	76,26	78,22	N.D.	59,59
N. stanze per abit. Occ. in proprietà	4,93	4,97	4,7	4,62	N.D.
Occupanti/stanza in abit. in proprietà	0,74	0,64	0,6	0,54	N.D.
Abitazioni occupate in affitto	107.544	94.510	83.301	N.D.	84.232
% abitazioni occupate in affitto	19,51	13,80	10,38	N.D.	7,95
N. di stanze per abit. occ. in affitto	3,99	3,97	3,72	3,64	N.D.
Occupanti/stanza in abit. in affitto	0,94	0,82	0,77	0,70	N.D.
Abitazioni non occupate	138.810	196.729	263.443	261.120	346.706
% abitazioni non occupate	25,19	28,72	32,84	28,29	32,73
N. stanze per abitazione non occup.	3,70	3,64	3,53	N.D.	N.D.
Altro tipo di alloggio	424	219	688	1.735	N.D
Occupanti per altro tipo di alloggio	3,44	2,56	2,19	2,02	N.D.

Foto 60 - Fonte Istat

Da questi dati si possono evidenziare alcuni aspetti socio – economici della Regione.

La diminuzione delle abitazioni in affitto, ed il conseguente aumento di quelle in proprietà, sono, inoltre, una diretta conferma del processo di accesso alla proprietà immobiliare di una sempre più vasta percentuale di famiglie.

Lo stock edilizio per destinazione d'uso del fabbricato risulta distribuito tra le varie tipologie ed epoche di costruzione secondo quanto riportato nella seguente tabella:

Regione Sardegna: Edifici e complessi di edifici, utilizzati e non utilizzati, per tipo di uso - Censimento 2011									
Edifici	Residenziali	Produttivo	Commerciale	Direzionale/ Terziario	Turistico/ Ricettivo	Servizi	Altro tipo di uso	TOTALE Utilizzati	Percentuale edifici non utilizzati
602.391	512.310	7.538	11.697	2.678	2.334	8.119	21.075	565.751	6,1

Foto 24 – Fonte Istat

Regione Sardegna: Edifici residenziali per epoca di costruzione										
Epoca di Costruzione										
Prima del 1919		Dal 1919 al 1945		Dal 1946 al 1990		Dal 1991 al 2000		Dal 2001 al 2011		TOTALE
Valore assoluto	Valore %	Valore assoluto	Valore %	Valore assoluto	Valore %	Valore assoluto	Valore %	Valore assoluto	Valore %	Valore assoluto
41.372	91,92	49.021	90,43	321.908	37,16	52.970	89,66	47.039	90,81	512.310

Foto 61 – Fonte Istat

La dinamica delle costruzioni ha, infatti, seguito un andamento prima crescente e poi decrescente, con un sensibile rallentamento nell'ultimo periodo. La tensione degli anni dal 1960 alla metà degli anni '70, in cui l'esplosione demografica ed il mutare dello standard tipologico delle famiglie (dalla famiglia allargata alla famiglia mononucleare) avevano impresso una notevole accelerazione all'attività edilizia, è andata progressivamente attenuandosi, con la conseguenza di rallentare anche il ritmo delle nuove costruzioni.

Delle 663.752 abitazioni occupate riscontrate nel Censimento 2011, 618.581, pari al 6,8% del totale, erano di proprietà di una persona fisica; 32.864, corrispondenti al 95,05% circa, dello Stato, Regione, Provincia o Comune IACP; 1.070, di cooperative edilizie; 6.923 di impresa; 329 di Enti previdenziali; 3.986 di altri proprietari. (Fonte: Istat)

Sulle 676.777 famiglie che, nel 2011, occupano le corrispondenti abitazioni, 511.322 (75,5%) sono in veste di proprietari dell'abitazione occupata, 81.120 in qualità di affittuari.

Regione Sardegna: Abitazioni in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione e stato di occupazione					
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di occupazione				
	Abitazioni occupate			Abitazioni non occupate	Totale
	Da almeno una persona residente	Solo da persone non residenti	Totale		
Prima del 1918	29.871	48	29.919	16.810	46.729
Dal 1919 al 1945	44.046	79	44.125	20.265	64.390
Dal 1946 al 1960	84.576	227	84.803	26.594	111.397
Dal 1961 al 1970	111.909	281	112.190	32.215	144.405
Dal 1971 al 1980	135.847	228	136.075	53.738	189.813
Dal 1981 al 1990	116.376	151	116.527	43.668	160.195
Dopo il 1991	138.036	186	138.222	67.830	206.052
TOTALE	660.661	1200	661.861	261.120	922.981

Foto 62 – Fonte Istat

Nello stock edilizio presente al Censimento 2001 si aveva la diffusione di servizi presentata dalle seguenti tabelle:

Regione Sardegna: Abitazioni provviste di servizi e tipologia degli stessi - Censimento 2011									
Tipologia del servizio									
Numero di gabinetti		Impianto doccia/vasca		Acqua calda	Acqua potabile	Riscaldamento	Cucina		
2 e oltre	1	2 e oltre	1				Cucina	Cucinino	Angolo cottura
296.482	366.160	251.701	659.922	655.140	630.773	514.645	433.088	104.963	111.645

Foto 63 – Fonte Istat

Regione Sardegna: Abitazioni occupate da persone residenti con impianto di riscaldamento per tipo di combustibile o energia che alimenta l'impianto di riscaldamento e disponibilità di acqua calda - Regione Sardegna -					
DISPONIBILITÀ ACQUA CALDA E IMPIANTO RISCALDAMENTO	Tipi di combustibile o energia per riscaldamento				
	Combustibile liquido o gassoso	Combustibile solido	Energia elettrica	Olio combustibile	Altro tipo di combustibile o energia
Abitazioni con impianto di riscaldamento senza acqua calda	1610	8362	1105	9	68
Abitazioni con impianto di riscaldamento ed acqua calda prodotta dallo stesso impianto	75868	19755	10086	195	1036
Abitazioni con impianto di riscaldamento ed acqua calda prodotta da un impianto diverso	161246	239763	101930	1040	5412
<i>di cui: prodotta da un impianto ad energia elettrica</i>	<i>122561</i>	<i>190750</i>	<i>85373</i>	<i>848</i>	<i>4317</i>
<i>prodotta da un impianto ad energia solare</i>	<i>1224</i>	<i>1423</i>	<i>763</i>	<i>7</i>	<i>118</i>
<i>prodotta da un altro tipo di impianto</i>	<i>43630</i>	<i>56643</i>	<i>19712</i>	<i>209</i>	<i>1241</i>
Totale	238724	267880	113121	1244	6516

Foto 64 – Fonte Istat

Insieme di dati: Abitazioni occupate da persone residenti								
Specie di alloggio	abitazione occupata da persone residenti							
Presenza di stanze ad uso	totale							
Numero di stanze	totale							
Numero di stanze ad uso	totale							
Numero di occupanti	totale							
Classi di superficie	tutte le voci							
Numero di famiglie	totale							
Figura giuridica del	tutte le voci							
Anno di Censimento	2011							
Territorio	Sardegna							
Tipo dato	numero di abitazioni con impianto di riscaldamento (valori assoluti)							
tipo di combustione o energia che alimenta l'impianto di	metano, gas	gasolio	Gpl (Gas	combustibile	olio	energia	altro	
Disponibilità e tipo di servizi								
impianto di riscaldamento	..	..	..	..	..	..	..	..
impianto centralizzato ad uso di più abitazioni	..	..	..	..	..	..	..	..
impianto autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	..	..	..	..	..	..	..	..
apparecchi singoli fissi che riscaldano l'intera abitazione, o la maggior parte di essa	..	..	..	..	..	..	..	..
apparecchi singoli fissi che riscaldano alcune parti dell'abitazione	..	..	..	..	..	..	..	..
tutte le voci	..	112516	113649	227030	1831	175429	21394	..

Foto 65 – Fonte Istat

Tavola: Abitazioni occupate da persone residenti con impianto di riscaldamento per tipo di combustibile o energia che alimenta l'impianto di riscaldamento e tipologia di impianto di riscaldamento - Regione Sardegna - Censimento 2001.				
TIPI DI COMBUSTIBILE O ENERGIA PER RISCALDAMENTO	Tipologia di impianto di riscaldamento			
	Impianto fisso centralizzato ad uso di più abitazioni	Impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	Apparecchi singoli fissi che riscaldano tutta o la maggior parte dell'abitazione	Apparecchi singoli fissi che riscaldano solo alcune parti dell'abitazione
Combustibile liquido o gasso	61991	114277	29155	71068
Combustibile solido	2357	26143	54958	214948
Energia elettrica	2842	22815	30181	68839
Olio combustibile	393	265	262	430
Altro tipo di combustibile o e	262	1583	1909	3587

Foto 66 – Fonte Istat

Insieme di dati: Abitazioni occupate da persone residenti - Dati comunali	
Specie di alloggio	abitazione occupata da persone
Numero di stanze	totale
Anno di Censimento	2011
Territorio	Sardegna
Tipo dato	numero di abitazioni (valori assoluti)
Disponibilità e tipo di servizi	
Impianto di riscaldamento	..
<u>impianto di riscaldamento</u>	514645
impianto centralizzato ad uso di più abitazioni	77094
impianto autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	172872
apparecchi singoli fissi che riscaldano l'intera abitazione, o la maggior parte di essa	122791
apparecchi singoli fissi che riscaldano alcune parti dell'abitazione	254484
Acqua calda	..
acqua calda	655140
tutte le voci	663752

Dati estratti il 14 apr 2022, 14h53 UTC (GMT), da Pop.Stat

Foto 67 – Fonte Istat

Prendendo in considerazione, infine, la tipologia degli impianti di riscaldamento si osserva come, al Censimento del 2011, in Sardegna, su un totale di 663.752 abitazioni occupate e riscaldate, 77.094 erano dotate di impianto fisso

centralizzato ad uso di più abitazioni, 122.791 da impianto autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione, 254.484 di apparecchi fissi che riscaldano tutta o la maggior parte 670.140 abitazioni fornite di acqua calda.

3.7.4 I trasporti

Di fondamentale importanza ai fini energetici è, altresì, conoscere la struttura dei trasporti della Regione, la cui descrizione non può prescindere dalla conoscenza del parco veicoli circolante, intendendo quello su strada, in quanto anche la Sardegna non sfugge alla peculiarità "tipica" del settore trasporti nazionale, e cioè la quasi totale copertura di quest'ultimo con il trasporto su gomma. Il trasporto, sia di merci che di persone, in particolar modo privato, afferisce in modo quasi esclusivo al comparto stradale, e lo stesso trasporto pubblico utilizza in larga misura autoveicoli.

Il parco circolante sardo, riferito agli autoveicoli a benzina, ha registrato, nel periodo 2015 -2021, una crescita dell'8,15% circa, leggermente superiore a quella italiana (6,83%).

Gli autoveicoli alimentati a gasolio sono invece aumentati, nel periodo considerato, del 18,29%, più della media italiana (+ 8,34%). Sempre secondo i dati forniti dall'Acì nel 2021 possiamo trovare nell'arco temporale che intercorre fra il 2015 e il 2021 nella regione Sardegna un aumento del 35,9 % delle auto ibride, poco meno della metà quello italiano (59,96 %).

Nella seguente tabella possiamo notare un confronto tra il numero di autoveicoli e l'estensione della rete stradale e la popolazione:

Estensione della rete stradale della Sardegna e dell'Italia (km). Dati riferiti al 2007						
	Autostrade	Statali	Regionali	Provinciali	Comunali	Totale
Sardegna	0	3.070	2.148	3.231	40.457	48.906
Italia	6.588	19.921	37.771	118.892	668.283	851.455
Sardegna/Italia (%)	0	15,41	5,69	2,72	6,05	5,73

Foto 68 – Fonte: SITEB dati riferiti al 2007.

Nella Regione Sardegna nel 2020 circolavano ben 1.428.629 veicoli, con un numero medio di 29,21 veicoli/km, contro un dato medio nazionale 61,54.

Principali dati ed indicatori strutturali del settore trasporto stradale (Sardegna, Italia). Dati riferiti popolazione 2022, dati strada 2007.					
	Popolazione	Estesa stradale	Veicoli	Veicoli/abitante	Veicoli/km

Sardegna	1.579.181	48.906	1.428.629	0,90	29,21
Italia	59.030.133	851.455	53.114.479	0,89	63,38

Foto 69 – Fonte: SITEB dati riferiti al 2007 e Istat

In Sardegna non esiste un solo chilometro di binario ferroviario elettrificato, infatti questi sono unicamente a trazione termica: diesel o diesel-elettrica. La linea dorsale sarda si compone di due gruppi: uno con scartamento 1.435 mm e un secondo gruppo composta da una moltitudine di linee a scartamento ridotto di 950 mm. La linea ferroviaria, la più importante ed estesa dell'intera regione, è la cosiddetta dorsale sarda che dal nord in Gallura si sviluppa verso tutta la regione. Si tratta di una linea a scartamento ordinario, a binario unico, che ha origine da Golfo Aranci e giunge a Cagliari. La tratta da Cagliari a San Gavino è stata realizzata a doppio binario. Lo sviluppo totale della linea si attesta sui 300 chilometri. L'apertura è avvenuta in varie tappe a partire dal 1871 al 1883. La linea collega, a parte le stazioni di testa, vari centri del Campidano, della Sardegna centrale e della Gallura. Fra i principali troviamo Oristano, Macomer, Ozieri e Olbia. La massima altitudine del tracciato sfiora i 685 metri sul livello del mare nell'altopiano di Campeda mentre il capolinea portuale di Golfo Aranci Marittima è situato a soli due metri slm.

La linea non è elettrificata, anche se in passato si gettarono le basi per la completa elettrificazione in corrente alternata monofase. Il progetto, nonostante l'acquisto delle locomotive elettriche E 491 ed E 492 e l'elettrificazione di molti chilometri di binario, non ebbe seguito. La ferrovia Cagliari-Golfo Aranci è gestita del gruppo Ferrovie dello Stato mentre l'infrastruttura è affidata a RFI. In passato era stata gestita da Ferrovie dello Stato dal 1920 al 2001 e ancor prima da CRFS nel periodo dal 1871 al 1920. Le linee facenti parte del gruppo due sono gestite da ARST. Le Ferrovie della Sardegna operano su tre gruppi di linee a scartamento ridotto, tra loro non connesse, facenti capo a Cagliari, Macomer e Sassari. Una parte delle linee è adibita al servizio di trasporto pubblico locale; la restante parte è adibita a servizio turistico, con minore frequenza delle corse ed interruzioni di esercizio stagionali.

Le linee destinate al trasporto pubblico locale sono state oggetto di varianti ed ammodernamenti nel corso degli anni '90. La pendenza massima è di 30/1000, il raggio di curvatura minimo è pari a 100m con qualche piccola riduzione fra la stazione FdS e stazione RFI a Macomer. La velocità massima è funzione della tratta e dei raggi di curvatura, ed è pari a 100 km/h su tratte rettilinee o con curve di raggio (500 metri).

Le linee TPL sono armate, in generale, con rotaie da 36 kg/m su traversa biblocco in calcestruzzo armato precompresso. Permangono tuttavia numerose tratte originarie, con curve di stretto raggio ed armamento leggero (rotaia da 36 o 27 kg/m su traversa di legno). Sulle linee turistiche si trovano rotaie da 27 e 21 kg/m, e non è presente la traversa biblocco in cemento, ma solo la traversa in legno. Il carico assiale massimo ammesso è di 98 kN. In totale abbiamo:

COMPARTIMENTO DI CAGLIARI

La linea **Cagliari-Isili**, si sviluppa per 77 km (TPL)
La linea **Mandas-Arbatax**, si sviluppa per 159 km (ST)
La linea **Isili-Sorgono**, si sviluppa per 83 km (ST)

COMPARTIMENTO DI MACOMER

La linea **Macomer-Nuoro**, si sviluppa per 58 km (TPL)
La linea **Macomer-Bosa**, si sviluppa per 46 km (ST)

COMPARTIMENTO DI SASSARI

La linea **Sassari-Alghero**, si sviluppa per 30 km (TPL)
La linea **Sassari-Sorso**, si sviluppa per 10 km (TPL)
La linea **Sassari-Nulvi**, si sviluppa per 35 km (TPL)
La linea **Nulvi-Palau**, si sviluppa per 116 km (ST)

Foto 34 – Fonte: Treni e binari

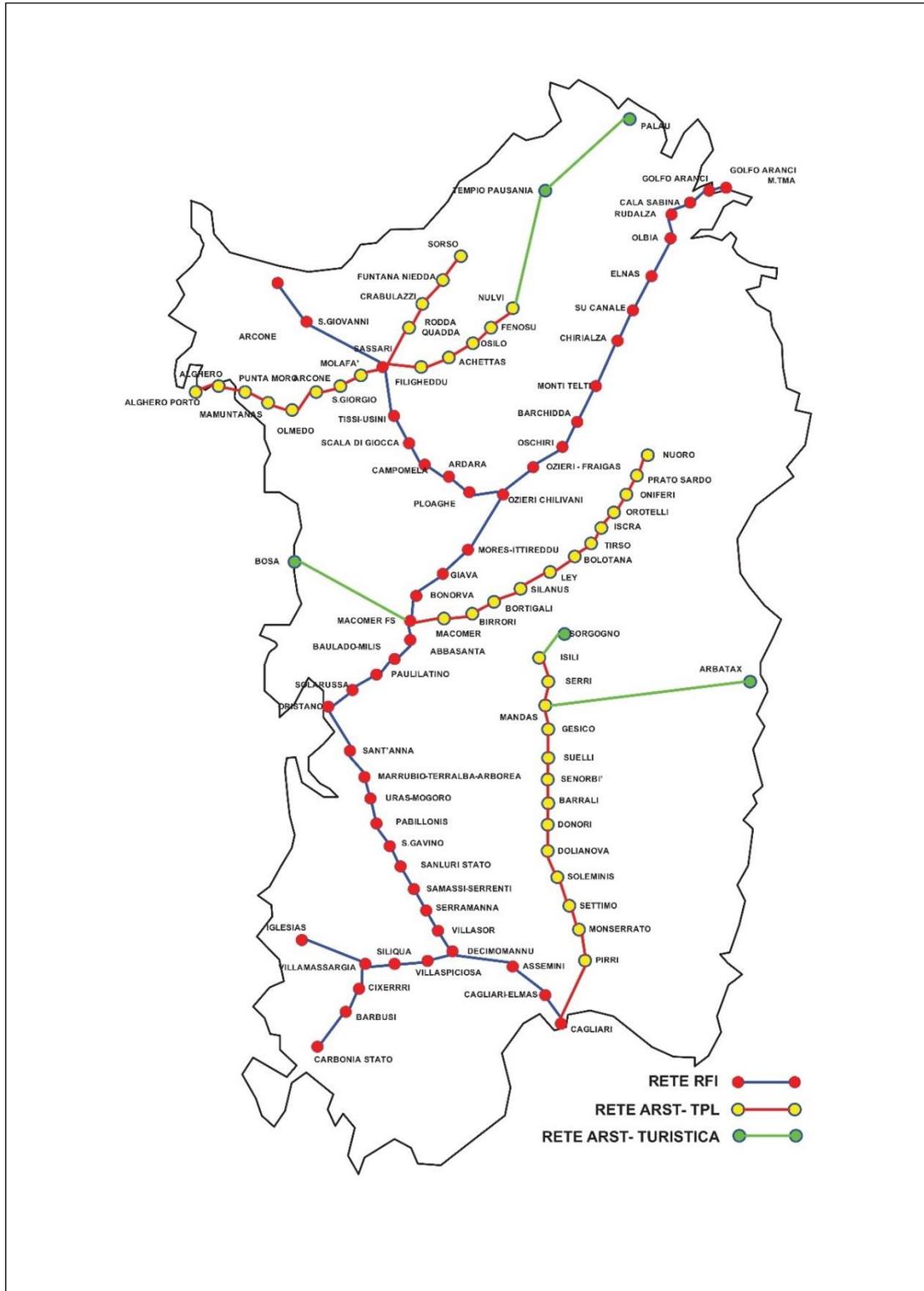


Foto 70 – Fonte: <https://www.sardegnaiblog.it/en/sardinia-train-map/>

Dei tre aeroporti commerciali ubicati in Sardegna (Olbia Costa Smeralda – Nord, Alghero-Fertilia "Riviera del Corallo" – Nord, Cagliari-Elmas – Sud) l'aeroporto di Cagliari - Elmas è il più importante della Regione per traffico passeggeri (53,56% nel 2020), seguito subito dopo da quello di Olbia – Costa Smeralda (30,28%), quello di Alghero - Fertilia è al terzo posto (2,27%); mentre quello di Comiso è all'ultimo posto (16,16%). Il traffico passeggeri regionale rappresenta il 6,26% di quello complessivo nazionale. Nel 2020 il traffico passeggeri della Regione Sardegna è stato di 3.310.355 con una riduzione rispetto al 2019 del 63,61%.

Le merci trasportate negli aeroporti sardi sono ammontate a 4.903 tonnellate, con un decremento del 11,32% rispetto al 2019.

Il sistema portuale della Regione Sardegna è composto come di seguito:

Dataset: Trasporto marittimo			Territorio: Italia									
Selezione periodo			2021									
Forma di navigazione			tutte le voci									
Tipo merce NST 2007			tutte le voci									
Tipo merce NST/R			tutte le voci									
Porto di imbarco e sbarco			Cagliari	Calasetta	Carloforte	Golfo Aranci	La Maddalena	Olbia	Palau	Porto Torres	Portovesme	
Paese di origine o destinazione	Tipo di carico	Indicatori										
Mondo	tutte le voci	merce sbarcata - tonnellate (migliaia)	6028	..	..	..	..	5176	..	2689	1251	
		merce imbarcata - tonnellate (migliaia)	5001	..	..	..	..	3392	..	1597	229	
		merce imbarcata e sbarcata - tonnellate (migliaia)	11029	..	..	..	..	8568	..	4286	1480	
		passeggeri sbarcati (migliaia)	125	(c)	(c)	(c)	278	538	1369	602	463	288
		passeggeri imbarcati (migliaia)	117	(c)	(c)	(c)	283	534	1328	594	423	288
		passeggeri imbarcati e sbarcati (migliaia)	243	(c)	(c)	(c)	561	1072	2697	1196	886	576

Dati estratti il 09 Mar 2023 09:48 UTC (GMT) da I.Stat
Legend:
c: dato oscurato per la tutela del segreto statistico

Foto 71 – Fonte Istat

E vede come porto avente, nel 2021, maggior numero di passeggeri Olbia con 2.697, segue Palau, quello con meno passeggeri è Golfo degli Aranci. Rispetto al dato Istat del 2020 si è avuto un incremento del 21,87%.

Nello stesso anno il movimento di merci è stato di 11.029 tonnellate nel porto di Cagliari, cui ha fatto seguito quello di Olbia con 8.568, ultimo quello di Porto Vesme con 1.480. Rispetto al dato Istat del 2020 si è avuto un incremento del 12,72%.

Secondo gli ultimi dati ufficiali dell'ISTAT relativi al 2021, i porti sardi hanno coperto il 12,48% del movimento portuale italiano per numero di imbarchi e sbarchi; mentre ha coperto il 5,06% del movimento di tonnellate di merci italiano.

3.8 Descrizione tecnica del progetto

Il progetto si inserisce nell'obiettivo, di interesse comunitario e mondiale, della riduzione di agenti inquinanti per la produzione di energia elettrica.

In Italia, l'irraggiamento medio annuale varia dai 3,6 kWh/m²/giorno della pianura padana ai 4,7 kWh/m²/giorno del centro Sud. Nel nostro paese, quindi, le regioni ideali per lo sviluppo del fotovoltaico sono quelle meridionali e centrali anche se, per la capacità che hanno di sfruttare anche la radiazione diffusa, gli impianti fotovoltaici possono essere installati anche in zone meno soleggiate.

Irraggiamento solare annuo in Sardegna: La Regione ha un irraggiamento annuo medio (1500-1600 kWh/h ca)

Il soggetto promotore dell'iniziativa è una società privata che sottoscriverà PPA pluriennali con trader di primaria importanza internazionale al fine di vendere l'energia elettrica prodotta dall'impianto.

Lo scopo del presente progetto è quello di fornire le indicazioni per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico della potenza pari a 33,52 MWp, destinato a operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione Terna.

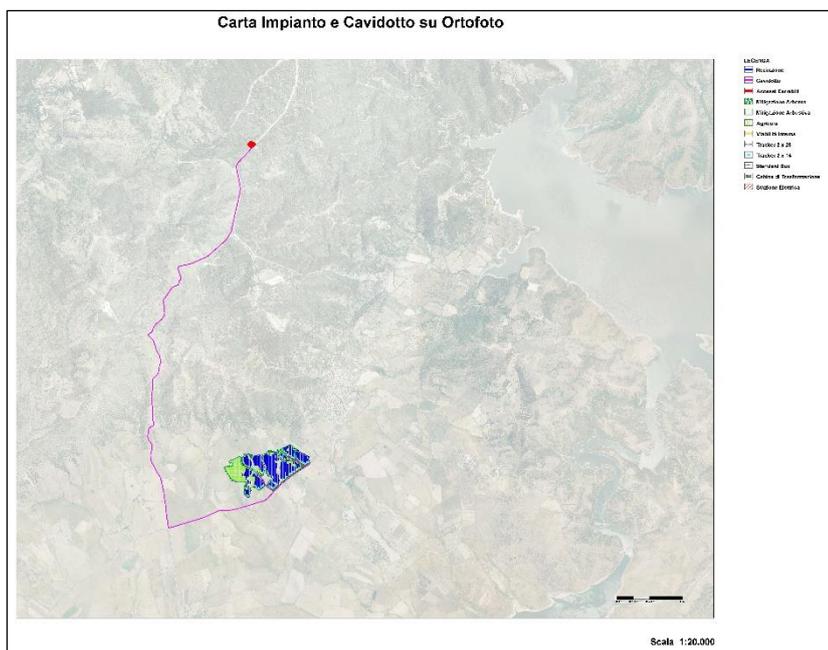
L'impianto sarà realizzato nel territorio comunale di Tula (SS) su suolo detenuto in locazione con diritto di superficie dalla società proponente.

Il Committente, Alter Cinque S.r.l. con sede in Via Principessa Clotilde, 7 - Roma C.A.P. 00196, intende realizzare un impianto fotovoltaico di 33,52 MWp, denominato "FV_Tula", con cessione totale dell'energia prodotta. L'impianto in progetto ricade nel territorio della provincia di Sud Sardegna su un terreno per il quale ha stipulato un contratto preliminare di diritto di superficie, registrato presso il Notaio, per l'installazione di un parco fotovoltaico per la durata di 35 anni.

Il sito di installazione dell'impianto è collocato nel comune di Tula in provincia di Sud Sardegna. L'area si colloca in svariati fogli catastali e numerose particelle, nel complesso sono stati contrattualizzati 64 ha 07are 69ca (640.769 m²) ed utilizzati 56 ha 08 are e 57 ca (640.769 m²).

L'impianto di Produzione, come indicato dalla STMG rilasciata da TERNA S.p.A con Codice Pratica 202202826, si allaccerà La Soluzione Tecnica Minima Generale per Voi elaborata prevede che la Vs. centrale venga collegata in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 150 kV della RTN denominata "Tula" (previsto da Piano di Sviluppo Terna), previa realizzazione dei seguenti interventi di cui al Piano di Sviluppo di Terna:

- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata "Buddusò" da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 150 kV "Ozieri – Siniscola 2";
- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV denominata "Tempio";
- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV denominata "Santa Teresa";



Tav 72 – Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

Le parti che compongono l’impianto agro-fotovoltaico possono essere riassunte come segue:

- Moduli fotovoltaici
- Strutture di sostegno ed ancoraggio
- Cavi, cavidotti
- Quadri in Corrente Continua
- Gruppo di conversione C.C. /C.A.
- Quadro di interfaccia (in corrente alternata)
- Cabine di trasformazione
- Stazione di Utente per la trasformazione AT/MT

Viene di seguito illustrato il progetto dell’intervento, indicandone le caratteristiche e le finalità.

I moduli fotovoltaici saranno in numero adeguato a fornire la potenza progettata e saranno del tipo monocristallino bifacciale.

Ancoraggi e struttura saranno dimensionati per sopportare, a moduli montati, raffiche di vento di velocità fino a 160 km/h. Particolare cura sarà posta nel fissaggio dei profili di sostegno dei moduli alla struttura portante.

I cavi, posati in cavidotti, collegheranno la stringa dei moduli ai quadri della c.c. posti in posizioni adeguate. Gli stessi quadri conterranno i sezionatori di stringa il sezionatore generale della C.C. e gli scaricatori di sovratensioni atmosferiche

Il gruppo inverter trasformerà la tensione continua proveniente dai moduli fotovoltaici in tensione alternata; la configurazione è del tipo fase-parallelo in relazione alla tensione fornita dalla rete di distribuzione.



Foto 73 – Ante - Operam



Foto 74 – Post -Operam

3.7.1 Generalità

La realizzazione dell'impianto sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici a terra installati su un sistema ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rotolamento) che raggiunge +/- 60° di inclinazione rispetto al piano di calpestio, sfruttando interamente un rapporto di copertura di circa il 46% della superficie totale.

Per la conversione e trasformazione dell'energia saranno installati tredici blocchi del tipo Shelter a formare delle Power Station. Ogni struttura sarà realizzata con componenti prefabbricati e preassemblati da posizionare al di sopra il piano di calpestio opportunamente livellato e riempito con materiale idoneo al carico delle apparecchiature, che conterrà tutti i cunicoli necessari per il passaggio dei cavi e dovrà avere caratteristiche costruttive conformi alla Normativa CEI 016 Vigente. Tale sistema sarà accessorizzato al fine di contenere tutte le apparecchiature necessarie di protezione, conversione, trasformazione e ausiliarie compresi tutti i collegamenti tra le stesse.

Verranno eseguite tutte le connessioni dei moduli fotovoltaici (che sono stati scelti in funzione delle migliori garanzie ed efficienze presenti attualmente sul mercato e che consentono di avere le maggiori potenze - 690 W - con la minima superficie per ciascun modulo), che formeranno le stringhe per il successivo collegamento ai quadri di campo, che saranno a loro volta connessi alle Power Station contenenti gli inverter e i dispositivi di trasformazione e protezione per la connessione alle cabine di ricevimento per l'immissione dell'energia in rete.

L'impianto si allaccerà alla stazione in progetto sita nel comune di Tula (SS). La Società Alter Cinque S.r.l. ha ottenuto dal gestore di rete Terna la soluzione tecnica minima generale (STMG) per connettere l'impianto in data 07/12/2022 la quale prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 150 kV della RTN denominata "Tula" (previsto da Piano di Sviluppo Terna), previa realizzazione dei seguenti interventi di cui al Piano di Sviluppo di Terna:

- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata "Buddusò" da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 150 kV "Ozieri – Siniscola 2";
- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV denominata "Tempio";
- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV denominata "Santa Teresa";
- nuovo elettrodotto di collegamento della RTN a 150 kV tra le suddette stazioni.

3.7.2 Opere civili di progetto

3.7.2.1 Elementi tipologici e dimensionali dell'impianto fotovoltaico

Il dimensionamento di massima sarà realizzato con un modulo fotovoltaico composto da 132 celle fotovoltaiche in silicio monocristallino ad alta efficienza e connesse elettricamente in serie, per una potenza complessiva di 690 Wp. L'impianto sarà costituito da un totale di 48.580 moduli per una conseguente potenza di picco in DC pari a 33,52 MWp. Le caratteristiche principali della tipologia di pannelli scelti è la seguente:

Preliminary Technical
Information Sheet





FRONT BACK

TOPBiHiKu7

BIFACIAL TOPCON
665 W ~ 690 W
CS7N-665 | 670 | 675 | 680 | 685 | 690TB-AG

MORE POWER

-  Module power up to 690 W
Module efficiency up to 22.2 %
-  Up to 85% Power Bifaciality,
more power from the back side
-  Excellent anti-LeTID & anti-PID performance.
Low power degradation, high energy yield
-  Lower temperature coefficient (Pmax): -0.30%/°C,
increases energy yield in hot climate
-  Lower LCOE & system cost

MORE RELIABLE

-  Minimizes micro-crack impacts
-  Heavy snow load up to 5400 Pa,
wind load up to 2400 Pa*

 **Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship***

 **Linear Power Performance Warranty***

1st year power degradation no more than 1%
Subsequent annual power degradation no more than 0.4%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

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

PRODUCT CERTIFICATES*

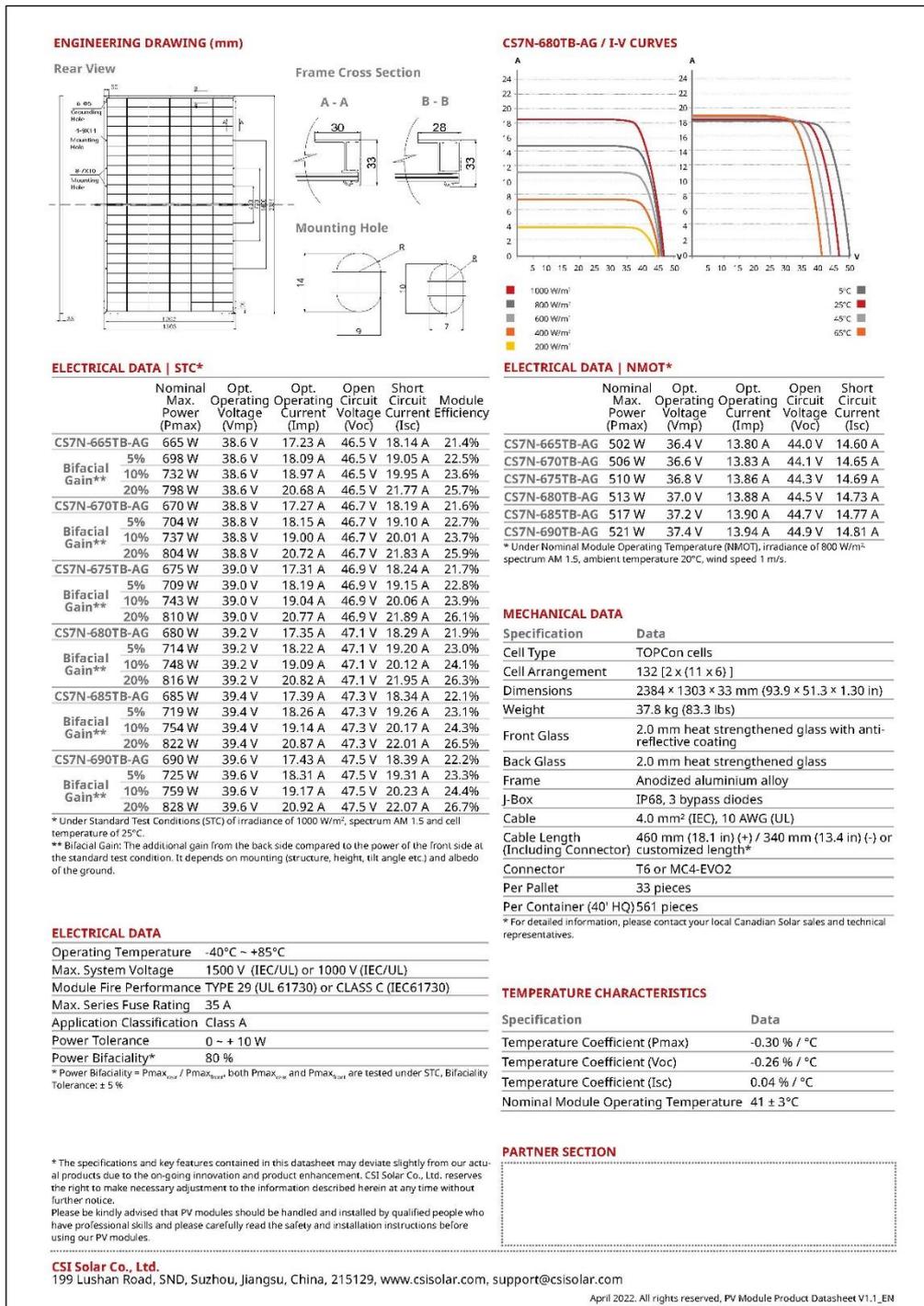
* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 20 years, it has successfully delivered over 67 GW of premium-quality solar modules across the world.

* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

Foto 75 – Fonte <https://www.csisolar.com/bihiku7/>



3.7.2.2 Le strutture di sostegno del generatore fotovoltaico

L'impianto in progetto 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 8,00 m.), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti e garantire adeguato spazio di manovra alle macchine operatrici agricole. Le strutture di supporto sono costituite fundamentalmente da tre componenti

- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno;
- 2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici;
- 3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli. L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico che tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti ed ottenere per ogni cella fotovoltaica un surplus di energia fotovoltaica generata.

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

La struttura di sostegno dei pannelli dovrà essere in grado di:

- sostenere saldamente ed ordinatamente i moduli alla struttura
- resistere a raffiche di vento almeno fino alla velocità di 160 km/h
- garantire uno spazio sottostante per alloggiare i cavi di collegamento tra i moduli
- salvaguardare l'aspetto estetico dalla zona sottostante

Per gli standard di carico si farà riferimento alle norme CNR-UNI 10012/85 e D.M. 12 feb'1982.

I cavi tra i moduli fotovoltaici saranno alloggiati negli scansi creati dai profilati, in modo da nascondere e proteggere i cablaggi.

L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia superiore a 0,50 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4,563 m.

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

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

3.7.2.3 Edifici tecnici

Sono previsti edifici tecnici per cabina elettrica di trasformazione, posa quadri, inverter ed apparecchiature di comando e controllo.

Per la trasformazione MT/BT saranno utilizzati n. 4 JUPITER-6000K-H1 e 6 JUPITER-3000K-H1 all'interno di ognuno dei quali saranno allocati gli inverter SUN2000-330KTL-H1, per un totale di 108 inverter.

Gli edifici tecnici saranno del tipo container con pannellatura prefabbricata di dimensioni 8.250 x 3.230 x 2.400 (L x H x P) – 20' HC Container.

Le cabine di consegna saranno del tipo monobox in c.a.v. prefabbricato, a struttura monolitica e realizzato con cemento Portland 525 dosato a 4 ql. additivato con fluidificante a protezione delle infiltrazioni per capillarità. L'armatura è costituita da una maglia di rete elettrosaldata FeB = 44 K con carico di snervamento superiore a 4400 kg/cmq a cui va aggiunta una armatura supplementare disposta in modo tale da garantire i carichi di progetto pari a 4400 kg/cmq per il pavimento.

Le pareti, spessore 8 cm, sono internamente ed esternamente trattate con intonaco murale plastico formulato con resine speciali e pigmenti al quarzo che gli conferiscono un elevato potere coprente, ed un'ottima resistenza agli agenti atmosferici anche in ambienti marini, montani ed industriali con atmosfera altamente inquinata. Sulle pareti sarà realizzato l'impianto elettrico a norme CEI.

Il tetto è a corpo unico con la struttura del chiosco e viene successivamente impermeabilizzato impiegando una speciale guaina bituminosa a caldo. Lo spessore della copertura è atto a garantire un coefficiente medio di trasmissione del calore di 3.1 W/C mq. Le pareti ed il tetto fanno parte di un unico getto.

Il pavimento, di spessore cm 8 è calcolato per sopportare un carico uniformemente distribuito non inferiore a 500 kg/mq. Esso è predisposto con apposite finestrate per consentire il passaggio dei cavi MT e bt e può sopportare le apparecchiature da installare all'interno anche durante il trasporto. Il monobox è dotato di appositi golfari di sollevamento per la movimentazione. Nella struttura in c.a.v. l'armatura elettrosaldata opportunamente saldata ai controtelai degli infissi, forma la rete equipotenziale di terra che è uniformemente distribuita su tutta la superficie del chiosco.

Le porte e le griglie in vetroresina sono ignifughe, autoestinguenti e normalizzate ENEL. Il peso dell'intero manufatto è di circa 20 ql/ml. La larghezza è fissa e pari a cm 250 esterni e cm 234 interni. L'altezza esterna può variare da cm 270 a cm 299. La lunghezza di un singolo monobox varia da 0 a cm 750 max. In funzione delle specifiche esigenze i singoli monobox possono affiancarsi sia per il lato corto che per quello lungo.

3.7.2.4 Inverter

L'inverter è una parte fondamentale dell'installazione. Esso permette la conversione dell'energia in corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici. Le apparecchiature selezionate saranno n.108 inverter di tipo ALL-IN-ONE SOLUTION Huawei, modello SUN2000-330KTL-H1. Nelle cabine di campo CT tramite degli inverter avviene la trasformazione della corrente continua generata dai moduli fotovoltaici in corrente alternata in bassa tensione (BT).

Successivamente, tramite dei trasformatori la corrente in BT viene elevata in media tensione (MT) a 30.000 V. Le cabine di campo sono a loro volta collegate alla stazione di elevazione utente, che riceve la corrente alternata in MT prodotta dall'impianto fotovoltaico e la trasforma in AT per poi veicarla sulla RTN. I cavidotti delle linee BT e MT sono interni all'impianto stesso, mentre il cavidotto MT a 30.000V passa a lato della viabilità comunale e provinciale esistente.



Foto 77 – Fonte <https://solar.huawei.com/>

SUN2000-330KTL-H1
Technical Specifications

Efficiency		
Max. Efficiency		≥99.0%
European Efficiency		≥98.8%
Input		
Max. Input Voltage		1,500 V
Number of MPP Trackers		6
Max. Current per MPPT		65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT		115 A
Max. PV Inputs per MPPT		4/5/5/4/5/5
Start Voltage		550 V
MPPT Operating Voltage Range		500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage		1,080 V
Output		
Nominal AC Active Power		300,000 W
Max. AC Apparent Power		330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)		330,000 W
Nominal Output Voltage		800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency		50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current		216.6 A
Max. Output Current		238.2 A
Adjustable Power Factor Range		0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion		< 1%
Protection		
Smart String-Level Disconnect(SSLD)		Yes
Anti-islanding Protection		Yes
AC Overcurrent Protection		Yes
DC Reverse-polarity Protection		Yes
PV-array String Fault Monitoring		Yes
DC Surge Arrester		Type II
AC Surge Arrester		Type II
DC Insulation Resistance Detection		Yes
AC Grounding Fault Protection		Yes
Residual Current Monitoring Unit		Yes
Communication		
Display		LED Indicators, WLAN + APP
USB		Yes
MBUS		Yes
RS485		Yes
General		
Dimensions (W x H x D)		1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)		≤112 kg
Operating Temperature Range		-30 °C ~ 60 °C
Cooling Method		Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating		4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity		0 ~ 100%
AC Connector		Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree		IP 66
Topology		Transformerless

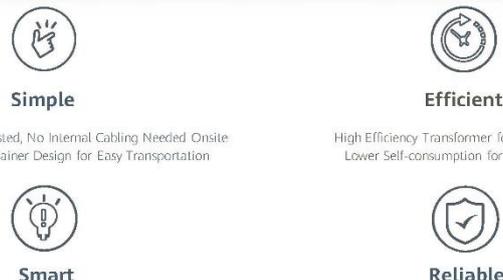
SOLAR.HUAWEI.COM

Foto 78 – Fonte <https://solar.huawei.com/>

3.7.2.5 Trasformatore

L'uscita in AC di ciascun inverter verrà collegata ad un trasformatore, 4 JUPITER-6000K-H1 e 6 JUPITER-3000K-H1. In particolare gli inverter verranno connessi al trasformatore la cui scheda tecnica viene di seguito allegata

JUPITER-6000K-H1 (Preliminary)
Smart Transformer Station



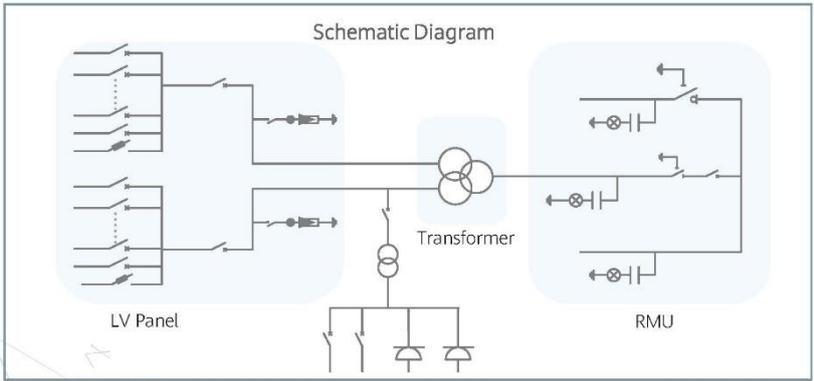
Simple
Prefabricated and Pre-Tested, No Internal Cabling Needed Onsite
Compact 20" HC Container Design for Easy Transportation

Efficient
High Efficiency Transformer for Higher Yields
Lower Self-consumption for Higher Yields

Smart
Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and RMU
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker

Reliable
Robust Design against Harsh Environments
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution

Schematic Diagram



LV Panel

Transformer

RMU

SOLAR.HUAWEI.COM

Foto 79 – Fonte <https://solar.huawei.com/>

JUPITER-6000K-H1
Technical Specifications(Preliminary)

Input	
Available Inverters / PCS	SUN2000-330KTL-H1/ SUN2000-330KTL-H2
Maximum LV AC Inputs	22
AC Power	6,600 kVA @40°C / 5,940 kVA @50°C ¹
Rated Input Voltage	800 V
LV Main Switches	ACB (2,900 A / 800 V / 3P, 2 x 1 pcs), MCCB (400 A / 800 V / 3P, 2 x 11 pcs)
Output	
Rated Output Voltage	11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV ² | 13.8 kV, 34.5 kV ²
Frequency	50 Hz | 60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type
Transformer Cooling Type	ONAN
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)
Transformer Vector Group	Dy11-y11
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA
Protection	
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54
Internal Arcing Fault Classification of STS	IAC A 20 kA 1s
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N
LV Overvoltage Protection	Type I+II
Anti-rodent Protection	C5 in accordance with ISO 12944
Features	
2 kVA UPS	Optional ³
MV Surge Arrester for MV VCB	Optional ³
General	
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)
Weight	< 22 t
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ⁴ (-13°F ~ 140°F)
Relative Humidity	0% ~ 95%
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁵ | 1,500 m ⁵
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1

- 1 - More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.
2 - Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request.
3 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.
4 - When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.
5 - For higher operating altitude, pls consult with Huawei.



SOLAR.HUAWEI.COM

Foto 80 – Fonte <https://solar.huawei.com/>

JUPITER-3000K-H1 (Preliminary) Smart Transformer Station



Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



Efficient

High Efficiency Transformer for Higher Yields
Lower Self-consumption for Higher Yields



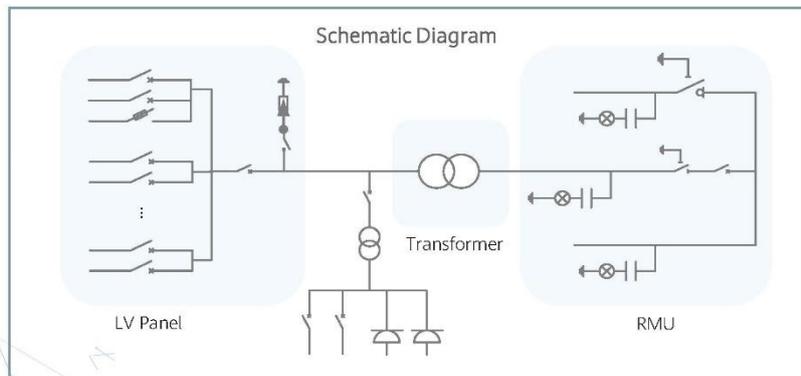
Smart

Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and RMU
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



Reliable

Robust Design against Harsh Environments
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution



SOLAR.HUAWEI.COM

Foto 81 – Fonte <https://solar.huawei.com/>

JUPITER-3000K-H1
Technical Specifications (Preliminary)

Input		
Available Inverters / PCS	SUN2000-330KTL-H1/ SUN2000-330KTL-H2	
Maximum LV AC Inputs	11	
AC Power	3,300 kVA @40°C / 2,970 kVA @50°C ¹	
Rated Input Voltage	800 V	
LV Main Switches	ACB (2,900 A / 800 V / 3P, 1 x 1 pcs), MCCB (400 A / 800 V / 3P, 11 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV ²	13.8 kV, 34.5 kV ²
Frequency	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type	
Transformer Cooling Type	ONAN	
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%	
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)	
Transformer Vector Group	Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1	
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated	
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit	
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit	
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA	
Protection		
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz	
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54	
Internal Arcing Fault Classification of STS	IAC A 20 kA 1s	
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N	
LV Overvoltage Protection	Type I+II	
Anti-rodent Protection	C5 in accordance with ISO 12944	
Features		
2 kVA UPS	Optional ³	
MV Surge Arrester for MV VCB	Optional ³	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)	
Weight	< 15 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ⁴ (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁵	1,500 m ⁵
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite	
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability	
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	

- 1 - More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.
2 - Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request.
3 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.
4 - When ambient temperature >55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.
5 - For higher operating altitude, pls consult with Huawei.



SOLAR.HUAWEI.COM

Foto 82 – Fonte <https://solar.huawei.com/>

3.7.2.6 Centro Inverter Trasformatore

Gli inverter verranno posizionati in maniera tale da minimizzare i percorsi dei cavi in DC e le perdite. Gli inverter potranno essere installati in edificio prefabbricato in cemento, container metallico, o su una base di cemento armato in caso di installazioni outdoor, rispettando le prescrizioni del fabbricante. Verrà installato un edificio inverter-trasformatore per ogni gruppo. In fase di progettazione definitiva si illustreranno i dettagli del centro. In caso di edifici prefabbricati, verrà installato un sistema di ventilazione forzata che mantenga la temperatura interna all'interno di valori adeguati per il funzionamento dell'inverter. Gli inverter verranno posizionati in maniera che ci sia sufficiente spazio per le operazioni di manutenzione.

3.7.2.7 Recinzione

Contestualmente all'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto, si prevede la realizzazione della recinzione lungo il perimetro di confine, allo scopo di proteggere l'impianto dall'ingresso di persone non autorizzate. Tale recinzione sarà provvista di fori di 20x20 cm dislocati ogni 100 metri per garantire l'eventuale passaggio di piccola fauna. Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà solo con la sola infissione dei pali a sostegno, ad eccezione dell'area di accesso in cui sono presenti dei pilastri a sostegno della cancellata.

Per la progettazione e realizzazione della recinzione verranno rispettate le prescrizioni del Regolamento Edilizio ed NTA. Le recinzioni saranno particolarmente curate e, sul fronte stradale in particolare, devono essere realizzate a giorno o con siepi verdi, prevedendo, quando possibile, anche alberature di bassa altezza. Per questo motivo lungo i margini del lotto adiacenti ai confinanti, la recinzione verrà realizzata lungo il confine stesso, mentre sui fronti stradali verrà arretrata di 5 m e verrà realizzata una fascia alberata di schermatura. I sostegni che verranno utilizzati saranno costituiti da profili in acciaio zincato verniciato sagomati, che garantiscono una maggiore integrazione con l'ambiente circostante. I pali, alti 2,5 m, verranno conficcati nel terreno per una profondità pari 0,5 m. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi. Dimensioni e forme sono indicate nell'allegato di progetto.:

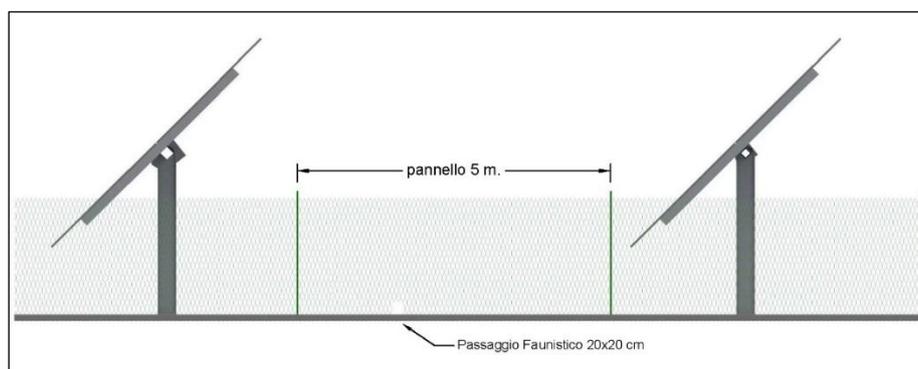


Foto 83

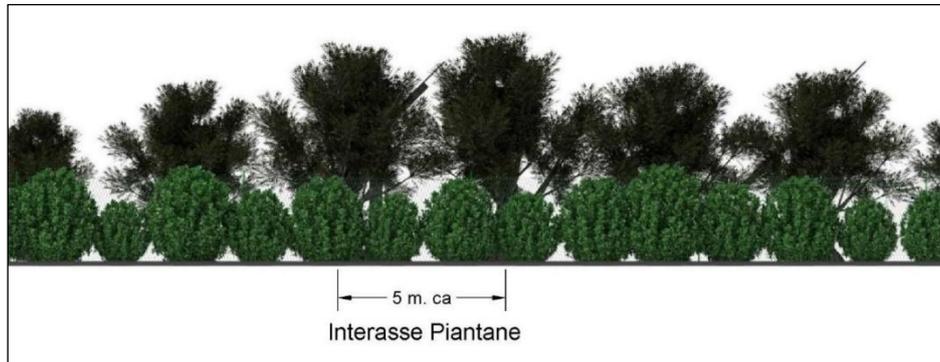


Foto 84

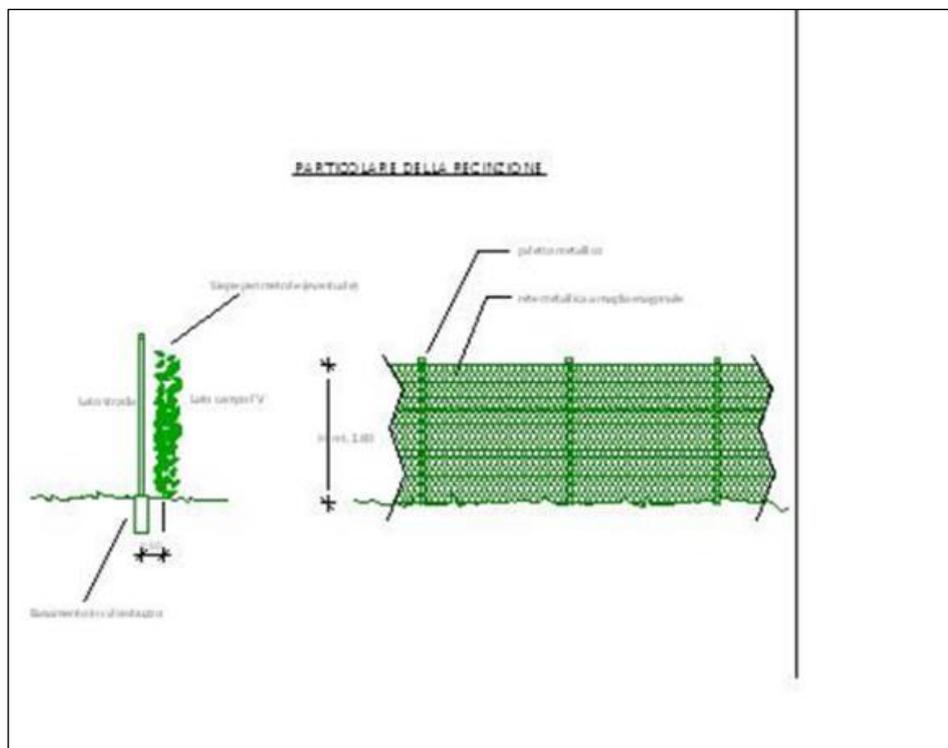


Foto 85



Foto 86 – Fonte Web

3.7.2.8 Viabilità

L'accesso al sito verrà realizzato a partire dalla strada pubblica consortile attraverso un cancello connesso alla recinzione di confine, andando a formare un ingresso con raggio minimo di curvatura pari a 25 m per consentire l'accesso dei mezzi e materiali secondo il percorso definito negli elaborati progettuali. La larghezza della strada per la viabilità interna, realizzata in materiale stabilizzato permeabile previo compattazione e rullatura del suolo, sarà pari a 4 m con raccordo con cunette laterali per la regimazione e deflusso delle acque meteoriche secondo la pendenza naturale del terreno.

Tutte le opere edili necessarie e funzionali al progetto saranno realizzate conformemente alle prescrizioni del Regolamento Edilizio ed NTA.

3.7.2.9 Scavi

Gli scavi saranno realizzati con mezzi meccanici, idonei per lo scavo su materiale prevalentemente costituito da terreno vegetale di varia natura e consistenza e saranno ridotti al minimo necessario per consentire la regolarizzazione del terreno che in parte risulta già livellato. Le operazioni di scavo non comporteranno dissesti idrogeologici e non

causeranno inquinamento delle falde. Per la piccola parte di scavi necessari alle tubazioni interrato sarà effettuato il riempimento dei cavi con le terre di scavo stesso al fine di ripristinare la copertura originaria. Non sono necessarie regolarizzazioni del terreno in quanto lo stesso si trova in condizioni ottimali e gli unici scavi necessari oltre al livellamento superficiale saranno quelli necessari al deflusso naturale delle acque che verranno convogliate nella parte esterna dell'impianto lungo la strada Comunale. Tali pendenze fanno sì che non siano necessarie realizzazioni di opere di regimazione, ma il deflusso delle acque avverrà in modo del tutto naturale come già avviene ora senza che l'impianto possa influenzarlo in alcun modo. Il terreno, allo stato attuale, non presenta caratteristiche di contaminazione né tanto meno ha subito attività potenzialmente inquinanti in passato. Lo scavo verrà realizzato con escavatore cingolato con pala meccanica.

Nell'esecuzione non verranno utilizzate sostanze potenzialmente inquinanti e, al fine di evitare potenziali contaminazioni da parte di sostanze rilasciate accidentalmente dai mezzi meccanici, le fasi di scavo verranno monitorate visivamente con continuità.

Come riportato in tabella computo scavi e analitici gli scavi stessi sono di quantità esigua ed il terreno in eccedenza sarà utilizzato per la regolarizzazione in quanto trattasi di terreno vegetale mentre i materiali costituiti da sabbione e pietrame saranno impiegati per la realizzazione della piazzola e della viabilità di accesso.

Il volume di materiale di scavo verrà quindi distribuito nell'area e interamente riutilizzato all'interno del cantiere senza subire alcuna trasformazione. Non sarà quindi effettuato trasporto di materiali di scavo all'esterno del cantiere.

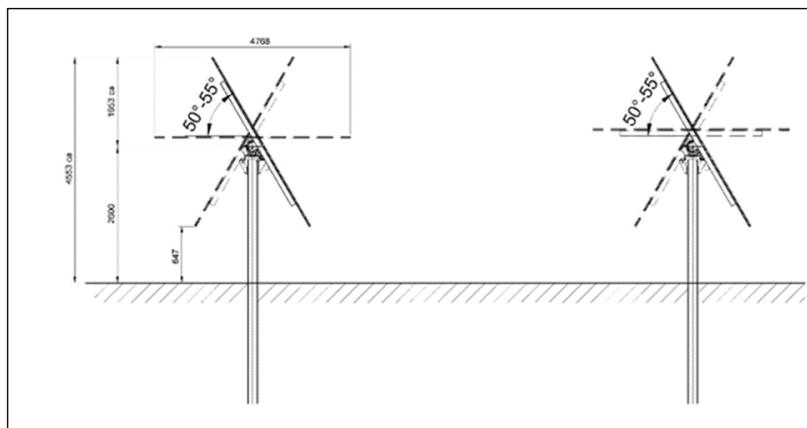


Foto 87

3.7.2.10 Posizionamento dei cavidotti per la realizzazione delle linee di alimentazione elettrica e dei sistemi di controllo

La posa dei cavi elettrici funzionali ai collegamenti è interamente prevista interrata ad una profondità minima di 1,20 m dal piano naturale del terreno.

I materiali di scavo saranno utilizzati per il successivo riempimento degli stessi I cavi saranno contenuti all'interno di tubazioni di idonea sezione e sulla sommità degli stessi sarà effettuato il ricoprimento in sabbia, si costituirà una eventuale copertura di protezione contro scavi accidentali con coppi in ceramica, mentre a metà scavo è previsto un nastro segnalatore giallo con strisce rosse e nere di segnalazione cavo 20 kV.

Il collegamento elettrico del parco fotovoltaico con la citata Cabina Primaria avverrà attraverso cavidotto MT interrato che attraverserà solo ed esclusivamente strade pubbliche.

L'impianto che si andrà a realizzare verrà allacciato alla RTN denominata "Tula", previo ampliamento della stessa.

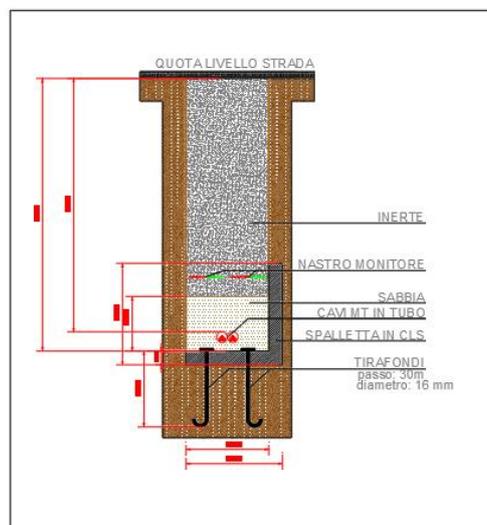


Foto 88 - Tipologia scavo per posa cavidotti

3.7.2.11 Elementi tipologici e dimensionali della parte agricola

Il progetto di cui si fa presente tiene conto anche delle necessità agricole, contemporaneamente agli usi ed i consumi di energia in termini di abbattimento dei costi e migliore qualità della vita rispondendo a necessità ambientali e tematiche ad essa connessa. Il solo fatto che, le strutture di sostegno siano alte di 2.60 metri fuori terra, non rende il progetto incompatibile con le attività rivolte all'agricoltura, in quanto al di sotto di questi, ove previsto, sarebbe possibile creare delle coltivazioni usufruendo dei pannelli a mo' di serra. L'interasse tra i pannelli (di 8,5 m), favorisce la viabilità e l'accessibilità per la lavorazione agricola. Quando i tracker si trovano in posizione planare (180°), e dunque nella posizione di maggiore ingombro, sono comunque garantiti 4.20 metri di luce di visibilità lasciati a terreno libero. L'impianto si sviluppa su una superficie lorda complessiva di circa 64.0769 Ha (640.769 m²).

L'area occupata dai tracker e dalle apparecchiature elettriche sarà pari a 150.906m², pari al 29,98% del totale, per un totale di 856 strutture tracker 2x28 mono - stringa e 144 tracker 2x14 mono-stringa.

La restante area verrà utilizzata per la viabilità interna, per la posa delle cabine, per le coltivazioni ed infine per la realizzazione della mitigazione perimetrale (arborea, arbustiva).

Vengono stimate, nella tabella seguente, le aree destinate a ciascuna coltura:

	COLTURE ARBOREE	COLTURE ARBUSTIVE	PRATO POLIFITA
TULA	6,24 ha	1,32 ha	45,40 ha

Foto 89

3.7.3 Opere civili di progetto

Si è calcolata la resa energetica dell'impianto imponendo che l'impianto sia come "tilt" che come "azimuth" avesse orientamento ottimale.

Oltre alla radiazione solare diretta e diffusa è stata considerata anche una componente di albedo.

Il sito è ubicato nel territorio del Comune di Tula (SS), le cui coordinate geografiche sono:

- Latitudine 40.722308° Nord,
- Longitudine 8.971784° Est,
- Altitudine: 230 m. s. l. m..

In base alla normativa UNI10349, che fornisce i dati sull'irraggiamento solare da utilizzare per i calcoli energetici, si calcolerà l'entità della irradiazione solare annua nella località considerata relativamente alla inclinazione e azimut del generatore fotovoltaico come riportato nel seguente calcolo, da cui risulta che, per il sito oggetto del presente progetto, il valore statistico di irradiazione solare è pari a:

$$I_r = 2.028,00 \text{ kWh anno /m}^2$$

Il generatore fotovoltaico sarà composto da n. 48.580 generatori FV da 690 Wp (disposti come specificato nella Tabella di cui sotto, i quali in totale forniranno i seguenti dati di potenza ed energia:

$$P_{cc\text{Totale}} = 33,52 \text{ MWp}$$



Version 7.3.2

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: FV_TULA

Variant: Nuova variante di simulazione

Tracking system with backtracking

System power: 34.82 MWp

Tula - Italia

Autore
GAMIAN CONSULTING S.r.l. (Italy)

Foto 90



Project: FV_TULA

Variant: Nuova variante di simulazione

GAMIAN CONSULTING S.r.l. (Italy)

PVsyst V7.3.2
VCO, Simulation date:
16/03/23 11:54
with v7.3.2

Project summary

Geographical Site	Situation	Project settings
Tula	Latitude 40.72 °N	Albedo 0.20
Italia	Longitude 8.98 °E	
	Altitude 233 m	
	Time zone UTC+1	
Meteo data		
Tula		
Meteonorm 8.1 (1991-2013), Sat=100% - Sintetico		

System summary

Grid-Connected System	Tracking system with backtracking	
PV Field Orientation	Tracking algorithm	Near Shadings
Orientation	Irradiance optimization	Linear shadings
Tracking plane, horizontal N-S axis	Backtracking activated	Diffuse shading Automatic
Avg axis azim. 0 °		
System information		
PV Array		
Nb. of modules	51968 units	Inverters
Pnom total	34.82 MWp	Nb. of units 100 units
		Pnom total 32.90 MWac
		Pnom ratio 1.058
User's needs		
Unlimited load (grid)		

Results summary

Produced Energy	59464354 kWh/year	Specific production	1708 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	84.21 %
-----------------	-------------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Horizon definition	9
Near shading definition - Iso-shadings diagram	10
Main results	11
Loss diagram	12
Predef. graphs	13
Single-line diagram	14

16/03/23

PVsyst Licensed to GAMIAN CONSULTING S.r.l. (Italy)

Page 2/14



Project: FV_TULA

Variant: Nuova variante di simulazione

GAMIAN CONSULTING S.r.l. (Italy)

PVsyst V7.3.2
VC0. Simulation date:
16/03/23 11:54
with v7.3.2

General parameters

<p>Grid-Connected System</p> <p>PV Field Orientation</p> <p>Orientation Tracking plane, horizontal N-S axis Avg axis azim. 0 °</p> <p>Models used</p> <p>Transposition Perez Diffuse Perez, Meteorom Circumsolar separate</p> <p>Horizon</p> <p>Average Height 3.5 °</p>	<p>Tracking system with backtracking</p> <p>Tracking algorithm Irradiance optimization Backtracking activated</p> <p>Near Shadings Linear shadings Diffuse shading Automatic</p>	<p>Backtracking array</p> <p>Nb. of trackers 1000 units</p> <p>Sizes</p> <p>Tracker Spacing 8.00 m Collector width 4.78 m Ground Cov. Ratio (GCR) 59.7 % Phi min / max. -/+ 60.0 °</p> <p>Backtracking strategy</p> <p>Phi limits for BT -/+ 53.2 ° Backtracking pitch 8.00 m Backtracking width 4.78 m</p> <p>User's needs Unlimited load (grid)</p>
--	--	--

PV Array Characteristics

<p>PV module</p> <p>Manufacturer CSI Solar Model CS7N-670MB-AG 1500V (Custom parameters definition)</p> <p>Unit Nom. Power 670 Wp Number of PV modules 51968 units Nominal (STC) 34.82 MWp</p> <p>Array #1 - Sottocampo #1</p> <p>Number of PV modules 2128 units Nominal (STC) 1426 kWp Modules 76 Strings x 28 In series</p> <p>At operating cond. (50°C)</p> <p>Pmpp 1309 kWp U mpp 970 V I mpp 1349 A</p> <p>Array #2 - Sottocampo #2</p> <p>Number of PV modules 4676 units Nominal (STC) 3133 kWp Modules 167 Strings x 28 In series</p> <p>At operating cond. (50°C)</p> <p>Pmpp 2876 kWp U mpp 970 V I mpp 2965 A</p>	<p>Inverter</p> <p>Manufacturer Ingeteam Model INGECON SUN 350TL M_PROV (Custom parameters definition)</p> <p>Unit Nom. Power 329 kWac Number of inverters 100 units Total power 32900 kWac</p> <p>Number of inverters 4 units Total power 1316 kWac</p> <p>Operating voltage 850-1300 V Max. power (=>30°C) 346 kWac Pnom ratio (DC:AC) 1.08 Power sharing within this inverter</p> <p>Number of inverters 8 units Total power 2632 kWac</p> <p>Operating voltage 850-1300 V Max. power (=>30°C) 346 kWac Pnom ratio (DC:AC) 1.19 Power sharing within this inverter</p>
---	---

16/03/23

PVsyst Licensed to GAMIAN CONSULTING S.r.l. (Italy)

Page 3/14



PVsyst V7.3.2
VCO, Simulation date:
16/03/23 11:54
with v7.3.2

Project: FV_TULA

Variant: Nuova variante di simulazione

GAMIAN CONSULTING S.r.l. (Italy)

PV Array Characteristics

Array #3 - Sottocampo #3			
Number of PV modules	3444 units	Number of inverters	6 units
Nominal (STC)	2307 kWp	Total power	1974 kWac
Modules	123 Strings x 28 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	2118 kWp	Operating voltage	850-1300 V
U mpp	970 V	Max. power (=>30°C)	346 kWac
I mpp	2184 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.17
		Power sharing within this inverter	
Array #4 - Sottocampo #4			
Number of PV modules	1120 units	Number of inverters	2 units
Nominal (STC)	750 kWp	Total power	658 kWac
Modules	40 Strings x 28 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	689 kWp	Operating voltage	850-1300 V
U mpp	970 V	Max. power (=>30°C)	346 kWac
I mpp	710 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.14
		Power sharing within this inverter	
Array #5 - Sottocampo #5			
Number of PV modules	24164 units	Number of inverters	49 units
Nominal (STC)	16.19 MWp	Total power	16121 kWac
Modules	863 Strings x 28 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	14.86 MWp	Operating voltage	850-1300 V
U mpp	970 V	Max. power (=>30°C)	346 kWac
I mpp	15320 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.00
		Power sharing within this inverter	
Array #6 - Sottocampo #6			
Number of PV modules	4872 units	Number of inverters	9 units
Nominal (STC)	3264 kWp	Total power	2961 kWac
Modules	174 Strings x 28 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	2996 kWp	Operating voltage	850-1300 V
U mpp	970 V	Max. power (=>30°C)	346 kWac
I mpp	3089 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.10
		Power sharing within this inverter	
Array #7 - Sottocampo #7			
Number of PV modules	3220 units	Number of inverters	6 units
Nominal (STC)	2157 kWp	Total power	1974 kWac
Modules	115 Strings x 28 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	1980 kWp	Operating voltage	850-1300 V
U mpp	970 V	Max. power (=>30°C)	346 kWac
I mpp	2042 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.09
		Power sharing within this inverter	
Array #8 - Sottocampo #8			
Number of PV modules	2576 units	Number of inverters	5 units
Nominal (STC)	1726 kWp	Total power	1645 kWac
Modules	92 Strings x 28 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	1584 kWp	Operating voltage	850-1300 V
U mpp	970 V	Max. power (=>30°C)	346 kWac
I mpp	1633 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.05
		Power sharing within this inverter	

16/03/23

PVsyst Licensed to GAMIAN CONSULTING S.r.l. (Italy)

Page 4/14

Foto 93

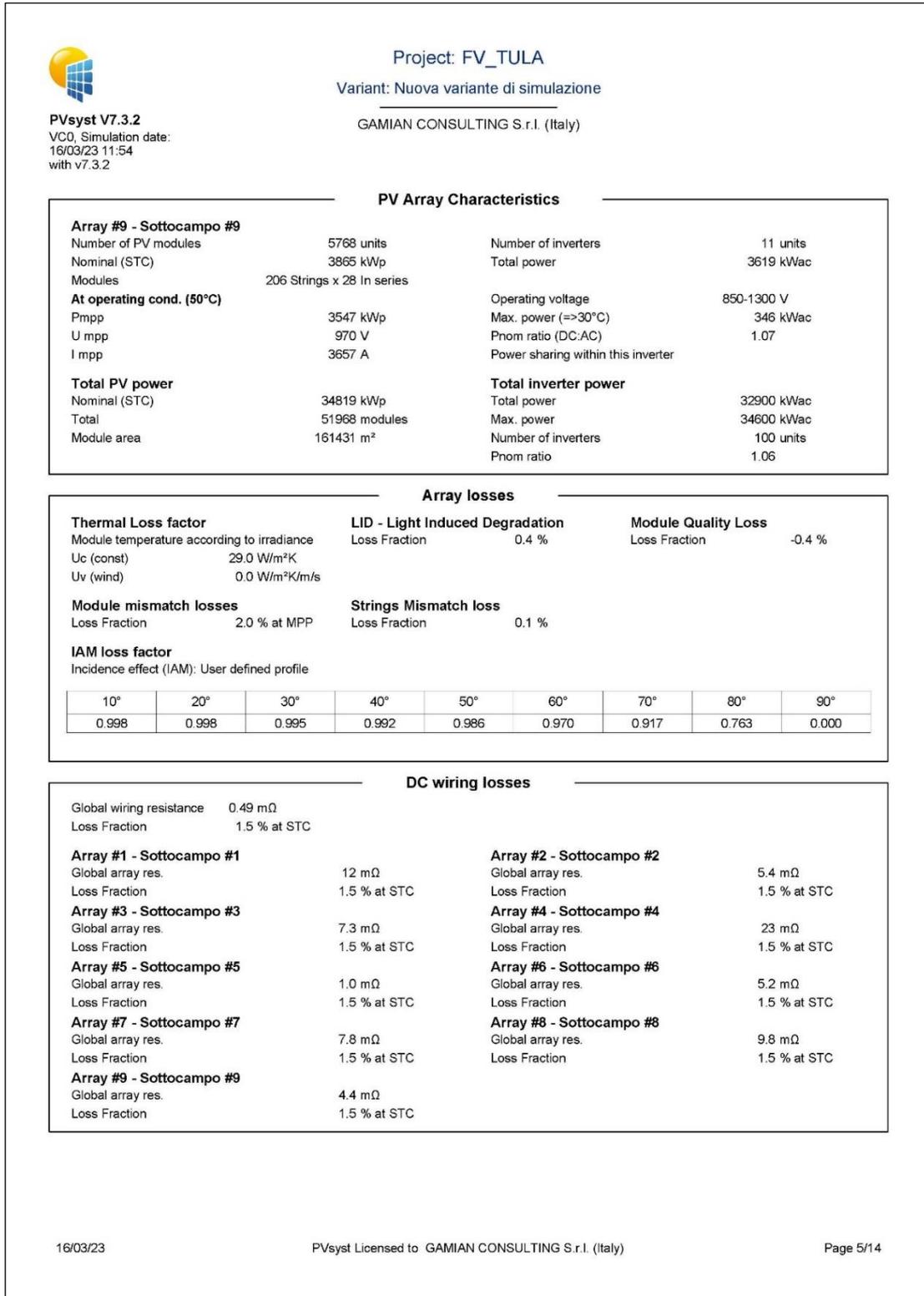


Foto 94



PVsyst V7.3.2
VC0, Simulation date:
16/03/23 11:54
with v7.3.2

Project: FV_TULA

Variant: Nuova variante di simulazione

GAMIAN CONSULTING S.r.l. (Italy)

System losses

Unavailability of the system

Time fraction	1.0 %
	3.7 days,
	3 periods

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo	
Inverter voltage	800 Vac tri
Loss Fraction	1.87 % at STC
Inverter: INGECON SUN 350TL M_PROV	
Wire section (43 Inv.)	Alu 43 x 3 x 185 mm ²
Average wires length	133 m
Inverter: INGECON SUN 350TL M_PROV	
Wire section (49 Inv.)	Alu 49 x 3 x 150 mm ²
Average wires length	250 m
MV line up to Injection	
MV Voltage	30 kV
Average each inverter	
Wires	Copper 3 x 185 mm ²
Length	6850 m
Loss Fraction	0.30 % at STC

16/03/23PVsyst Licensed to GAMIAN CONSULTING S.r.l. (Italy)Page 6/14



PVsyst V7.3.2
VC0, Simulation date:
16/03/23 11:54
with v7.3.2

Project: FV_TULA

Variant: Nuova variante di simulazione

GAMIAN CONSULTING S.r.l. (Italy)

AC losses in transformers

MV transfo	
Grid voltage	30 kV
One transfo in each sub-array	
Array #1 - Sottocampo #1	
Transformer parameters	
Nominal power at STC	1.41 MVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	1.32 kVA
Iron loss fraction	0.09 % at STC
Copper loss	15.05 kVA
Copper loss fraction	1.07 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 4.86 mΩ
Array #2 - Sottocampo #2	
Transformer parameters	
Nominal power at STC	3.09 MVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	2.63 kVA
Iron loss fraction	0.09 % at STC
Copper loss	36.30 kVA
Copper loss fraction	1.17 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 2.43 mΩ
Array #3 - Sottocampo #3	
Transformer parameters	
Nominal power at STC	2.28 MVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	1.97 kVA
Iron loss fraction	0.09 % at STC
Copper loss	26.26 kVA
Copper loss fraction	1.15 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 3.24 mΩ
Array #4 - Sottocampo #4	
Transformer parameters	
Nominal power at STC	741 kVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	0.66 kVA
Iron loss fraction	0.09 % at STC
Copper loss	8.33 kVA
Copper loss fraction	1.13 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 9.73 mΩ
Array #5 - Sottocampo #5	
Transformer parameters	
Nominal power at STC	15.99 MVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	16.11 kVA
Iron loss fraction	0.10 % at STC
Copper loss	158.51 kVA
Copper loss fraction	0.99 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 0.40 mΩ
Array #6 - Sottocampo #6	
Transformer parameters	
Nominal power at STC	3.22 MVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	2.96 kVA
Iron loss fraction	0.09 % at STC
Copper loss	35.05 kVA
Copper loss fraction	1.09 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 2.16 mΩ



PVsyst V7.3.2

VC0, Simulation date:
16/03/23 11:54
with v7.3.2

Project: FV_TULA

Variant: Nuova variante di simulazione

GAMIAN CONSULTING S.r.l. (Italy)

AC losses in transformers

MV transfo	
Grid voltage	30 kV
One transfo in each sub-array	
Array #7 - Sottocampo #7	
Transformer parameters	
Nominal power at STC	2.13 MVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	1.97 kVA
Iron loss fraction	0.09 % at STC
Copper loss	22.97 kVA
Copper loss fraction	1.08 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 3.24 mΩ
Array #8 - Sottocampo #8	
Transformer parameters	
Nominal power at STC	1.70 MVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	1.65 kVA
Iron loss fraction	0.10 % at STC
Copper loss	17.65 kVA
Copper loss fraction	1.04 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 3.89 mΩ
Array #9 - Sottocampo #9	
Transformer parameters	
Nominal power at STC	3.81 MVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	3.62 kVA
Iron loss fraction	0.09 % at STC
Copper loss	40.21 kVA
Copper loss fraction	1.05 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 1.77 mΩ



PVsyst V7.3.2
VC0, Simulation date:
16/03/23 11:54
with v7.3.2

Project: FV_TULA
Variant: Nuova variante di simulazione
GAMIAN CONSULTING S.r.l. (Italy)

Horizon definition

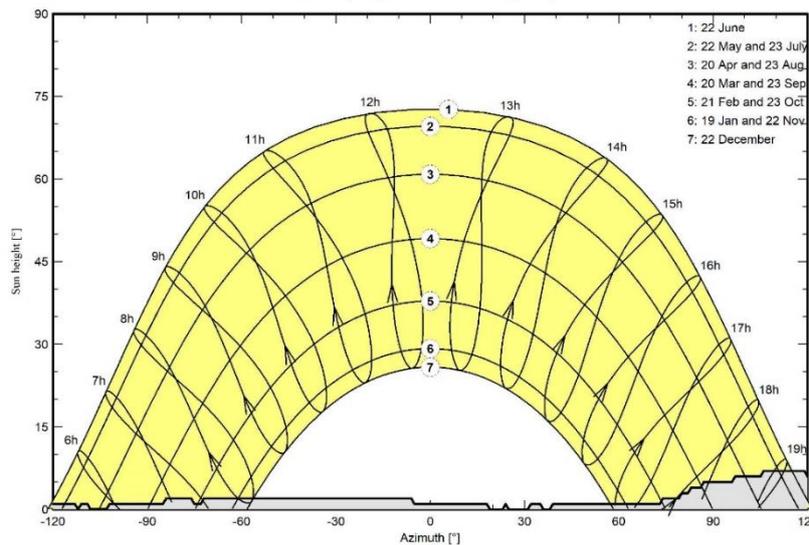
Orizzonte dal servizio web Meteonorm, lat=40,7234, lon=8,9757

Average Height 3.5 ° Albedo Factor 0.80
Diffuse Factor 0.95 Albedo Fraction 100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-178	-177	-172	-165	-163	-162	-155	-145	-137	-135	-128	-123	-122
Height [°]	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	5.0	3.0	3.0	2.0	1.0
Azimuth [°]	-113	-112	-111	-108	-103	-102	-85	-84	-75	-73	-72	-6	-5	19
Height [°]	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	0.0
Azimuth [°]	23	24	25	31	35	36	38	39	73	79	80	82	83	86
Height [°]	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0
Azimuth [°]	96	97	105	106	119	131	132	137	138	172	173	177	178	179
Height [°]	5.0	6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	7.0	7.0	8.0	9.0	8.0	8.0	7.0	7.0

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)



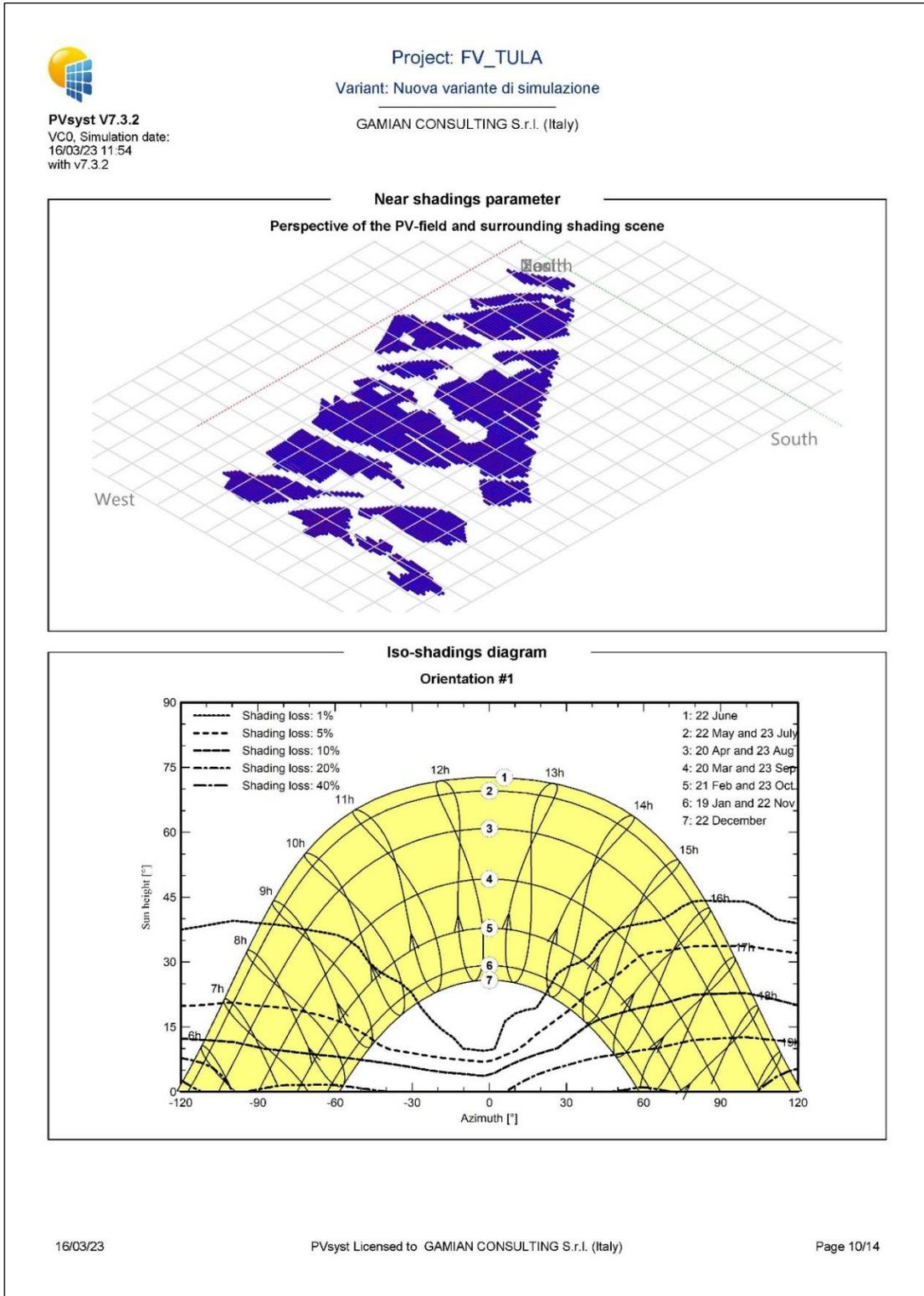


Foto 99

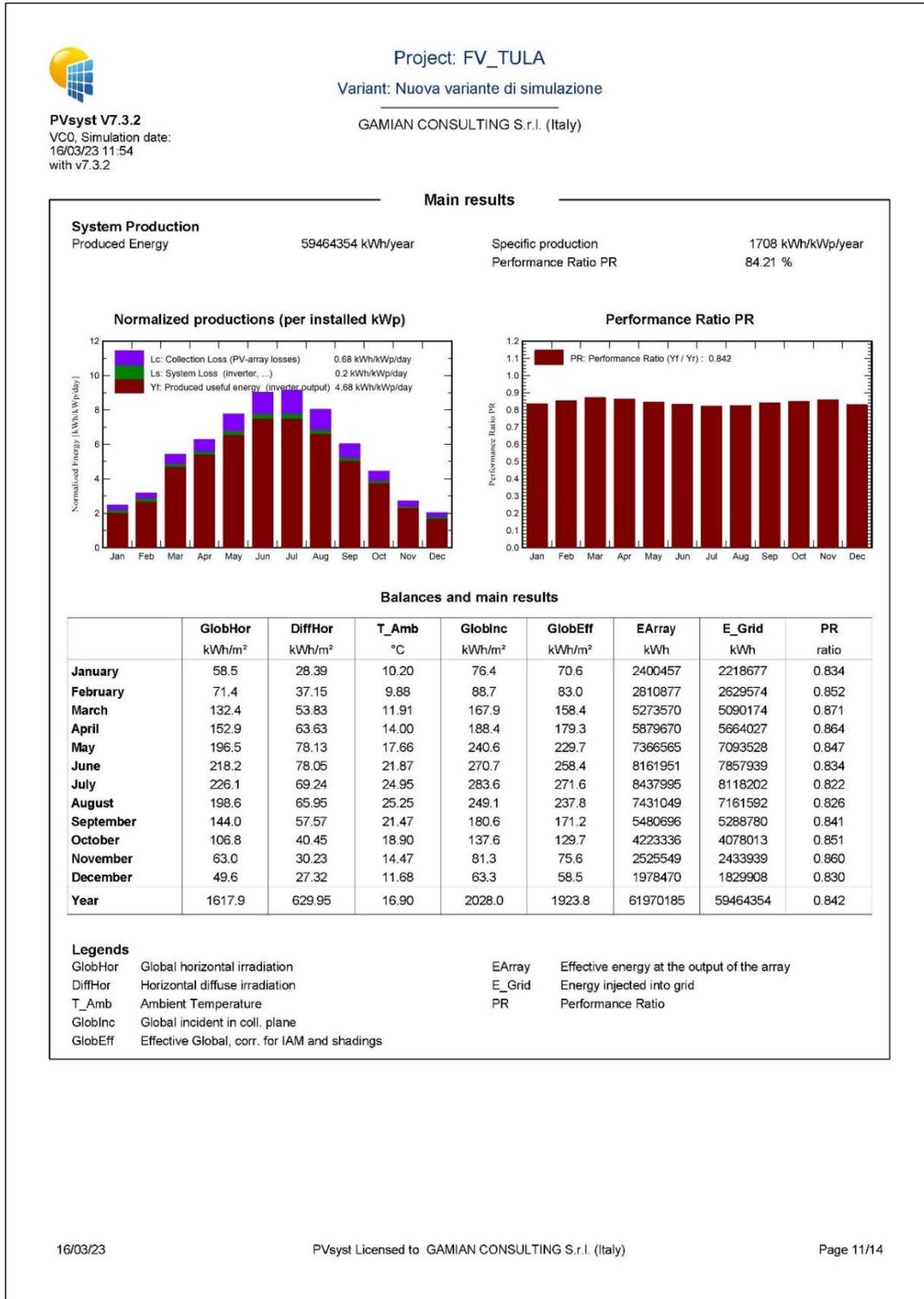


Foto 100

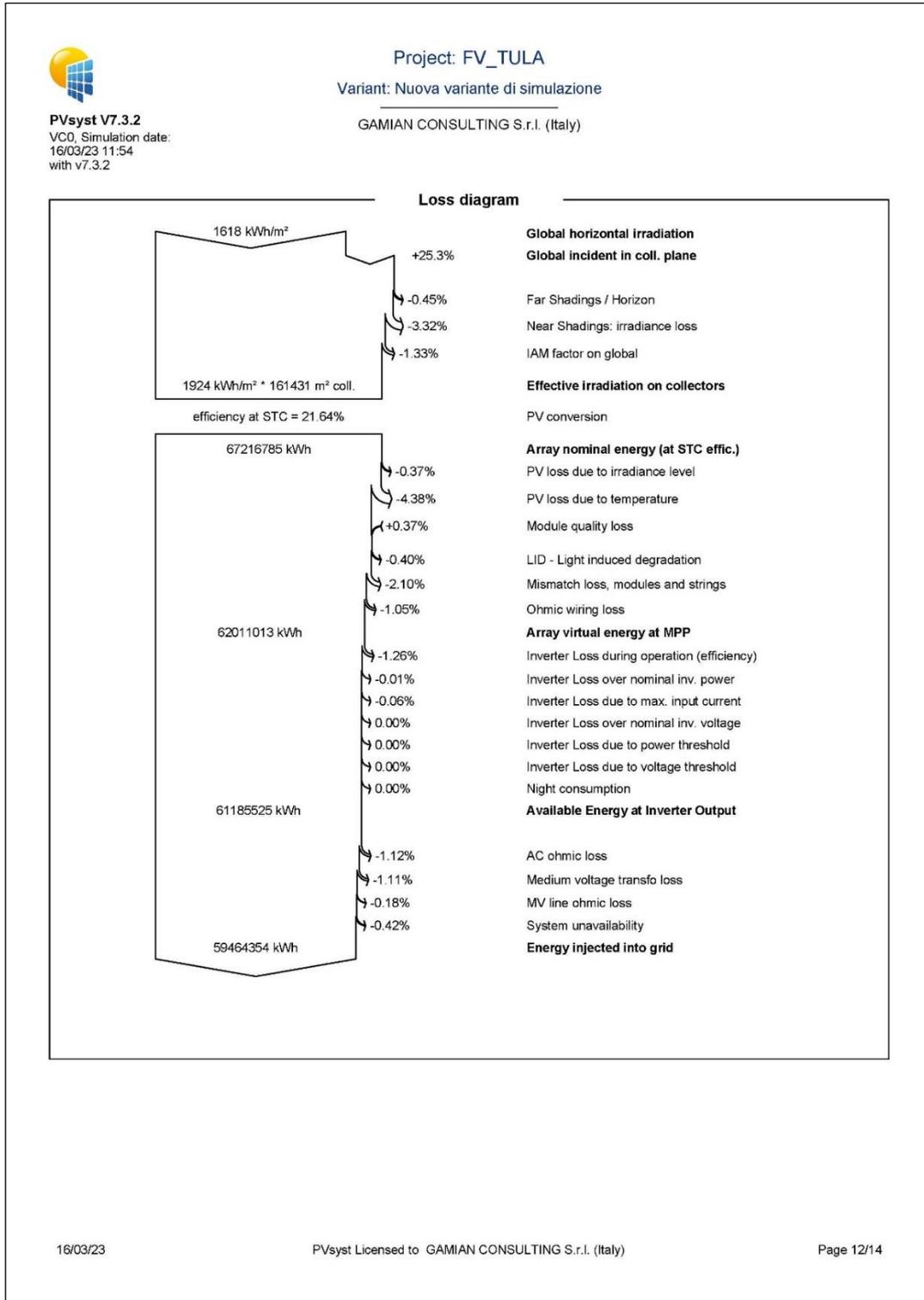


Foto 101

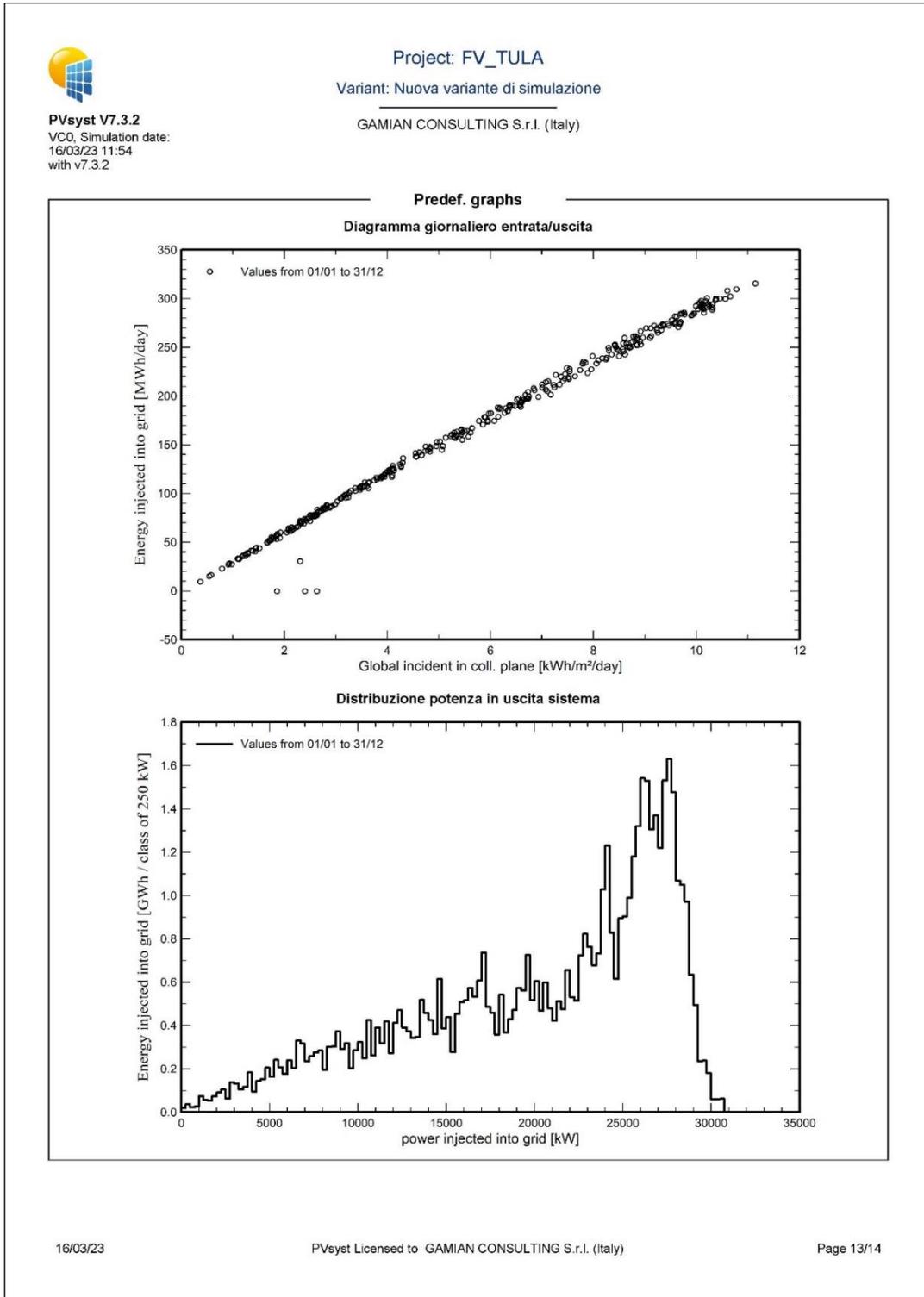


Foto 102

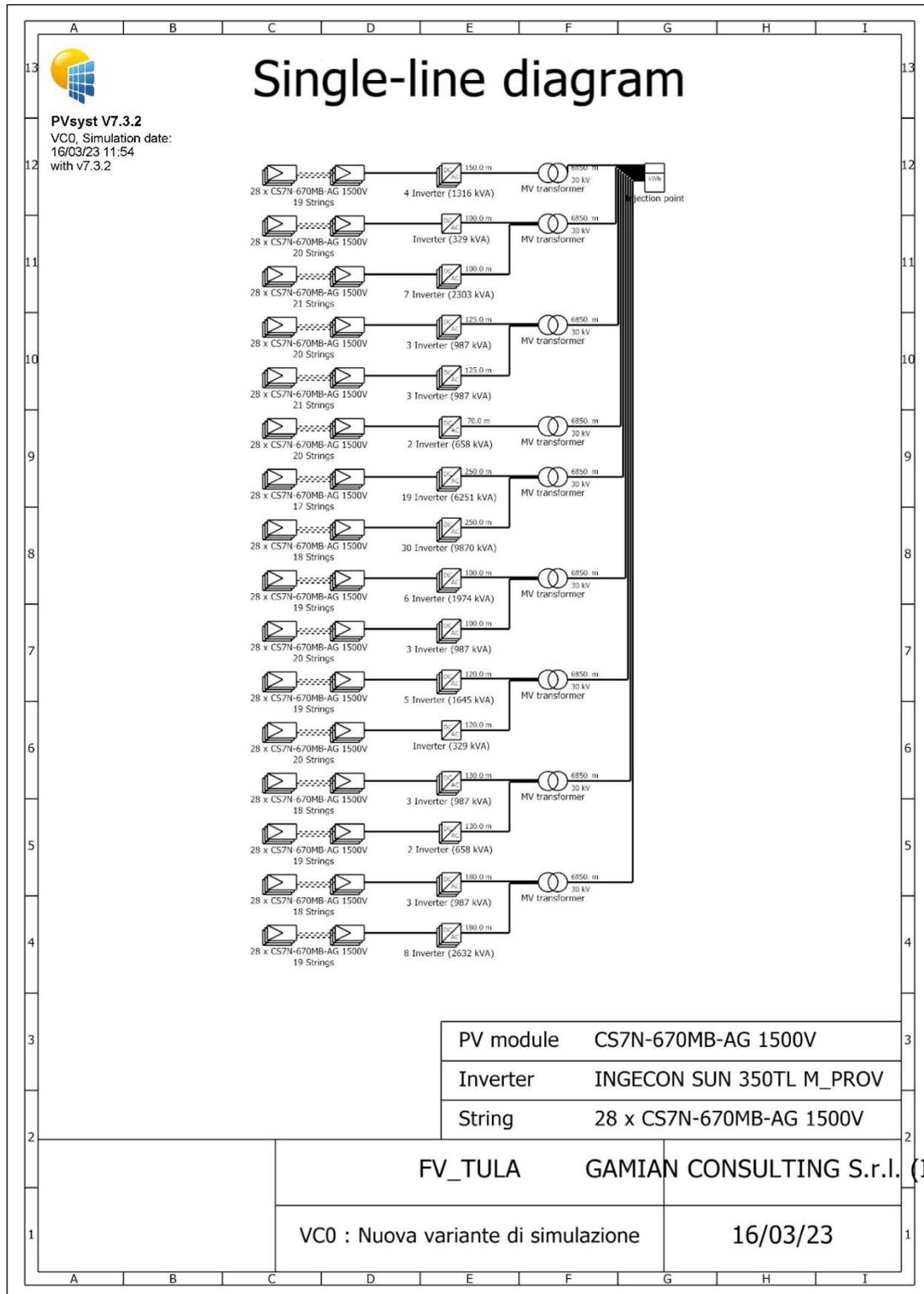


Foto 103

3.7.4 Connessioni alla RTN e Stazioni Elettriche (SE e SU)

L'erogazione di una potenza elettrica corrispondente al campo fotovoltaico di circa 33,52 MWp denominato "Tula", sarà realizzata attraverso collegamento in antenna alla futura Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV, di proprietà di Terna, denominata "Tula" mediante la realizzazione di una Stazione di Utente, da allocarsi in prossimità del sito individuato per la Stazione Elettrica, mediante raccordo AT 150 kV di proprietà di utente.

Il collegamento elettrico del parco fotovoltaico con la citata SU avverrà mediante cavidotto MT 30 kV interrato su strade pubbliche.

Le strade interessate dalla realizzazione del cavidotto sono:

- 2.400 metri di SP103;
- 3.100 metri di strade poderali;
- 5.465 metri di strada comunale.

Per un totale di Km10,965

Ai sensi dell'art. 3 comma 6 della L.R. 17/2000 "Norme in materia di opere di concessione linee elettriche ed impianti elettrici con tensione non superiore a 150.000 V. Delega alle Amministrazioni Provinciali", il quale stabilisce che in presenza di servitù bonarie e per linee non ricadenti in zone sottoposte a vincolo, per la realizzazione di un cavidotto interrato in AT, nessuna autorizzazione è richiesta – ferma restando la necessità della preventiva autorizzazione allo scavo e occupazione suolo pubblico da parte dell'Ente proprietario – il cavidotto è di interesse per i soli Enti proprietari delle strade interessate.

3.7.5 Configurazione dell'impianto

Per la configurazione dell'impianto sono state considerate le particolarità del terreno sul quale si intende installare l'impianto FV.

La necessità di collocare i trasformatori/inverters, i contatori ed i quadri di controllo ed interfaccia con la rete elettrica nazionale, in appositi locali protetti viene affrontata con la collocazione degli stessi in locali tecnici prefabbricati di idonea superficie, in uno dei quali è previsto anche un locale ufficio ed un locale di parallelo in MT dei vari sottocampi insieme.

Ogni struttura completa di modulo costituisce una unità a se stante collegata alla unità limitrofa mediante cavi protetti adeguatamente dalle intemperie in tubazioni flessibili di lunghezza tale da assicurare eventuali spostamenti relativi causati da cedimenti differenziali del terreno. Tutti questi cavi di collegamento inter-pannello sono posati entro tubazioni flessibili di protezione fissate alle strutture a vista.

Questi cavi che collegano in serie un definito numero di moduli (stringa) fanno capo ad un numero di cassette di cablaggio stringhe che mette in parallelo un numero di stringhe. Pertanto tutto l'impianto costituito da moduli, cablaggi e cassette è installato totalmente a vista e non sono previste opere per l'interramento di materiali.

Eventuali interramenti di tubazioni portacavi nel tratto di collegamento dalle cassette di cablaggio alla cabina elettrica saranno limitati ad una profondità di 20 cm, indicati con segnali appositi e le tubazioni saranno in acciaio zincato.

La preparazione del terreno sottostante le strutture dei moduli si prefigge lo scopo di poter posare le strutture di supporto dei moduli sulla sommità del terreno, limitando lo scotico a qualche centimetro necessario per la creazione di una base di supporto stabile.

In dettaglio sono previste le seguenti opere:

- compattazione e modesto livellamento del terreno;
- realizzazione di trincee per il collegamento dei cavidotti interni del parco.

Al fine di evitare il dilavamento del terreno causata dalle acque meteoriche che scendono dal vetro del modulo verso terra, è previsto l'agevolazione della naturale pendenza del terreno verso il sistema attuale di convogliamento delle acque meteoriche senza alcuna alterazione fisica della struttura del terreno e senza realizzazione di opere accessorie.

3.7.6 Dimensionamento del sistema

L'impianto da 33,52 MWp è costituito da 10 sottocampi da 3000 kWp ciascuno, per un totale di 48.580 moduli BiHiKu7 CS7N - 690MB – AG in silicio monocristallino bifacciali, i quali occupano una superficie di mq 150.906mq a fronte di una estensione territoriale disponibile di ca mq 640.769.

Le tavole di progetto allegate riportano lo schema a blocchi dell'impianto fotovoltaico da cui si evidenziano le principali funzioni svolte dai vari sottosistemi e le apparecchiature che compongono l'impianto stesso.

3.7.7 Quadro elettrico di campo

In ciascun sottocampo le stringhe vengono collegate in parallelo su dei quadri di campo, che a loro volta vengono collegati in parallelo sul quadro di sottocampo collocato all'interno della cabina insieme all'inverter e al trasformatore BT/MT.

I quadri necessari per realizzare il parallelo delle stringhe sono all'incirca 2.541; essi hanno anche la funzione di sezionare localmente le stringhe di moduli fotovoltaici costituenti il campo fotovoltaico.

Ogni quadro di campo standard contiene le apparecchiature di seguito descritte:

Sull'arrivo delle stringhe sono previsti:

- un sezionatore con fusibili (10 A) per ogni stringa
- un diodo di blocco 800 Vcc - 10 A.

Sulla partenza sono previsti

- un sezionatore sotto carico 100A

Il quadro di campo sarà del tipo per montaggio su un piccolo basamento in cls a terra, realizzato in resina autoestinguente o lamiera zincata e verniciata, con chiusura meccanica; ciascun quadro sarà provvisto di staffe di ancoraggio e di ingressi e uscite cavi muniti di pressacavo stagno, grado di protezione minimo IP 65.

3.7.8 Quadro generale di parallelo

I 13 quadri di parallelo stringhe saranno collegati ad un ulteriore quadro di parallelo posizionato nello shelter dell'inverter e del trasformatore di Media Tensione, l'uscita di tale quadro di parallelo sarà direttamente inviata all'ingresso dell'inverter.

Il quadro sarà dotato delle seguenti apparecchiature:

Sull'arrivo dei sottocampi:

- Un sezionatore con fusibili extrarapidi per ogni sottocampo 100A; 800V c.c.

Sulla partenza:

- Un sezionatore sottocarico 2000 A; 800 V c.c. (eventualmente posizionato all'interno dell'inverter)
- Uno scaricatore di tensione 500V tipo DEHN o similare segregato in apposito scomparto antideflagrante munito di spinterometro.

I quadri di sottocampo saranno muniti di voltmetro ed amperometro f.s. 800 V e 1500° rispettivamente.

3.7.9 Gruppo di conversione

L'architettura elettrica del sistema prevede la conversione da c.c. in c.a. centralizzata su di un inverter cui fanno capo le stringhe di moduli ciascuna raggruppate in 77 sottocampi. Il sistema in corrente continua e flottante ed è assimilabile ad un sistema IT.

Verrà impiegato un gruppo di conversione trifase per ogni sottocampo.

3.7.10 Dispositivi di protezione sul collegamento della rete elettrica

La protezione del sistema di generazione fotovoltaica nei confronti sia della rete auto-produttore che della rete di distribuzione pubblica è realizzata in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-20, con riferimento anche a quanto contenuto nei documenti di unificazione ENEL DK 5740 e DK 5600.

Eventuali modifiche all'architettura finale del sistema di connessione, protezione e regolazione saranno concordate con il gestore di rete come richiesto nella Delibera 188/05 dell'Autorità dell'Energia Elettrica ed il Gas.

L'impianto risulta equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su tre livelli: dispositivo del generatore; dispositivo di interfaccia; dispositivo generale.

3.7.11 Dispositivo del generatore

Ciascun inverter è protetto in uscita da un interruttore automatico con sganciatore di apertura a norma DK 5600; ogni sottocampo sarà munito del proprio dispositivo di generatore a riarmo automatico secondo unificazione ENEL DK 5740.

L'inverter è anche dotato di dispositivi contro le sovratensioni generate in condizioni anomale lato c.a. e lato c.c.

3.7.12 Dispositivo di interfaccia

Il dispositivo di interfaccia (DI) determina la sconnessione dell'impianto di generazione in caso di mancanza di tensione sulla rete di distribuzione (o di rete fuori specifica); questo fenomeno, detto funzionamento in isola, deve essere assolutamente evitato, soprattutto perchè può tradursi in condizioni di pericolo per il personale addetto alla ricerca e alla riparazione dei guasti. Il DI è costituito da un interruttore in MT con bobina di sgancio a mancanza di tensione.

Le protezioni di interfaccia sono costituite da relè di massima e minima frequenza, relè di massima e minima tensione, relè di massima tensione omopolare, e sono inserite in un pannello polivalente conforme alla norma CEI 11-20 e alla specifica ENEL DK 5740.

Le protezioni di interfaccia saranno collocate nella cabina di partenza del campo fotovoltaico.

3.7.13 Dispositivo generale

Il dispositivo generale (DG) ha la funzione di salvaguardare il funzionamento della rete nei confronti di guasti nel sistema di generazione elettrica; il DG deve assicurare le funzioni di sezionamento, comando e interruzione, ed è costituito da un interruttore in SF6 con sganciatore di apertura e sezionatore equipaggiato con una protezione generale di massima corrente e una protezione contro i guasti a terra.

Sull'interruttore generale agirà il dispositivo di ricalzo previsto dalla normativa DK 5740.

Il Dispositivo Generale ed il Dispositivo di Interfaccia potranno essere costituiti da un unico organo su cui agiscono entrambe le Protezioni, come previsto dalla norma DK 5740, organo che sarà collocato nella cabina di partenza del campo fotovoltaico.

3.7.14 Misura dell'energia elettrica prodotta

Il sistema di misura dell'energia elettrica prodotta ai fini UTF e GSE è collocato in ingresso al trasformatore BT/MT ed è in grado di rilevare e registrare, per ciascuna ora, l'energia elettrica immessa in rete da ciascun campo fotovoltaico di 553,77 kWp.

Il sistema di misura è conforme alle disposizioni dell'Autorità dell'Energia Elettrica e il Gas e alle norme CEI, in particolare sarà dotato di sistemi meccanici di sigillatura che garantiscano da manomissioni o alterazioni dei dati di misura.

Il sistema di misura è idoneo a consentire la telelettura dell'energia elettrica prodotta da parte del distributore.

I sistemi di misura dell'energia ai fini della fatturazione dell'energia ceduta saranno collocati nella nell'edificio servizi della SU trasformazione di utente.

3.7.15 Producibilità dell'impianto

L'energia massima producibile teoricamente in un anno da ciascuna sezione in cui risulta suddiviso l'impianto è data dal prodotto della radiazione media annua incidente sul piano dei moduli per la potenza nominale dell'impianto.

In base ai calcoli di irraggiamento dai dati della Norma UNI 10349, l'energia massima producibile nell'impianto da 33,52 MWp sarebbe pari a 55.691.673 kWh/anno.

L'energia effettivamente producibile va poi calcolata tenendo conto dei rendimenti delle diverse sezioni dell'impianto; in particolare il Decreto Ministeriale del 28 luglio 2005 fissa i seguenti requisiti:

- $P_{cc} > 0.85 P_{nom} \cdot I / I_{stc}$
- $P_{ca} > 0.9 P_{cc}$ (tale condizione deve essere verificata per $P_{ca} > 90\%$ della potenza di targa del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata).

Dove:

P_{cc} = Potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico con precisione migliore del $\pm 2\%$;

P_{nom} = Potenza nominale del generatore fotovoltaico;

I = Irraggiamento in W / m^2 misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del $\pm 3\%$;

I_{stc} = $1000 W / m^2$, è l'irraggiamento in condizioni di prova standard;

P_{ca} = Potenza attiva in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, con precisione migliore del $\pm 2\%$

Già a livello preliminare, i componenti dell'impianto sono stati selezionati per minimizzare le perdite nel processo di conversione; in sede di progetto definitivo verranno presi ulteriori accorgimenti volti ad ottimizzare le prestazioni del sistema, in termini di energia prodotta.

In particolare verranno adottati criteri di selezione dei moduli per garantire la migliore uniformità delle loro prestazioni elettriche e quindi ottimizzare il rendimento delle stringhe; Verranno inoltre utilizzati componenti selezionati e cavi di sezioni adeguate per ridurre le perdite sul lato in corrente continua. In generale verranno esaminate con i fornitori dei componenti tutte le caratteristiche dei componenti stessi che hanno impatto con il rendimento del sistema, verranno individuati tutti gli accorgimenti volti a migliorarlo e verranno adottate le misure conseguenti.

Alla luce di quanto sopra, il bilancio atteso delle perdite nelle vane sezioni del sistema è riportato nello schema seguente:

- perdite per scostamento dalle condizioni di targa (temperatura) 6%
- perdite per riflessione 2%
- perdite per mismatching tra stringhe 5%
- perdite in corrente continua 1%
- perdite sul sistema di conversione cc/ca 6%
- perdite per basso soleggiamento e per ombreggiamento reciproco 2%
- perdite per polluzione sui moduli 1%

per cui il rendimento stimato del sistema è pari a: $\eta_{sist} = 77\%$, comunque senz'altro allineato con i requisiti fissati dal Decreto Ministeriale del Febbraio 2007; tenendo conto degli inevitabili fermi impianto, si può assumere un rendimento totale pari al 75%.

Tenendo conto quindi di un rendimento totale $\eta_{tot} = 75\%$, si ottiene una produzione media annua di energia pari a circa:

$$E_{prod} = 55.691.673 \text{ kWh/anno}$$

pari a 1.661 kWh/kWp/anno installato.

3.7.16 Sicurezza dell'impianto

3.7.16.1 Protezione da corti circuiti sul lato c.c. dell'impianto

Gli impianti FV sono realizzati attraverso il collegamento in serie/parallelo di un determinato numero di moduli FV, a loro volta realizzati attraverso il collegamento in serie/parallelo di celle FV inglobate e sigillate in un unico pannello d'insieme. Pertanto gli impianti FV di qualsiasi dimensione conservano le caratteristiche elettriche della singola cella, semplicemente a livelli di tensione e correnti superiori, a seconda del numero di celle connesse in serie (per ottenere tensioni maggiori) oppure in parallelo (per ottenere correnti maggiori).

Negli impianti fotovoltaici la corrente di corto circuito dell'impianto non può superare la somma delle correnti di corto circuito delle singole stringhe.

Essendo le stringhe composte da una serie di generatori di corrente (i moduli fotovoltaici) la loro corrente di corto circuito è di poco superiore alla corrente nel punto di massima potenza.

3.7.16.2 Protezione da contatti accidentali lato c.c.

Le tensioni continue sono particolarmente pericolose per la vita. Il contatto accidentale con una tensione di oltre 700 V. c.c., che è la tensione tipica delle stringhe, può avere conseguenze letali.

Per ridurre il rischio di contatti pericolosi il campo fotovoltaico lato corrente continua è assimilabile ad un sistema IT cioè flottante da terra. La separazione galvanica tra il lato corrente continua e lato corrente alternata è garantita dalla presenza del trasformatore BT/MT.

In tal modo perché un contatto accidentale sia realmente pericoloso occorre che si entri in contatto contemporaneamente con entrambe le polarità del campo.

Il contatto accidentale con una sola delle polarità non ha praticamente conseguenze, a meno che una delle polarità del campo non sia casualmente a contatto con la massa.

Per prevenire tale eventualità gli inverter sono muniti di un opportuno dispositivo di rivelazione degli squilibri verso massa, che ne provoca l'immediato spegnimento e l'emissione di una segnalazione di allarme.

3.7.16.3 Protezione dalle fulminazioni

Un campo fotovoltaico correttamente collegato a massa, non altera in alcun modo l'indice ceraunico della località di montaggio, e quindi la probabilità di essere colpito da un fulmine.

I moduli fotovoltaici sono in alto grado insensibili alle sovratensioni atmosferiche, che invece possono risultare pericolose per le apparecchiature elettroniche di condizionamento della potenza.

Per ridurre i danni dovuti ad eventuali sovratensioni i quadri di parallelo sottocampi sono muniti di varistori su entrambe le polarità dei cavi d'uscita. I varistori, per prevenire eventuali incendi, saranno segregati in appositi scomparti antideflagranti.

In caso di sovratensioni i varistori collegano una od entrambe le polarità dei cavi a massa e provocano l'immediato spegnimento degli inverter e l'emissione di un segnale d'allarme.

3.7.16.4 Sicurezze sul lato c.c. dell'impianto

La limitazione delle correnti del campo fotovoltaico comporta analogo limitazione anche nelle correnti in uscita dagli inverter.

Corti circuiti sul lato alternata dell'impianto sono tuttavia pericolosi perchè possono provocare ritorni da rete di intensità non limitata.

Pertanto l'interruttore MT in SF6 è equipaggiato con una protezione generale di massima corrente e una protezione contro i guasti a terra.

3.7.16.5 Prevenzione funzionamento in isola

In accordo a quanto prescritto dalla normativa italiana sarà previsto, incorporato nell'inverter, un dispositivo per prevenire il funzionamento in isola dell'impianto.

3.7.16.6 Impianto di messa a terra

Le cabine elettriche sono dotate di una rete di messa a terra realizzata secondo la vigente normativa.

Le strutture di sostegno dei moduli sono collegate alla rete di terra mediante anello di terra e spandenti dedicati collegati con la rete elettrica delle cabine.

3.7.17 Dimensionamento del sistema

L'impianto da 33,52 MWp è costituito da 10 sottocampi da 3000 kWp ciascuno, per un totale di 48.580 moduli BiHiKu7 CS7N - 690MB – AG in silicio monocristallino bifacciali, i quali occupano una superficie di mq 150.906mq a fronte di una estensione territoriale disponibile di ca mq 640.769.

Le tavole di progetto allegate riportano lo schema a blocchi dell'impianto fotovoltaico da cui si evidenziano le principali funzioni svolte dai vari sottosistemi e le apparecchiature che compongono l'impianto stesso.

3.7.18 Rispondenza degli impianti agro-fotovoltaici ai requisiti ed alle caratteristiche richiamati al paragrafo 2.2 delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" del giugno 2022 elaborate dal gruppo di lavoro coordinato dal MITE e composto da CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e le analisi dell'economia agraria), GSE (Gestione dei servizi energetici S.p.A.), ENEA (Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) RSE (Ricerca sul sistema energetico S.p.A). In particolare il succitato documento pone le condizioni da rispettare affinché un impianto fotovoltaico possa essere qualificato come "agrivoltaico" (rispetto delle condizioni A, B e D2), impianto "agrivoltaico avanzato" (rispetto delle condizioni A, B, C e D), e le pre-condizioni da rispettare per l'accesso ai contributi del PNRR (rispetto delle condizioni A, B, C, D ed E).

L'impianto è stato progettato utilizzando un'appropriata configurazione spaziale e opportune scelte tecnologiche al fine di consentire non solo l'integrazione e la sinergia tra attività agricola e produzione elettrica, ma anche in modo da non compromettere la continuità della produzione agricola e pastorale e ottimizzare, attraverso l'utilizzo di innovative tecnologie, le prestazioni del sistema agro fotovoltaico sia in termini energetici che agricoli. Infatti, a tal uopo si è scelta la tipologia ad inseguitore monoassiale a terra e non integrato, connesso alla rete (grid connected) in AT. Per una migliore performance degli stessi si è scelto di utilizzare un allineamento dei moduli nord-sud con tilt est-ovest variabile tra -55° e +55° sull'orizzontale, montati su apposite strutture metalliche. Anche la scelta dei pannelli contribuisce a migliorare la resa e la sinergia tra impianto fotovoltaico e agricoltura. I moduli scelti sono in Silicio Monocristallino BiHiKu7 CS7N - 690MB – AG Canadian Solar Bifacciali ogni modulo è composto da 132 cellule fotovoltaiche in silicio monocristallino, con ALL-IN-ONE SOLUTION INGECON SUN 350TL. L'impianto, così come la scelta delle colture che ivi si andranno a predisporre, consentono non solo un risparmio idrico ma anche al terreno di riprendere il suo delicato equilibrio naturale contribuendo ad arginare la grave desertificazione che risulta presente su tutto il territorio siciliano. Per quanto concerne l'impatto sulla produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, si specifica che le aziende che si occuperanno della produttività agricola sono quelle già presenti sul territorio in questione. Essendo le proprietà particolarmente frammentate ed essendo molteplici le aziende produttive ivi presenti non è possibile predisporre un fascicolo aziendale e/o un Piano culturale aziendale o Piano di coltivazione, così come introdotti dal DM 12 gennaio 2015 n°162. Saranno, pertanto, le stesse aziende produttive locali a provvedere a redigere quanto necessario per la loro produttività. In merito alle precondizioni necessarie per l'accesso ai contributi del PNRR, si specifica che per la realizzazione degli impianti non è stato previsto l'accesso agli incentivi presenti nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. Gli impianti che si andranno a realizzare rispettano il punto 2.2 delle linee guida e, nello specifico, la superficie minima richiesta per essere definito impianto agro-fotovoltaico che risulta essere del 70,02% con un rapporto LAOR (superficie dei moduli/superficie agricola) del 28,78%. Gli impianti rispettano anche quanto previsto dalle stesse linee guida per poter essere considerato un agro-fotovoltaico avanzato.

3.8 Sistema di controllo e monitoraggio

Il sistema di telecontrollo e telegestione dell'impianto consentirà il monitoraggio e l'azione sui principali parametri funzionali e di sicurezza dell'impianto, riducendo di fatto in modo significativo

la necessità di intervento in loco (campi fotovoltaici e relative cabine) e consentendo di adottare, inoltre, un piano di manutenzione predittiva, sulla base dell'andamento storico e dei trend delle grandezze controllate.

Il sistema di controllo centralizzato realizzerà le seguenti funzioni:

- parametri dei campi fotovoltaici (temperature, sollecitazioni termiche e meccaniche , etc.)
- rilevamento e registrazione continua del funzionamento delle varie apparecchiature di protezione e manovra in media e bassa tensione
- calcolo dei tempi di funzionamento dei vari apparecchi sorvegliati con emissione di messaggi in chiaro per interventi di manutenzione
- sorveglianza dei limiti di funzionamento delle grandezze controllate e trasmissione di allarme nel caso di superamento dei valori impostati

Le connessioni ad altri controllori saranno realizzate attraverso protocolli non proprietari che saranno applicati permettendo una piena operatività a livello automazione, interazione e supervisione.

Ogni campo fotovoltaico dovrà essere dotato di proprio controllore locale in esecuzione PLC ed analogamente verrà fatto per la sottostazione di consegna. Ogni PLC sarà autonomo, per cui, anche in caso di interruzione della linea bus di collegamento del telecontrollo, continuerà a funzionare regolarmente.

Gli ingressi in tensione ed in corrente arriveranno da opportuno trasduttore. Gli ingressi digitali saranno opportunamente dimensionati e definiti in fase di progettazione esecutiva.

Con riferimento alle CEI 57-5 e CEI 75-15 le condizioni di funzionamento previste per il sistema sono le seguenti:

- ambiente di classe C1(siti riparati come cabina elettrica, officine di lavoro, ecc)
- pressione atmosferica: 860 * 1080 mbar;
- temperatura dell'aria compresa: -25° +55°C;
- massimo gradiente di variazione: 20°C/h;
- umidità relativa dell'aria: 5% - 100% (con condensa); umidità assoluta: 28 g/m3;
- polvere e sabbia: concentrazioni da 50 a 500 g/m3;
- intensità di sedimentazione da 40 a 80 mg/(m2.h)
- nebbia salina: tasso di deposizione: da 0.8 a più di 8 mg/(m2 giorno)
- vibrazioni a bassa frequenza: classe VLS con classe di tempo VT1
- classe da VL3 * VL5 con classe di tempo VT3
- vibrazioni ad alta frequenza: classe VH1 con classe di tempo VT1
- classe VH3 e VH5 con classe di tempo VT3
- severità delle vibrazioni: classi fino VS3

- urti meccanici: classi SH4, SF2, SR1
- effetti sismici: classe S2 (fino al VIII grado della scala Mercalli).

3.9 Durata prevedibile nella realizzazione delle opere di progetto

Di seguito viene rappresentato il cronoprogramma delle attività necessarie per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico. Si evidenziano il susseguirsi delle lavorazioni ed il tempo necessario per ognuna di essa. Dal grafico si nota come il completamento delle varie fasi di lavorazione e montaggio siano indispensabili per poter iniziare l’attività successiva.

Si è stimato che il tempo occorrente per la realizzazione dell’impianto, a decorrere dalla data di cantierabilità, corrispondente con il 60° giorno successivo all’ottenimento della Autorizzazione Unica Regionale è di circa 12 mesi

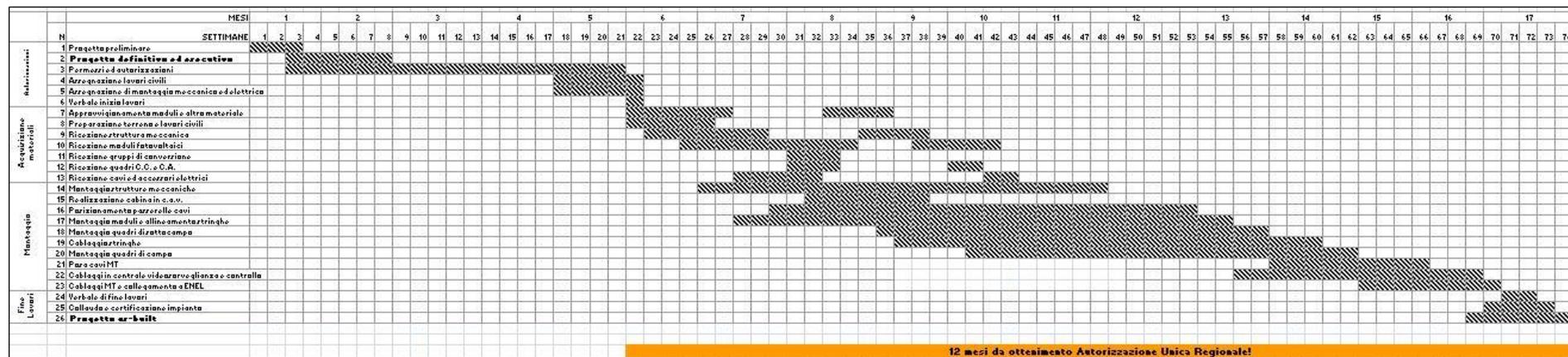


Foto 104: Cronoprogramma

3.10 Aree di cantiere occupate

L'opera verrà progettata in modo da minimizzare, per quanto possibile data la dimensione dell'intervento previsto, gli impatti negativi sulle aree interessate dai lavori, ottemperando alle prescrizioni di legge vigenti. Si prevede, quindi, già dalla fase di cantierizzazione di ridurre gli eventuali impatti sulle componenti antropiche ed ambientali.

Il presente piano, redatto in fase preliminare, potrà subire delle variazioni a seguito dei successivi livelli di progettazione ed in seguito ad eventuali problematiche di carattere tecnico che potranno emergere durante le fasi di svolgimento delle lavorazioni.

Ricevute tutte le autorizzazioni e le concessioni relative al nuovo impianto, i tempi di realizzazione delle opere necessarie saranno in linea di massima brevi, presumibilmente nell'ordine di 12 mesi.

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

Si descrive di seguito una possibile sequenza delle lavorazioni necessarie alla realizzazione dell'intervento, ma 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. Il cantiere, durante lo svolgimento delle lavorazioni, ospiterà le seguenti installazioni fisse:

- Box ricovero degli operai;
- Servizi igienici;
- Uffici;
- Ricovero attrezzi;
- Riserva di accumulo acqua potabile;
- Cisterna di rifornimento carburante;
- Generatore di corrente (fino ad allaccio della fornitura di cantiere);
- Sistemi antincendio;
- Area parcheggio autovetture;
- Attrezzature fisse quali banco lavorazioni, betoniera di cantiere, ecc.;

Area deposito e stoccaggio dei materiali e rifiuti.

Si prevedono le seguenti fasi principali:

preparazione della viabilità di accesso: operai specializzati, mediante l'impiego di macchine operatrici, provvederanno alla manutenzione delle strade esistenti tramite eliminazione di erbe infestanti ed eventuali piante cespugliose che invadono le carreggiate, nei tratti di viabilità rurale caratterizzata da traffico limitato; dove necessario verrà regolarizzato il fondo stradale

- impianto del cantiere: questa fase riguarda tutte le operazioni necessarie per delimitare le aree di cantiere e per realizzare le piazzole di stoccaggio dei materiali, sosta delle macchine, nonché i punti in cui verranno installati le

cabine di servizio per il personale addetto e i box per uffici, spogliatoi, servizi igienici, spazio mensa, depositi per piccola attrezzatura e minuterie, ecc. Tali lavori comprenderanno:

- verifica catastale dei confini utili al tracciamento della recinzione dell'impianto così come verrà autorizzata;
- livellamento e spianamento delle aree di cantiere destinate alla posa delle cabine per il personale e box uffici, servizi igienici, ecc;
- compattazione del terreno nelle zone che saranno soggette a traffico veicolare e movimentazione di mezzi d'opera;
- infissione dei pali lungo tutti i perimetri delle aree e montaggio della rete a maglia sciolta con ingressi dotati di cancelli;
- realizzazione di un impianto di illuminazione e di videosorveglianza.
- pulizia dei terreni: operai specializzati tramite l'utilizzo di trincia erba puliranno il terreno, al fine di ottenere delle aree prive di ostacoli vegetali e facilmente accessibili ai tecnici per le successive operazioni di picchettamento
- picchettamento delle aree: i tecnici di cantiere mediante l'impiego di strumentazioni topografiche con tecnologia GPS, individueranno i limiti e i punti significativi del progetto, utili al corretto posizionamento dei moduli FV
- livellamento del terreno: eventuali parti di terreno che presentano dei dislivelli incompatibili con l'allineamento del sistema tracker – pannello, verranno adeguatamente livellati da operai specializzati che si serviranno di macchine operatrici. L'eliminazione delle asperità superficiali, al fine di rendere agevoli le operazioni successive, interesserà unicamente lo strato superficiale del terreno per una profondità di circa 20 – 30 cm: in questo modo si rispetterà l'andamento naturale del terreno, che presenterà solo delle leggere acclività
- viabilità interna: operai specializzati, mediante l'impiego di macchine operatrici, provvederanno alla realizzazione della viabilità interna, delle aree di stoccaggio dei materiali e di sosta delle macchine e mezzi, e delle piazzole per la posa delle cabine di trasformazione
- rifornimento delle aree di stoccaggio e transito degli addetti alle lavorazioni: tutti i materiali utili al completamento del progetto saranno approvvigionati in apposite aree di stoccaggio per mezzo di autocarri o trattori. Gli operai giungeranno nelle aree di cantiere per mezzo di autovetture private, piccoli autocarri o pulmini
- movimentazione dei materiali e delle attrezzature all'interno del cantiere: si prevede che la movimentazione di materiali ed attrezzature venga effettuato per mezzo di muletti o auto-gru che scaricheranno il materiale dagli autocarri e caricheranno, in seguito al loro deposito nelle aree di stoccaggio, appositi rimorchi trainati da trattori adatti al transito all'interno di terreni agricoli
- scavo trincee, posa cavidotti e rinterrati: mediante l'impiego di adeguate macchine operatrici (escavatori cingolati e/o gommati), si provvederà allo scavo delle trincee di posa delle condotte in cui saranno posati i cavi per la bassa, media e alta tensione (solo nella stazione elettrica di trasformazione). A seconda del tipo di intensità elettrica che percorrerà i cavi interrati, la profondità dello scavo potrà variare da un minimo di 60 cm, per i cavi

BT, ad un massimo di 150 cm per i cavi MT. Le zone interessate da questa lavorazione saranno quelle in prossimità della viabilità interna all'impianto, anche in funzione della successiva manutenzione in caso di guasti

- posa delle cabine di trasformazione: mediante l'impiego di auto-gru verranno posate le cabine di trasformazione BT/MT
- infissione dei pali di sostegno nel terreno: operai specializzati tramite l'uso di idonea macchina battipalo, provvederanno all'infissione nel terreno dei supporti (pali metallici) su cui andranno montati e ancorati i telai di sostegno dei pannelli fotovoltaici
- montaggio dei telai metallici di supporto dei moduli: sui pali infissi nel terreno verranno ancorati i telai di sostegno dei moduli fotovoltaici, da operai specializzati con ausilio di attrezzatura manuale e/o macchinari per il trasporto di materiali metallici
- montaggio dei moduli FV: sui supporti metallici verranno ancorati i moduli fotovoltaici
- realizzazione rete di distribuzione dai pannelli alle cabine e cablaggio interno: tutti i pannelli saranno adeguatamente collegati alle relative cabine in cui saranno posizionati gli inverter e il trasformatore BT/MT
- cablaggio della rete di distribuzione dalle cabine alla sottostazione: tutte le cabine di trasformazione BT/MT andranno collegate alla sottostazione di trasformazione MT/AT. Operatori specializzati inseriranno gli appositi cavi elettrici all'interno dei cavidotti già predisposti e collegheranno gli stessi tramite morsettiere fino alla sottostazione
- realizzazione sottostazione di trasformazione MT/AT: gli interventi previsti per la realizzazione della sottostazione comprendono le seguenti attività:
 - messa in opera della recinzione metallica e cancello di ingresso;
 - posa dei pali di illuminazione;
 - messa in opera dell'impianto di videosorveglianza;
 - realizzazione delle platee in calcestruzzo armato per la posa dei trasformatori;
 - posa del locale prefabbricato per i cavi in MT provenienti dalle cabine;
 - posa dei quadri di protezione AT e quadri di distribuzione per servizi ausiliari;
 - posa del trasformatore con l'impiego di un auto gru;
 - montaggio dispositivi di sgancio e sezionamento;
- Si tratterà di una lavorazione di elevata complessità per il numero di lavorazioni e per il contenuto tecnico delle stesse che impiegherà per più mesi personale specializzato, tecnici e comporterà l'utilizzo di varie attrezzature quali ruspe, escavatori, autocarri, auto-gru e altri mezzi per la movimentazione di materiali ed attrezzature
- posa dei cavi dalla sottostazione per il collegamento in antenna a 220 kV alla stazione elettrica esistente della RTN denominata "Sambuca"
- rimozione delle aree di cantiere secondarie: si tratta della fase conclusiva del cantiere principale e dei vari sottocantieri, una volta terminate tutte le necessarie lavorazioni per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico

- realizzazione delle opere di mitigazione: contemporaneamente alle fasi di rimozione del cantiere si inizieranno a realizzare le opere di mitigazione previste dal progetto e dal piano del verde: preparazione e trattamento del terreno e impianto delle nuove essenze arboree (arbusti e alberature)
- definizione dell'area di cantiere permanente: si tratta della predisposizione di un'area destinata ad accogliere le macchine e le attrezzature necessarie ed indispensabili per la corretta gestione e manutenzione del parco fotovoltaico, per l'intera vita utile dell'impianto stimata in 35 anni.
- I principali rifiuti che si prevede di produrre durante le operazioni di cantiere sono i seguenti:

Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 150101	Imballaggi in carta e cartone
CER 150102	Imballaggi in plastica
CER 150103	Imballaggi in legno
CER 150104	Imballaggi metallici
CER 150105	Imballaggi in materiali compositi
CER 150106	Imballaggi in materiali misti
CER 170101	Cemento
CER 170203	Plastica
CER 170401	Rame
CER 170402	Alluminio
CER 170405	Ferro e acciaio
CER 160214	Eventuali pannelli FV difettosi e/o danneggiati
CER 160214	Eventuale materiale elettrico che può risultare difettoso e/o danneggiato: interruttori, sezionatori, fusibili ecc.

Foto 105

Qui di seguito si elencano i dati caratteristici previsti nel progetto preliminare, che dovranno essere confermati in quello esecutivo.

3.10.1 Dati caratteristici di cantiere

- Durata cantiere: circa 12 mesi
- Numero medio di personale impiegato: 50
- Numero massimo di personale impiegato contemporaneamente: 95
- Numero di macchine necessarie in cantiere (non contemporaneamente): 40 di cui:

Tipologia	FASE DI CANTIERE
	N. di automezzi Impianto agro- fotovoltaico e dorsali MT
Escavatore cingolato	3
Battipalo	3
Muletto	1
Carrelli elevatore da cantiere	4
Pala cingolata	4
Autocarro mezzo d'opera	4
Rullo compattatore	1
Camion con gru	3
Autogru	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7
Autobetoniera	1
Pompa per calcestruzzo	1
Bobcat	2
Asfaltatrice	1
Macchine Trattrici	2

Foto 106

Cantiere principale

- Uffici/Spogliatoi: 3 (di cui uno attrezzato per primo soccorso)
- Container uso mensa: 1
- Cisterna rifornimento carburante: 1
- Generatore di corrente (fino ad allaccio della fornitura di cantiere): 1
- Sistema antincendio (la disposizione e la quantità di estintori sarà definita in sede di progettazione definitiva/esecutiva)
- Ricovero attrezzi: 1
- Toilette con WC chimico: 5
- Area parcheggio autovetture: 3
- Container servizi igienici con accumulo acqua non potabile e stoccaggio acque reflue (2.000 litri)
- Area deposito e stoccaggio materiali: 3
- Area deposito e stoccaggio rifiuti: 3

Sotto-cantieri

- Numero sotto-cantieri: 3 che dispongono di:
- Ufficio/Spogliatoi
- WC chimico
- Area deposito e stoccaggio materiali
- Area deposito e stoccaggio rifiuti
- Area parcheggio autovetture

Descrizione attività Cantiere	N. di persone impiegato
	Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	8
Acquisti ed appalti	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	7
Sicurezza	2
Lavori civili	15
Lavori meccanici	30
Lavori elettrici	22
Lavori agricoli	8
TOTALE	95

Foto 107

Di seguito la planimetria di cantiere:



Foto 108: Planimetria di Cantiere

3.11 Gestione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico

La gestione dell'impianto comprenderà le seguenti lavorazioni, alcune delle quali durante l'arco dell'anno avranno cadenza regolare e ripetitiva, altre varieranno col variare delle le esigenze stagionali e/o meteorologiche, altre ancora presenteranno un carattere di continuità:

- attività di controllo e vigilanza dell'impianto che si protrarrà per l'intero arco della giornata (24 ore) tramite la verifica a vista diretta e/o con l'ausilio di sistemi integrati di sorveglianza e di informatizzazione (video-sorveglianza, controllo remoto, sistemi automatici di allarme, ecc.);
- monitoraggio giornaliero della funzionalità tecnica e produttiva dell'impianto,
- controllo visivo e verifica dei componenti elettrici costituenti l'impianto, sia per quello che concerne la produttività che la protezione;
- pulizia dei moduli (o pannelli) ogni qualvolta le condizioni climatico-atmosferiche lo dovessero richiedere (successivamente a precipitazioni piovose ad alta concentrazione di fanghi e sabbie o nei periodi particolarmente siccitosi e polverosi), tramite lavaggio da effettuarsi con ausilio di botte irroratrice (carro botte trainato da trattore a ruote) al fine di garantire la pressione necessaria (almeno 10 bar) in grado di

asportare le impurità sugli specchi. Per il lavaggio non verranno usati additivi o solventi di nessuna sorta e verrà utilizzata acqua demineralizzata;

- mantenimento del terreno con falciature, leggere scarificature, semina periodica dei prati, cura delle nuove e vecchie piantagioni arboree ed arbustive tramite potature ed integrazione delle piante non attecchite. Lo sfalcio dei corridoi situati tra le due file contigue di pannelli sarà effettuato con adeguato macchinario (trincia sarmenti azionato da trattore a ruote) mentre al di sotto dei pannelli medesimi verrà utilizzato eventuale decespugliatore azionato a mano. L'erba tranciata verrà lasciata sul terreno allo scopo di costituire una ideale pacciamatura superficiale. Di norma, si prevedono uno o due sfalci durante l'anno da compiersi nel periodo più opportuno per non interferire con i cicli riproduttivi e con le catene alimentari della fauna selvatica presente nel comprensorio e secondo le direttive imposte dall'Ente o Istituto preposto alle attività di monitoraggio e salvaguardia della fauna selvatica e dell'ecosistema, finalizzati alla verifica ed all'accertamento degli impatti registrati in conseguenza alla costruzione dell'impianto, sulla fauna selvatica, sul soprassuolo, ecc, nonché sull'efficacia delle azioni di mitigazione proposte per l'eventuale messa a punto di nuovi interventi correttivi;
- monitoraggio degli effetti della presenza dell'impianto a regime;

Interferenze con i punti sensibili circostanti

A livello di interferenze con i ricettori sensibili la fase della gestione corrisponde a quello che può essere la normale attività di una azienda agricola per cui si può fin da ora affermare che le interferenze saranno indifferenti rispetto alla condizione dello stato attuale.

Di seguito si elenca una possibile quantificazione del personale adoperato

Descrizione attività Esercizio	N. di persone impiegato
	Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT
Monitoraggio impianto da remoto	2
Lavaggio moduli	3
Controlli e manutenzione opera civili e meccaniche	6
Verifiche elettriche	3
Attività agricole	10
TOTALE	24

Foto 109

3.7 Dismissione dell'opera e ripristino dell'area

La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 30/36 anni. Al termine di detto periodo è previsto lo smantellamento delle strutture ed il recupero del sito che potrà essere recuperato alla iniziale destinazione. Pertanto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di questo obiettivo. Per quanto attiene al modesto prefabbricato alloggiante la cabina elettrica si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso discariche autorizzate per lo smaltimento di inerti.

In dettaglio, per quanto riguarda lo smaltimento delle apparecchiature montate sulle strutture fuori terra si procederà come segue perseguendo l'obiettivo di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati:

- Smontaggio dei moduli ed invio ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli FV che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:
 - recupero cornice di alluminio
 - recupero vetro
 - recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer
 - invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella
- Smontaggio delle strutture di supporto moduli ed invio ad aziende di recupero materiali plastici
- Smontaggio delle apparecchiature elettromeccaniche delle cabine ed invio delle stazioni di recupero materiali ferrosi e rame
- Smontaggio dei cavi ed invio ad azienda di recupero rame
- Rimozione e smaltimento del tessuto non tessuto atto a non consentire la crescita d'erba a ridosso dei moduli.

Si ritiene che il ritorno economico delle attività di recupero dei materiali possa remunerare buona parte delle spese di smaltimento; in ogni caso per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni si potrà allocare nelle poste in bilancio congrui importi dedicati allo scopo.

Per la dismissione dell'Impianto agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza, la Società affiderà l'incarico ad una società esterna che si occuperà delle operazioni di demolizione e dismissione. Nella tabella successiva si riporta un elenco indicativo del personale che sarà impiegato (relativamente agli appalti ed al project management, trattasi di personale interno della Società).

Descrizione attività dismissione	N. di personale impiegato		
	Impianto	agro-fotovoltaico	e dorsali MT
Appalti	1		

Project Management, Direzione lavori e supervisione	3
Sicurezza	2
Lavori di demolizione civili	5
Lavori di smontaggio strutture metalliche	10
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	10
Lavori agricoli	2
TOTALE	33

Foto 110

4 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 2 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. ii. ed al D.Lgs. 77/2021.

4.7 Motivazioni dell'opera

La società proponente Alter Cinque S.r.l. 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 Strategia Energetica Nazionale (SEN), quali il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio. La SEN, è il risultato di un articolato processo che ha coinvolto, sin dalla fase istruttoria, gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella stessa fase preliminare, sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con alcuni gruppi parlamentari, con altre Amministrazioni dello Stato e con le Regioni, nel corso delle quali è stata presentata la situazione del settore e il contesto internazionale ed europeo, e si sono delineate ipotesi di obiettivi e misure.

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

Considerato che:

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

L'obiettivo del progetto è quello di garantire l'espletamento delle attività agricole, unendo ad esso il tema della sostenibilità ambientale, ossia rispondere alla sempre maggiore richiesta di energia rinnovabile. Per coniugare queste

due necessità è necessario diminuire l'occupazione di suolo, ad esempio mediante strutture ad inseguimento mono-assiale 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'ulteriore, 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 Alter Cinque S.r.l. 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 applicabile dal punto di vista economico e ambientale. Tutti gli sforzi si sono tradotti in una serie di attivi legislativi da parte dell'Unione Europea, tra i quali il Libro Bianco del 1997, il Libro verde del 2000 e la Direttiva sulla produzione di energia da Fonti Rinnovabili. Per il Governo Italiano uno dei principali adempimenti è stata l'adesione al Protocollo di Kyoto dove per l'Italia veniva prevista una riduzione nel quadriennio 2008-2012 del 6,5 % delle emissioni di gas serra rispetto al valore del 1990.

Attualmente lo sviluppo delle energie rinnovabile vive in Italia un momento strettamente legato all'attività imprenditoriale di settore. Infatti, a seguito della definitiva eliminazione degli incentivi statali, gli operatori del mercato

elettrico hanno iniziato ad investire su interventi cosiddetti in "*grid parity*". Per questo motivo si cerca l'ottimizzazione degli investimenti con la condivisione di infrastrutture di connessione anche con altri operatori in modo da poter ridurre i costi di impianto.

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

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.

Tra gli obiettivi del Piano si evidenzia inoltre l'indirizzo a minimizzare quanto più possibile le alterazioni ambientali. Il progetto proposto si inserisce in un contesto, e in un momento, in cui il settore del fotovoltaico rappresenta una delle principali forme di produzione di energia rinnovabile.

La posizione geografica della Sardegna, così come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale, è favorevole per lo sviluppo delle energie rinnovabili, in particolare per il livello di insolazione che permette un rendimento ottimale del sistema fotovoltaico. In particolare, in contrada S'Acqua Sassa, nel comune di Tula (SS), la radiazione solare risulta essere superiore alla media nazionale con un irraggiamento annuale di 2033,70 kW/m².

Il progetto prevede di 33,52 MWp di FV installato con una produzione annuale netta di 55.69 GWh ed un funzionamento in ore equivalenti pari a 1.661,00 kWh/kWp/anno.

4.8 Alternativa zero

L'alternativa zero consiste nel rinunciare alla realizzazione del Progetto.

I vantaggi principali dovuti alla realizzazione del progetto sono:

- opportunità di produrre energia da fonte rinnovabile coerentemente con le azioni di sostegno che vari governi, tra cui quello italiano, continuano a promuovere anche sotto la spinta degli organismi sovranazionali che hanno individuato in alcune FER, quali il fotovoltaico, una concreta alternativa all'uso delle fonti energetiche fossili, le cui riserve seppure in tempi medi sono destinate ad esaurirsi;
- riduzioni di emissione di gas con effetto serra, dovute alla produzione della stessa quantità di energia con fonti fossili, in coerenza con quanto previsto, fra l'altro, dalla Strategia Energetica Nazionale 2017 il cui documento, è stato approvato dai Ministri dello Sviluppo Economico e dell'Ambiente con Decreto del 10 novembre 2017, e che prevede, la de-carbonizzazione al 2030, ovvero la dismissione entro tale data di tutte le centrali termoelettriche

alimentate a carbone sul territorio nazionale, segnando tra gli obiettivi prioritari un ulteriore incremento di produzione da fonte rinnovabile;

- integrazione tra fotovoltaico ed agricoltura con conseguente mantenimento delle superfici agricole e/o zootecniche oltre che livelli occupazionali duraturi per lo sfruttamento agricolo;
- delocalizzazione nella produzione di energia, con conseguente diminuzione dei costi di trasporto sulle reti elettriche di alta tensione;
- riduzione dell'importazioni di energia nel nostro paese, e conseguente riduzione di dipendenza dai paesi esteri;
- ricadute economiche sul territorio interessato dall'impianto in termini fiscali, occupazionali soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione dell'impianto.

Inoltre, i pannelli solari di ultima generazione, proposti in progetto, permettono di sfruttare al meglio la risorsa solare presente nell'area, così da rendere produttivo l'investimento.

Rinunciare alla realizzazione dell'impianto (opzione zero), significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità sia a livello locale sia a livello nazionale e sovra-nazionale sopra elencati. Significherebbe non sfruttare la risorsa del sole presente nell'area a fronte di un impatto (soprattutto quello visivo – paesaggistico) trascurabile ed accettabile e soprattutto completamente reversibile.

Sulla base del documento ISPRA del 2018 intitolato "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico (dati al 2016)", si individua il seguente parametro riferito all'emissione di CO₂:

0,516 tCO₂/MWh ovvero per ogni MWh prodotto da FER si evita l'immissione in atmosfera di 0,516 tCO₂. Considerato che la produzione netta è stimata pari a circa 55.691,673 MWh/anno, il risparmio nell'emissione è pari a 0,516 * 55.691,673 tCO₂ = 28.736,903 tCO₂/anno.

Si consideri, in ultimo, che la realizzazione del nuovo impianto nei siti individuati è la migliore soluzione, attesa:

- l'analisi vincolistica effettuata,
- le tecnologie ad oggi disponibili per la massimizzazione della produzione di energia da FER.

4.9 Realizzazione del parco presso un altro sito

Il progetto di cui al presente Studio avrebbe potuto essere proposto presso un altro sito, completamente diverso da quello fin qui analizzato. Ciò avrebbe comportato sempre la costruzione della medesima tipologia di opere. A parità di numero di pannelli fotovoltaici da installare e di potenza complessiva di impianto, si sarebbe configurata solo la modifica dimensionale delle seguenti opere:

Viabilità di accesso: sviluppo lineare;

Elettrodotti in BT/MT: lunghezza complessiva.

Sotto-Stazione Elettrica Utente: area di pertinenza di nuova realizzazione (mentre nel caso in esame si sfrutta la SSEU proposta dalla Società Wood Eolica).

Tuttavia,

- l'analisi dei vincoli effettuata, con particolare riferimento alle aree non idonee;
- la facilità dell'accesso ai siti, grazie alla presenza di viabilità pubblica;
- la condivisione dello stallo AT facente parte dell'area SSEU afferente all'iniziativa proposta da altra Società, hanno fatto propendere, senza ombra di dubbio, sulla scelta del sito proposto

5 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEI LUOGHI

Il capitolo in questione tratta quanto riportato dal 3 punto dell'Allegato VII alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii relativo ai contenuti dello Studio di Impatto Ambientale, come da art. 22 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., in particolar modo concernenti lo stato attuale dell'ambiente e una descrizione generale della sua più probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, il tutto nella misura in cui i cambiamenti climatici naturali rispetto allo scenario di base possono essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

In merito alla descrizione dello stato attuale, si fa riferimento alle informazioni trattate nei capitoli precedenti e relative ai principali strumenti di programmazione. L'area interessata dal progetto ricade in zona agricola seminativa.

5.7 Analisi della componente suolo, sottosuolo, acque sotterranee

5.7.1 Generalità sull'area

L'area di interesse ricade all'interno del Foglio "573010 e 573020" – della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000.

Le particelle catastali interessate dal progetto sono le seguenti:

- FOGLIO 14 - PART. 45,69,46,47,60,81,183,164,184,79,49,51,54,59,61,63,70,71,87,88,163,227,228.
- FOGLIO 15 - PART. 114,116,131,448,449,110,111,112,113,115,445.

5.7.2 Caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche generali

La Geomorfologia facilita una corretta interpretazione della tessitura e della composizione dei suoli che si sono formati dall'erosione, dal trasporto dei materiali e dalle condizioni di deposito. Per esempio in un terreno acclive i cambi di pendenza sono correlati ai processi di erosione e di deposito; quindi la forma a sua volta condiziona il tipo di suolo. In riferimento alla tabella si può osservare la relazione tra grado di pendenza, processo erosione-deposito, tessitura del suolo e tipo morfologico.

Pendenza (°)	Processo di erosione-deposito	Tessitura del suolo	Tipo Geomorfologico
60-90	Alterazione atmosferica e movimenti di massa	Nessuna (roccia madre compatta)	Scarpata, Cuesta, Risco
20-40	Deposito di roccia	molto gruesa	Taluses e conoidi
5-10	Escorrentia, deposito di rocce	Gruesa con miscola di sabbia, limo e argilla	Pie de ledera o terrazza
0-5	Deposito fluviale	Argilla, limo, sabbia con particelle più grossolane	Piana d'inondazione

Relazioni tra pendenza, processi di erosione e deposito, tessitura del suolo e tipologia geomorfologica

Foto 111 – Fonte https://architettura.unige.it/sla/geositi/lab_dispense/09.htm

La relazione tra Geomorfologia ed idrologia è evidente. Il modellamento terrestre è in gran parte conseguenza di fenomeni idrologici.

Per quanto riguarda la vegetazione, la quota e l'esposizione risultano essere fattori limitanti; infatti la pendenza condiziona la velocità di drenaggio e quindi la disponibilità di acqua per le piante ecc.

La Geomorfologia è uno strumento prezioso per il geologo.

Entrando nel dettaglio della regione Sardegna le rocce più antiche che hanno età comprese tra un probabile Precambriano ed il Paleozoico superiore, metamorfismo variabile dall'anchizona all'alto grado, hanno subito deformazioni eocaledoniche e soprattutto varisiche. Rocce magmatiche affiorano estesamente, costituendo quasi un terzo dell'Isola; si tratta essenzialmente di un complesso intrusivo tardovarisco, ad affinità fondamentalmente calcicalina, messi in posto nel Carbonifero superiore-Permiano. Le coperture post-varisiche sono rappresentate da rocce sedimentarie e vulcaniche solo debolmente deformate durante le fasi collisionali alpine ed appenniniche e durante le fasi di rifting che hanno portato all'apertura del Bacino balearico e del Mar Tirreno.

Il basamento metamorfico sardo è un segmento della catena varisca europea, separatosi dall'Europa solo nel Miocene inferiore.

Restaurando il blocco sardo-corso nella posizione prederiva miocenica, le strutture fondamentali del basamento delle due isole trovano la loro prosecuzione in Provenza e Catalogna. L'orogenesi varisca ha interessato tutto il basamento della Sardegna con intense deformazioni, un metamorfismo sincinemico e un importante magmatismo post-collisionale. L'età varisca della deformazione è ben definita sia su basi stratigrafiche che radiometriche in quanto nelle zone meridionali con metamorfismo di basso e bassissimo grado, i terreni del Cambriano fino al Carbonifero inferiore sono deformati, debolmente metamorfici e ricoperti in discordanza dai sedimenti del non deformati e non affetti da metamorfismo regionale. Nelle zone settentrionali l'età di chiusura isotopica delle bande delle migmatiti della Gallura è di 344 ± 7 Ma e l'età radiometrica dei minerali metamorfici è compresa tra 350 e 284 Ma, il complesso intrusivo diffuso in tutta l'Isola ha età variabile da 311 a 274 Ma. In Sardegna affiora una sezione completa della catena varisca: dalle zone esterne che affiorano nella Sardegna SW, fino alle zone interne che affiorano nel settore nord-orientale dell'Isola e proseguono in Corsica. La catena ha direzione NW-SE ed è caratterizzata da raccorciamenti e da una zonazione tettonometamorfica tipica delle orogenesi da collisione continentale. La polarità metamorfica varia con continuità dall'anchizona nella Sardegna SW, alla facies anfibolitica nella parte NE dell'Isola, e da un'altrettanto netta variazione dello stile strutturale.

Il basamento sardo è caratterizzato da falde varisiche vergenti verso SW, interposte tra il complesso metamorfico prevalentemente in facies anfibolitica della Sardegna settentrionale e una zona esterna a thrust e pieghe intensamente deformata, ma sostanzialmente autoctona, che affiora nella parte SW dell'Isola. Il mancato riconoscimento di resti di crosta oceanica coinvolta nell'orogene ha portato per lungo tempo ad interpretazioni completamente ensialiche dell'evoluzione della catena: inversione di zone di rifting continentale o grandi movimenti trascorrenti attivi dal Cambriano superiore al Carbonifero.

La linea Posada-Asinara è una fascia fortemente deformata, caratterizzata dalla presenza di corpi di limitata estensione di anfiboliti con relitti di paragenesi granulitica, eclogitica e relitti di tessiture milonitiche tipiche di condizioni metamorfiche di alto grado.

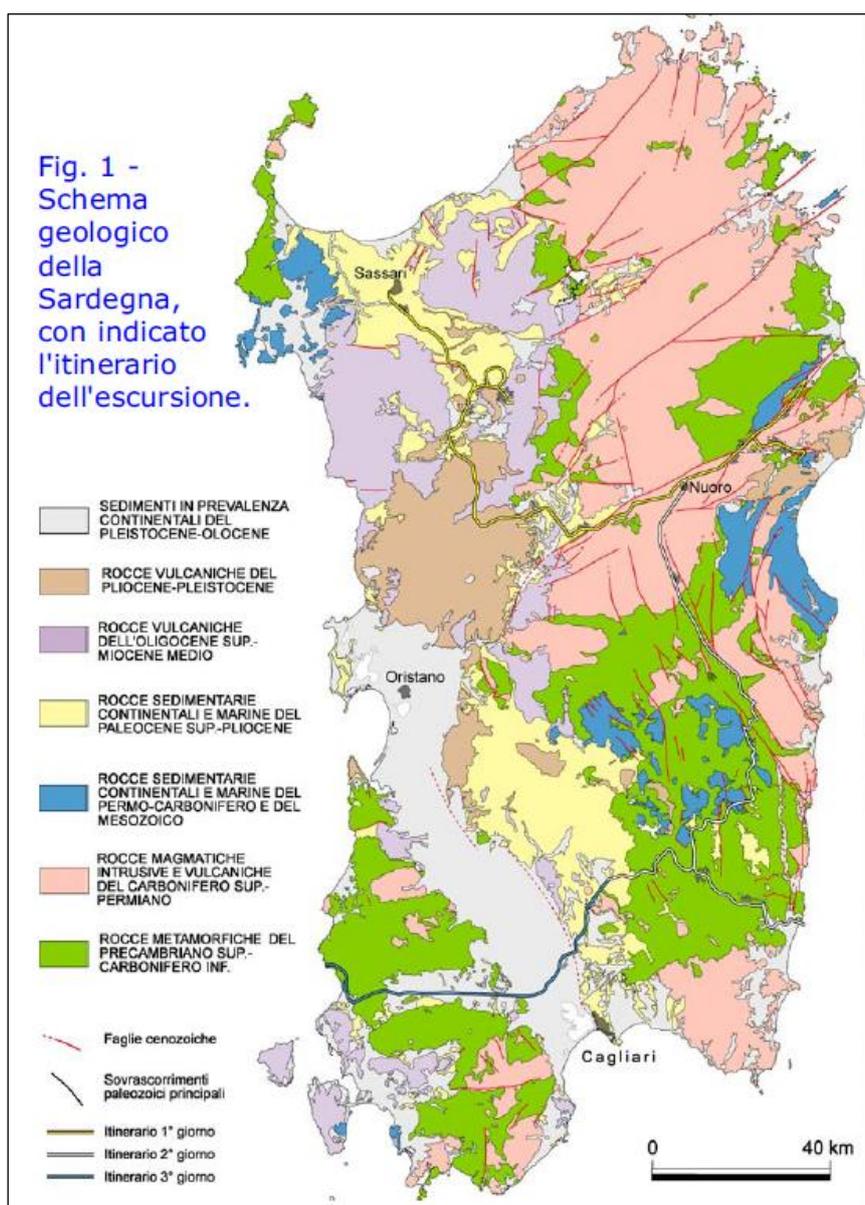


Foto 112 – Fonte https://architettura.unige.it/sla/geositi/lab_dispense/09.htm

Il basamento varisco che affiora nella Sardegna SE è quello tipico della zona a falde, sia falde interne (unità della Barbagia) sia falde esterne (unità di Meana Sardo). Queste unità hanno una successione litostratigrafica sostanzialmente analoga, che si differenzia principalmente nella successione vulcano-sedimentaria ordoviciana e per la presenza o meno di estesi affioramenti attribuiti alla formazione flyschoidi di Pala Manna del Carbonifero inferiore. Tre discordanze di primo ordine suddividono la successione litostratigrafica all'interno delle singole unità tettoniche in quattro cicli sedimentari. La discordanza più antica separa la successione del Cambriano medio- Ordoviciano inferiore dal sovrastante complesso vulcanico dell'Ordoviciano mediosuperiore, nota in letteratura come "Discordanza sarrabese" e dallo stesso autore attribuita alla "fase sarda" proposta da Stille nell'Iglesiente. La seconda è una non-conformity tra il complesso vulcanico subaereo ordoviciano e la successione trasgressiva dell'Ordoviciano superiore (trasgressione caradociana Auct.); talvolta alcune formazioni vulcaniche ordoviciane sono completamente assenti, perché non deposte o erose. La terza discordanza separa la successione terrigena e carbonatica del Siluriano - Carbonifero inferiore dai depositi prevalentemente clastici detritici del Carbonifero inferiore. La base della successione è costituita da prevalenti metarenarie e metasiltiti e da metaconglomerati, del Cambriano medio - Ordoviciano inferiore; appartiene alla formazione delle arenarie di San Vito nel Sàrrabus, in alcuni lavori definita anche come arenarie di Solanas, in Barbagia.

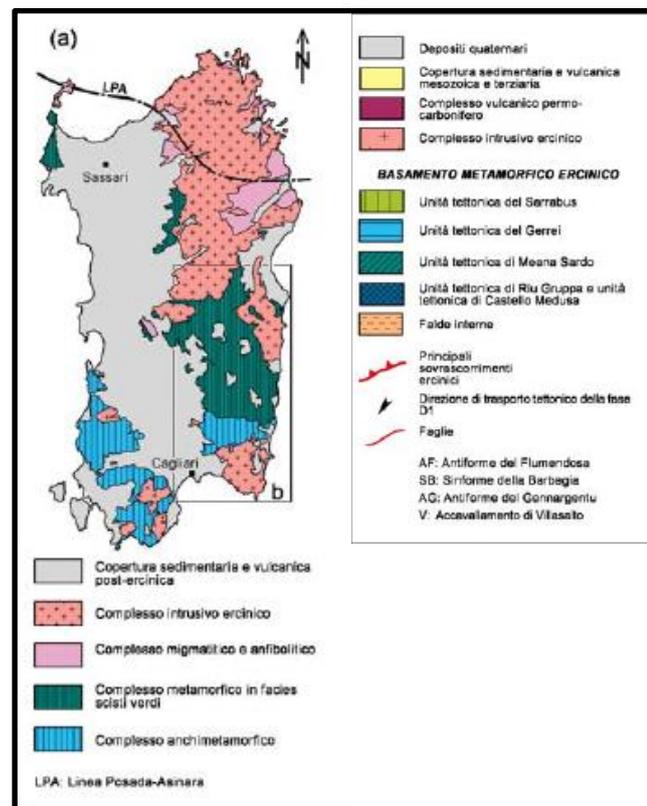


Foto 113 – Fonte https://architettura.unige.it/sla/geositi/lab_dispense/09.htm

In discordanza angolare sopra la successione cambro-ordoviciano, spesso marcata da metaconglomerati, affiora un complesso magmatico costituito da metavulcaniti, che variano in composizione da basalti a rioliti, e da metavulcanoclastiti con abbondanti metaconglomerati. Tutte le falde esterne sono caratterizzate da grandi spessori di metavulcaniti e metaepiclastiti discordanti sulle metarenarie cambro-ordoviciane. Il magmatismo ordoviciano costituisce una suite che varia in composizione da riolitica ad andesitica. Questi prodotti sono attribuiti ad un'attività di arco vulcanico su crosta continentale riferito ad una fase di subduzione dell'oceano sud-armorico al di sotto del Gondwana. Il complesso magmatico presenta marcate variazioni di composizione nelle diverse unità tettoniche, attribuite ad un'originaria zonazione dell'arco vulcanico. Il terzo ciclo testimonia un'importante variazione geodinamica, con la trasgressione marina sui depositi vulcanici ordoviciani testimoniata da sedimenti detritici anche grossolani d'ambiente costiero, seguiti da depositi pelitico-arenacei con intercalazioni carbonatiche d'ambiente neritico. Nell'Ordoviciano superiore, una modesta attività vulcanica caratterizzata da basalti intraplacca, testimonia una tettonica distensiva cui è da riferire il collasso e la trasgressione sull'arco vulcanico calcocalino dell'Ordoviciano inferiore e medio. La successione dell'Ordoviciano superiore è generalmente caratterizzata da una grande variabilità di facies: i prodotti dello smantellamento degli apparati vulcanici subaerei sono fortemente dipendenti dalla locale morfologia della superficie di trasgressione. Nel dominio marino, instauratosi alla fine dell'Ordoviciano, si stabilisce una sedimentazione uniforme per un lungo intervallo che arriva fino all'inizio del Carbonifero. L'ambiente della sedimentazione silurodevoniana è di mare aperto, come provano le faune pelagiche di profondità relativamente modesta, con apporti dalle terre emerse scarsi o assenti e frequenti condizioni riducenti sul fondo soprattutto del Siluriano. Si tratta di una successione clastica e carbonatica del Siluriano, rappresentato da metapeliti nere con graptoliti, liditi e metacalcari ad ortoceratidi nel Siluriano, che passano a metacalcari marnosi e metacalcari nodulari del Devoniano. Si tratta di una successione di tipo flyschoid, caratterizzata da grandi estensioni di metarenarie con caratteristiche litologiche piuttosto omogenee, poco definita, che rimaneggia tutte le successioni sottostanti, attribuita al Carbonifero inferiore. Attualmente la zona falde esterne è costituita da un edificio a falde dove le diverse unità tettoniche, impilate una sull'altra, sono ripiegate in ampie antiformenti.

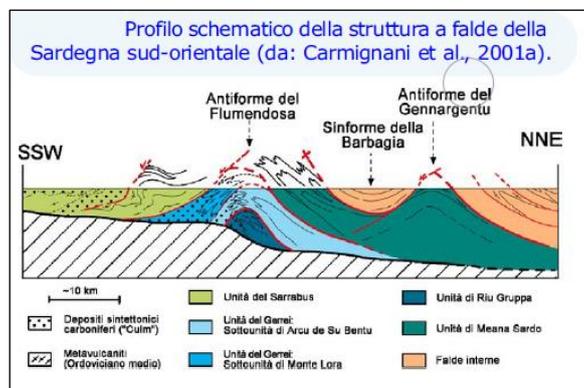
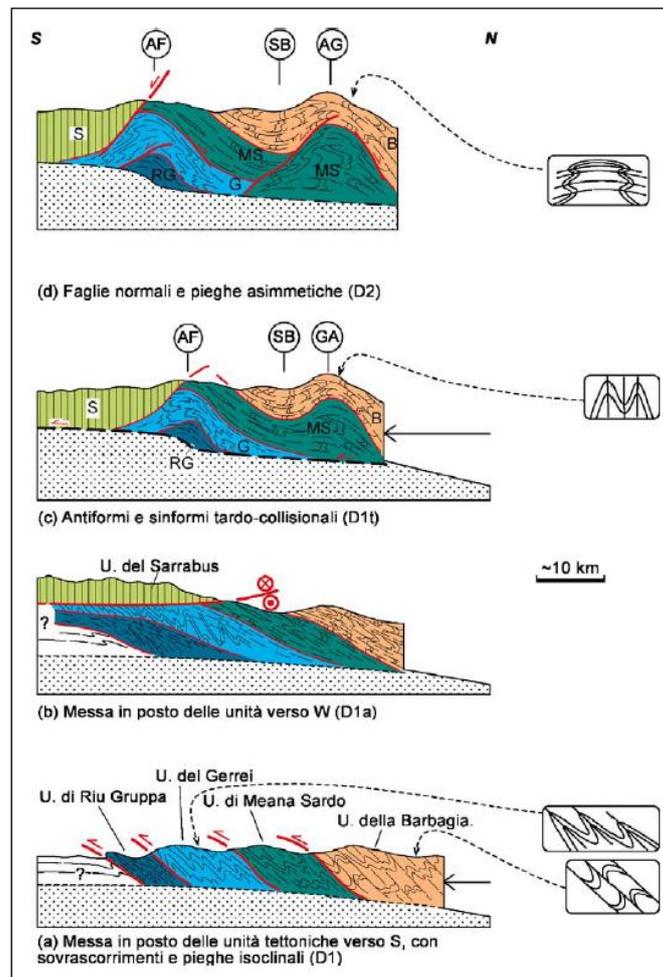


Foto 114 – Fonte https://architettura.unige.it/sla/geositi/lab_dispense/09.htm

L'evoluzione tettonica varisca della zona a falde si articola, a grandi linee, in una fase di raccorciamento D1, connessa alla collisione continentale, ed una fase post- collisionale D2. Il riconoscimento di diverse strutture: pieghe, sovrascorrimenti, foliazioni, ecc., la loro interpretazione cinematica nonché le relazioni di reciproca sovrapposizione, permettono di distinguere, all'interno di questi due momenti principali dell'evoluzione varisca, diverse fasi deformative di minore entità, responsabili di un quadro deformativo complesso.



Evolutione tettonica del basamento varisco della zona a falde. **AF**: antiforme del Fumendosa; **SB**: sinforme della Barbagia; **AG**: antiforme del Gennargentu (da Conti et al., 1999, modificato).

Foto 115 – Fonte https://architettura.unige.it/sla/geositi/lab_dispense/09.htm

La fase di raccorciamento è quella che ha indotto nella successione cambro-carbonifera la deformazione più importante, pervasiva a tutte le scale, con metamorfismo sin-cinematico e formazione di sovrascorrimenti che hanno sovrapposto le diverse unità tettoniche, e al loro interno pieghe isoclinali coricate con ampiezza a volte chilometrica ed una marcata scistosità di piano assiale. Gli ultimi stadi del raccorciamento sembrano i responsabili della formazione delle grandi strutture antiformali (D1t) che ripiegano gli elementi sopra elencati, originando la megastruttura dell'antiforme del Flumendosa, che caratterizza il basamento varisco della Sardegna centro-meridionale. Durante la fase post-collisionale (D2 e D3), la risposta al disequilibrio isostatico nell'edificio di unità tettoniche formatosi, è caratterizzata da pieghe asimmetriche e zone di taglio con cinematica diretta, che favoriscono il sollevamento dei nuclei più profondi delle unità tettoniche, esasperando la geometria antiformali dell'edificio a falde acquisita durante la fase tardiva del raccorciamento. La progressione delle conoscenze e l'ampliamento delle aree soggette ad un rilevamento geologico-strutturale, ha portato ad un dettaglio sempre maggiore nel distinguere le fasi deformative varisiche della zona a falde, e talvolta risulta difficile orientarsi nella relativa nomenclatura proposte dai vari Autori. In non conformità sul basamento varisco poggiano le coperture permiane, triassiche, giurassiche, eoceniche e mioceniche che, a loro volta, hanno dato origine ad una serie di discordanze angolari che testimoniano un'evoluzione tettono-sedimentaria complessa. Nella Sardegna sud-orientale esistono numerose faglie, perlopiù dirette e/o trascorrenti, che testimoniano un'evoluzione tettonica complessa, che ha interessato tutte le coperture post-paleozoiche a più riprese ed influenzandone la sedimentazione. Testimonianza stratigrafica del sovrapporsi di numerosi cicli tettonosedimentari sono le numerose discordanze angolari che separano i vari termini litostratigrafici, particolarmente evidenti nel settore a nord di Escalaplano. L'evidenza di un'attività tettonica pre-eocenica è comunque evidenziata dalla discordanza angolare con cui la base della formazione di Monte Cardiga (Eocene inferiore) poggia indistintamente su depositi paleozoici, triassici e giurassici, in affioramenti anche a poca distanza tra di loro. È quindi verosimile che tra il Giurassico ed il Paleocene ci sia stata una strutturazione ed una successiva erosione che ha originato la superficie d'appoggio dell'Eocene inferiore. Indizi di una tettonica mesozoica-paleogenica sono riportati in letteratura da Cherchi & Tremolieres (Fase Laramica, 1984) e da Oggiano et al. (1987), anche per la Sardegna nord-occidentale.

La regione Sardegna si caratterizza per un'abbondante presenza di corpi idrici fluviali, nella zona di interesse la tipologia fluviale si alterna tra fiumi episodici confinati, fiumi effimeri confinati e gli invasi urbani.



Foto 116 – Fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico- tipologia di fiumi

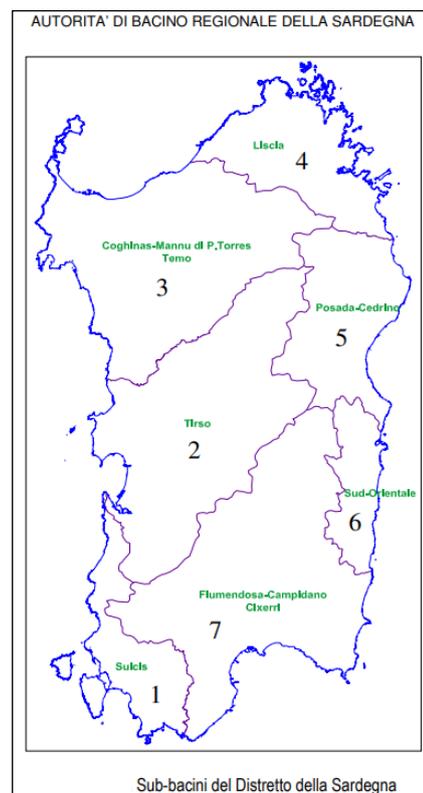


Foto 117 – Fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico- tipologia di fiumi

Il comune di Tula rientra nel sub bacino 3 Coghinas – Mannu di P. Torres Temo

5.7.3 Geologia, geomorfologia e idrogeologia di dettaglio

L'abitato del comune di Tula si trova ad una quota circa di 230 m. s.l. m.; l'intero territorio comunale che si estende per circa 7000 ha con quote che variano dai 680 m ai 160 m s.l.m.

La formazione che presenta maggiore estensione è costituita dalle metamorfiti, che troviamo partendo dall'abitato di Tula procedendo verso Nord e poi lungo il lato sinistro del lago del Coghinas.

Queste metamorfiti di incerta datazione fanno parte del complesso d'alto grado metamorfico che affiora a nord della linea Posada–Asinara e costituiscono la testimonianza dell'evoluzione tettono-metamorfica collisionale e post-collisionale ercinica della Sardegna Settentrionale. Questa formazione è costituita essenzialmente da paragneiss, micascisti e quarziti in facies anfibolitica di pressione intermedia con sovraimpronta di alta temperatura. Sono di natura essenzialmente pelitico-arenacea e presentano le tre fasi deformative della Bassa Gallura. L'episodio deformativo meglio individuabile è costituito dalle pieghe mesoscopiche, asimmetriche che presentano una generale immersione verso NW risentendo del basculamento dell'intera area in questa direzione. Associata alle pieghe la scistosità che corrisponde ad un clivaggio di crenulazione poco evoluto. Questo complesso è a contatto con graniti tardo post-ercinici costituiti prevalentemente da leucograniti equigranulari riconducibili alla messa in posto del batolite sardo-corso che è formato da innumerevoli corpi intrusivi distinti, di variabilissime dimensioni, variamente compenetrati e con una estrema eterogeneità composizionale.

Questi corpi intrusivi presentano dei contatti netti e discordanti nei confronti delle metamorfiti di medio alto grado e sono posteriori a tutte le altre plutoniti, messi in posto in regime presumibilmente distensivo.

Queste rocce granitoidi presentano diverse facies a nord dell'abitato, a Monte Fundore, sono caratterizzati da una grana minuta tanto da poterli definire micrograniti, invece l'affioramento della penisola di San Pietro, lungo il lato sinistro del lago, e l'affioramento lungo le anse del Fiume Coghinas presentano dei caratteri porfirici.

Ad ovest dell'abitato a Cuccuru de Fenu e Su Sannideddu e a sud est dell'abitato da Nuraghe Mazzone, procedendo verso nord, affiorano le vulcaniti dell'Oligo Miocene. Sono costituite da Rioliti, Riodaciti, Daciti in espandimenti ignimbrici, cupole di ristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici e talora livelli epiclastici intercalati. Sono di colore rossastro. Sono legate ai fenomeni di dinamica crustale cui è dovuta la rotazione del blocco sardo corso con conseguente formazione di zone di compressione e distensione quale il bacino di Chilivani-Berchidda. Tra le varie colate sono intercalati dei livelli di tufo di colore grigio chiaro talvolta argillificati.

Procedendo dall'abitato di Tula verso Sud si rinviene la Successione marina e i depositi continentali del Miocene superiore costituita da conglomerati a matrice argillosa e arenarie di sistema alluvionale costituito da ciottoli arrotondati di varia natura: granitica, scistosa, trachitica, immersi in una matrice sabbiosa piuttosto compatta.

Al Quaternario appartengono i depositi detritici e depositi colluviali che ricoprono parzialmente alcuni versanti. Per quanto riguarda le alluvioni recenti l'affioramento più esteso lo si ritrova entro l'alveo dell'asta principale del Rio di Tula sono costituite da sabbie e limi sciolti scarsamente diagenizzati.

Il principale elemento tettonico dell'area è rappresentato da una lunga faglia con direzione NE-SW che dall'abitato di Tula prosegue verso il lago del Coghinas lambendo la sponda occidentale.

Questo elemento tettonico, che separa i depositi vulcano sedimentari che hanno colmato il bacino distensivo Chilivani-Berchidda dalle formazioni paleozoiche, coincide con le direttrici fondamentali definite durante l'orogenesi ercinica che hanno interessato il basamento cristallino antico, dando luogo ad un sollevamento di tutta l'area. Nel Terziario il basamento è stato interessato dai movimenti disgiuntivi dell'orogenesi alpina, accompagnata da un'importante attività vulcanica.

I lineamenti geomorfologici e i principali processi morfoclimatici in atto nell'area di studio sono riportati nella carta geomorfologica nella quale vengono distinte le forme generali del rilievo e i principali processi geomorfologici in atto. Per la sua realizzazione ci si basati su un'accurata indagine fotointerpretativa, accompagnata da verifiche di campagna. I fattori che hanno più marcatamente condizionato l'evoluzione del rilievo sono essenzialmente le litologie affioranti e la tettonica post-eocenica connessa all'orogenesi alpina che ha interessato il settore. Il territorio di Tula presenta due tipi di paesaggio completamente diversi a nord (montuoso) il massiccio scistoso granitico che immerge sotto la copertura vulcanica per poi riaffiorare sulle sponde in sinistra del lago; a sud (pianeggiante) i sedimenti del bacino distensivo Berchidda-Chilivani. Le forme che si possono osservare oggi sono legate proprio alla formazione nel Terziario di questo Bacino tettonico distensivo che ha generato una scarpata di faglia in corrispondenza della quale si è abbassato il livello di base delle aste fluviali del reticolo idrografico preesistente. Ciò ha prodotto un'intensificarsi dell'attività erosiva dovuta all'azione della gravità e delle acque piovane.

Gli affioramenti metamorfico-granitici nell'insieme presentano un paesaggio prevalentemente montuoso con quote che vanno dai ai 160 m s.l.m. delle sponde del Coghinas ai 680 m s.l.m. di Monte su Castedduzzu; caratterizzato da una serie di larghe dorsali (altopiani) e creste arrotondate, dalle linee morbide talora pianeggianti. Tra questi altopiani è di particolare interesse, per le sue dimensioni quello che si estende da Bolonga sino a Sa Turrina Manna per quasi 4 km di lunghezza e 700 m di larghezza con un'altitudine media di 650 m s.l.m. con direzione NNE-SSO. Ad ovest il raccordo con il versante avviene attraverso una rottura di pendio concava ad est invece con una rottura di pendio convessa. Di minori dimensioni l'Altopiano di Sa Sia 611 m sempre con direzione NNE-SSO. Questi altopiani presentano strette affinità con altre paleosuperfici presenti nell'isola, che dopo essere state erose i movimenti della tettonica Plio-Quaternaria hanno sollevato l'intero settore ringiovanendo il rilievo e causando di conseguenza la ripresa erosiva dei corsi d'acqua con l'incisione regressiva delle testate vallive.

Le altre creste arrotondate sono Monte Fundore 515 m, Su Sannideddu 561 m, Monti Nieddu 607 m, Monte Calvia 402 m e Monte Sa Pedra Bianca 415 m.

Ma a parte l'aspetto montuoso l'area è caratterizzata da valli con profilo a V, fortemente incassate a testimonianza di una energia di rilievo tuttora importante e attiva.

Queste profonde incisioni si presentano allungate in direzione NW-SE, SW-NE e O-E con corsi d'acqua che ricalcano le principali direttrici tettoniche. Le più importanti di queste incisioni allungate, dai versanti scoscesi e meandri incassati

sono le valli del Riu su Pedru, e del Riu Frangone. Per quanto riguarda il Rio di Tula le valli hanno profilo a V molto stretta nella parte alta del bacino mentre tendono ad allargarsi fino ad assumere la forma a fondo piatto nell'asta principale.

Le incisioni vallive secondarie tagliano obliquamente le principali.

Le acque meteoriche prima di confluire nelle incisioni profonde e nei canali possono dar origine a fenomeni di ruscellamento diffuso. Localmente possiamo avere delle falde detritiche e coni detritici di piccola entità, che oramai hanno raggiunto una stabile condizione evolutiva. Sui rilievi granitici vi sono degli affioramenti tipo tor costituiti da dei blocchi più o meno arrotondati, accostati e a volte in posizione instabile. Le sorgenti legate a questa formazione metamorfica sono per lo più a carattere stagionale e sono legate al sistema di fratturazione.

Per quanto riguarda i depositi alluvionali sono quasi assenti nei tratti medio alti del profilo longitudinale dei corsi d'acqua mentre a valle possono presentarsi anche terrazzati. Nettamente differente l'area che si estende a Sud dell'abitato caratterizzato dall'assenza di un fitto reticolo idrografico e quindi da un paesaggio notevolmente piatto.

Il territorio comunale di Tula è stato suddiviso in 4 ambiti soggetti a rischio idrogeologico ciascuno dei quali contiene aree del territorio caratterizzate da una sostanziale omogeneità per quanto concerne l'incidenza dei fattori della pericolosità.

La prima classe, rappresentata in carta dal colore azzurro, comprende aree con buona stabilità geomorfologica dovuta a buoni fattori geologico-tecnici e ad una buona copertura vegetale che protegge il suolo da processi di dissesto. I versanti hanno pendenze comprese tra 8-25°.

La seconda classe, rappresentata in carta dal colore verde, comprende aree con discreta stabilità geomorfologia, soggette ad intensi processi di erosione legati al ruscellamento diffuso dovuto alla notevole acclività compresa tra i 25° e i 35°, alla bassa permeabilità delle rocce e alla erodibilità delle rocce (localizzate a sud di monte Fundore, Sos Istattos, a sud dei meandri del fiume Coghinas) e alla degradazione per pascolamento (nell'area tra Bolonga e Sa Sia, e Sos Istattos).

La terza classe, rappresentata in carta dal colore giallo, comprende aree soggette a possibili crolli delle cornici rocciose in versanti con pendenza maggiore di 35°.

La quarta classe, rappresentata in carta dal colore rosa, comprende aree a moderata probabilità d'inondazione (tr > 200); Aree protette da interventi di difesa dalle esondazioni (Rio de Tula) o allagate in occasione di eventi pluviometrici eccezionali con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone e funzionalità di edifici e infrastrutture.

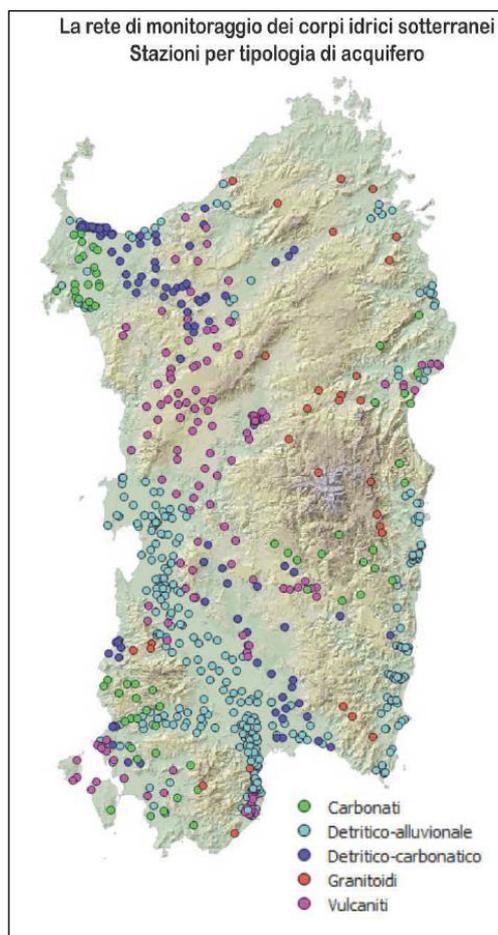


Foto 118 - Fonte: Arpa Sardegna Adam 2021

5.7.4 Interferenze col sistema geologico e idrologico locale

L'impianto fotovoltaico, inteso nella sua completezza (pannelli, drenaggi, cabina elettrica e cavi di connessione) non apporta modificazioni al sistema geologico e idrogeologico della zona, poiché non ha alcuna interferenza diretta né indiretta con essi.

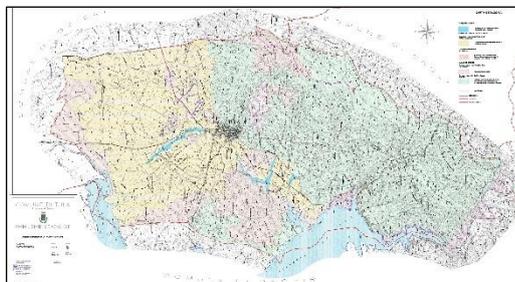


Foto 119 – Fonte: Piano Urbanistico Comunale di Tula

I pannelli fotovoltaici, modello BiHiKu7 CS7N - 690MB – AG Canadian Solar Bifacciali, misurano 2384 x 1303 x 35 mm e sono montati su strutture di acciaio trapezoidali infissi nel terreno ad una profondità non superiore a m 1,50.

5.7.5 Desertificazione – cause e soluzioni

Una delle maggiori problematiche della Regione Sardegna è l'alto grado di desertificazione del suo territorio. Il fenomeno della desertificazione interagisce con altri fenomeni come la siccità e l'inaridimento del suolo, a cui risulta strettamente legato. Ma per capire bene di cosa si sta parlando occorre specificare il significato di inaridimento, siccità e di desertificazione.

L'inaridimento è un fenomeno che riguarda la progressiva trasformazione climatica dovuta al persistere di scarse precipitazioni annuali o stagionali; mentre, la desertificazione è quel fenomeno caratterizzato da un processo lento e in qualche modo irreversibile di riduzione o distruzione del potenziale biologico del suolo, scaturente da diversi fattori, tra cui il clima e le attività umane. Per siccità si intende, invece, il fenomeno naturale di tipo temporaneo e casuale in cui si ha una riduzione della disponibilità idrica rispetto a dei valori che vengono intesi come normali per quella zona. Le cause possono dipendere da scarse precipitazioni, temperature eccessive, deflusso superficiale e sotterraneo delle acque dei fiumi e dei laghi. Pertanto, la siccità si suddivide in meteorologica, agricola o idrologica, tutte interconnesse tra loro. Infatti, in conseguenza della siccità meteorologica si hanno deficit di umidità del suolo, cioè siccità agricola, e di deflusso delle acque superficiali e sotterranee (siccità idrogeologica).

Tutto questo a lungo andare porta all'inaridimento del territorio; infatti, questo è un processo di impoverimento delle riserve idriche che spesso è connesso ad un cronico abbassamento e/o riduzione delle portate medie e minime dei corsi d'acqua, che produce, nel contempo, una ridotta capacità del suolo di trattenere e assorbire la risorsa idrica, causando la progressiva scomparsa di zone umide, la riduzione del reticolo idrografico superficiale e della piovosità, e anche, tra l'altro, un aumento considerevole dell'evaporazione dell'umidità presente nel terreno.

Il processo di desertificazione è lento e variabile, lento poiché inizia in aree limitate per poi espandersi, variabile in quanto peggiora bruscamente nei periodi particolarmente asciutti per poi regredire in quelli più umidi. Questo è un evento innescato ed alimentato dalla combinazione di diversi fattori tra cui:

- erosione del suolo;
- variazione dei parametri strutturali del suolo;
- salinizzazione;
- rimozione della coltre vegetale e del materiale rigenerativo;
- variazioni del regime pluviometrico;
- interazioni tra la superficie terrestre e l'atmosfera, etc.

tutto ciò porta ad una progressiva riduzione della produttività biologica, economica, della complessità delle colture, dei pascoli, delle foreste, che si accompagnano ad un processo di erosione idrica ed eolica, alterazione delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche dei suoli con relativa distruzione e/o cambiamenti della vegetazione.

L'aumento delle attività umane, l'uso di pratiche colturali scorrette, l'abbandono delle aree agricole ha portato ad un impoverimento della vegetazione e delle caratteristiche del suolo.

Come già precedentemente accennato le cause che portano alla desertificazione possono essere molteplici, così come sono plurime le metodologie per contrastarla.

Prima di intervenire in un'area è importante conoscere la storia della regione al fine di individuare gli sviluppi climatici che sono intercorsi nel tempo, determinare le cause specifiche che hanno portato a questa situazione per poi procedere all'attuazione della/e soluzioni più idonee. Non bisogna dimenticare, però, che questi sono interventi costosi e che producono risultati nel lungo periodo, anche perché è necessario che la popolazione locale venga coinvolta ed educata al recupero ambientale. Questa esigenza nasce dal fatto che spesso è proprio la popolazione locale ad aver innescato il processo di desertificazione che in quel momento si sta combattendo.

Per effettuare una corretta caratterizzazione del fenomeno della desertificazione occorre effettuare uno studio che comprende molteplici variabili climatiche che vanno poi monitorate. Le grandezze più importanti a livello climatico sono le precipitazioni, la temperatura, la velocità del vento, la radiazione solare netta e l'umidità dell'aria. Tali variabili sono sintetizzate in appositi indici che forniscono un valore immediato:

il Pluviofattore di Lang (1916) definito dal rapporto tra la precipitazione media annua in mm P , e la temperatura media annua in °C, T :

$$R = \frac{P}{T}$$

- De Martonne (1923) detto indice di aridità, che presenta la seguente formulazione:

$$A = \frac{P}{T + 10}$$

- Emberger (1930) indice detto "quoziente pluviometrico" adatto per individuare periodi di siccità nel clima mediterraneo, esso assume la seguente espressione:

$$R = 100 \frac{P}{2(M - m)}$$

- L'indice di aridità UNEP, o *aridity index*, è dato dal rapporto tra la precipitazione media annua P , e l'evapotraspirazione potenziale quantificata nello stesso intervallo temporale, ET_0 :

$$AI_T = \frac{P}{ET_0}$$

I principali indicatori del rischio di desertificazione si possono dividere in due categorie:

- Metodi statistici basati sui soli dati climatici che risultano dalla combinazione delle variabili precipitazione e temperatura. Questi metodi offrono una stima del potenziale rischio di desertificazione ma non tengono conto degli effetti dei fattori antropici, dei fattori colturali o legati alla qualità del suolo;
- Metodi empirici basati su una molteplicità di indicatori climatici, biofisici e socioeconomici. Questa tipologia coinvolge diverse famiglie di fattori che possono aumentare o mitigare il rischio di desertificazione ma, allo stesso tempo, ma non consentono la stima di una tendenza evolutiva del fenomeno.

Modelli statistici e modelli empirici sono quindi due strumenti complementari che, da un lato, evidenziano la tendenza evolutiva del processo e la relativa incertezza e, dall'altro, evidenziano i fattori che maggiormente determinano il rischio di desertificazione, offrendo, nel contempo, uno strumento utile per pianificare interventi mitigativi.

La Regione Autonoma della Sardegna, con la deliberazione n.14\2 del 23.03.2000 della Giunta Regionale, per l'attuazione delle indicazioni formulate dalla delibera CIPE del 21 dicembre 1999, si è attivata predisponendo entro il 31 maggio 2000, data stabilita dal CIPE per la consegna, il Programma regionale per la lotta alla desertificazione. La segreteria tecnica Regionale incaricata ha predisposto un elaborato preliminare in grado di definire le priorità principali con una limitata individuazione sul territorio degli epicentri di rischio di desertificazione sulla base delle indicazioni delle strutture e degli enti regionali. L'ERSAT (Ente Regionale di Sviluppo e Assistenza Tecnica in Agricoltura), come da incarico trasmesso con la nota n.0552/CEE del 12 aprile 2000 della Presidenza della Giunta, nell'ambito delle attività previste dalla segreteria tecnica regionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione per la predisposizione del Piano di Azione Nazionale (PAN) e del Programma Regionale, ha sviluppato un programma di azione e monitoraggio con la collaborazione del Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna, in particolare finalizzata alla "Realizzazione del sistema informativo geografico per l'individuazione ed il monitoraggio delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna" (Convenzione Rep. Gen. N. 13924 del 10/02/00 e successiva nota integrativa). Lo studio, che in una prima fase ha visto la realizzazione della carta delle aree vulnerabili al rischio di desertificazione in scala 1:250.000 con l'applicazione della metodologia portoghese (Pimenta et al., 1998), viene ulteriormente dettagliato attraverso l'applicazione di una metodologia più adatta e completa ad una scala maggiore (1:100.000).

Per la realizzazione, nel 2004, della Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna è stato utilizzato il metodo Medalus nato all'interno del progetto dell'Unione Europea per l'individuazione delle aree vulnerabili alla desertificazione, elaborato da Kosmas nel 1999.

I diversi tipi di ESAs alla desertificazione possono essere analizzati in relazione a vari parametri, relativi a quattro categorie di indici:

1. Indice di Qualità del Suolo (SQI, Soil Quality Index)

Prende in considerazione le caratteristiche del terreno, come il substrato geologico, la tessitura, la pietrosità, lo strato di suolo utile per lo sviluppo delle piante, il drenaggio e la pendenza.

2. Indice di Qualità del Clima (CQI, Climate Quality Index)

Considera il cumulato medio climatico di precipitazione, l'aridità e l'esposizione dei versanti.

3. Indice di Qualità della Vegetazione (VQI, Vegetation Quality Index)

Gli indicatori presi in considerazione sono il rischio d'incendio, la protezione dall'erosione, la resistenza alla siccità e la copertura del terreno da parte della vegetazione.

4. Indice di Qualità di Gestione del Territorio (MQI, Management Quality Index)

Si prendono in considerazione l'intensità d'uso del suolo e le politiche di protezione dell'ambiente adottate.

Per l'individuazione degli indici ESAs è necessario il calcolo dei singoli indicatori che costituiscono ciascuna categoria. A ciascun indicatore si associa un valore indice. La media geometrica dei valori indice per ciascuna categoria fornisce i valori di SQI, CQI, VQI e MQI.

L'indice finale di sensibilità alla desertificazione ESAI (Environmentally Sensitive Area Index) si ottiene calcolando la media geometrica dei diversi indicatori, attraverso la seguente relazione:

$$ESAI = (SQI * CQI * VQI * MQI)^{1/4}$$

Quanto proposto da Kosmas et al. (1999), per la redazione dei piani, è stato adattato al caso studio attraverso alcune modifiche apportate alla metodologia ESAs.

Le caratteristiche pedologiche, climatiche, di uso del suolo, di gestione del territorio e la scala di studio adottata hanno imposto, in alcuni casi, delle scelte metodologiche differenti rispetto al modello originale.

Per poter calcolare ed elaborare i vari indicatori allo scopo di ottenere la carta finale delle Aree Sensibili alla Desertificazione, è stato necessario ricorrere all'uso delle tecniche GIS. Dall'elaborazione dei dati cartografici sono stati ottenuti gli indicatori sotto forma di carte tematiche; a ciascuna di queste sono stati attribuiti degli indici in formato numerico, operazione necessaria per effettuare le elaborazioni previste dal modello ESAs.

Gli indicatori in questione risultano essere:

- INDICATORI DI QUALITA' DEL SUOLO

Il suolo riveste un ruolo fondamentale nei processi di desertificazione degli ecosistemi delle aree semi-aride e sub-umide, soprattutto nei casi in cui la profondità del suolo, necessaria per il minimo sostentamento fisico degli apparati radicali delle piante e per il contenimento dell'acqua e degli elementi nutritivi è troppo ridotta. Vi sono casi in cui la desertificazione procede in modo irreversibile anche nei terreni sufficientemente profondi, quando il loro bilancio idrico non è in grado di soddisfare i fabbisogni idrici delle piante. Raramente, nelle aree semi-aride e sub-umide, sono stati riscontrati casi di terreni desertificati per le condizioni di carenza degli elementi nutritivi essenziali per la crescita delle piante. Altro aspetto importante è rappresentato dai processi di modifica di caratteristiche e proprietà dei suoli all'esercizio prolungato dell'irrigazione. Ciò concerne non solo i problemi di salinizzazione di alcuni suoli nelle zone costiere (Cagliariatano, Muravera), ma anche di idromorfia nonché di formazione di orizzonti calcici in aree che si originano da substrati carbonatici (Aru et al., 1998).

Le unità fisiografiche individuate nelle aree di studio che sono:

- a- paesaggi delle formazioni metamorfiche del Paleozoico e relativi depositi di versante
- b- paesaggi delle formazioni intrusive del Paleozoico e relativi depositi di versante
- c- paesaggi delle formazioni arenacee del Permo-Trias e relativi depositi di versante
- d- paesaggi delle formazioni calcaree cristalline del Mesozoico e relativi depositi di versante
- e- paesaggi delle formazioni effusive acide del Mesozoico e relativi depositi di versante

- f- paesaggi delle formazioni sedimentarie del Cenozoico e relativi depositi di versante
- g- paesaggi delle formazioni effusive basiche Plio-quadernarie (basalti)
- h- unità di paesaggio delle alluvioni mio-plioceniche e pleistoceniche e dei depositi eolici pleistocenici
paesaggi delle alluvioni recenti e attuali, Olocene
- l- paesaggi dei depositi eolici dell'Olocene.

Gli indicatori di qualità del suolo possono essere messi in relazione alla disponibilità d'acqua e alla resistenza all'erosione; sono rappresentati da caratteristiche del suolo come la roccia madre, la tessitura, la pietrosità, la profondità, il drenaggio e la pendenza.

▪ **INDICATORI DI QUALITÀ DEL CLIMA** Per i processi di desertificazione, l'influenza del clima nelle zone aride e semi-aride del Mediterraneo è data dalle condizioni di crescente aridità, caratterizzate da sempre più frequenti annate siccitose. La distribuzione irregolare delle precipitazioni durante l'anno, la frequenza degli eventi estremi e la durata irregolare della stagione vegetativa nell'ambiente mediterraneo sono i fattori principali che contribuiscono al degrado del territorio. Le condizioni atmosferiche che caratterizzano un clima desertico sono quelle che creano un severo deficit idrico, con valori di evapotraspirazione potenziale (Eto) maggiori rispetto agli apporti idrici sotto forma di precipitazioni. Tali condizioni sono calcolate attraverso diversi indici, tra i quali l'indice bioclimatico FAO-UNESCO (1977), dato dal rapporto P/Eto . In funzione di questo indice, le aree sensibili alla desertificazione possono essere suddivise nelle seguenti categorie:

a) zone aride	$0.03 < P/Eto < 0.20$
b) zone semi-aride	$0.20 < P/Eto < 0.50$
c) zone sub-umide	$0.50 < P/Eto < 0.75$

Un'area subisce un processo naturale di desertificazione quando il rapporto P/Eto raggiunge valori al di sotto di una certa soglia, prescindere dal valore degli altri parametri. D'altro canto, quando il rapporto supera una soglia superiore, la desertificazione non avanza. La metodologia ESAs, messa a punto da Kosmas et al. (1999), prende in considerazione tre parametri, legati alle variabili climatiche, che tendono a definire le aree maggiormente sensibili alla desertificazione: le precipitazioni, l'indice di aridità e l'esposizione dei versanti.

▪ **INDICATORI DI QUALITÀ DELLA VEGETAZIONE**

La copertura vegetale svolge un ruolo importante nei processi di desertificazione in quanto è in grado di stabilizzare il suolo, riducendo l'impatto delle precipitazioni ed in certe condizioni controllare l'erosione da ruscellamento superficiale.

La sua composizione può essere rapidamente alterata lungo i pendii delle aree collinari mediterranee a seconda delle condizioni climatiche e del periodo dell'anno. Nelle aree caratterizzate da medie annuali di precipitazione inferiori a 300 mm e tassi di evapotraspirazione piuttosto alti, l'acqua del terreno disponibile per le piante è ridotta drasticamente e il suolo rimane relativamente nudo favorendo lo scorrimento dell'acqua superficiale.

Classe	Tipo di vegetazione
1	Macchia mediterranea mista a foresta sempreverde
2	Macchia mediterranea
3	Pascoli permanenti
4	Pascoli annuali
5	Foreste decidue
6	Foreste di pini
7	Foreste sempreverdi (eccetto le foreste di pini)
8	Colture agricole perenni sempreverdi
9	Colture agricole perenni decidue
10	Colture annuali a ciclo autunno-vernino
11	Colture annuali a ciclo primaverile estivo
12	Suolo nudo

Foto 120: Classe di Vegetazione

▪ INDICATORI DI QUALITÀ DELLA GESTIONE

L'individuazione delle aree sensibili alla desertificazione secondo la metodologia ESAs prevede anche lo studio delle pressioni di origine antropica esercitate sull'ambiente. L'utilizzo del territorio da parte dell'uomo è un aspetto fondamentale nel determinare i processi che possono portare al degrado del suolo e alla desertificazione. Il tipo di gestione dipende da un insieme di fattori di diversa natura: fattori ambientali, pedologici, climatici, ma anche sociali, economici, politici e tecnologici. Un altro aspetto particolare è il progressivo abbandono delle terre, dovuto a ragioni economiche e sociali, nonché alla maggiore produttività dell'agricoltura e al conseguente passaggio da agricoltura estensiva ad intensiva. I territori agricoli abbandonati possono essere interessati da fenomeni di deterioramento o di miglioramento delle caratteristiche del suolo a seconda del tipo particolare di suolo e delle condizioni climatiche dell'area. Le caratteristiche pedologiche delle aree collinari che possono sostenere una copertura vegetale sufficiente possono migliorare nel tempo attraverso l'accumulo di sostanza organica, l'aumento dell'attività biologica delle componenti biotiche sia animali che vegetali, il miglioramento della struttura e della permeabilità del suolo, con la conseguente riduzione del rischio di erosione (Kosmas et al.,

1995). Nel caso invece di aree caratterizzate da vegetazione scarsa, i processi erosivi possono essere molto attivi e la perdita di suolo irreversibile.

▪ CALCOLO DELL'INDICE DELLE AREE SENSIBILI ALLA DESERTIFICAZIONE (ESAI)

Il risultato finale dell'applicazione della metodologia è l'ottenimento di un indice riassuntivo, dato dalla combinazione degli indici di qualità ambientale (suolo, clima, vegetazione) e dell'indice di qualità della gestione, di sensibilità delle aree ESAs alla desertificazione. La tecnologia GIS ha consentito di calcolare, sotto forma di carta tematica, la media geometrica dei quattro indicatori, intesi come piani informativi.

AREE (ESAS) POTENZIALI: aree minacciate dalla desertificazione. Sono quelle aree soggette ad un significativo cambiamento climatico; se una particolare utilizzazione del suolo è praticata con criteri gestionali non corretti si potranno creare seri problemi.

AREE (ESAS) FRAGILI: aree dove qualsiasi cambiamento del delicato equilibrio dei fattori naturali o delle attività umane molto probabilmente porterà alla desertificazione.

AREE (ESAS) CRITICHE: aree già altamente degradate a causa del cattivo uso del terreno, che presenta una minaccia all'ambiente delle aree circostanti.

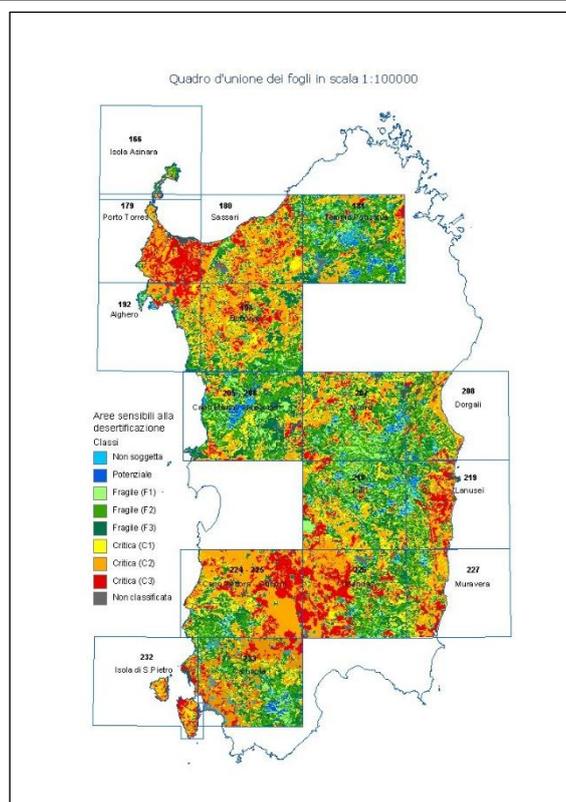


Foto 121 - Carta delle aree sensibili alla desertificazione – Fonte Sar – Servizio agrometeorologico regionale per la Sardegna

Dalla carta suindicata si evince una diffusa sensibilità al degrado; infatti, le aree critiche rappresentano il 52% dell'intero territorio, di cui l'11% hanno criticità massima, il 29% una criticità media. L'area su cui si andrà a realizzare l'impianto non è stata oggetto di studio.

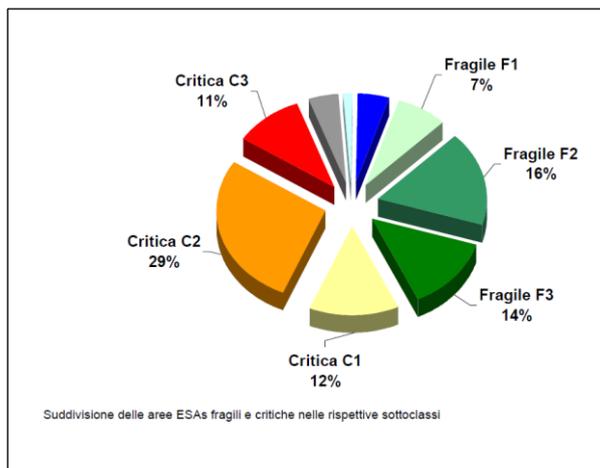


Foto 122 – Suddivisione delle aree ESAs fragili e critiche nelle rispettive sottoclassi

Attraverso lo studio della carta sono state individuata la strategia le cui azioni sono state definite sulla scorta di quanto specificato nel Piano di Azione Nazionale di lotta alla siccità ed alla desertificazione (PAN) e dalla strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici, tenendo conto degli obiettivi generali dell'Agenda 2030.

Dal connubio di questi tre obiettivi di cui sopra sono stati individuati i campi di azione (protezione del suolo, gestione

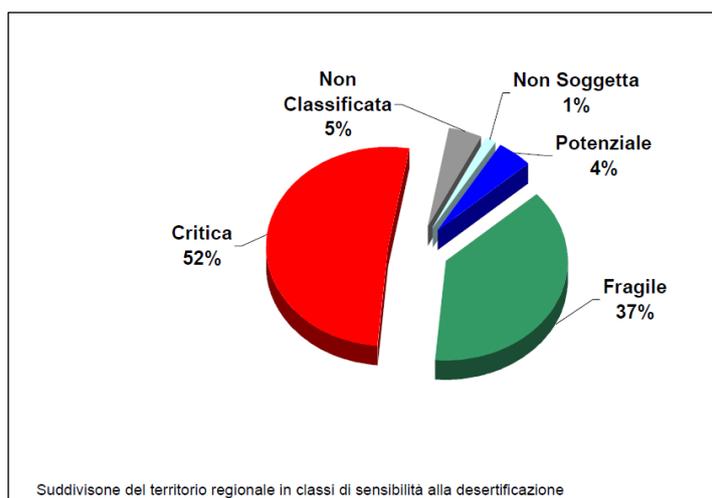


Foto 123 – Suddivisione del territorio regionale in classi di sensibilità alla desertificazione

sostenibile delle risorse idriche, riduzione di impatto delle attività produttive, riequilibrio del territorio), le misure da attuare (azioni non strutturali o soft, azioni basate su un approccio ecosistemico o verdi, azioni di tipo infrastrutturale e tecnologico o grigio), e le azioni che derivano dall'implementazione dell'Agenda (arrestare la perdita di biodiversità, tutelare le risorse e i servizi ambientali e contrastare e mitigare gli effetti del cambiamento climatico, allo scopo di salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici).

Tra l'altro l'Agenda 2030 comprende altre azioni da attuare per la lotta alla desertificazione, cui la strategia regionale si allinea, tra queste ricordiamo:

- Aumentare la superficie protetta terrestre e marina e assicurare l'efficacia della gestione.
- Proteggere e ripristinare le risorse genetiche e gli ecosistemi naturali connessi ad agricoltura, silvicoltura e acquacoltura.
- Integrare il valore del capitale naturale (degli ecosistemi e della biodiversità) nei piani, nelle politiche e nei sistemi di contabilità.
- Arrestare il consumo del suolo e combattere la desertificazione, etc

Ma la più importante di tutte resta la riduzione dell'impatto delle pressioni antropiche e una gestione proattiva attraverso l'introduzione di tecniche produttive ecosostenibili, cui ruolo primario spetta al comparto agricolo.

L'agricoltura, così come la zootecnia hanno un ruolo determinante sui processi di desertificazione, infatti, possono ostacolarlo o implementarlo, a seconda di come viene gestita la risorsa suolo e i fattori di produzione.

Seppur vero che l'agricoltura e la zootecnia possono considerarsi la maggior causa da cui scaturiscono i processi di desertificazione, è altrettanto vero che l'abbandono dei terreni e la relativa cessazione delle attività agricole e zootecniche comportano una minaccia molto più incisiva, poiché espongono le aree rurali a processi di degrado dei suoli peggiori di qualsiasi impatto negativo che possa scaturire dalle attività antropiche. Pertanto, si ritiene necessaria, per la lotta alla desertificazione, implementare le attività agricole e zootecniche riprendendole laddove sono state sospese, con l'accortezza di migliorare la fertilità dei suoli e utilizzare corrette tecniche agricole e zootecniche.

5.7.6 Le nuove politiche ambientali – l'agro-fotovoltaico

Le nuove politiche ambientali richiedono pratiche produttive ed energetiche sempre più all'avanguardia nel totale rispetto dell'ambiente, una sempre maggiore capacità di essere sostenibile non solo per l'ambiente, ma anche economicamente e socialmente.

Un impianto che consente la produzione di energia rinnovabile ovviamente occupa una porzione di suolo ben precisa, la quale, considerando che i centri abitati sono saturi, deve essere di tipo agricolo.

Per ovviare alla sottrazione del suolo al suo primario scopo agricolo o zootecnico è nata una nuova classe di impianti fotovoltaici, che consentono l'utilizzo contemporaneo della stessa porzione di suolo, per attività produttive agropastorali e attività energetiche. Un impianto "agro-fotovoltaico": è un impianto fotovoltaico, che nel rispetto dell'uso agricolo e/o zootecnico del suolo, non inibisce tale uso, ma lo integra e supporta garantendo la continuità delle attività

pre-esistenti, ovvero la ripresa agricola e/o zootecnia e/o della biodiversità sulla stessa porzione di suolo su cui insiste l'area di impianto, contribuendo così ad ottimizzare l'uso del suolo stesso con ricadute positive sul territorio in termini occupazionali, sociali ed ambientali.

Questo connubio è di grandissimo vantaggio non solo per i campi, i quali non rimangono incolti, ma anche per il clima e gli investitori energetici: quest'ultimi possono utilizzare i terreni con costi contenuti di affitto e manutenzione, riducendo gli impatti ambientali, mentre gli agricoltori hanno la possibilità di vedere rilanciate dal punto di vista progettuale ed economico le proprie attività, le quali hanno anche la possibilità di aumentare.

Ma non solo: il canone di locazione che gli agricoltori percepiscono per la concessione dei diritti di superficie necessari all'impianto fotovoltaico, costituisce un introito fisso, garantito e aggiuntivo a quello più incerto della normale attività agricola/zootecnia, che può contribuire enormemente a garantire quella stabilità economica che consentirebbe agli agricoltori di non avere la necessità di abbandonare la terra per cercare lavoro più stabile altrove.

Ovviamente un progetto agro-fotovoltaico non può prescindere da un preventivo ed esaustivo studio agronomico che consenta, in fase preliminare un'attenta analisi dei terreni e delle colture specifiche più adatte per quel tipo di terreno e clima ed in fase operativa, la stesura di un adeguato piano agronomico pluriennale.

L'agro-fotovoltaico, in Italia consentirebbe una notevole e forte riqualificazione dei territori, riuscendo, nel contempo, a puntare sulla sostenibilità ambientale ed energetica.

Oltre ai vantaggi sopracitati è giusto ricordare che la realizzazione di impianti di agro-fotovoltaici consente:

- la riduzione dell'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 anche parte dell'area occupata dai moduli fotovoltaici;

- la riduzione dei consumi idrici grazie all'ombreggiamento garantito dai moduli fotovoltaici;

nessuna limitazione a svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici, avvalendosi di mezzi meccanici (essendo lo spazio tra le strutture e sotto le strutture molto elevato);

- una completa riqualificazione delle 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);

- una minore degradazione dei suoli e conseguente miglioramento delle rese agricole;

- la risoluzione del "conflitto" tra differenti usi dei terreni (per coltivare o per produrre energia);

- la possibilità di far pascolare il bestiame sotto le fila dei pannelli o tra le fila di pannelli;

la possibilità di realizzare importanti investimenti nel settore di interesse anche su campi agricoli;

- l'acquisizione, attraverso una nuova tipologia di accordi con l'impresa agricola partner, di diritti di superficie a costi contenuti e concordati;

- la realizzazione di effetti di mitigazione dell'impatto sul territorio attraverso sistemi agricoli produttivi e non solo di "mitigazione paesaggistica";

- la riduzione dei costi di manutenzione per l'operatore energetico attraverso l'affidamento all'operatore agricolo di una parte delle attività necessarie;
- la maggiore efficienza dell'impianto fotovoltaico grazie all'aumento dell'umidità relativa che, oltre a produrre effetti favorevoli sulla crescita delle piante, dall'altro riduce la temperatura media dei moduli con evidenti vantaggi nella conversione in energia elettrica;
- la possibilità di un rapporto con le autorità locali che tenga conto delle necessità del territorio anche attraverso la qualificazione professionale delle nuove figure necessarie l'offerta di posti di lavoro non "effimera" e di lunga durata.



Foto 124 - Impianto tipo – Fonte: Web

5.8 Flora e fauna

La vegetazione attuale della Sardegna si presenta come un mosaico di comunità vegetali di origine più meno recente, che si intersecano con altre di antica data. Presumibilmente nel passato l'Isola era caratterizzata da estese formazioni forestali con caratteristiche climatiche, osservabili attualmente solo in limitate zone dell'Isola, ma desumibili dalle descrizioni di Della Marmora, Terracciano, Herzog, Béguinot e dalle analisi della vegetazione forestale. Non si può ignorare, tuttavia, che l'Isola già oltre 3.000 anni or sono, era densamente abitata con nuraghi e villaggi diffusi in tutto il territorio e che l'economia, prevalentemente pastorale, richiedeva ampi spazi e quindi l'uso del fuoco per favorire condizioni di vegetazione più favorevoli al pascolo brado rispetto alle foreste. Le utilizzazioni millenarie del territorio hanno sicuramente influenzato anche la diffusione di alcune specie e la selezione di biotipi maggiormente resistenti o adattati al fuoco e al pascolo.

La Sardegna, per la sua posizione geografica, per la storia geologica, per l'insularità e per la variabilità climatica, ha una vegetazione quasi esclusivamente di tipo mediterraneo, costituita da formazioni vegetali che vivono in equilibrio più o meno stabile in un clima che, a causa dell'aridità estiva, se intervengono cause di degrado, non sempre permette una rapida ricostituzione dell'equilibrio biologico preesistente.

La distribuzione della vegetazione nell'isola è condizionata, oltre che dalla riduzione dei valori termici correlati all'altitudine, da fattori locali come l'esposizione, la natura del substrato litologico, la maggiore o minore disponibilità idrica nel suolo.

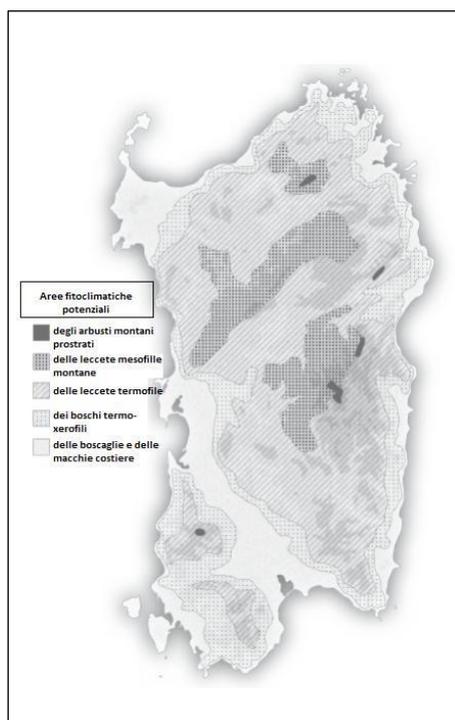


Foto 125 - Fonte: Ispra ambiente - Carta Habitat Sardegna

L'area del comune di Tula rientra nei boschi di leccete termofile.

5.9 Contesto agricolo

Per quanto riguarda la vocazione produttiva il territorio del comune di Tula, anche in virtù dell'andamento orografico e delle infrastrutture presenti, si può considerare approssimativamente suddiviso in quattro parti:

- terreni pianeggianti serviti dalla rete irrigua consortile
- terreni pianeggianti non serviti dalla rete irrigua consortile
- terreni della bassa collina destinati a colture arboree e foraggiere
- terreni ubicati ad altitudini più elevate, interessati da boschi, macchia mediterranea e pascoli.

In effetti nelle diverse categorie di cui sopra si riscontrano differenti tipi di attività agro-silvo-pastorali che vengono di seguito descritte. Sono rappresentati dalle superfici servite dalla rete irrigua consortile. In queste aree l'attivazione

della pratica irrigua ha consentito lo sviluppo di aziende zootecnico-cerealicole intensive rivolte all'allevamento di bestiame bovino e ovino da latte. Va precisato che la maggiore disponibilità di risorse foraggere ha determinato un sensibile incremento delle produttività aziendali. Però, il ritardo con cui si è potuto contare sulla risorsa idrica, ha determinato una oggettiva difficoltà all'incremento dell'allevamento bovino da latte per effetto del regime delle quote latte che nel frattempo era stato introdotto e che non ha consentito di poter sviluppare le buone potenzialità del settore.

Ciò ha fatto in modo che le aziende si sviluppassero principalmente con un incremento delle produzioni ovine. Le aziende, relativamente al comprensorio possono essere definite di ampiezza media, esse attuano la pratica irrigua con moderni impianti aziendali basati prevalentemente su sistemi di irrigazione a pioggia con importanti esempi di tipo "pivot".

Le aziende sono generalmente dotate di moderni centri aziendali comprendenti case coloniche, ovile con annessa sala di mungitura, fienile ed eventuale deposito macchine.

Gli altri settori produttivi sono scarsamente rappresentati, si segnala una limitata presenza di colture arboree quali vite ed olivo.

Al momento attuale non risultano presenti attività orticole di pieno campo mentre si segnala la presenza di alcuni impianti serricoli. Come avviene anche in altre parti dell'isola si riscontra anche in questo territorio qualche esempio di imboschimento dei terreni agricoli per effetto delle agevolazioni previste dalle direttive comunitarie.

Nella categoria dei terreni pianeggianti asciutti rientrano tutte quelle aree più o meno pianeggianti che però non sono servite dalla rete irrigua consortile e che, pertanto, non hanno potuto usufruire degli incrementi produttivi verificatisi nelle altre zone. A differenza delle zone irrigue, si riscontra una notevole variabilità dovuta ad una orografia non omogenea e alla presenza di zone arborate più o meno intensamente. Anche queste aree sono prevalentemente caratterizzate dall'allevamento ovino di tipo più estensivo. Prevale lo sfruttamento a pascolo del territorio in alternanza con erbai autunno-vernini. La presenza di zone irrigue è ridotta ed è limitata a quei casi che dispongono di risorse idriche aziendali.

Anche in quest'area si sono effettuati significativi investimenti fondiari volti principalmente al miglioramento dei terreni e dei pascoli ed alla realizzazione di centri aziendali dotati delle principali infrastrutture.

Anche in questo caso, sono presenti alcune superfici destinate alle colture arboree, generalmente di modesta estensione ma, con qualche esempio di moderno e razionale vigneto.

I terreni della bassa collina interessano una vasta area dislocata lungo una fascia che circonda l'abitato su tutto il lato nord.

Le superfici in parola presentano per lo più un andamento orografico vario, ma con una netta prevalenza delle aree in lieve e medio pendio con esposizione generalmente a sud o sud-est. In alcuni casi sono presenti significative sistemazioni a terrazzamento, e gli appezzamenti sono delimitati da una fitta rete di muri a secco tradizionali.

Sono zone storicamente destinate a colture arboree, con una netta prevalenza di oliveti e mandorleti di frequente in

coltura promiscua con la vite. Non mancano però realtà ricche di altre specie fruttifere quali melo, pero etc.

Nel complesso si tratta di superfici caratterizzate da un elevatissimo grado di frazionamento fondiario, per cui si trovano per lo più vere e proprie aziende autonome, ad appezzamenti complementari ad altre realtà aziendali oppure funzionali ad una attività produttiva part-time e secondaria.

I terreni di più elevata altitudine interessano tutte le superfici dislocate più a nord dell'abitato e ad altitudine più elevate.

Sono per lo più interessate da una attività agricole di tipo pastorale con presenza di aziende di medie a grandi dimensioni ma con scarsi livelli di produttività.

Una consistente area è peraltro interessata da massicci interventi di rimboschimento ed attualmente gestiti dall'Ente Regionale per le Foreste. Una parte di questi interventi sono stati caratterizzati dall'inserimento ed il ripristino di essenze locali quali sughera e leccio. Altre aree sono state interessate invece da imboschimenti con essenze forestali alloctone in prevalenza conifere.

Una ulteriore zona, quella più a nord, è rappresentata da una vasta area delimitata dal fiume Coghinias a valle della diga. La stessa è caratterizzata da pendenze molto elevate e da una copertura vegetale costituita da una boscaglia naturale dove è presente il leccio e la macchia mediterranea. In alcune zone, dove il suolo e le pendenze lo consentono, sono presenti aree disboscate e destinate a pascolo nell'ambito di una attività pastorale più estensiva. Nel complesso l'allevamento rappresenta il comparto agricolo di gran lunga più importante del comune di Tula. Il bestiame allevato comprende n. 12.365 capi ovini di razza sarda migliorata e n. 1.281 capi bovini di razza Bruno sarda a duplice attitudine. Sono anche presenti n. 393 caprini e n. 426 capi suini. Questi dati evidenziano la netta prevalenza economica dell'allevamento ovino e, seppure in misura minore, dell'allevamento bovino. Le altre due specie svolgono un ruolo assolutamente marginale.

La pratica della cerealicoltura in successione con le colture foraggiere, nonché la presenza di alcuni oliveti e vigneti razionali e l'esistenza di alcuni impianti serricoli, contribuiscono a diversificare, seppure in misura non significativa, una economia agricola caratterizzata dalla assoluta prevalenza del settore zootecnico.

L'area su cui si andrà a realizzare l'impianto è adibita a seminativo semplice e colture orticole a pieno campo

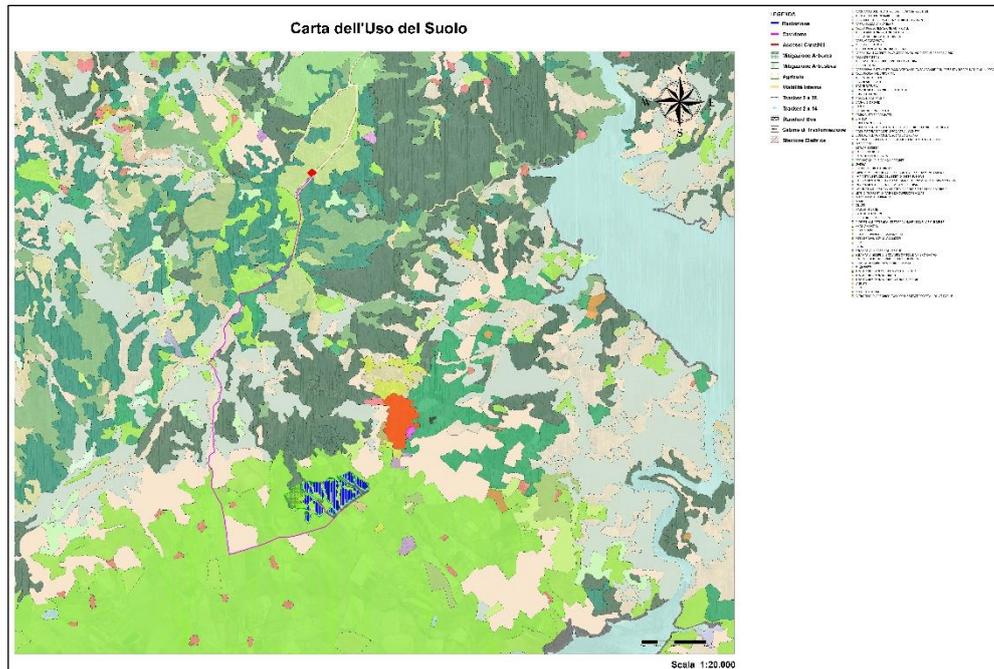


Foto 126: Carta Uso del Suolo - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

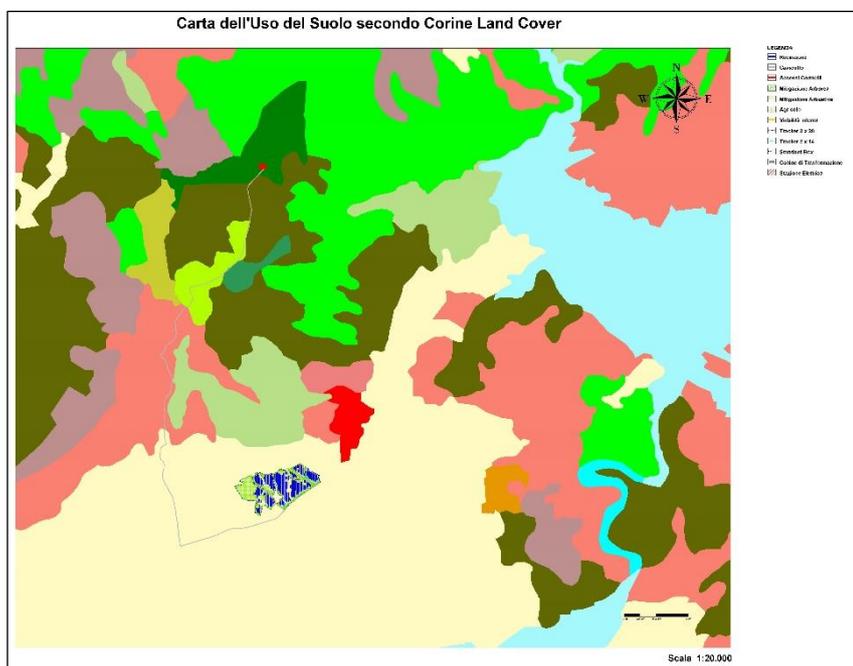


Foto 127: Carta Uso del Suolo secondo Corine Land Cover - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

Secondo la Carta Uso del Suolo l'impianto ricade in seminativi semplici e colture orticole a pieno campo, mentre secondo la Carta Corine Land Cover l'impianto ricade in area a seminativi in aree non irrigue.

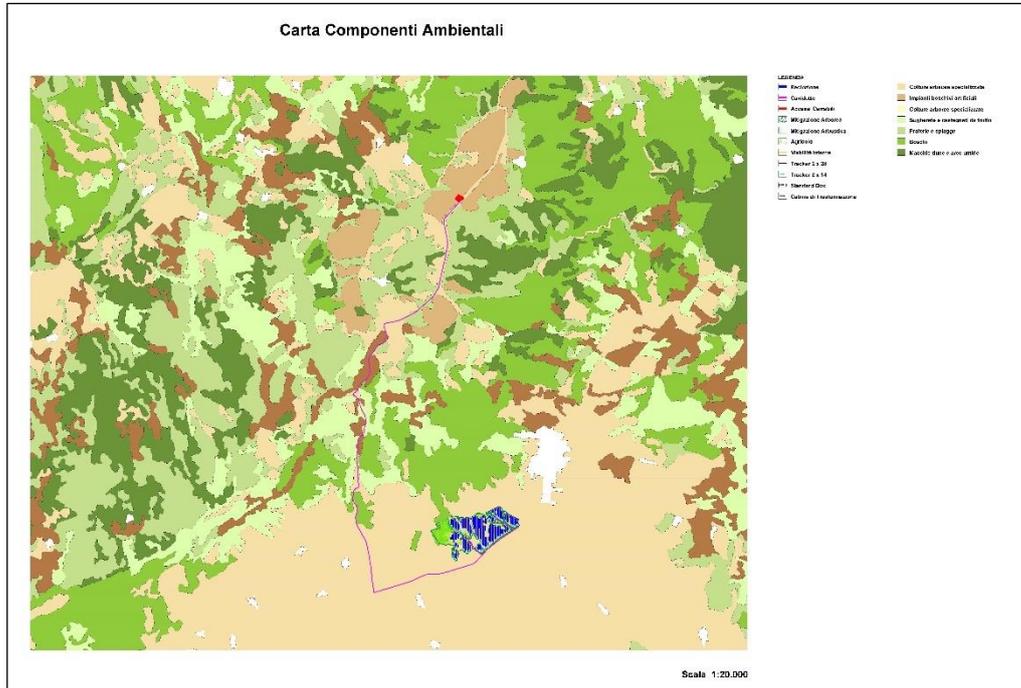


Foto 128: Carta Componenti Ambientali- Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

Secondo la carte dei componenti ambientali l'impianto ricade in area a colture erbacee specializzate.

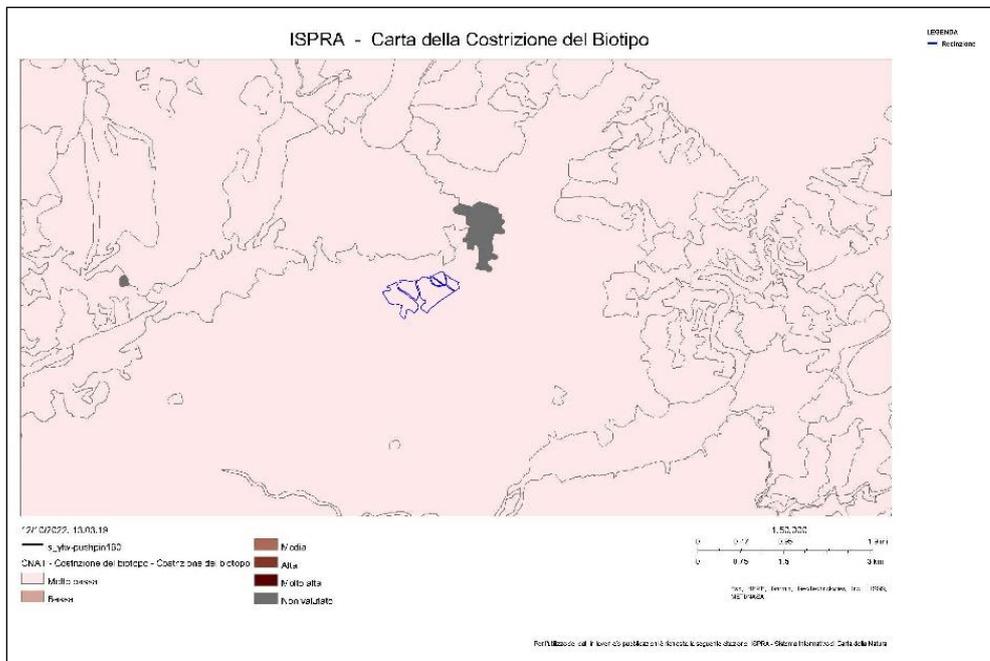


Foto 129: Carta Costrizione del Biotipo- Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

5.10 Sismicità dei luoghi

Il Presidente del Consiglio dei Ministri con Ordinanza n°3274 delegò gli enti locali ad effettuare in maniera dettagliata la classificazione sismica di ogni singolo comune, al fine di prevenire che un eventuale terremoto potesse arrecare danni ad edifici e persone. A seguito delle indicazioni delle Regioni il Presidente del Consiglio dei Ministri, in data 16 gennaio 2006 aggiornò la precedente ordinanza.

Pertanto, una volta effettuata la classificazione, i nuovi edifici costruiti in un determinato comune, così come quelli preesistenti che effettuano delle ristrutturazioni, devono adeguarsi alle normative.

Di seguito le zone sismiche:

- Zona 1: sismicità alta con $PGA > 0,25g$
- Zona 2: sismicità media con PGA compreso fra 0,15 e 0,25g
- Zona 3: sismicità bassa con PGA compreso fra 0,05 e 0,15g
- Zona 4: sismicità molto bassa con $PGA < 0,05g$

Da quanto sopra elencato si può evincere che la zona 1 è quella con la pericolosità più elevata, in questo caso possono verificarsi eventi sismici molto forti al punto da poter essere catastrofici. Anche la zona 2 è una zona pericolosa, benché gli eventi tellurici siano di intensità minore rispetto alla zona 1, ma comunque possono creare gravissimi danni. La

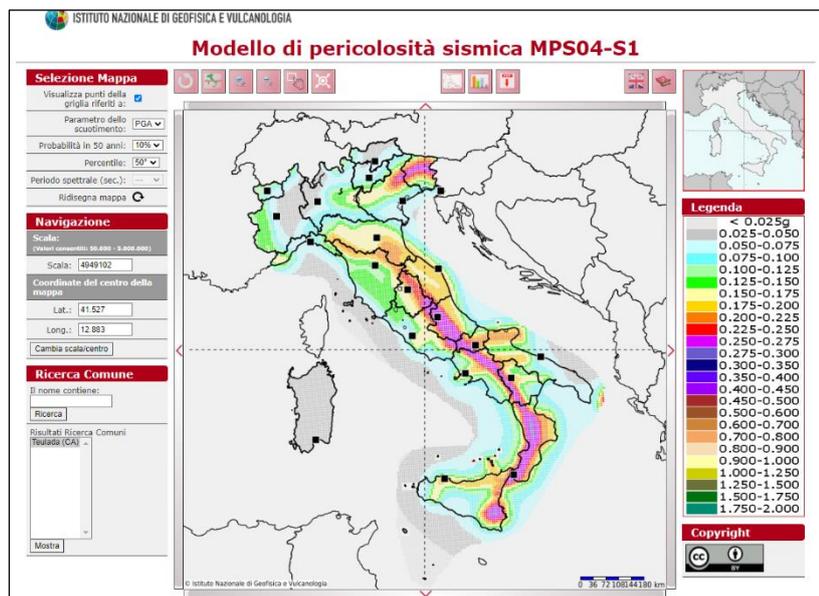


Foto 130 - Fonte: INGV

zona 3 anche se è a bassa sismicità in alcuni contesti geologici gli effetti dannosi possono essere amplificati. Nella zona 4 i rischi sono i più bassi di tutti, è una zona dove possono verificarsi sporadiche scosse di terremoti i quali hanno una bassissima probabilità di creare danni.

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Sardegna n. 15/31 del 30.03.2004.

La Nuova Classificazione sismica della Regione Sardegna è stata nuovamente aggiornata con l'Ordinanza del PCM n. 3519/2006 – classifica la provincia di Sud Sardegna come

- CODICE ISTAT: 111;
- Nuova zona sismica 4 (zona con pericolosità sismica molto bassa)

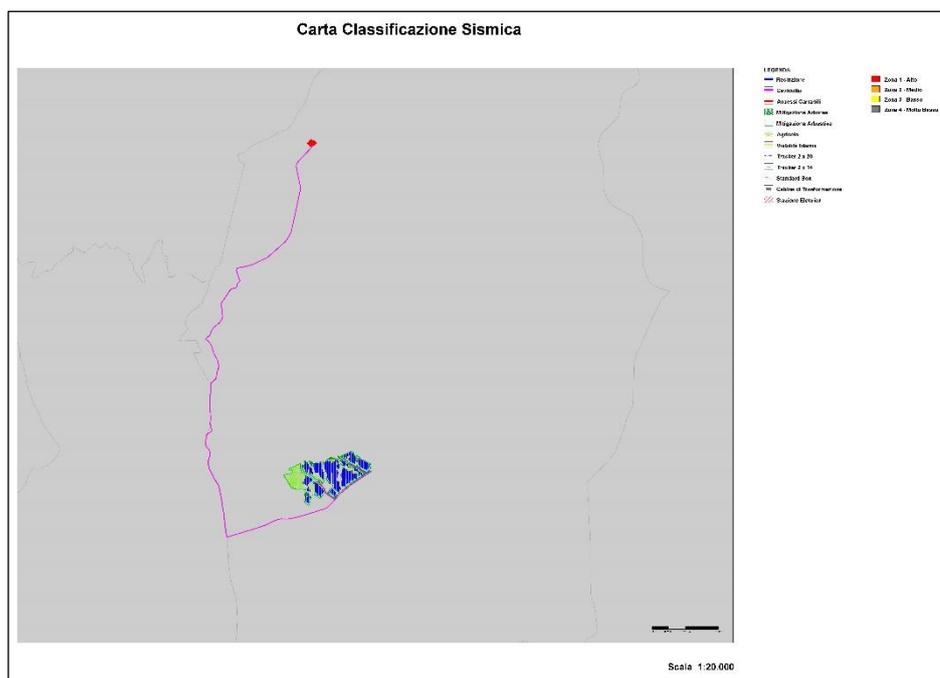


Foto 131: Carta Classificazione Sismica- Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

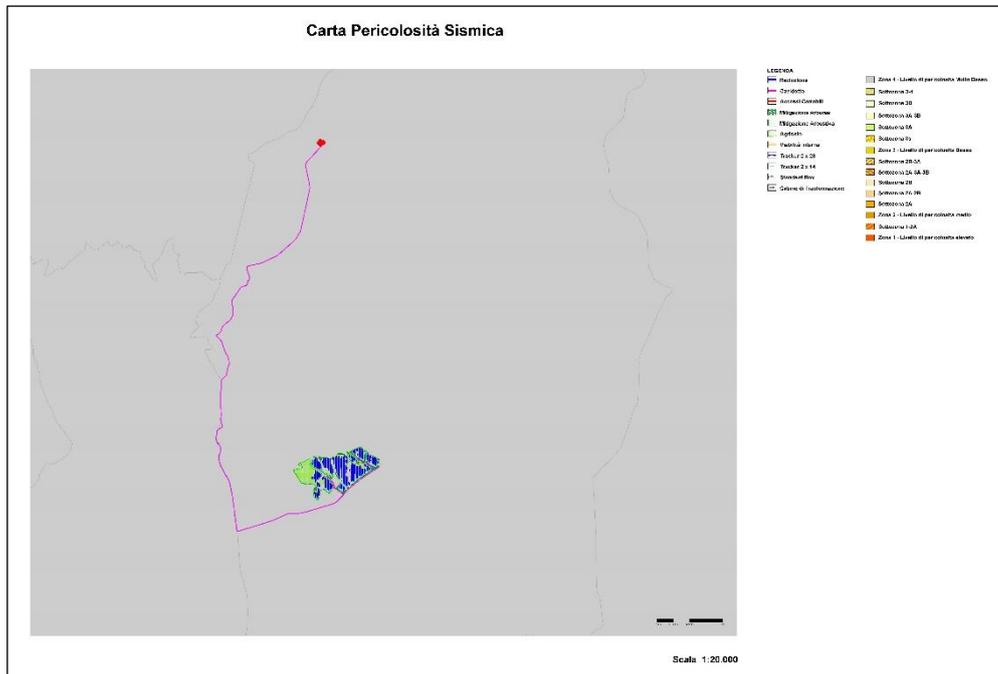


Foto 132: Carta Pericolosità Sismica- Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

Per il sito in esame, così come si evince dalla mappa interattiva della pericolosità sismica dell'INGV, l'area risulta compresa tra 0,025 – 0,050 g, in pratica l'intervallo di tempo fra fine di un sisma e l'inizio del successivo è compreso tra un range di accelerazione sismica massima è compresa tra 0,025 – 0,050 g. Questo comporta che in fase di realizzazione dell'opera occorrerà seguire le vigenti norme tecniche in zona sismica.

Per le nuove costruzioni queste devono tener conto delle Nuove Norme Tecniche specificate dal D.M. del 14 gennaio 2008, entrato in vigore il 1° luglio 2009. Queste stabiliscono che nella fase preliminare del progetto è necessario considerare anche il quadro sismico a livello comunale.

CRITERI

- Le "Norme tecniche" indicano 4 valori di accelerazioni orizzontali (a_g/g) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico e le norme progettuali e costruttive da applicare; pertanto, il numero delle zone è fissato in 4.
- Ciascuna zona sarà individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema seguente:

zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni $[a_g/g]$	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) $[a_g/g]$
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	<0,05	0,05

Foto 133 - Fonte: Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 2006

Di seguito la storia sismica del comune ricavata dal Catalogo Parametrico dei Terremoti italiani e che rappresenta il più completo e aggiornato database dei parametri macrosismici e strumentali dell'intero territorio nazionale.

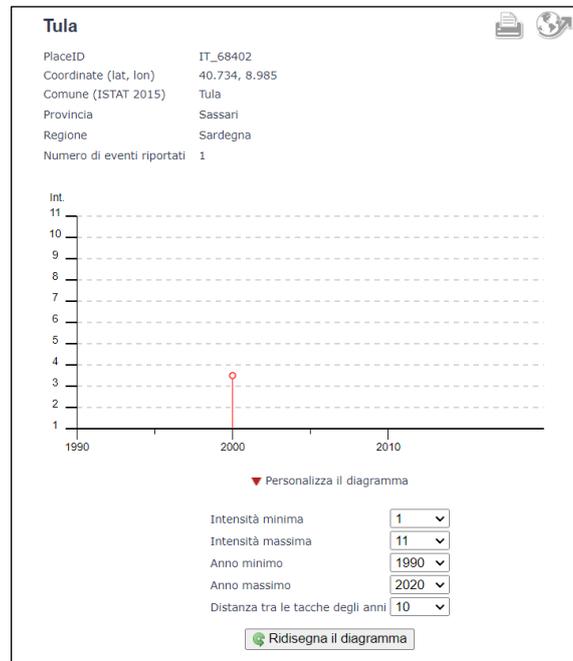


Foto 134 - Fonte INGV

5.11 Ecosistemi e reti ecologiche

Nel territorio di indagine sono stati prodotti numerosi elementi di frammentazione degli ecosistemi, attraverso l'utilizzo del suolo a scopo agrario (frammentazione areale) e la realizzazione di strade, (frammentazione lineare). Ciò comporta crescenti difficoltà negli spostamenti della fauna a cui si legano quelle relative all'espansione della vegetazione per via entomofila e per disseminazione su brevi distanze.

Una delle soluzioni adottate dalla Comunità europea riguarda l'implementazione della ecologia esistente (aree agro-forestali, siepi campestri, fiumi, lagune, valli) e la creazione/potenziamento di nuovi tratti di rete per collegare tra loro i nodi della rete (denominati core-area e rappresentati dai siti SIC e ZPS), ai nuclei di espansione (aree naturali minori dette stepping stone), moltiplicando le connessioni del territorio.

Tali approcci sono stati dapprima inseriti nella Rete Natura 2000, che ha promosso la tutela di settori più o meno ampi del territorio che ospitano habitat o specie faunistiche e vegetali a rischio di estinzione.

Per "Rete ecologica", si intende quindi un insieme di aree naturali più o meno estese, collegate da corridoi e sostenute da zone cuscinetto, per facilitare la dispersione e la migrazione delle specie ai fini della conservazione della natura e del miglioramento del patrimonio genetico, sia nelle aree protette che al di fuori di esse.

La Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, è stata uno dei principali riferimenti a livello internazionale per ciò che riguarda le politiche a favore della continuità ecologica, definendo un insieme di norme per costruire entro il 2004 una rete europea di aree ad alto valore naturalistico per la conservazione di habitat e specie minacciate, denominata "Rete Natura 2000". Tale rete incorpora anche gli indirizzi e le applicazioni della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE che persegue la tutela dei siti di importanza per l'avifauna.

In Europa i concetti legati alla reticolarità ecologica e alla continuità ambientale si sono inseriti all'interno delle politiche di pianificazione territoriale nazionali e regionali. Anche in Italia gli enti locali di diverse realtà territoriali (le Province in particolare) hanno già fatto proprio il concetto di rete ecologica all'interno dei propri strumenti di pianificazione (PTCP), integrandosi o meno con il progetto REN - Rete Ecologica Nazionale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Le aree naturali, i corsi d'acqua, le siepi e i filari rappresentano la trama della rete ecologica del territorio. Essa collega in modo ancora discontinuo i centri principali (gangli e nodi) consentendo spostamenti più agevoli alla fauna e di conseguenza permettendo lo scambio del patrimonio genetico, garanzia di migliore adattamento alle mutevoli condizioni ambientali.

Per l'analisi ecosistemica del territorio di interesse e l'individuazione delle interferenze con le attività in progetto, il presente lavoro prende avvio dalla verifica delle informazioni derivate dalle seguenti componenti:

- Eventuali Aree naturali protette (Parchi, Riserve, Biotopi);
- Eventuali Siti Natura 2000 presenti in un intorno di alcuni chilometri;
- Aree naturali minori;
- Rete idrografica superficiale;
- Uso reale del suolo;
- Rilievi diretti (vegetazionali e faunistici);
- Ricerche bibliografiche.

L'incrocio delle informazioni suddette, unificato per poter affiancare dati di diversa natura e modalità rappresentativa dei tematismi elencati, pone in risalto le emergenze naturalistico-ambientali del territorio e consente di effettuare una prima serie di considerazioni di carattere generale, che hanno guidato le successive attività di individuazione, perimetrazione e descrizione degli ecosistemi presenti nell'area vasta interessata dall'iniziativa urbanistica.

5.12 Analisi del territorio

L'area su cui si andrà a realizzare l'impianto si trova in adiacenza ad un'area sic/zsc, iba e zps, non risultano presenti zone umide secondo il DPR 448/76.

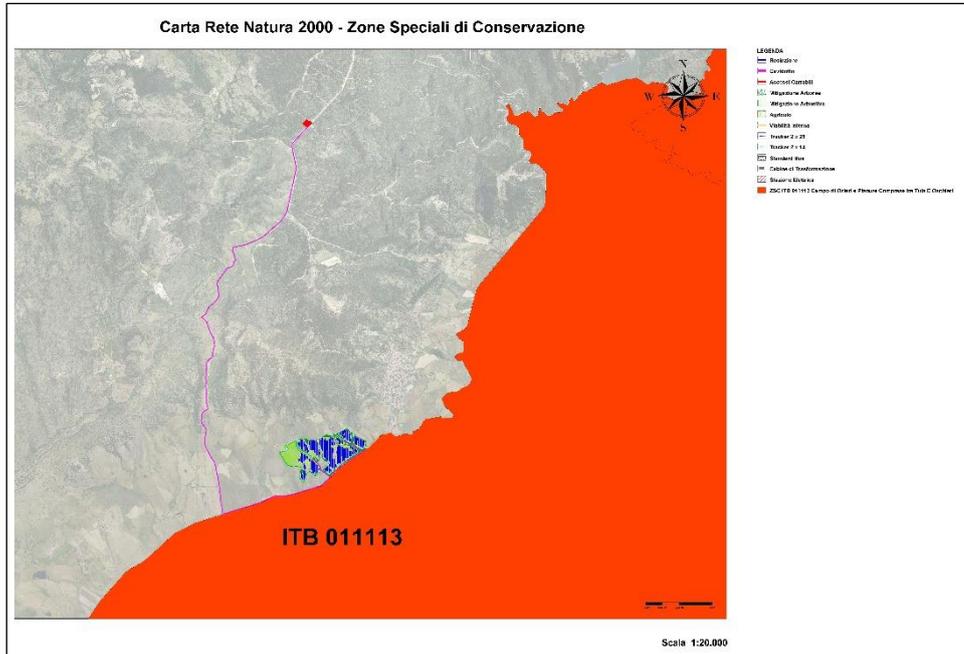


Foto 135: Carta Rete Natura 2000 – Zone Speciali di Conservazione - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

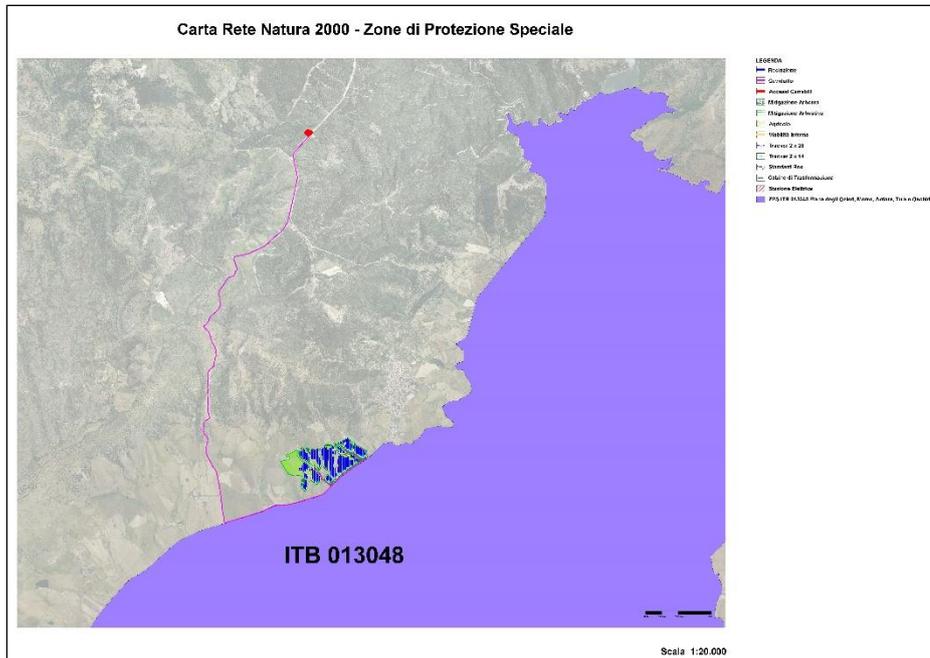


Foto 136: Carta Rete Natura 2000 – Zone di Protezione Speciale - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

Dalle analisi del territorio effettuate è stata riscontrata la presenza di un'area a Zona Speciale di Conservazione che, lungo l'area di impianto, coincide con una Zona di Protezione Speciale ed una Important Bird Areas, pertanto nella realizzazione dell'impianto si presterà la massima attenzione al fine di non arrecare danno alle suddette zone.

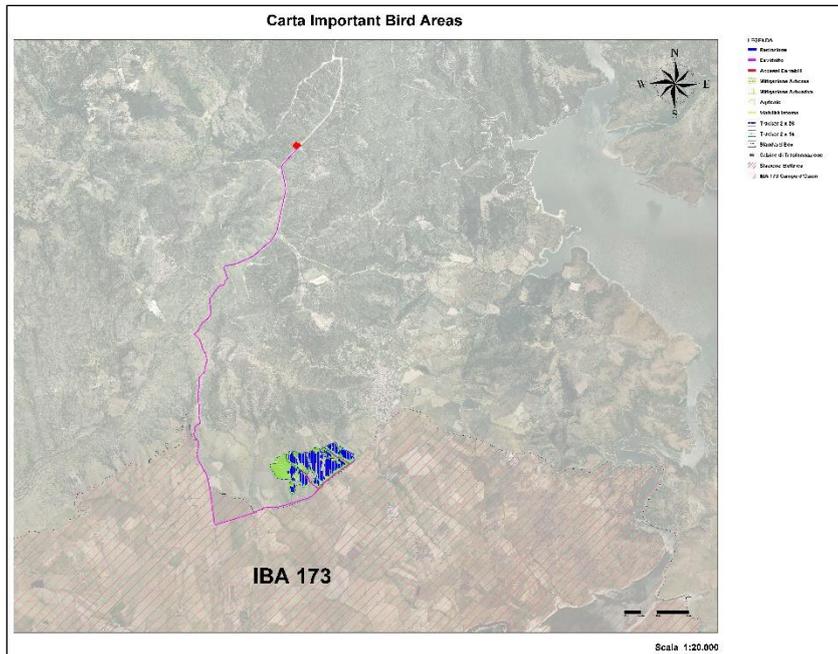


Foto 137: Carta Important Bird Areas – Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

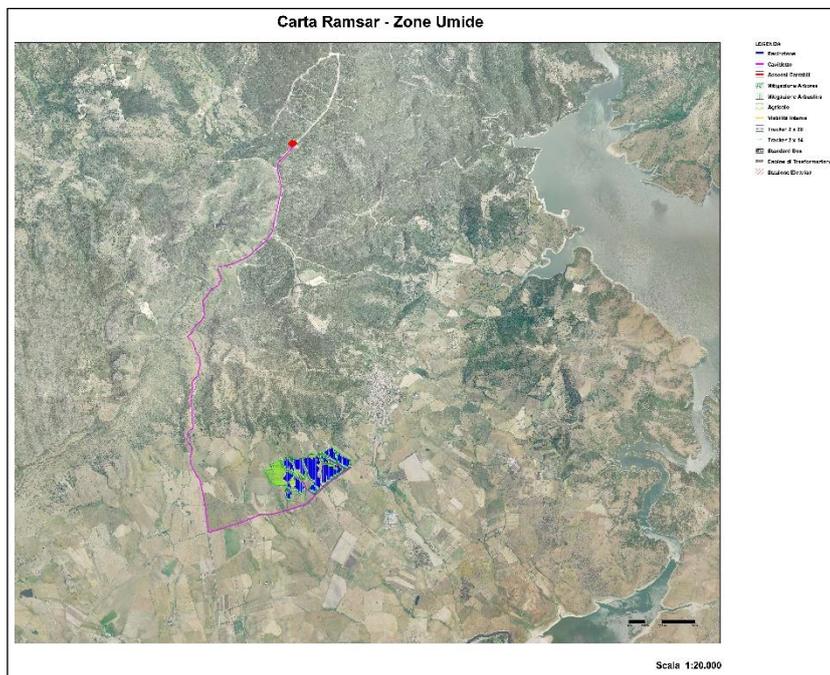


Foto 138: Carta Ramsar – Zone Umide – Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

Non si riscontrano zone umide Ramsar nelle immediate vicinanze dall’impianto.

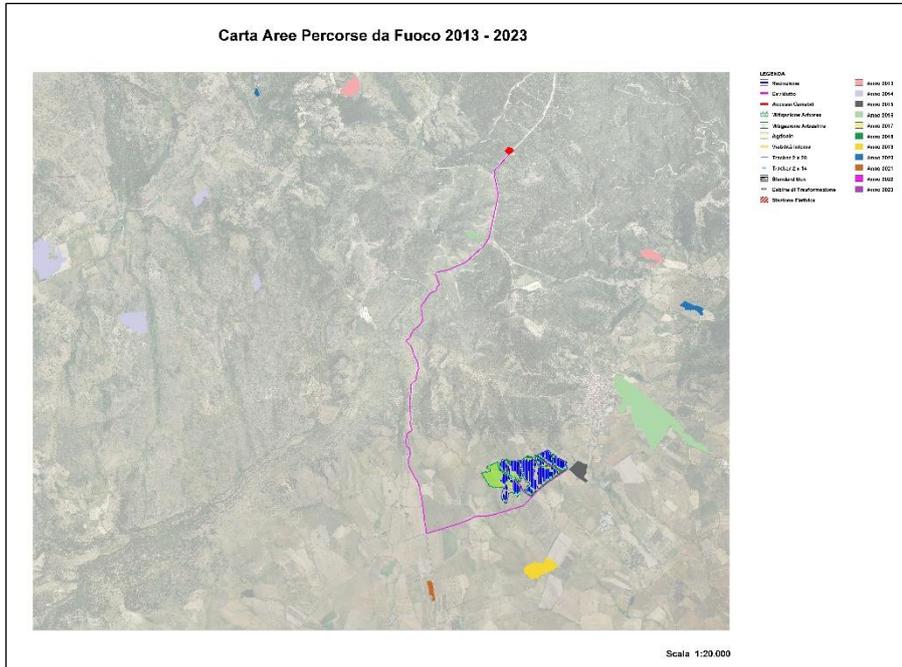


Foto 139: Carta Aree Percorse da Fuoco - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

L'impianto non è situato all'interno di aree percorse da fuoco.

5.13 Descrizione dell'evoluzione dell'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto

In caso di mancata realizzazione dell'impianto, l'area individuata per la sua realizzazione sicuramente manterrà gli stessi usi previsti dagli strumenti di pianificazione territoriale e le stesse caratteristiche attuali. L'ambiente, nel corso degli anni, non ha subito particolari modifiche, come si può ben evincere da un raffronto dell'area utilizzando le aerofotogrammetrie disponibili su Google Earth (2006, 2010, 2017, 2022), di seguito riportate.

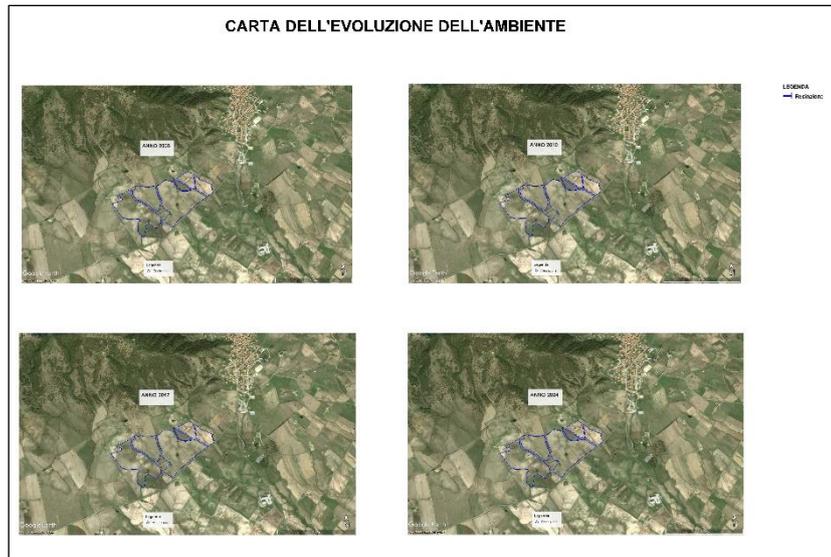


Foto 140: Carta dell'evoluzione dell'ambiente - Fonte: Google Earth

Da tutto ciò si può evincere che, a meno di eventi eccezionali e/o calamità naturali o artificiali, l'ambiente manterrà le sue caratteristiche consolidate nel corso degli anni.

6 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO

6.7 Generalità

Le definizioni di VAS, VIA e impatti ambientali, studio d'impatto ambientale, di proponente o committente e di rapporto ambientale sono contenute nell'art. 5, c. 1 lett. c del Codice dell'Ambiente, cui si rimanda.

Un impianto fotovoltaico, come tutte le opere antropiche, comporta una serie di impatti ambientali ben noti grazie alle esperienze acquisite ed agli studi pregressi. La definizione di "impatto potenziale" comprende l'insieme degli effetti sull'ambiente intrinseco ad un determinato intervento; mentre "gli impatti reali" sono quelli associati alle caratteristiche dimensionali ed operative dell'intervento reale.

Sotto questo aspetto l'impatto potenziale può trovare condizioni idonee per trasformarsi in impatto reale. Gli effetti sulle componenti ambientali possono essere diretti o indiretti, mentre dal punto di vista dell'estensione cronologica dell'attività possiamo suddividere gli impatti in temporanei o permanenti.

Nel caso specifico, l'analisi preliminare degli impatti, non ha evidenziato particolari "distinguo" tra i due tipi e per tale motivo saranno di seguito trattati come impatti indistinti valutati per ogni componente ambientale sia nella fase di realizzazione, sia di esercizio, che di dismissione dell'impianto.

6.8 Definizione degli impatti

Il progetto di cui al presente SIA prevede sostanzialmente tre fasi:

- Costruzione del nuovo impianto.
- Esercizio del nuovo impianto.
- Smontaggio impianto a fine vita.

Nel presente capitolo si illustrano le modalità di individuazione e definizione degli impatti. Per prima cosa è stata creata una matrice (Matrice Azioni-Impatti) che nelle righe contiene l'elenco delle principali attività previste. All'interno di tali macro-attività sono state quindi individuate ed elencate le lavorazioni significative:

Fase di cantiere

- scavi e riporti;
- infissione palificazione per montaggio struttura pannelli;
- montaggio della struttura metallica di sostegno dei pannelli;
- montaggio dei pannelli;

Opere elettriche:

- cablatura e collegamento dei pannelli.
- realizzazione della cabina elettrica;
- collegamento alla rete di distribuzione;

Esercizio dell'impianto:

- manutenzione degli spazi tra le stringhe di pannelli;

- pulizia periodica dei pannelli;
- manutenzione della rete di raccolta delle acque meteoriche;

Fase di dismissione

- per gli impatti si può fare riferimento a quelli elencati nella fase di costruzione.

Tali azioni si vanno a ripercuotere su alcune delle componenti che sono state analizzate nel corso dello Studio di Impatto Ambientale, che risentono direttamente o indirettamente delle ricadute dovute alla realizzazione dell'opera (matrice qualitativa azioni-impatti).

Nella colonna di destra sono stati elencati tutti gli impatti (potenziali e reali) che possono ragionevolmente verificarsi in seguito alla produzione delle azioni e alla realizzazione delle opere in esame, riassumibili nelle categorie delle "alterazioni", delle "interferenze" e delle "sottrazioni". In corrispondenza di ciascun impatto sono stati quindi stimati gli esiti con la relativa significatività per una o più componenti.

Le tipologie di impatto utilizzate sono sette:

Impatto negativo			Impatto nullo	Impatto positivo		
Alto	Medio	Basso	Trascurabile	Buono	Molto Buono	Ottimo

F A S E	A Z I O N I	ANALISI DEGLI IMPATTI- LIVELLI DI CORRELAZIONE TRA FATTORI E COMPONENTI NELLA FASE DI COSTRUZIONE																		ECONOMIA E GESTIONE	TOTALE PONDERATO		
		COMPONENTI AMBIENTALI																					
		ATMOSFERA		QUALITA' ACQUE SUPERFICIALI		QUALITA' ACQUE SOTTERRANEE		SUOLO E SOTTOSUOLO		VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI				PAESAGGIO E PATRIMONIO ARTISTICO		RUMORE E VIBRAZIONI		SISTEMA ANTROPICO					
QUALITA' DELL'A RIA	COMPONENTI METEOROLOGICHE	QUALITA' ACQUE	RISORSA IDRICA	QUALITA' ACQUE	RISORSA IDRICA	QUALITA' SUOLO E SOTTO SUOLO	RISORSA SUOLO	VEGETAZIONE	FAUNA	AVIFAUNA	ECOSISTEMI	QUALITA' DEL PAESAGGIO	BENI CULTURALI	RUMORE	VIBRAZIONI	SISTEMI A TRASPORTI	OCCUPAZIONE	ATTIVITA' AGRICOLE	SALUTE PUBBLICA				
C O S T R U Z I O N E	Scavo superficiale e accostamento del terreno	-1/1	-2/1	-2/1	0	0	0	-1/2	-1/2	-1/2	-1/2	-1/2	-2/1	0	-1/1	-1/1	-1/1	2/4	0	-2/1	2/4	-10	
	Posa per infissione dei pali metallici di sostegno della struttura portante	0	0	0	0	0	0	-2/1	-1/2	-1/2	-1/2	-1/2	0	0	-1/1	-1/1	0	2/4	0	0	2/4	4	
	Realizzazione delle cabine elettriche di campo e della cabina 33/220 kV	0	0	0	0	0	0	-2/1	-1/2	-1/2	-1/2	-1/2	-2/1	0	-1/1	-1/1	0	2/4	0	0	2/4	4	
	Posa condotti e collegamenti ai pannelli	0	0	0	0	0	0	-2/1	-1/2	-1/2	-1/2	-1/2	0	0	-2/1	-2/1		2/4	0	-2/1	2/4	0	
	Utilizzo di veicoli/macchinari a motore con relativa emissione di gas di scarico	-2/1	-2/1	0	0	0	0	0	-2/1	-2/1	-2/1	-2/1	0	0	0	0	0	0	0	0	-2/1	-2/1	-16
	Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	0	0	0	-2/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
	Contaminazione in caso di avvenimento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	0	0	0	0	0	0	-2/1	-2/1	-2/1	-2/1	-2/1	0	0	0	0	0	0	0	0	-2/1	-2/1	-16
	Creazione vie di transito e stradali	-2/1	-2/1	0	0	0	0	0	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	0	0	-2/1	-2/1	0	2/4	0	0	0	0	-3
	Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei canali di materiali	0	0	0	0	0	0	0	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-2/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6
																							-45



Impatto	Basso			
	1	2	3	4
ritorno	1	2	3	4
Comuni rinnovabili non strategiche	1	2	3	4
Comuni non rinnovabili non strategiche	2	2	4	6
Comuni rinnovabili strategiche	2	2	4	6
Rare rinnovabili non strategiche	3	3	6	9
Rare rinnovabili strategiche	3	3	6	9
Rare non rinnovabili non strategiche	4	4	8	12
Comuni non rinnovabili strategiche	4	4	8	12
Rare non rinnovabili non strategiche	4	4	8	12

Foto 141 – Matrice di Leopold – Fase di Cantiere

F A S E	A Z I O N I	FATTORI	ANALISI DEGLI IMPATTI- LIVELLI DI CORRELAZIONE TRA FATTORI E COMPONENTI NELLA FASE DI ESERCIZIO																				TOTALE PONDERATO	
			COMPONENTI AMBIENTALI																	ECONOMIA E GESTIONE				
			ATMOSFERA		QUALITA' ACQUE SUPERFICIALI		QUALITA' ACQUE SOTTERRANEE		SUOLO E SOTTOSUOLO		VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI				PASEAGGIO E PATRIMONIO ARTISTICO		RUMORE E VIBRAZIONI		SISTEMA ANTROPICO					
QUALITA' DELL'AIRIA	COMPONENTI METEOCLIMATICHE	QUALITA' ACQUE	RISORSA IDRICA	QUALITA' ACQUE	RISORSA IDRICA	QUALITA' SUOLO E SOTTO	RISORSA SUOLO	VEGETAZIONE	FAUNA	AVIFAUNA	ECOSISTEMI	QUALITA' DEL PAESAGGIO	BENI CULTURALI	RUMORE	VIBRAZIONI	SISTEMA TRASPORTI	OCCUPAZIONE	ATTIVITA' AGRICOLE	SALUTE PUBBLICA					
D I E S E R C I Z I O	Manutenzione ordinaria e straordinaria dei pannelli	Deflusso delle acque meteoriche	0	0	0	-1/2	0	0	0	0	-1/2	-1/2	-1/2	-1/2	0	0	0	0	0	-1/2	0	0	-12	
		Campo elettromagnetico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1/2	-1/2	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	
		Alterazioni della struttura inasidativa	-1/2	0	0	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	
		Miglioramento dell'occupazione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2/6	2/6	2/6	2/6	48	
		Alterazione paesaggica	0	0	0	0	0	0	0	0	-1/2	-1/2	-1/2	-1/2	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	-10	
		Alterazioni dovute alla sostituzione elettrica	0	0	0	0	0	0	0	0	-1/2	-1/2	-1/2	-1/2	0	0	0	0	2/6	0	2/6	0	14	
		Emissioni di gas serra	2/6	2/6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2/6	2/6	48	
		Utilizzo dell'acqua per la pulizia	0	0	0	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
		Contaminazioni in caso di avvenimento accidentale dagli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	0	0	-1/2	-1/2	0	0	-1/2	-1/2	0	0	0	-1/2	0	0	0	0	2/6	-1/2	-1/2	-1/2	-4	
		Occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2/6	0	2/6	2/6	36	
		Presenza fisica delle strade e delle vie di accesso	-1/2	0	0	0	0	0	0	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	2/6	0	2/6	2/6	32	
		Manutenzione delle strade e delle vie di accesso	0	0	0	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2/6	0	2/6	-2/4	14	
Attività agricola sottostante l'impianto	Deflusso delle acque meteoriche	0	0	0	-1/2	0	0	0	-1/2	-1/2	-1/2	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10		
	Miglioramento dell'occupazione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2/6	2/6	2/6	2/6	48		



Impatti	pesi			
	1	2	3	4
Breve termine rinnovabili locali	1	2	3	4
Breve termine rinnovabili regionali	1	2	3	4
Breve termine rinnovabili nazionali	1	2	3	4
Medio termine rinnovabili locali	2	4	6	8
Medio termine rinnovabili regionali	2	4	6	8
Medio termine rinnovabili nazionali	2	4	6	8
Lungo termine rinnovabili locali	3	6	9	12
Lungo termine rinnovabili regionali	3	6	9	12
Lungo termine rinnovabili nazionali	3	6	9	12
Lungo termine non rinnovabili locali	4	8	12	16
Lungo termine non rinnovabili regionali	4	8	12	16
Lungo termine non rinnovabili nazionali	4	8	12	16

Foto 142 – Matrice di Leopold – Fase di Esercizio

N E S S U N A O P E R A	A Z I O N I	FATTORI	ANALISI DEGLI IMPATTI- LIVELLI DI CORRELAZIONE TRA FATTORI E COMPONENTI NELLA FASE DI COSTRUZIONE																							TOTALE	
			COMPONENTI AMBIENTALI																								
			ATMOSFERA		QUALITA' ACQUE SUPERFICIALI		QUALITA' ACQUE SOTTERRANEE		SUOLO E SOTTOSUOLO		VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI				PASEAGGIO E PATRIMONIO ARTISTICO		RUMORE E VIBRAZIONI		SISTEMA ANTROPICO				ECONOMIA E GESTIONE				
			QUALITA' DELLA ARIA	COMPONENTI METEOROLOGICHE	QUALITA' ACQUE	RISORSA IDRICA	QUALITA' ACQUE	RISORSA IDRICA	QUALITA' SUOLO E SOTTO	RISORSA SUOLO	VEGETAZIONE	FAUNA	AVIFAUNA	ECOSISTEMI	QUALITA' DEL PAESAGGIO	BENI CULTURALI	RUMORE	VIBRAZIONI	SISTEMI A TRASPORTI	OCCUPAZIONE	ATTIVITA' AGRICOLE	SALUTE PUBBLICA					
		Alterazioni della qualità delle acque superficiali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Alterazioni delle condizioni di deflusso delle acque meteoriche	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
		Alterazioni del campo elettromagnetico	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
		Alterazioni della struttura paesaggistica	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
		Miglioramento dell'occupazione	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
		Alterazioni paesaggistica	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
		Alterazioni dovute alla sottotensione elettrica	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
		Emissioni di gas serra	-28	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Utilizzo dell'acqua per la pulizia	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
		Impermeabilizzazioni delle aree superficiali	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
		Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	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
		Occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto	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
		Prevenza fisica delle strade e delle vie di accesso	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
		Mantenimento delle strade e delle vie di accesso	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
		Impatto visivo dovuto alla presenza del parco fotovoltaico e delle strutture connesse	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
		Impatto sul patrimonio culturale ed identitario	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
																										-96	



Impatto	Basse risorse rinnovabili locali				C/N/R/NS
	1	2	3	4	
Comuni rinnovabili/ non strategiche	1	1	2	3	4
Comuni non rinnovabili/ non strategiche	2	2	4	6	8
Rare rinnovabili/ non strategiche	3	3	6	9	12
Rare non rinnovabili/ non strategiche	4	4	8	12	16

Foto 143 – Matrice di Leopold – Nessun opera

6.9 Impatti sulle biodiversità

6.9.1 Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto su flora e fauna

Come già specificato, l'impianto sarà installato al di fuori di:

- Aree naturali protette nazionali e regionali;
- Zone umide Ramsar;
- Siti di importanza comunitaria (SIC) e zone di protezione speciale (ZPS);
- *Important Birds Area* (IBA);
- Aree determinanti ai fini della conservazione delle biodiversità.

Gli impatti sulla componente ambientale "flora, fauna ed ecosistemi" è considerata nel complesso trascurabile. Di seguito sono descritti gli impatti sintetizzati nelle matrici.

6.9.1.1 Fase di realizzazione

In fase di realizzazione gli impatti sulla flora sono quelli relativi all'eliminazione di una parte delle fitocenosi presenti, rappresentate prevalentemente da specie erbacee pioniere di scarso pregio.

Gli input di disturbo sulla fauna generati dall'attività di cantiere per la costruzione dell'impianto sono limitati alla produzione di polveri e rumori che, però, riguardando un'area già fortemente antropizzata, non dovrebbero comportare impatti permanenti sulla fauna presente. Gli impatti, quindi, sono ritenuti entrambi lievi.

6.9.1.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio, sebbene ci sia una parziale perdita di vegetazione rispetto allo stato originario dei luoghi, a seguito della costruzione dell'impianto vaste porzioni di suolo saranno lasciate allo stato naturale, favorendo così il reinserimento spontaneo delle biocenosi, mentre la restante parte sarà utilizzata per le attività previste nel piano agronomico, cui si rimanda.

Per quanto riguarda la fauna, l'estensione dell'impianto non causa la frammentazione degli habitat vitali, essendo comunque possibile trovare condizioni adatte alla sopravvivenza e/o all'alimentazione anche nelle aree limitrofe; inoltre, la recinzione perimetrale permette il passaggio della piccola fauna, rendendo quindi l'impatto poco invasivo. Anzi, la piccola fauna può trovare un habitat protetto all'interno del parco agro fotovoltaico, posto che le aperture nella recinzione impediscono il passaggio a predatori più grandi. Infine, va considerato che si tratta di un'area già fortemente antropizzata (ecosistema urbano e industriale), quindi l'impatto sulla fauna relativo alla perdita di habitat è da considerarsi nel complesso lieve.

Non si è a conoscenza di input di disturbo generati sulla fauna causati dall'attività di generazione di energia elettrica attraverso le celle fotovoltaiche.

Si fa presente che gli impianti fotovoltaici su vasta scala possono attrarre uccelli acquatici in migrazione e uccelli costieri attraverso il cosiddetto "effetto lago".

6.9.1.3 Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione

In fase realizzativa saranno adottate tutte le misure mirate ad un'adeguata gestione del suolo asportato nei lavori di scavo (vedere il successivo paragrafo).

- Minimizzare le modifiche ed il disturbo dell'habitat;
- Contenere i tempi di costruzione;
- Ripristinare le aree di cantiere restituendole al territorio;
- Al termine della vita utile dell'impianto, così come previsto dalle norme vigenti, si riporterà il sito al suo stato originario.

Per ridurre al minimo l'impatto sulla flora durante la fase di realizzazione dello stesso si impegneranno porzioni di territorio strettamente necessarie.

3.1.9.1. Interventi di mitigazione in fase di esercizio

Valgono le norme di buona condotta nella gestione dell'impianto.

Per quanto riguarda il cosiddetto l'effetto lago, l'alternanza tra moduli fotovoltaici e specie agrarie, tipico di un impianto agro-fotovoltaico, crea una discontinuità cromatica in grado di mitigare tale effetto.

6.9.2 Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto sull'ecosistema

L'ecosistema, essendo la somma di varie componenti ambientali biotiche e fisico-chimiche, è quello che in maggior misura risente delle alterazioni alla sua integrità. Con riguardo all'area in esame, questa è stata classificata come ecosistema urbano e industriale, privo di valenze ecologiche di pregio ed estremamente antropizzato.

In termini di impatto valgono le considerazioni già fatte per la flora e la fauna.

6.10 Impatti su territorio, suolo, acqua, aria e clima

È comune idea che l'impatto diretto causato dagli impianti fotovoltaici a terra sia associato alla perdita di aree coltivate o potenzialmente coltivabili. Tale situazione non avrà luogo poiché le aree sottostanti l'impianto verranno utilizzate a scopo agro-pastorale. L'utilizzo di moduli ad alta potenza e di strutture ad inseguimento mono-assiale (inseguitore di rollio), permettono di minimizzare l'uso del suolo da parte dell'impianto fotovoltaico, permettendo di coltivare parte dell'area occupata dai moduli fotovoltaici.

La progettazione specifica di questo tipo di impianti permette di non avere nessuna limitazione a svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici e di potersi avvalere di normali mezzi meccanici (essendo lo spazio tra le strutture molto elevato).

6.10.1 Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto relativi al paesaggio

Tutta l'area è caratterizzata da scarso valore paesaggistico e ambientale, come per altro il contesto storico e culturale. Si rimanda alle tavole di inserimento paesaggistico che, attraverso simulazioni, permettono di apprezzare l'inserimento dell'impianto nel contesto preesistente.

Si noti che, stante la tipologia di impianto agro-fotovoltaico, vaste porzioni di suolo saranno lasciate allo stato naturale, favorendo così l'inserimento dell'impianto nel paesaggio, con conseguente mitigazione intrinseca dell'impatto complessivo.

Le estremità dei moduli fotovoltaici raggiungono un'altezza massima di 4,563 m. dal piano di campagna, quando la struttura dell'inseguitore mono assiale si trova alla massima angolazione.

La visibilità dell'opera è limitata alla sole strade comunali e vicinali che rappresentano la principale via di comunicazione con una bassa intensità di traffico; in aggiunta, come descritto ampiamente nel piano agronomico (cui si rimanda), è presente una considerevole fascia di mitigazione tutto attorno all'impianto, che nasconde alla vista dall'esterno l'impianto stesso.

Sulla base di tali considerazioni si possono considerare gli impatti sul paesaggio come irrilevanti sia in fase di realizzazione, sia in quella di esercizio.

6.10.1.1 Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione

In questa fase è opportuno sottolineare l'interferenza col traffico veicolare che avverrà principalmente durante il trasporto e la fornitura dei materiali per la costruzione, inclusi i pannelli fotovoltaici e le *power station*/cabine. Questo avverrà lungo la pubblica viabilità e può essere paragonato ai trasporti effettuati per la gestione dei fondi agricoli, conseguenzialmente non si rilevano particolari criticità.

In merito all'impatto visivo, in fase di cantiere, si prevede di:

- Rivestire la recinzione provvisoria dell'area con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta di colore verde, in grado di integrarsi col contesto ambientale;
- Mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana del cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali;
- Depositare i materiali esclusivamente nelle aree ad essi destinate, le quali saranno scelte anche in base a criteri di basso impatto visivo. Qualora fosse necessario l'accumulo di materiale si garantirà la formazione di cumuli contenuti, confinati ed omogenei e, in caso di mal tempo, saranno coperti.
- Ricavare le aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere.

Per quanto riguarda l'impatto luminoso si avrà cura di ridurre, laddove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comprometterà la sicurezza dei lavoratori. In qualunque caso le eventuali lampade presenti in cantiere verranno orientate verso il basso e tenute spente qualora non venissero utilizzate.

6.10.1.2 Interventi di mitigazione in fase di esercizio

In fase di esercizio valgono le stesse considerazioni di cui sopra: l'opera è a visibilità nulla dalla viabilità principale, in quanto è presente una fascia di mitigazione lungo tutto il perimetro del sito.

6.10.2 Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto sull'atmosfera

6.10.2.1 Fase di realizzazione e di dismissione

Per le caratteristiche plano-altimetriche dell'area su cui insisterà l'impianto, il progetto non prevede movimentazione di terra e roccia da scavo per la preparazione dei terreni di sedime ad esclusione delle aree nelle quali è prevista la costruzione dei locali tecnici e gli scavi per i cavidotti. Nonostante gli scarsi volumi, durante le attività di scavo saranno prodotte polveri (scavo e trasporto) che comporteranno un minimo di deterioramento della qualità dell'aria (in riferimento allo stato iniziale o momento zero), interna al cantiere e, a seconda dei venti, in quelle adiacenti.

Le fasi realizzative comporteranno un largo uso di mezzi meccanici che introdurranno nell'ambiente emissioni di rumore e fumi dovuti ai motori a combustione interna, piuttosto che la movimentazione dei materiali da costruzione o delle apparecchiature.

Tali impatti, da considerarsi qualitativamente di scarsa intensità, sono di durata temporanea in quanto rientrano nell'arco dei 12 mesi previsti per la realizzazione dell'impianto.

6.10.2.2 Fase di esercizio

Dalla fase di realizzazione a quella di esercizio si osserverà una forte riduzione degli impatti sull'atmosfera, in quanto verranno a mancare tutte le sorgenti esistenti in fase costruttiva. Limitatissime emissioni di polveri potranno essere ricondotte alla circolazione dei mezzi nella viabilità interna durante le manutenzioni ordinarie e straordinarie dell'impianto stesso.

Gli impianti fotovoltaici sono per la loro natura e funzionamento ad emissione sonora zero, tuttavia, come per le polveri, gli interventi di manutenzione possono produrre rumorosità, ma sempre di basso livello e concentrate in tempi ristretti, valutabili in ore/giorni.

Infine, gli impianti fotovoltaici, per definizione, non emettono inquinanti nell'atmosfera ma – al contrario - contribuiscono significativamente alla diminuzione dei gas effetto serra. Ci si attende che il progetto, con una produzione annua di 55.691.673 kWh, per ogni anno di funzionamento, permetterà la mancata immissione in atmosfera di circa: 10.414,3TEP, 26.397,85t di CO₂, 20,77t di SO₂, 23,78t di NO_x e 0,77t di polveri sottili.

6.10.2.3 Stima delle emissioni di inquinanti in atmosfera

Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere, si prevede una minima alterazione della modesta vegetazione esistente, con conseguente marginale compromissione dei meccanismi di ritenzione-filtrazione e di evapotraspirazione modificando l'umidità

relativa. Tali variazioni microclimatiche sono estremamente modeste e peraltro reversibili già in fase di gestione con l'inerbimento e la piantumazione delle aree destinate a verde. La variazione della qualità chimica dell'aria è potenzialmente dovuta alla emissione di polveri e inquinanti derivanti dal movimento di terra e di mezzi, peraltro modesta. Entrambi sono trascurabili in quanto derivanti dal movimento di un numero di mezzi limitato. Le alterazioni morfologiche del sito in fase costruttiva e gestionale non sono tali da modificare il regime locale dei venti e delle brezze. L'impatto risulta pertanto trascurabile, temporaneo (durata dell'attività di cantiere) e reversibile. È prevedibile la potenziale generazione di polveri durante la fase di cantiere, limitate tuttavia alla posa del materiale inerte necessario per la realizzazione della viabilità e facilmente mitigabile con opportuni accorgimenti gestionali (bagnatura piste, limitazione delle attività in occasione di giornate ventose, etc..). Si associa a tale impatto una bassa classe di significatività.

Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria, vista l'assenza di significative emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto agro-fotovoltaico ed ai mezzi necessari per le attività agricole. Pertanto dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo. L'esercizio del Progetto determina un impatto positivo sulla componente aria, consentendo un notevole risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali. Per quanto concerne le emissioni inquinanti in atmosfera occorre sottolineare che gli inquinanti si dividono in primari e secondari, per inquinanti primari si intende quei prodotti derivanti direttamente da attività naturali e/o antropiche, soprattutto combustione, mentre per inquinanti secondari si intendono quelli che si producono in seguito a reazioni chimico/fisiche degli inquinanti primari. Gli inquinanti considerati sono:

- TEP: rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo e vale circa 42 GJ. Il valore è fissato convenzionalmente, dato che diverse varietà di petrolio posseggono diverso potere calorifico e le convenzioni attualmente in uso sono più di uno. L'italiana Autorità per l'energia elettrica e il gas, con la Delibera EEN 3/08[2] del 20-03-2008 (GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107), ha fissato il valore del fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria in $0,187 \times 10^{-3}$ tep/kWh; ai fini del rilascio di titoli di efficienza energetica di cui ai DM 20/07/2004. In altri termini significa aver fissato il rendimento medio del sistema termoelettrico nazionale di produzione dell'energia elettrica al valore di circa il 46%; infatti 1 tep di energia primaria equivale a 41,860 GJ, con questa energia primaria (prodotta bruciando un combustibile) il sistema nazionale riesce a mettere a disposizione dell'utenza energia elettrica una quantità di $1/(0,187 \times 10^{-3})$ kWh/tep ovvero con 1 tep si ha 19,25 GJ, con un rendimento di trasformazione quindi pari a:

$$19,25/41,86 = 0,46.$$

con questo valore di rendimento di conversione che occorre confrontarsi ogni qualvolta si decida di effettuare interventi volti a migliorare l'efficienza energetica di un sistema di produzione e trasformazione dell'energia. facendo altre conversioni 1 tep si ha 5347 kWh = 5,347 MWh, Questo dato corrisponde al valore reale effettivo da non confondere al valore teorico da cui 1 tep si ha 11630 kWh = 11,630 MWh.

- **CO₂:** Il diossido di carbonio (noto anche come anidride carbonica o biossido di carbonio; formula chimica CO₂) è un ossido acidola cui molecola è formata da un atomo di carbonio (simbolo: C) legato a due atomi di ossigeno (O). Prodotto dalle attività umane, è ritenuta il principale gas serra nell'atmosfera terrestre (da una sua produzione incontrollata deriverebbe un aumento dell'effetto serra, il quale contribuisce al surriscaldamento globale per il 70%); sebbene esistano gas serra potenzialmente più pericolosi (quali il metano, il trifluoruro di azoto e la perfluorotributilamina).
- **SO₂:** è un gas incolore irritante, non infiammabile, molto solubile in acqua e dall'odore molto pungente, ristagna negli strati bassi dell'atmosfera, è l'inquinante più diffuso e deriva dalla ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di combustione delle sostanze che contengono questo elemento.
- **NO_x:** identifica in modo generico gli ossidi di azoto che si producono come sottoprodotti durante una combustione che avvenga utilizzando aria (dal camino a legna, al motore delle automobili, alle centrali termoelettriche). La quantità e la qualità della miscela di NO_x dipende dalla sostanza combusta e dalle condizioni in cui la combustione avviene. Gli ossidi di azoto, in particolar modo il biossido di azoto sono sostanze inquinanti dell'atmosfera e aggravano le condizioni dei malati di asma, bambini e chi soffre di malattie respiratorie croniche o di malattie cardiache. Il triossido ed il pentossido di diazoto sono solubili in acqua e con l'umidità atmosferica possono formare acido nitroso e acido nitrico, entrambi presenti nelle cosiddette "piogge acide".
- **Polveri:** Le polveri sottili o particolato atmosferico (PM10 e PM2.5) sono un pulviscolo molto fine che può comprendere sostanze nocive per la salute quali metalli pesanti, solfati e nitrati. Queste polveri sono talmente leggere che possono restare sospese in aria ed essere respirate. Sono anche in grado di assorbire gas inquinanti e vapori tossici che arrivano ai polmoni.

Per la stima delle emissioni inerenti il CO₂, NO_x, SO₂, è stata utilizzata la seguente tabella ricavata utilizzando il programma Solarius –PV.

Emissioni evitate in atmosfera di	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	17 123.35	13.47	15.43	0.51
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	314 708.54	247.65	283.50	9.30

Fase di dismissione

Per la fase di dismissione si prevedono impatti sulla qualità dell'aria simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati all'utilizzo di mezzi/macchinari a motore e generazione di polveri da movimenti mezzi. In particolare si prevedono le seguenti emissioni:

- emissione temporanea di gas di scarico (PM, CO, SO₂ e NO_x) in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella rimozione, smantellamento e successivo trasporto delle strutture di progetto e ripristino del terreno;
- emissione temporanea di particolato atmosferico (PM₁₀, PM_{2.5}), prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Rispetto alla fase di cantiere si prevede l'utilizzo di un numero inferiore di mezzi e di conseguenza la movimentazione di un quantitativo di materiale pulverulento limitato. La fase di dismissione determinerà impatti di natura temporanea. Inoltre le emissioni attese sono di natura discontinua nell'arco dell'intera fase di dismissione. Si sottolinea che in fase di cantiere e dismissione, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari. Di conseguenza, la valutazione degli impatti è analoga a quella presentata per la fase di cantiere, con impatti trascurabili e significatività bassa. Concludendo, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente aria e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità.

6.10.2.4 Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione

Nonostante gli impatti siano di scarsa entità e di durata limitata, si ricorrerà alla migliore tecnologia per mitigarli. In particolare, si procederà ai seguenti interventi:

- Si farà ricorso a mezzi meccanici ad elevata produttività, bassi consumi e basse emissioni, in completo accordo con le normative vigenti;
- Nel corso dei lavori di costruzione nelle giornate più aride e ventose si provvederà ad irrorare, con acqua nebulizzata, l'area di lavoro e le piste di cantiere;
- Saranno evitate tutte le attività, non necessarie, che possano comportare l'emissione di polveri e rumori.

Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera dei gas di scarico dei macchinari e dei mezzi si adotteranno le seguenti misure di mitigazione e prevenzione;

- I mezzi di cantiere saranno sottoposti a regolare manutenzione, come da libretto d'uso e manutenzione e tale compito spetterà a ciascun appaltatore per i macchinari di sua proprietà/noleggio;
- Nel caso di scarico/carico di materiali o rifiuti, ogni autista limiterà le emissioni di gas di scarico degli automezzi spegnendo il motore qualora non fosse necessario tenerlo acceso;
- Si procederà a manutenzioni periodiche e regolari delle apparecchiature contenenti gas ad effetto serra avvalendosi di personale abilitato.

6.10.2.5 Interventi di mitigazione in fase di esercizio

Non si rendono necessari interventi di mitigazione degli impatti da polverosità e rumore.

6.10.3 Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto sull'ambiente idrico

6.10.3.1 Fase di realizzazione

Per le caratteristiche piano - altimetriche dell'area e per l'assetto idrografico del settore nella fase realizzativa, il bacino idrografico sarà interessato in maniera minimale e solo in termini di superfici drenanti; in nessun caso verrà modificato il normale deflusso delle acque meteoriche.

Localmente, e per superfici limitate, la presenza di materiale da utilizzare nella costruzione dell'impianto e cumuli temporanei di terre e rocce da scavo potrebbero limitare la permeabilità dei suoli e quindi l'infiltrazione. Inoltre, potrebbero essere resi disponibili al ruscellamento materiali di granulometria varia, con potenziale modificazione delle caratteristiche chimico – fisiche dell'acqua, come l'intorbidimento delle acque superficiali.

In occasione di eventi meteorologici, gli scavi, ed in particolar modo quelli per i cavidotti, possono fungere da vie preferenziali di scorrimento delle acque con fenomeni di ruscellamento. Tali eventi, tuttavia, saranno limitati all'area di cantiere e in nessun caso potranno innescare modificazioni sull'intero bacino idrografico. Tali impatti, da considerarsi qualitativamente di scarsa intensità, sono di durata temporanea in quanto previsti nell'arco di 12 mesi previsti per la realizzazione dell'impianto.

Le acque sotterranee, avendo una soggiacenza superiore ai 2 m dal piano di campagna, non sono interessate dai lavori di realizzazione dell'impianto.

Non sono previste opere che possano modificare anche minimamente il deflusso delle acque o il grado di permeabilità dell'acquifero.

Le opere di fondazione saranno costituite da pali in acciaio conficcati nel terreno per una profondità di 1,8 m, quindi al di sopra della falda. Impatti indiretti possono essere legati alle acque superficiali di infiltrazione, che hanno subito una modificazione chimico – fisica.

6.10.3.2 Fase di esercizio

Le superfici messe a nudo nelle fasi di realizzazione saranno ripristinate e quelle non direttamente occupate dall'impianto restituite e protette da un manto erboso e/o da nuove colture, come indicato nel piano agronomico cui si rimanda. L'apparente perdita di superficie drenante, che la messa in opera dei pannelli fotovoltaici comporta, è tale in quanto tutte le acque meteoriche, la cui infiltrazione è impedita dai pannelli, andranno ad infiltrarsi alle loro estremità, senza perdita della normale alimentazione della falda superficiale. Le uniche aree sottratte - comunque limitate a pochi metri quadrati - sono quelle su cui insisterà la cabina elettrica.

In fase di esercizio, ad esclusione del potenziale impatto delle acque di infiltrazione (condizione temporanea), non sussistono opere, condizioni o eventi che possano modificare il normale deflusso delle acque sotterranee e/o alterarne le caratteristiche chimico fisiche.

6.10.3.3 Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione

In fase realizzativa saranno adottate tutte le misure mirate ad un'adeguata gestione delle terre e rocce da scavo e di regimazione delle acque meteoriche.

In merito all'inquinamento delle acque superficiali, si avrà l'accortezza di ridurre al minimo indispensabile l'abbattimento delle polveri che creano comunque un ruscellamento di acque che possono intorbidire quelle superficiali. In ogni caso, si tratterà di solidi sospesi di origine non antropica che, comunque, non pregiudicheranno l'assetto micro-biologico delle acque superficiali.

Per preservare le acque di falda, si prevede che i mezzi di lavoro vengano parcheggiati in aree dotate di sistemi impermeabili da collocarsi a terra, al fine di convogliare, presso opportuni serbatoi dotati di disoleatore a coalescenza, eventuali perdite di carburante, olii o altri liquidi a bordo macchina che verranno smaltiti presso appositi centri autorizzati.

6.10.3.4 Interventi di mitigazione in fase di esercizio

Valgono le norme di buona condotta nella gestione dell'impianto.

Per la regimentazione delle acque meteoriche è prevista la realizzazione di un fosso di guardia in terra a sezione trapezoidale, largo circa 1,50 mt, rivestito da un geo-composito costituito da una geo-stuoia tridimensionale polimerica, accoppiata con una membrana rinforzata e protetta da un geotessile non tessuto.

6.10.3.5 descrizione dei livelli di inquinamento nelle acque di falda ed eventuali danni ambientali attualmente presenti nell'area

L'impianto non prevede impermeabilizzazioni, non comporta variazioni in relazione alla permeabilità e regimazione delle acque meteoriche. Si possono considerare pressoché nulli anche gli impatti sulla qualità delle acque sotterranee, sia durante le operazioni di allestimento delle aree di lavoro e di realizzazione dell'impianto e delle opere connesse (strade, cavidotti, cabine), sia in fase di dismissione per il ripristino dei siti di installazione e per lo smantellamento di tutte le opere accessorie, in quanto non sono previsti scavi profondi che possano impattare sulle falde sotterranee. In fase di costruzione e di dismissione non si verificheranno impatti potenziali sulla qualità delle acque sotterranee in quanto si ritiene il sito, sia a livello idraulico che idrologico idoneo all'installazione di impianti fotovoltaici. L'intervento dunque non comporterà alcuna modificazione al naturale regime meteorico locale delle acque superficiali e sotterranee e ne produrrà alcuna contaminazione del suolo e del sottosuolo sia in fase di costruzione che di esercizio.

6.10.3.6 Quantificazione delle risorse naturali necessarie in termini di energia, di materiali utilizzati e di produzione di rifiuti

Fase di cantiere

Per le caratteristiche plano-altimetriche dell'area e per l'assetto idrografico del settore nella fase realizzativa, il bacino idrografico sarà interessato in maniera minimale e solo in termini di superfici drenanti; in nessun caso verrà modificato il normale deflusso delle acque meteoriche. Localmente, e per superfici limitate, la presenza di materiale da utilizzare nella costruzione dell'impianto e cumuli temporanei di terre e rocce da scavo potrebbero limitare temporaneamente e per la sola area e fase di cantiere la permeabilità dei suoli e quindi l'infiltrazione.

Non sono previste opere che possano modificare anche minimamente il deflusso delle acque o il grado di permeabilità dell'acquifero. Le opere di fondazione saranno costituite da pali in acciaio conficcati nel terreno per una profondità di 1,8 m, quindi al di sopra della falda. Impatti indiretti possono essere legati alle acque superficiali di infiltrazione, che hanno subito una modificazione chimico – fisica. L'utilizzo delle acque verrà limitato al solo bagno del suolo al fine di limitare la formazione di polveri. In fase realizzativa saranno adottate tutte le misure mirate ad un'adeguata gestione del suolo asportato nei lavori di scavo e al suo riutilizzo. Nella fase di realizzazione dell'opera, il suolo verrà utilizzato principalmente per attività di sosta dei mezzi utilizzati, nonché per operazioni di deposito temporaneo.

Tali aree saranno dotate di sistemi impermeabili da collocarsi a terra, al fine di convogliare, presso opportuni serbatoi dotati di disoleatore a coalescenza, eventuali perdite di carburante, olii o altri liquidi a bordo macchina che verranno smaltiti presso appositi centri autorizzati. Pertanto l'utilizzo della risorsa suolo non solo è marginale alla fase di cantiere, ma lo stesso non verrà in alcun modo danneggiato poiché non si prevede l'uso del calcestruzzo per la posa in opera dei pannelli. Il calcestruzzo verrà utilizzato solo per la realizzazione del basamento delle power station. Le uniche modifiche della qualità dell'aria potrebbero scaturire, in questa fase, dall'innalzamento di polveri dovute agli scavi e/o al passaggio degli automezzi. Si specifica che per ovviare a siffatta situazione si provvederà a bagnare il terreno. Per quanto concerne la tipologia dei rifiuti, in questa fase gli unici rifiuti che verranno prodotti sono quelli degli imballaggi dei materiali che verranno utilizzati, materiali filtranti, eventuali apparecchiature fuori uso e pannelli fotovoltaici danneggiati. I rifiuti verranno differenziati al fine di poter garantire sia il riciclo che lo smaltimento controllato attraverso ditte specializzate.

Fase di esercizio

Le superfici messe a nudo nelle fasi di realizzazione saranno ripristinate e quelle non direttamente occupate dall'impianto restituite e protette da un manto erboso e utilizzate a scopo agricolo. Per quanto concerne le risorse naturali utilizzate, queste concerneranno solo il suolo che, come suindicato verrà utilizzato a scopo agricolo, e l'acqua il cui utilizzo è specificatamente adibito all'agricoltura. I pannelli verranno puliti utilizzando acqua demineralizzata, pertanto non si avrà alcun impatto sulla risorsa acqua.

Un impianto fotovoltaico non produce alcun tipo di rifiuto durante il suo normale esercizio, se non in caso di attività di manutenzione e sostituzione di componenti danneggiati. La tipologia di rifiuti che si può prevedere di avere è la seguente:

- Olii per ingranaggi, motori e lubrificazione;
- Imballaggi di materiali misti;
- Imballaggi misti contaminati;
- Materiale filtrante, stracci;
- Componenti non specificati altrimenti;
- Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso;
- Batterie al piombo;
- Pannelli fotovoltaici danneggiati;
- Spezzoni di cavi elettrici.

A questi si aggiungono rifiuti di tipo organico provenienti dalle attività agricole. Ovviamente tutti rifiuti che l'impianto potrebbe produrre durante la fase di esercizio verranno smaltiti a norma di legge.

Fase di dismissione

In merito all'inquinamento delle acque superficiali, si avrà l'accortezza di ridurre al minimo indispensabile l'abbattimento delle polveri che creano comunque un ruscellamento di acque che possono intorbidire quelle superficiali. In ogni caso, si tratterà di solidi sospesi di origine non antropica che, comunque, non pregiudicheranno l'assetto micro-biologico delle acque superficiali. Per l'utilizzo del suolo lo stesso sarà limitato alle attività di sosta dei mezzi utilizzati, nonché per operazioni di deposito temporaneo. Lo smantellamento delle power station comporterà anche la rimozione del basamento in calcestruzzo, l'area sarà riempita con terreno di riporto e si provvederà, terminata la fase di dismissione, a ripristinare il manto erboso. Lo smantellamento dell'impianto comporterà la produzione di materiali quali:

- Pannelli fotovoltaici;
- Acciaio e alluminio delle strutture di sostegno;
- Vasche di calcestruzzo costituenti le fondazioni delle cabine prefabbricate;
- Cabine prefabbricate;
- Cavi MT e BT;
- Apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche;
- Quadri elettrici;
- Componenti elettroniche varie;
- Motori elettrici per il funzionamento del sistema inseguimento;

- Oli lubrificanti.

I rifiuti verranno correttamente differenziati in modo da consentire il riciclo e lo smaltimento controllato attraverso ditte specializzate, in ottemperanza di quanto indicato nel D.lgs 152/2006 e come modificato dal D.lgs 205/2010.

6.10.4 Descrizione di attività insalubri, anche dismesse, presenti nelle vicinanze, fonti di probabile rischio della contaminazione del suolo/sottosuolo/falda

Nelle vicinanze dei due impianti agro-fotovoltaici non risultano presenti attività insalubri che possano contaminare il suolo, il sottosuolo ed eventuali falde. L'unico inquinante che si può trovare in zona sono i rifiuti solidi urbani lasciati ovunque lungo le strade e le spiagge rendendo il territorio una discarica a cielo aperto. Per quanto concerne le aree limitrofe agli impianti si provvederà a tenerle pulite da eventuali rifiuti che possano essere ivi abbandonati.

6.10.5 Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto su suolo e sottosuolo

6.10.5.1 Fase di realizzazione

L'area di interesse è dal punto di vista pedologico caratterizzato da suoli idonei all'attività agricola, anche se attualmente abbandonati e non coltivati; ne consegue che la realizzazione dell'impianto non modificherà l'attuale utilizzo del suolo.

Il progetto non prevede interventi e/o opere che possano modificare lo stato chimico - fisico del sottosuolo.

Saranno effettuati scavi a sezione obbligata, di larghezza variabile, per la posa di cavidotti MT e BT che saranno reinterrati riutilizzando il materiale precedentemente scavato appositamente compattato nelle aree in cui saranno collocate le *power station* e le cabine.

Per la regimentazione delle acque meteoriche è prevista la realizzazione di un fosso di guardia in terra a sezione trapezoidale, largo circa 1,50 mt, rivestito da un geo-composito costituito da una geo-stuoia tridimensionale polimerica, accoppiata con una membrana rinforzata e protetta da un geotessile non tessuto.

6.10.5.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio valgono le stesse considerazioni fatte precedentemente, fermo restando che nonostante la presenza dell'impianto, vaste porzioni di suolo saranno lasciate allo stato naturale favorendo così l'inserimento dell'impianto nel paesaggio, mitigandone l'impatto complessivo.

Si sottolinea che la realizzazione del progetto consentirà una completa riqualificazione delle aree in cui insisterà l'impianto, sia perché le lavorazioni agricole che saranno attuate permetteranno ai terreni di riacquisire le piene capacità produttive, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie);

6.10.5.3 Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione

In fase realizzativa saranno adottate tutte le misure mirate ad un'adeguata gestione del suolo asportato nei lavori di scavo e al suo riutilizzo.

Nella fase di realizzazione dell'opera, il suolo verrà utilizzato principalmente per attività di sosta dei mezzi utilizzati, nonché per operazioni di deposito temporaneo. Tali aree saranno dotate di sistemi impermeabili da collocarsi a terra, al fine di convogliare, presso opportuni serbatoi dotati di disoleatore a coalescenza, eventuali perdite di carburante, olii o altri liquidi a bordo macchina che verranno smaltiti presso appositi centri autorizzati.

Qualora si dovessero presentare sversamenti accidentali in aree agricole, si attiveranno le seguenti azioni:

- Informare immediatamente le persone che devono intervenire;
- Interruzione immediata dei lavori;
- Bloccaggio e contenimento dello sversamento utilizzando mezzi adeguati;
- Predisposizione della reportistica di non conformità ambientale;
- Eventuale campionamento e analisi dell'acqua e/o suolo contaminati;
- Predisposizione del piano di bonifica;
- Effettuazione della bonifica;
- Verifica della corretta esecuzione della bonifica attraverso campionamento e analisi della matrice interessata.

6.10.5.4 Interventi di mitigazione in fase di esercizio

Valgono le norme di buona condotta nella gestione dell'impianto.

6.11 Impatti su beni materiali, patrimonio culturale e agroalimentare

L'impatto sul settore agroalimentare è molto positivo, poiché l'area attualmente abbandonata dal punto di vista agricolo, sarà nuovamente sfruttata dal punto di vista agronomico.

L'area oggetto di intervento non ricade in aree individuate quali siti archeologici, pertanto non si riscontrano impatti sul patrimonio culturale.

6.11.1 Utilizzo di risorse idriche

6.11.1.1 Fase di realizzazione

La realizzazione dell'impianto richiederà l'utilizzo di risorse idriche per alcune fasi di lavorazione:

- Confezionamento del conglomerato cementizio armato per le opere di fondazione dello stallo MT/AT;
- L'abbattimento di polveri che si formeranno a causa dei movimenti di terra necessari per la realizzazione delle opere di cui di seguito: piazzole, nuova viabilità, adeguamenti di viabilità esistenti, realizzazione di trincee di scavo per la posa dei cavi di potenza in BT, la realizzazione del treno BT/MT.
- L'acqua potabile per usi sanitari del personale presente in cantiere;

L'utilizzo delle risorse idriche in questa fase è, come già detto nel precedente paragrafo, temporaneo e i suoi consumi sono limitati.

6.5.1.2 Fase di esercizio

Nella fase di esercizio, il consumo idrico è legato alle attività agricole ed al lavaggio dei moduli.

Va detto che la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico consente la riduzione dei consumi idrici legati all'attività agricola, grazie all'ombreggiamento garantito dai moduli fotovoltaici e la conseguente minore evaporazione.

6.5.1.3 Quantificazione delle risorse idriche utilizzate

FASE DI CANTIERE E DISMISSIONE

Gli unici consumi idrici previsti nella fase di cantiere e dismissione dell'impianto agro-fotovoltaico consistono in:

- usi igienico sanitari del personale impiegato nelle attività;
- eventuale acqua per il lavaggio delle ruote dei camion e delle strade per limitare la polvere.

Pertanto il consumo della risorsa idrica risulta irrisorio.

FASE DI ESERCIZIO

L'approvvigionamento idrico per la pulizia dei moduli fotovoltaici verrà effettuato mediante autobotte contenente acqua demineralizzata (stimabile in 600 mc per anno senza uso di detergenti). Pertanto la manutenzione dei moduli fotovoltaici non impatterà sulle risorse idriche locali. Un corretto utilizzo della risorsa idrica deve consentire il soddisfacimento del fabbisogno idrico della coltura e il raggiungimento di risultati quanti-qualitativi economicamente competitivi, garantendo al contempo di evitare gli sprechi, la lisciviazione dei nutrienti e contenere lo sviluppo di avversità. Dovranno essere in ogni caso preferiti i sistemi di distribuzione a basso volume (microaspersione e subirrigazione), che consentono di raggiungere una maggiore efficienza irrigua. I volumi ed i turni di adacquamento dovranno essere valutati in relazione all'ambiente di coltivazione, all'andamento stagionale e all'umidità della porzione di suolo esplorata dalle radici.

Prato pascolo (trifoglio sotterraneo e erba medica)

Il volume irriguo stagionale non deve superare i 8000 m³ /ha. In pratica piantando circa 45,40 ha di prato pascolo il fabbisogno irriguo stagionale utilizzato sarà 363.200 m³ /ha.

Corbezzolo

Il volume irriguo stagionale varia tra i 5.475 e i 7.300 m³ /ha. In pratica piantando circa 6,48 ha di corbezzolo il fabbisogno irriguo stagionale utilizzato sarà compreso tra 35.478 e 47.304 m³ /ha.

Mirto

Il volume irriguo stagionale è compreso tra i 1.000 – 3.000 m³ /ha. In pratica piantando circa 1,38 ha di vite il fabbisogno irriguo stagionale utilizzato sarà compreso tra 1.380 – 4.140 m³.

6.5.1.4 Descrizione dei livelli di inquinamento nelle acque di falda ed eventuali danni ambientali attualmente presenti nell'area

L'impianto non prevede impermeabilizzazioni, non comporta variazioni in relazione alla permeabilità e regimazione delle acque meteoriche. Si possono considerare pressoché nulli anche gli impatti sulla qualità delle acque sotterranee, sia durante le operazioni di allestimento delle aree di lavoro e di realizzazione dell'impianto e delle opere connesse (strade, cavidotti, cabine), sia in fase di dismissione per il ripristino dei siti di installazione e per lo smantellamento di tutte le opere accessorie, in quanto non sono previsti scavi profondi che possano impattare sulle falde sotterranee. In fase di costruzione e di dismissione non si verificheranno impatti potenziali sulla qualità delle acque sotterranee in quanto si ritiene il sito, sia a livello idraulico che idrologico idoneo all'installazione di impianti fotovoltaici. L'intervento dunque non comporterà alcuna modificazione al naturale regime meteorico locale delle acque superficiali e sotterranee e ne produrrà alcuna contaminazione del suolo e del sottosuolo sia in fase di costruzione che di esercizio.

6.5.1.5 Frequenza e la modalità di pulizia dei moduli fotovoltaici

L'approvvigionamento idrico per la pulizia dei moduli fotovoltaici verrà effettuato mediante autobotte contenente acqua demineralizzata (stimabile in 2100 mc per anno) senza uso di detersivi. Pertanto la manutenzione dei moduli fotovoltaici non impatterà sulle risorse idriche locali.

La gestione della stessa sarà garantita da ditta specializzata nella pulizia dei pannelli fotovoltaici.

Per quanto concerne la frequenza della pulizia dell'impianto questa dipende da svariati fattori, tra cui la posizione dell'impianto, dalle esigenze indicate dalle esigenze indicate nella garanzia del produttore, vicinanza di alberi.

Grossomodo la pulizia avverrà circa 3 volte l'anno, o comunque ogni qualvolta lo stesso dovesse risultare particolarmente sporco.

Per quanto concerne il modo in cui verrà pulito l'impianto, come già suindicato, avverrà attraverso l'utilizzo di acqua demineralizzata, priva di detersivi, e spazzole rotanti a pressione che possono essere combinate anche con acqua calda e creano un effetto di pressione/depressione sul pannello, rimuovendo completamente lo sporco nell'alveolo del vetro.

6.5.1.6 Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione

Si provvederà a ottimizzare l'uso dell'acqua, al fine di minimizzare i consumi ed evitare gli sprechi, ad esempio concentrando le attività durante la stagione fredda, per ridurre il sollevamento delle polveri e, quindi, l'impiego di acqua per l'abbattimento.

6.5.1.7 Interventi di mitigazione in fase di esercizio

I consumi idrici previsti per le fasi di crescita e attecchimento delle colture saranno di entità ragionevolmente limitata. Valgono le norme di buona condotta nella gestione dell'impianto e nella gestione delle attività agricole.

6.5.2 Cumulo con altri progetti

È importante considerare l'impianto anche in riferimento a quelli localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale. Questo criterio si definisce "cumulo con altri progetti". L'ambito che è stato analizzato è quello rientrante nella fascia di 10 km a partire dal perimetro esterno dell'area occupata dall'impianto agro-fotovoltaico in progetto. Dallo studio del territorio si riscontra che non risultano presenti nel territorio comunale sia impianti fotovoltaici sia impianti eolici, pertanto non sussistono condizioni di impatto da cumulo di impianti.

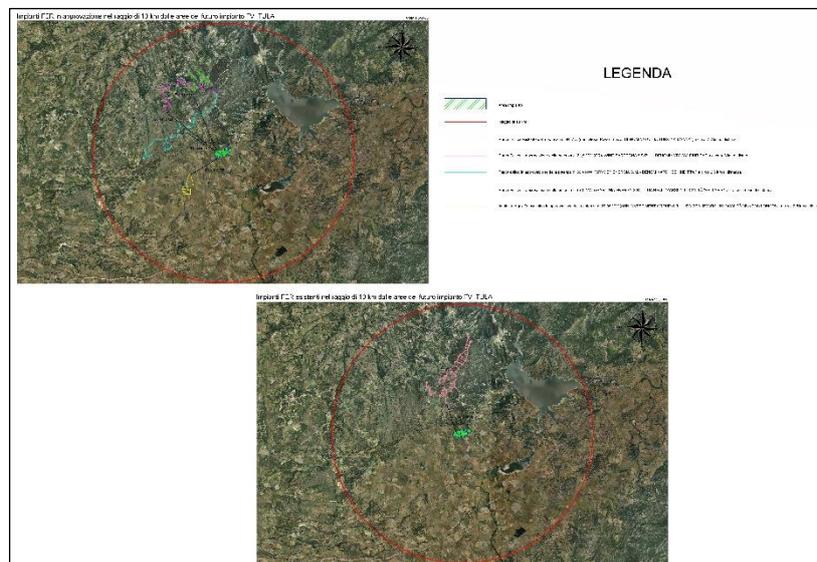


Foto 144 - Cumulo impianto agro-fotovoltaico

6.6 Impatti sulla popolazione e sulla salute umana

6.6.1 Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto sulla salute pubblica

Né in fase realizzativa, né in quella di esercizio, né in quella di dismissione sussistono condizioni o emissioni di sostanze che possano generare impatti sulla salute pubblica. Anzi, la realizzazione dell'impianto consentirà notevoli riduzioni delle emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera ed a maggiore ragione non si prevedono interventi di mitigazione.

6.6.2 Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto relativi a rumore e vibrazioni

L'ambiente acustico influenza notevolmente la qualità della vita di persone e animali, inducendo situazioni di stress quando si superano i limiti di tollerabilità per intensità tonale o per durata dell'evento.

6.6.2.1 In fase realizzativa

Le potenziali fonti di disturbo possono essere individuate esclusivamente nella fase di realizzazione dell'opera ed imputabili all'impiego di mezzi d'opera e alle lavorazioni di fissaggio nel terreno dei pali di supporto degli inseguitori monoassiali.

6.6.2.2 In fase di esercizio

Le sorgenti sonore di interesse sono rappresentate dai trasformatori BT/MT delle *Power Station*, mentre può ritenersi trascurabile il rumore generato degli inverter e dei quadri elettrici di campo.

Il funzionamento dei trasformatori è continuo sulle 24 ore, mentre nelle ore notturne, quando l'impianto non è più in grado di produrre energia, gli inverter si disattivano.

I trasformatori delle *Power Station* sono ubicati all'interno di strutture prefabbricate tipo Shelter, che hanno un potere fonoisolante funzione dello spessore delle pareti e della superficie delle aperture e delle griglie di aerazione, stimato pari a 5 dB.

Livello di potenza sonora stimato dei trasformatori è pari a 76.0 dBA, mentre il livello di pressione sonora stimato ad un metro è pari a 62.0 dBA.

L'impianto fotovoltaico, oggetto del presente studio, essendo un apparato tecnologico destinato a rimanere costantemente in attivo nell'arco delle 24 ore, è da considerarsi un Impianto a Ciclo Produttivo Continuo ed è pertanto assoggettato al Decreto del Ministero dell'Ambiente 11 Dicembre 1996 "*Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo*" in attuazione dell'art.15 comma 4 della Legge 447/95.

L'intensità dell'onda sonora è inversamente proporzionale al quadrato della distanza dalla sorgente, mentre nel considerare la direttività delle sorgenti si deve tenere presente che le relative onde sonore si propagheranno inizialmente secondo fronti d'onda cilindrici, ma all'aumentare della distanza la propagazione avverrà secondo fronti d'onda sferici.

Nella pratica, nel campo vicino alla sorgente la diminuzione del livello sonoro è uguale a 3 dB per ogni raddoppio della distanza, mentre nel campo lontano tale diminuzione raddoppia a 6 dB.

Le stime effettuate conducono a ritenere che l'installazione dei nuovi macchinari non realizzerà alcuna immissione di interesse, per gli aspetti stabiliti dalla norma. Infatti, le immissioni riconducibili all'attività si prevedono inferiori ai limiti di zona del territorio circostante le pertinenze fondiari del sito ospite.

6.6.2.3 In fase di dismissione

Le fasi di dismissione sono sostanzialmente equiparabili a quelle della fase realizzativa e gli impatti sono quindi uguali.

6.6.2.4 Interventi di mitigazione durante le fasi di realizzazione e dismissione

L'inquinamento acustico è dovuto esclusivamente ai macchinari ed ai mezzi d'opera, i quali dovranno rispettare la normativa in materia di emissioni sonore. Per ridurre al minimo gli impatti si farà in modo che vengano rispettati i turni di lavoro.

In riferimento al DPCM 14.11.1997 le aree lavori ricadono in classe III (aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con presenza di media densità di popolazione, presenza di attività commerciali, uffici, limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici) i cui valori limite assoluti di immissione è quanto riportato nella seguente tabella:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento		Classificazione Cantiere
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)	
Aree particolarmente protette	50	40	
Aree prevalentemente residenziali	55	45	
Aree di tipo misto	60	50	X
Aree di intensa attività umana	65	55	
Aree prevalentemente industriali	65	60	
Aree esclusivamente industriali	70	70	

Foto 144 – Valori limite assoluti di immissione rumori in dB(A) – fonte: Relazione Tecnica del PUC di Tula

Durante la realizzazione dell'opera si impiegheranno mezzi ed attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico, compatibilmente con i limiti di emissione della precedente tabella. Non si prevedono lavorazioni durante le ore notturne, salvo effettive e reali necessità, in tal caso le attività notturne andranno autorizzate nel rispetto della vigente normativa.

Quando richiesto dalle autorità competenti, il rumore prodotto dai lavori dovrà essere limitato alle ore meno sensibili del giorno o della settimana. Nei luoghi dove il rumore superasse i livelli ammissibili, verranno installati adeguati schemi insonorizzanti.

6.6.3 Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto relativi a radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Gli elettrodotti, le stazioni elettriche ed i generatori elettrici non inducono radiazioni ionizzanti. Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono quelle non ionizzanti costituite dai campi elettrici ad induzione magnetica a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio delle linee e macchine elettriche e dalla corrente che li percorre.

Altre sorgenti di radiazioni non ionizzanti sono costituite dalle antenne radio, radiotelefoniche e dai sistemi radar. Le frequenze di emissione di queste apparecchiature sono molto elevate se confrontate con la frequenza industriale ed i loro effetti sulla materia, e quindi sull'organismo umano, sono diversi. Se, infatti, le radiazioni a 50 Hz interagiscono prevalentemente con il meccanismo biologico di trasmissione dei segnali all'interno del corpo, le radiazioni ad alta frequenza hanno sostanzialmente un effetto termico (riscaldamento del tessuto irraggiato).

Tale diversa natura delle radiazioni ha un immediato riscontro nella normativa vigente che da un lato propone limiti d'esposizione diversi per banda di frequenza e dall'altro non ritiene necessario "sommare" in qualche modo gli effetti dovuti a bande di frequenza diversa.

Conseguentemente l'indagine della componente è estesa alle sole radiazioni non ionizzanti a frequenza industriale, le uniche che possono essere relazionabili all'esercizio del Progetto.

L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante un singolo conduttore è correlata alla tensione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto dal conduttore. L'intensità del campo induzione magnetica è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore ed inversamente proporzionale alla distanza.

L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, costruzione, esercizio e dismissione.

Principali Impatti potenziali – Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti		
Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none">Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.	<ul style="list-style-type: none">Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico generato dall'impianto fotovoltaico, ovvero dai pannelli, gli inverter, i trasformatori ed i cavi di collegamento.	<ul style="list-style-type: none">Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.

Foto 145: Radiazioni Ionizzanti

Non sono previste radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, né in fase realizzativa, né in fase di esercizio.

6.6.4 Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto relativi all'inquinamento elettromagnetico

- La fase di esercizio dell'impianto genererà campi elettromagnetici, prodotti dalla presenza di correnti variabili nel tempo e riconducibili, nello specifico, a:
 - Cavidotti interrati, ad una profondità di almeno un metro, per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta;
 - Trasformatori;
 - *Power station*.

6.6.4.1 Interventi di mitigazione durante la fase di esercizio

In fase di progettazione è stato condotto uno studio analitico dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici, in ottemperanza al vigente quadro normativo. Individuate le possibili sorgenti di campi elettromagnetici, per ciascuna di esse è stata condotta una valutazione di tipo analitico, volta a determinare la consistenza dei campi generati dalle sorgenti e l'eventuale Distanza di Prima Approssimazione (DPA). A conclusione dello studio, è possibile affermare che, per tutte le sorgenti individuate (elettrorodotti, sottostazione, parco fotovoltaico), le emissioni risultano essere al di sotto dei limiti imposti dalla vigente normativa.

Nello specifico, secondo il calcolo della DPA, risulta che i campi elettromagnetici diventino trascurabili ad una distanza di circa 10 m dalle apparecchiature. Considerato che tutti i locali tecnici saranno realizzati a diversi metri di distanza dalle recinzioni, non sussiste alcun pericolo per persone

che si trovino all'esterno della centrale fotovoltaica. Anche per il personale autorizzato alla manutenzione, essendo comunque personale esperto e formato ai sensi del Dlgs 81/08, si ritiene logico ipotizzare che la permanenza continuativa per un periodo di esposizione prossimo alle quattro ore previsto come soglia di attenzione, sia una condizione non riscontrabile nella realtà, posto che l'eventuale lunga permanenza nei locali tecnici avvenga in condizioni di sicurezza e quindi con apparecchiature disalimentate.

Per quanto riguarda i cavi, considerata la modalità di posa e la tipologia di cavi previsti in progetto, in base all'art. 3.2 del D.M. 29/05/2008, le linee MT in cavo sono escluse dalla metodologia di calcolo delle DPA, poiché le fasce di rispetto associabili, in questi casi, hanno ampiezza ridotta, inferiori alle distanze previste dal Decreto Interministeriale n° 449/88 e dal decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 16/01/1991.

6.6.5 Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto relativi a fenomeni di abbagliamento visivo

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa. L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo

il percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto dall'ambiente circostante.

Il fenomeno dell'abbagliamento è possibile solo durante la fase di esercizio dell'impianto.

L'aspetto generale della superficie dei pannelli di una centrale fotovoltaica, anche non di ultima generazione, è nel complesso simile a quello di una superficie lacustre, con tonalità di colore variabili dall'azzurro scuro al blu intenso, anche in funzione dell'albedo della volta celeste.

Il fenomeno di abbagliamento può essere pericoloso nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli (tilt) e l'orientamento (azimuth) provochino la riflessione ad altezza uomo in direzione di strade provinciali e/statali o dove sono presenti attività antropiche.

Le celle solari che costituiscono i moduli fotovoltaici di ultima generazione sono frontalmente protette da un vetro temperato anti-riflesso ad alta trasmittanza, che dona al modulo un aspetto opaco. In aggiunta, al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, le singole celle in silicio monocristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente anti-riflesso grazie al quale trattengono più luce rispetto (ca. 30%) a quelle che ne sono prive. Per tali motivi la frazione di luce che può essere riflessa è molto limitata. In fase di esercizio, in considerazione dell'altezza dei moduli fotovoltaici compresa tra 0,50 e 4,75 m e del loro angolo di inclinazione che varia da -60° a +60° rispetto al piano orizzontale, il verificarsi di fenomeni di riflessione ad altezza uomo sono impossibili ed in ogni caso sarebbero tali da non colpire, né le eventuali abitazioni circostanti, né, tantomeno, un eventuale osservatore posto nelle immediate vicinanze.

Per lo stesso motivo, non si stima probabile la possibilità di abbagliamento di strade provinciali e statali, in quanto le uniche strade di un certo interesse sono la strada statale SS103 che passa in adiacenza all'impianto e la strada provinciale SP2 che incrocia la SS103, ma considerando gli ostacoli visivi (tra cui anche la fascia di mitigazione che circonda l'impianto) e la disposizione dei moduli, non potranno essere investite da eventuali riflessi della luce solare, posto che l'eventuale minoritaria percentuale di luce solare che dovesse essere riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie anche alla densità ottica dell'aria, sarebbe destinata a essere, nel corto raggio, ridirezionata, scomposta e convertita in energia termica.

Infine, le rotte aeree che solcano i cieli della Sardegna bassa quota risultano essere molto distanti dalla zona di intervento, pertanto si possono escludere fenomeni di abbagliamento sugli aeromobili.

Da ultimo, non esistono studi che analizzino la possibilità di generazione di incendi per effetto della riflessione dei raggi solari (principi degli specchi ustori di Archimede).

Per inquinamento luminoso si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità.

Nella letteratura scientifica è possibile individuare numerosi effetti di tipo ambientale, riguardanti soprattutto il regno animale e quello vegetale, legati all'inquinamento luminoso, in quanto possibile fonte di alterazione dell'equilibrio tra giorno e notte.

Nel caso del progetto in esame, gli impatti con l'ambiente circostante, potrebbero determinare il fenomeno di inquinamento ottico scaturente dagli impianti di illuminazione del campo

Per quanto, in fase di cantiere, si avrà cura di ridurre, ove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comprometta la sicurezza dei lavoratori, ed in ogni caso eventuali lampade presenti nell'area cantiere, vanno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate.

Gli apparecchi illuminanti che saranno installati e utilizzati durante la fase di esercizio dell'impianto, verranno installati in modo tale da evitare fonti di ulteriore inquinamento ottico, in quanto sarà utilizzata per gli stessi una tecnologia led di ultima generazione, saranno, tra l'altro, orientati in modo tale che la configurazione escluda la dispersione della luce verso l'alto e verso le aree esterne limitrofe.

Si specifica, tra l'altro che i pali di illuminazione saranno alti massimo 2,80 m e la mitigazione, che consiste in una serie di alberi di mandorlo, posizionati davanti al circuito illuminante, che raggiungono l'altezza di 5,00 m, coprendo all'esterno eventuali impatti luminosi scaturenti dall'impianto illuminante.

6.6.6 Quantificazione e distribuzione della popolazione più esposta

È indubbio che, considerando il rischio inalatorio, fattori come la morfologia del territorio nonché le condizioni meteorologiche (direzione del vento, ecc.) determinino variabili rilevanti all'interno delle simulazioni modellistiche per il calcolo delle ricadute degli inquinanti (cancerogeni e non) e conseguentemente nella valutazione/stima del potenziale rischio sanitario (inalatorio).

Considerando:

- gli assi viari considerati a cui sono stati attribuiti i flussi veicolare riconducibili alla fase di cantiere e l'incertezza dei reali percorsi dei mezzi per il raggiungimento del sito oggetto di intervento;
- la conformazione morfologica del territorio del Comune di Tula;
- essendo entrambe le aree su cui si andranno a realizzare gli impianti scarsamente popolate essendo, appunto, zone agricole;

tutto ciò considerato, si può considerare

La valutazione del rischio sanitario, intesa come la stima delle conseguenze sulla salute umana di un evento potenzialmente dannoso, in termini di probabilità che le stesse conseguenze si verificano, è stata condotta attraverso l'utilizzo delle metodiche "Risk Assessment" (RA - valutazione del rischio sanitario). Tale valutazione prevede quattro fasi:

- identificazione del pericolo (Hazard Identification);
- valutazione dell'esposizione (Exposure Assessment);
- valutazione della relazione dose-risposta (Dose-Response Assessment);
- stima del rischio (Risk Characterization).

Nello specifico, le suddette fasi sono state tradotte attraverso l'identificazione delle emissioni/sostanze inquinanti in atmosfera portatrici di possibili pericoli per la salute. L'attività di analisi del progetto e dell'ambiente caratterizzante il contesto d'inserimento ha condotto all'identificazione dei principali inquinanti.

Individuazione punti-ricettori rappresentativi delle macro-aree

Ai fini della valutazione dell'impatto sulla popolazione, i ricettori individuati (più vicini al sito in oggetto) risulta essere solo quello sito dell'area industriale di Olbia, a circa 49,42 km dall'impianto oggetto di progettazione.

Quantificazione delle concentrazioni presso i punti-ricettori rappresentativi

Nel presente capitolo sono esposte le concentrazioni calcolate presso i punti (ricettori) rappresentativi della popolazione più esposta.

PM10					
Punto	Valore centralina CENS10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valori calcolati Scenario di cantiere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Scenario complessivo durante la fase di cantiere (1-0) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incremento sul valore di fondo (centralina ARPAE) %	Valore limiti di qualità dell'aria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R1 PT	17,7	0,0020	0,0020	0,007	40
R1 P1		0,0016	0,0016	0,005	
R2 PT		0,0020	0,0020	0,007	
R2 P1		0,0011	0,0011	0,004	
R3 PT		0,0015	0,0015	0,005	
R3 P1		0,0015	0,0015	0,005	

Foto 146 - Fonte: Arpa Sardegna – Relazione annuale sulla qualità dell'aria anno 2020

NO ₂					
Punto	Valore centralina CENAS8 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valori calcolati Scenario di cantiere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Scenario complessivo durante la fase di cantiere (1-0) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incremento sul valore di fondo (centralina ARPAE) %	Valore limiti di qualità dell'aria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R1 PT		0,0011	0,0011	0,004	

R1 P1	12	0,0010	0,0010	0,004	40
R2 PT		0,0013	0,0013	0,005	
R2 P1		0,0007	0,0007	0,003	
R3 PT		0,0001	0,0001	0,0004	
R3 P1		0,0001	0,0001	0,0004	

Foto 147 - Fonte: Arpa Sardegna – Relazione annuale sulla qualità dell'aria anno 2020

Considerando che la cabina di monitoraggio dell'aria più vicina è a ben 25 km di distanza dal luogo dove verrà realizzato l'impianto i valori di cui sopra non influiranno sui valori della fase di cantiere.

Come si può ben evincere dalle tabelle di cui sopra la fase di realizzazione dell'impianto non inciderà in alcun modo sulla qualità dell'aria dell'area su cui si andrà a realizzare l'impianto.

6.6.7 Valutazione dell'impatto sanitario sui ricettori rappresentativi

Come indicato nelle Linee Guida dell'ISPRA, nella metodica RA "si utilizzano coefficienti di rischio che collegano l'esposizione ad una probabilità di sviluppare un effetto avverso sull'organismo, che non si basano sulle caratteristiche della specifica popolazione in esame ma derivano da modelli tossicologici di laboratorio e portano ad ottenere un valore generico di rischio incrementale di malattia (nel caso di sostanze cancerogene) o indice di pericolo per il superamento delle dosi di riferimento (sostanze non cancerogene)". Ciò evidenzia che nel RA sono previste due differenti metodi di calcolo del rischio:

- rischio per sostanze cancerogene (uso di coefficienti di rischio, senza soglia di non effetto, valore di rischio incrementale di malattia come output);
- rischio per sostanze non cancerogene (confronto con una concentrazione o dose massima accettabile, con soglia di non effetto, quoziente di pericolo come output).

Nel caso specifico, al punto di vista sanitario, gli inquinanti considerati possono essere classificati, sulla base del tipo di rischio, come segue:

- PM10 = rischio cancerogeno;
- NO₂ = rischio tossico.

Valutazione del rischio per le sostanze cancerogene

La fase di valutazione del rischio di tipo inalatorio, può essere calcolata attraverso una formula semplificata che utilizza coefficienti di rischio definiti "Inhalation unit risk" (UR o IUR) disponibili in letteratura e che sono messi in relazione direttamente con le concentrazioni rilevate/calcolate:

dove:

- C = concentrazione atmosferica del contaminante a cui è esposta la popolazione, espressa in µg/m³;

- UR = unit risk inalatorio, definito come il rischio incrementale risultante dall'esposizione continuativa per tutta la vita ad una concentrazione di 1 µg/m³, espresso in (µg/m³)-1.

A seguito della classificazione delle polveri sottili come sostanze cancerogene (ottobre 2003IARC), è stato implementato un algoritmo che, a partire da dati epidemiologici disponibili, ha determinato l'unità di rischio inalatorio (IUR) di contrarre un tumore al polmone per esposizione del particolato fine (PM_{2,5}).

Dalle linee guida ISPRA si evince:

"Secondo l'approccio proposto dall'OMS, l'unità di rischio (UR o IUR), basata su studi epidemiologici viene calcolata in base alla formula seguente:

$$IUR = \frac{P_0 \times (RR - 1)}{X}$$

dove P₀ è il rischio cumulativo di background di sviluppare un tumore nel corso della vita (0-70 anni) nell'ambito della popolazione considerata, RR è il rischio relativo di tumore per esposizione alla sostanza cancerogena stimato da studi epidemiologici e X è l'esposizione media della popolazione per tutta la vita (ovvero riferita a 24h/giorno, 365 giorni/anno).

Il valore di P₀ calcolato a partire dai tassi di incidenza età specifici riportati dal pool dei registri dell'Associazione italiana dei registri tumori (AIRTUM) è risultato pari a 0.0235.

Il valore del RR di tumore polmonare associato ad incrementi di 10 µg/m³ di PM_{2,5}, tratto dal risultato di una metanalisi di 18 studi epidemiologici, è stato individuato in 1,09 (IC95%: 1,04-1,14).

Considerato che l'esposizione della popolazione al particolato è continuativa (fattore X pari a 1) e che il rischio relativo per incrementi unitari di PM_{2,5} è di 1,009, sulla base dell'equazione sopra indicata risulta che l'unità di rischio inalatorio incrementale per esposizione a 1 µg/m³ di PM_{2,5} è pari a:

$$IUR = 0,0235 \times (1,009 - 1) = 2,12 \times 10^{-4}$$

Considerate la scarsità di informazioni tecniche/bibliografiche in merito al PM₁₀, si è preso in considerazione l'IUR del PM₁₀. Tale procedura è da considerarsi a tutti gli effetti cautelativa soprattutto in considerazione del fatto che l'area in questione è molto poco abitata essendo zona agricola.

Nella tabella seguente si riportano i risultati del calcolo del rischio inalatorio ed i valori UR utilizzati.

Ricettore	Valore UR (µg/m ³) ⁻¹	Valori calcolati Scenario di cantiere (µg/m ³)	Valore di Rischio Scenario di cantiere
R1 PT	2,12x10 ⁻⁴	0,0020	4,24E-07
R1 P1		0,0016	3,39E-07
R2 PT		0,0020	4,24E-07
R2 P1		0,0011	2,33E-07

R3 PT	0,0015	3,18E-07
R3 P1	0,0015	3,18E-07

Foto 148 - Fonte: Arpa Sardegna – Relazione annuale sulla qualità dell'aria anno 2020

Il processo di valutazione termina confrontando il valore di rischio calcolato con i criteri di accettabilità del rischio. Per le sostanze cancerogene, l'USEPA, nella valutazione del rischio cumulativo, ipotizza un valore "de minimis" pari a 10^{-6} , con interventi discrezionali nel range 10^{-4} e 10^{-6} e un intervento pianificato in caso di rischio superiore a 10^{-4} .

A livello nazionale, il D.Lgs. 152/06 e smi, indica che il rischio per la salute umana è accettabile se sono presenti le seguenti condizioni:

- valore di rischio incrementale accettabile per la singola sostanza cancerogena (R) $<10^{-6}$;
- valore di rischio incrementale accettabile cumulativo per tutte le sostanze cancerogene (Rcumulativo) $<10^{-5}$.

Nel caso in oggetto, le risultanze evidenziano valori di rischio per singola sostanza per tutti i punti-ricettori dell'ordine del 10^{-7} .

Si reputa necessario sottolineare che la centralina di monitoraggio più vicina si trova nell'area di Olbia ad a 49,42 km di distanza dall'impianto e il PM10 risulta, come valore medio annuo calcolato dall'Arpa Sardegna $17,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su un limite massimo nazionale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Valutazione del rischio per le sostanze non cancerogene

Per le sostanze non cancerogene, le Linee Guida prevedono il calcolo del rischio attraverso l'utilizzo della seguente formula:

$$HQ = ADD / RfD_{\text{inal}}$$

dove:

- HQ = "Hazard Quotient" rappresenta il "Quoziente di Pericolo" ed esprime di quanto l'esposizione alla sostanza supera la dose di riferimento inalatoria (RfDinal);
- ADD= "Average Daily Dose", espressa in mg/kg-giorno;
- RfDinal= "Inhalation Reference Dose" è la stima della quantità massima di sostanza che può essere inalata giornalmente e per tutta la vita senza comportare apprezzabili rischi per la salute umana; è espressa in mg/kg-giorno.

Si tiene ad evidenziare che tale metodologia risulta applicabile per tutti i composti/sostanze per le quali siano presenti pubblicazioni ufficiali contenenti valori di RfDinal; tale valore infatti, viene generalmente reperito da database di agenzie internazionali come ad esempio EPA-IRIS, WHO, ecc.. Per inquinanti come il CO, NOx, NO, SOx, O₃, non sono presenti parametri dell'Inhalation Reference Dose e pertanto l'utilizzo della suddetta metodica per il calcolo del rischio risulta di difficile applicazione.

Al fine di addivenire da una valutazione del rischio per gli inquinanti presi in esame, è stata applicata una metodica alternativa che prende spunto dai "National Ambient Air Quality Standards" (NAAQS), proposti da US-EPA per la tutela della salute pubblica e del relativo "Air Quality Index" (AQI). Attraverso l'applicazione dell'AQI index è possibile

valutare gli effetti sulla salute umana attraverso la creazione di un indice di qualità dell'aria che tenga conto degli effetti negativi sulla salute riconducibili agli inquinanti presenti. L'AQI determina la qualità giornaliera dell'aria confrontando le concentrazioni dell'inquinante esaminato con i NAAQS usati come valori di riferimento per la tutela della salute. L'AQI rappresenta quindi un metro di valutazione, che va da un livello 0 a 500: maggiore è il livello di inquinamento dell'aria e maggiore è la preoccupazione per la salute.

Un valore AQI di 100, che generalmente corrisponde al valore di qualità dell'aria dettato dalla normativa nazionale, è il livello che l'EPA ha impostato per proteggere la salute pubblica. I valori inferiori a 100 sono generalmente considerati come soddisfacenti. Di contro, quando i valori AQI sono al di sopra di 100, la qualità dell'aria è considerata "insalubre": a valori poco sopra la soglia di riferimento (100) tale insalubrità è riferita solo per alcuni gruppi sensibili di persone, mentre al crescere dei valori, la criticità riguarda tutta la popolazione.

Di seguito si riporta la suddivisione delle 6 categorie di qualità dell'aria con i rispettivi range di valori e le relative indicazioni per la salute.

Air Quality Index Levels of Health Concern	Numerical Value	Meaning
Good	0 to 50	Air quality is considered satisfactory, and air pollution poses little or no risk.
Moderate	51 to 100	Air quality is acceptable; however, for some pollutants there may be a moderate health concern for a very small number of people who are unusually sensitive to air pollution.
Unhealthy for Sensitive Groups	101 to 150	Members of sensitive groups may experience health effects. The general public is not likely to be affected.
Unhealthy	151 to 200	Everyone may begin to experience health effects; members of sensitive groups may experience more serious health effects.
Very Unhealthy	201 to 300	Health warnings of emergency conditions. The entire population is more likely to be affected.
Hazardous	301 to 500	Health alert: everyone may experience more serious health effects.

Foto 149 - Fonte: EPA

L'EPA ha fissato, per diversi inquinanti considerati nocivi per la salute pubblica, parametri NAAQS secondo due tipologie:

- livello primario riferito alla protezione della salute pubblica (tra cui la tutela della salute delle popolazioni "sensibili", come gli asmatici, i bambini e gli anziani);
- livello secondario riferito alla protezione del benessere pubblico con una visione più ecosistemica (compresa la protezione contro la diminuzione della visibilità e i danni ad animali, colture, vegetazione, edifici).

Di seguito si riportano i suddetti parametri stabiliti dall'EPA.

Pollutant [links to historical tables of NAAQS reviews]	Primary/Secondary	Averaging Time	Level	Form
Carbon Monoxide (CO)	primary	8 hours	9 ppm	Not to be exceeded more than once per year
		1 hour	35 ppm	
Lead (Pb)	primary and secondary	Rolling 3 month average	0.15 µg/m ³ (1)	Not to be exceeded

Nitrogen Dioxide (NO ₂)	primary	1 hour	100 ppb	98th percentile of 1-hour daily maximum concentrations, averaged over 3 years	
	primary and secondary	1 year	53 ppb (2)	Annual Mean	
Ozone (O ₃)	primary and secondary	8 hours	0.070 ppm (3)	Annual fourth-highest daily maximum 8-hour concentration, averaged over 3 years	
Particle Pollution (PM)	PM2.5	primary	1 year	12.0 µg/m ³	annual mean, averaged over 3 years
		secondary	1 year	15.0 µg/m ³	annual mean, averaged over 3 years
	primary and secondary	24 hours	35 µg/m ³	98th percentile, averaged over 3 years	
	PM10	primary and secondary	24 hours	150 µg/m ³	Not to be exceeded more than once per year on average over 3 years
secondary					
Sulfur Dioxide (SO ₂)	primary	1 hour	75 ppb (4)	99th percentile of 1-hour daily maximum concentrations, averaged over 3 years	
	secondary	3 hours	0.5 ppm	Not to be exceeded more than once per year	

- (1) In areas designated nonattainment for the Pb standards prior to the promulgation of the current (2008) standards, and for which implementation plans to attain or maintain the current (2008) standards have not been submitted and approved, the previous standards (1.5 µg/m³ as a calendar quarter average) also remain in effect.
- (2) The level of the annual NO₂ standard is 0.053 ppm. It is shown here in terms of ppb for the purposes of clearer comparison to the 1-hour standard level.
- (3) Final rule signed October 1, 2015, and effective December 28, 2015. The previous (2008) O₃ standards additionally remain in effect in some areas. Revocation of the previous (2008) O₃ standards and transitioning to the current (2015) standards will be addressed in the implementation rule for the current standards.
- (4) The previous SO₂ standards (0.14 ppm 24-hour and 0.03 ppm annual) will additionally remain in effect in certain areas: (1) any area for which it is not yet 1 year since the effective date of designation under the current (2010) standards, and (2) any area for which implementation plans providing for attainment of the current (2010) standard have not been submitted and approved and which is designated nonattainment under the previous SO₂ standards or is not meeting the requirements of a SIP call under the previous SO₂ standards (40 CFR 50.4(3)). A SIP call is an EPA action requiring a state to resubmit all or part of its State Implementation Plan to demonstrate attainment of the require NAAQS.
- (5)

Ricettore	Valori calcolati Scenario di cantiere (µg/m ³)	Valore di centralina ARPA (µg/m ³)	AQI
R1 PT	0,0011	17,7	15,29
R1 P1	0,0010		15,29
R2 PT	0,0013		15,29
R2 P1	0,0007		15,29
R3 PT	0,0001		15,29
R3 P1	0,0001		15,29

Foto 150 - Fonte: Arpa Sardegna – Relazione annuale sulla qualità dell'aria anno 2020

Come di evince dai risultati sopra esposti, i valori calcolati dell'AQI rientrano nella classe da 0 a 50: "la qualità dell'aria è considerata soddisfacente e l'inquinamento atmosferico presenta rischi minimi o nulli".

La procedura di Risk Assessment è un processo metodologico che vede al suo interno numerosi processi, tecniche e calcoli complessi che inevitabilmente sono soggetti a gradi di incertezza che influenzano i risultati.

6.6.8 Impatto legato alle ricadute occupazionali

In tutto il mondo, le fonti di energia rinnovabili hanno subito una crescita rapida grazie all'aumentata capacità di sfruttamento di sole e vento. L'Italia, negli ultimi anni, ha investito, assieme a Germania e Spagna, in fonti rinnovabili, con un'esponentiale crescita dell'elettricità prodotta da fonti pulite, portando il nostro paese ad essere tra i primi produttori di energia elettrica pulita.

La realizzazione del progetto e la manutenzione dello stesso consentiranno sicuramente un miglioramento socio-occupazionale ed economico, in quanto a livello locale si riscontreranno opportunità lavorative.

Sviluppare il settore delle fonti rinnovabili consente un aumento dell'occupazione e relativo miglioramento economico.

Secondo il rapporto Greenpeace del 2014, nel 2013 gli occupati nel settore delle FER sono stati circa 64.000, tale cifra comprende sia i lavoratori direttamente impiegati nelle diverse tipologie di impianti (occupazione diretta), sia occupazione indiretta, cioè quella indotta da siffatte attività.

Dalla tabella sottostante si può evincere che il fotovoltaico è il settore che genera le maggiori ricadute occupazionali, pari al 39% del totale (circa 24.900 occupati). Tale primato è dovuto all'elevata capacità installata in Italia che ha creato un sostanzioso numero di addetti, in particolar modo nel settore della manutenzione e nella gestione degli impianti. Sempre secondo tale rapporto l'87% delle unità è costituito da addetti diretti del settore; mentre, gli operatori indiretti sono circa 3.170 unità.

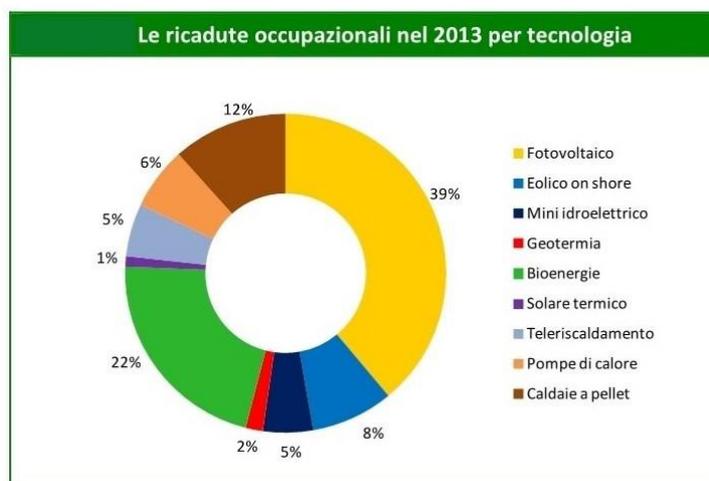


Foto 151 - Fonte: Greenpeace – Le ricadute economiche delle energie rinnovabili in Italia 2014

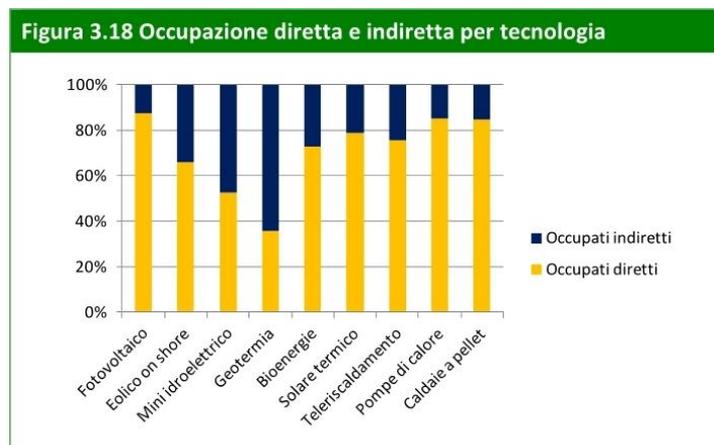


Foto 152 - Fonte: Greenpeace – Le ricadute economiche delle energie rinnovabili in Italia 2014

Per la realizzazione dell'impianto saranno previste le seguenti attività:

- Rilevazioni topografiche;
- Movimentazione terra;
- Realizzazione della viabilità di accesso all'impianto;
- Realizzazione della viabilità interna;
- Infissione dei pali metallici di sostegno della struttura porta pannelli;
- Realizzazione delle cabine;
- Realizzazione di fondazioni in cemento armato;
- Montaggio dei pannelli
- Posa di cavidotti;
- Connessioni elettriche.

Le professionalità richieste saranno principalmente:

- Operai edili (muratori, carpentieri, addetti a macchine di movimentazione di terra etc);
- Topografi;
- Eletttricisti generici;
- Personale di sorveglianza

Il personale specializzato sarà portato dalla ditta esecutrice e, nello specifico sono:

- Progettisti;
- Coordinatori;
- Eletttricisti specializzati.

Durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione e la supervisione dell'impianto, nonché per la sorveglianza dello stesso. Alcune di esse lavoreranno in modo continuativo (nello specifico quelle che si occuperanno della manutenzione ordinaria e straordinaria); le figure professionali richieste sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, agricoltori.

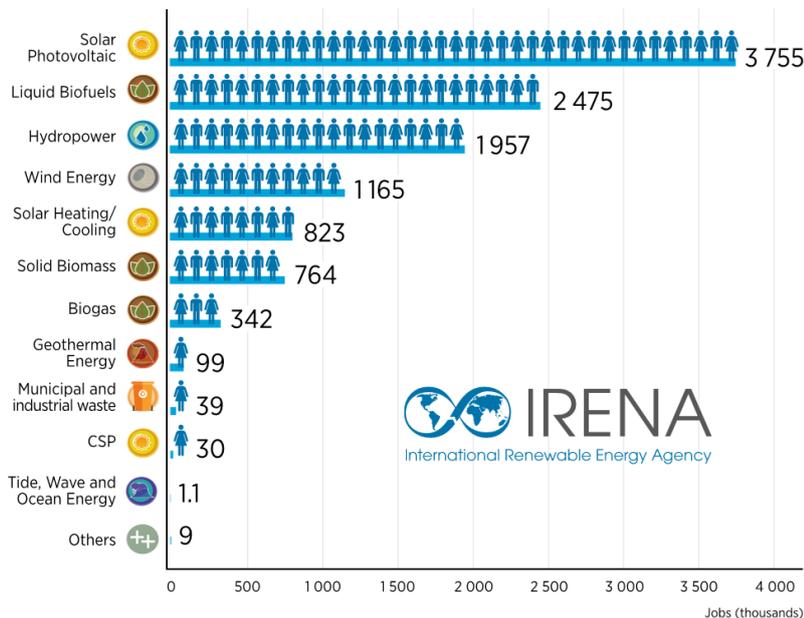


Foto 153 - Fonte: Irena – Jobs database

In merito alle ricadute occupazionali si stima che si sia passati dai 18.600 occupati diretti ai 13.600 indiretti del 2012 ai circa 22.300 diretti e i 16.000 indiretti del 2015; mentre l'occupazione globale nel settore delle energie rinnovabili ha raggiunto circa 11 milioni di posti di lavoro nel 2018, con un incremento del 6,7% rispetto al totale dell'anno precedente.

Il fotovoltaico ha raggiunto la quota del 25%, e si posiziona al primo posto:

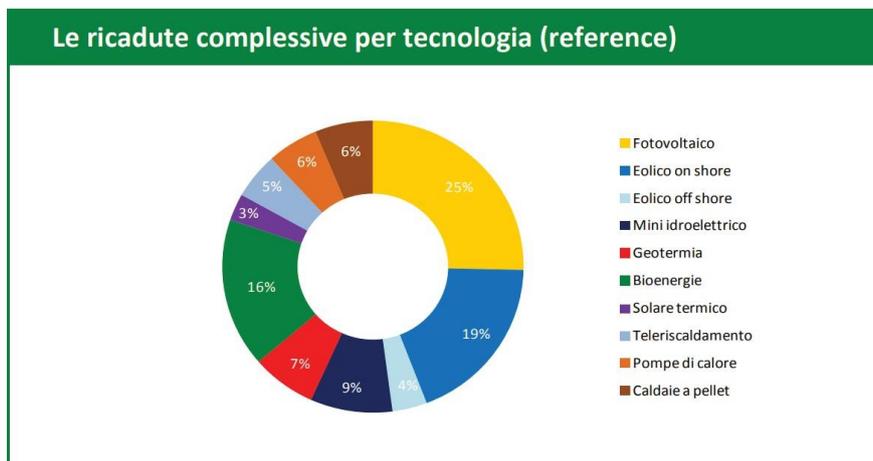


Foto 154 - Fonte: Rapporto Greenpeace

Per la costruzione del nuovo impianto saranno organizzate apposite squadre, così distinte:

- Squadra realizzazione piazzole per montaggi e viabilità per trasporto di *main components*;
- Squadra per realizzazione delle fondazioni;

- Squadra di montaggio dei pannelli;
- Squadra per la collocazione in opera cavi BT/MT;
- Squadra per la realizzazione delle stazioni elettriche e delle opere accessorie;
- Squadra *commissioning* (che include tutte le attività connesse alla messa in esercizio dell'impianto).

Nelle tabelle sottostanti si specifica la composizione di ciascuna squadra, queste potranno, qualora se ne ravvisi l'esigenza, essere aumentate.

- Squadra realizzazione piazzole per montaggi e viabilità per trasporto *main components*

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
2	Manovratore escavatore	Formazione piazzola di supporto per montaggio aerogeneratori e adeguamenti viabilità esistente, per il trasporto aerogeneratori. Smontaggio piazzola
2	Autisti autocarri	Trasporto materiali
2	Manovratore gru	Supporto allo scarico/carico materiali
3	Operaio specializzato	Per smontaggio parti traliccio
4	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
14	Totale risorse impegnate	

Si prevede l'impiego di almeno 2 squadre

- Squadra per la realizzazione delle fondazioni

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
2	Topografia	Controllo posizione delle fondazioni
3	Manovratore trivella	Trivellazione per le fondazioni
2	Autisti autocarri	Trasporto materiali
2	Manovratore gru	Supporto allo scarico/carico materiali
2	Ferraioli	Per posa in opera
3	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
15	Totale risorse impegnate	

Si prevede almeno l'impiego di 2 squadre

- Squadra per realizzare i plinti di fondazione

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
2	Autisti autocarri	Trasporto materiali
2	Manovratore gru	Supporto allo scarico/carico materiali
5	Carpentiere	Addetti alla collocazione delle carpenterie del plinto
5	Ferraio	Per posa in opera armature plinti di fondazione
5	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
20	Totale risorse impegnate	Supporto a tutte le attività

Si prevede l'utilizzo di almeno 2 squadre

- Squadra per il montaggio dei pannelli

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
2	Manovratore main crane	Controllo gru principale con braccio tralicciato per il sollevamento dei main components
3	Manovratore gru	Supporto per la realizzazione del braccio tralicciato della main crane e per il sollevamento dei main components
5	Operaio specializzato	Attività di montaggio
5	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
16	Totale risorse impegnate	

Questa squadra si sposterà di piazzola in piazzola

- Squadra per la collocazione in opera di cavi BT

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
3	Manovratore escavatore	Realizzazione trincea di scavo, supporto bobine cavi, ripristino trincea di scavo.
2	Autista autocarro	Trasporto materiali
5	Operaio specializzato	Posa in opera corda di rame cavi BT/MT e fibra ottica e realizzazione giunti
3	Operaio specializzato	Ripristino asfalti ove necessario
5	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
19	Totale risorse impegnate	

Si prevede almeno l'impiego di 2 squadre

Ove risultino presenti strade asfaltate, sarà previsto l'impiego di 1 macchina scarificatrice e 1 macchina asfaltatrice; in tale evenienza la squadra sarà composta da 20 risorse.

La attività connesse con la collocazione in opera dei cavi MT/AT e le attività per la realizzazione delle stazioni elettriche e delle opere accessorie si sovrappongono a quella delle altre squadre, poiché sono indipendenti.

Squadra commissioning (tutte quelle attività connesse alla messa in esercizio dell'impianto):

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
2	Tecnico sistemista	Attività di controllo software
2	Tecnico programmatore	Attività di controllo software
2	Elettrotecnici	Attività di controllo cavi
4	Elettricisti	Attività di controllo cavi
11	Totale risorse impegnate	

Per la gestione a regime dell'impianto si prevede l'impiego di personale esterno, quale:

- 2 lavoratori addetti alla guardiana, con 3 turni giornalieri e possibilità di lavorare da remoto;
- 6 lavoratori in un turno giornaliero per addetti alla pulizia di servizio e dell'impianto con interventi da eseguirsi come da calendario delle manutenzioni delle apparecchiature;
- 12 lavoratori, di cui sei specializzati, per la manutenzione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Gli interventi saranno come da calendario delle manutenzioni programmate, salvo eventuali interventi straordinario per riparazioni.

Tali cifre non includono il personale necessario per il mantenimento e/o lo sviluppo delle rinnovate attività agricole.

6.6.9 Gestione dei rifiuti

La costruzione, l'esercizio e la dismissione dell'impianto comportano la produzione di varie tipologie di rifiuti, che verranno appositamente differenziati in modo da consentire il riciclo e lo smaltimento controllato attraverso ditte specializzate. L'impatto maggiore per la creazione di rifiuti è legato alle fasi di costruzione e, soprattutto, per quelle di dismissione.

6.6.9.1 Fase di costruzione

In questa fase si prevede di avere come rifiuti da smaltire:

- Imballaggi di materiali misti;

- Materiale filtrante, stracci;
- Componenti non specificati altrimenti;
- Apparecchiature elettriche fuori uso;
- Pannelli fotovoltaici danneggiati.

6.6.9.2 Fase di esercizio

Un impianto fotovoltaico non produce alcun tipo di rifiuto durante il suo normale esercizio, se non in caso di attività di manutenzione e sostituzione di componenti danneggiati. La tipologia di rifiuti che si può prevedere di avere è la seguente:

- Olii per ingranaggi, motori e lubrificazione;
- Imballaggi di materiali misti;
- Imballaggi misti contaminati;
- Materiale filtrante, stracci;
- Componenti non specificati altrimenti;
- Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso;
- Batterie al piombo;
- Pannelli fotovoltaici danneggiati;
- Spezzoni di cavi elettrici.

A questi si aggiungono rifiuti di tipo organico provenienti dalle attività agricole.

6.6.9.3 Fase di dismissione

Lo smantellamento dell'impianto comporterà la produzione di materiali quali:

- Pannelli fotovoltaici;
- Acciaio e alluminio delle strutture di sostegno;
- Vasche di calcestruzzo costituenti le fondazioni delle cabine prefabbricate;
- Cabine prefabbricate;
- Cavi MT e BT;
- Apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche;
- Quadri elettrici;
- Componenti elettroniche varie;
- Motori elettrici per il funzionamento del sistema inseguimento;
- Oli lubrificanti.

6.6.9.4 Interventi di mitigazione durante tutte le fasi

I rifiuti verranno correttamente differenziati in modo da consentire il riciclo e lo smaltimento controllato attraverso ditte specializzate, in ottemperanza di quanto indicato nel D.lgs 152/2006 e come modificato dal D.lgs 205/2010.

6.6.9.5 Fase di riciclo e smaltimento

Il processo di riciclo e smaltimento delle materie di cui sopra è strutturato nelle seguenti macrofasi:

- separazione e lavaggio dei vetri (invio dei vetri presso le industrie del settore);
- - separazione dei componenti metallici del modulo;
- - purificazione dei metalli riutilizzabili per il riciclo;
- - smaltimento degli inerti rimanenti presso una discarica.

Il processo di smaltimento, data l'assenza di materiali pericolosi o inquinanti tra i componenti del pannello, non necessita di particolari competenze e può essere gestito da uno dei numerosi operatori ambientali che agiscono sul territorio. Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore dei moduli fotovoltaici che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- - recupero cornice di alluminio;
- - recupero vetro;
- - recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- - invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

I pannelli fotovoltaici potranno essere riutilizzati per la produzione di nuovi moduli, così come assicurano le ditte già operanti in tale settore, riducendo al minimo lo spreco di materie prime ai sensi del Decreto Legislativo 152/2006.

6.6.9.6 Rimozione delle strutture

Si proseguirà poi allo smontaggio delle strutture di sostegno. Tutte le operazioni dovranno essere effettuate in massima sicurezza, adoperando imbracature idonee per carichi pesanti che consentano di evitare la caduta o lo spostamento improvviso delle componenti. Tutte le funi utilizzate verranno, quindi, accuratamente controllate prima dell'uso e saranno rispettate le portate indicate dai costruttori.

Tutti i mezzi di sollevamento dovranno essere dotati di dispositivi di arresto automatico nel caso di interruzione della forza motrice. Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico. Il telaio su cui sono montati i pannelli è composto da profilati di alluminio così come i sistemi di fissaggio dei pannelli al telaio. Le travi longitudinali sono in acciaio inossidabile. I materiali indicati sono riciclabili in quanto recuperabili al momento della loro dismissione tramite processi di fusione e successiva raffinazione, dando luogo a prodotti analoghi a quelli di origine o comunque sottoprodotti di pari impiego.

Tutti i componenti sono stati progettati per essere facilmente smontabili in ottica di un possibile futuro ripristino

dello stato dei luoghi oppure per un rinnovo dei componenti della centrale legati ad aggiornamento della tecnologia di riferimento. In fase di dismissione degli impianti fotovoltaici, le varie parti dell'impianto dovranno essere separate in base alla composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio, acciaio e silicio, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione di tali elementi; i restanti rifiuti dovranno essere inviati in discarica autorizzata.

6.6.9.7 Smontaggio delle cabine di campo e loro dismissione

Contemporaneamente allo smontaggio delle strutture e dei moduli avverrà lo smontaggio delle cabine di campo. Avendo precedentemente interrotto i collegamenti elettrici con i moduli e con le cabine di trasformazione, si provvederà a rimuovere tutte le componenti elettriche e le apparecchiature di controllo, trasportando tutto il materiale presso idonei centri di raccolta ed eventuale riciclaggio. Per quanto attiene le suddette strutture prefabbricate, si procederà al trasporto delle stesse presso impianti di recupero dove avverrà lo smontaggio e lo smaltimento così come dispone il Decreto Legislativo 152/2006.

6.6.9.8 Dismissione della recinzione perimetrale

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, saranno rimossi tramite smontaggio ed inviati a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche. I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

6.6.9.9 Dismissione delle cabine di trasformazione

Per la raccolta di eventuali oli e/o fanghi sono previste inoltre delle vasche d'accumulo a tergo delle cabine, che vengono ispezionate periodicamente al fine di mantenerle sempre pulite. Non verranno pertanto rilasciate sostanze insalubri al termine della vita utile dell'impianto.

6.6.9.10 Ripristino ambientale dell'area

Qualora si decidesse di non prolungare la vita dell'impianto oltre quella nominale di progetto (30 anni), i luoghi verranno riportati allo stato ante operam. Consideriamo che l'area in oggetto è attualmente priva di coltivazioni ma nonostante ciò, in considerazione del periodo particolarmente lungo di esercizio dell'impianto, potrebbero, in fase di smantellamento dello stesso, rilevarsi presenze di essenze di pregio. In tal caso, prima di procedere all'allestimento del cantiere, si provvederà ad effettuarne lo spostamento. L'estrazione sarà effettuata con una benna, avendo cura di non danneggiare la zolla attorno alle radici e la pianta rimossa verrà messa a dimora in una zona attigua, ma non interessata dal cantiere, all'interno di una buca di adeguate dimensioni appositamente predisposta. Le piante che non sarà necessario spostare saranno adeguatamente protette con delle recinzioni temporanee. In ogni caso, durante tutta la fase di cantiere, si avrà cura di proteggere quanto più possibile eventuale vegetazione esistente da ogni tipo di danneggiamento. Tutte le lavorazioni necessarie verranno eseguite nel periodo

più idoneo e prima di effettuare qualsiasi tipo di semina o impianto, si provvederà a verificare l'idoneità del terreno, ricorrendo eventualmente alla correzione del ph o all'uso di fertilizzanti. Per riempire le buche realizzate per la messa a dimora delle piante verrà utilizzato terreno vegetale. La messa a dimora verrà effettuata avendo cura di non lasciare allo scoperto parte delle radici e che siano interrate adeguatamente.

7 DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI E DEI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI

In questo capitolo si tratterà quanto riportato nel punto 8 dell'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

7.1 Analisi del Piano Paesaggistico Provinciale

A seguito del procedimento istruttorio, che vide coinvolti il Ministero per i beni culturali ed ambientali, le Soprintendenze ai beni ambientali ed ai beni archeologici, gli Assessorati regionali alla pubblica istruzione e difesa dell'ambiente, e sulla base dei pareri espressi dal Consiglio di Stato resi in sede consultiva, il Presidente della Repubblica attraverso sette decreti adottati fra il mese di luglio e il mese di ottobre 1998 annullò i decreti di esecutività di sette Piani territoriali paesistici.

Nel mese di ottobre 2003, a quasi dieci anni dal deposito dei relativi ricorsi, il TAR Sardegna ha depositato sei sentenze di annullamento di altrettanti Piani territoriali paesistici. Attualmente risulta attivo solo il Piano Paesaggistico Regionale.

7.2 Analisi del Piano Paesaggistico Regionale

Approvato nel 2006, il Piano Paesaggistico Regionale è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità. Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.

Il P.P.R. contiene:

- l'analisi delle caratteristiche ambientali, storico-culturali e insediative dell'intero territorio regionale nelle loro reciproche interrelazioni;
- l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- la determinazione delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi e dei criteri di gestione degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge;

-
- l'individuazione ai sensi degli artt. 134, 142 e 143, comma 1 lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157, delle categorie di immobili e di aree da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia, di gestione e di utilizzazione, in quanto beni paesaggistici;
 - l'individuazione di categorie di aree ed immobili costitutivi dell'identità sarda, qualificati come beni identitari;
 - la previsione degli interventi di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree significativamente compromessi o degradati;
 - la previsione delle misure necessarie al corretto inserimento degli interventi di trasformazione del territorio nel contesto paesaggistico, cui devono attenersi le azioni e gli investimenti finalizzati allo sviluppo sostenibile delle aree interessate;
 - la previsione di specifiche norme di salvaguardia applicabili in attesa dell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R..

Il P.P.R. ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e in particolare, ai sensi dell'art. 135, comma 3, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modifiche:

- ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi
- caratteristici del paesaggio e individua le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
- indica il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare per il perseguimento dei fini di tutela paesaggistica;
- configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica, avvalendosi anche del Sistema Informativo Territoriale Regionale (S.I.T.R.).

I principi contenuti nel P.P.R., assunti a base delle azioni da attuare per il perseguimento dei fini di tutela paesaggistica, costituiscono il quadro di riferimento e coordinamento per lo sviluppo sostenibile del territorio regionale, fondato su un rapporto equilibrato tra i bisogni sociali, l'attività economica e l'ambiente, in coerenza con la Convenzione Europea del Paesaggio e con lo Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo.

I principi di cui sopra concernono:

- il controllo dell'espansione delle città;
- la gestione dell'ecosistema urbano secondo il principio di precauzione
- la conservazione e sviluppo del patrimonio naturale e culturale;
- l'alleggerimento della eccessiva pressione urbanistica, in particolare nelle zone costiere;
- le politiche settoriali nel rispetto della conservazione della diversità biologica;

- le strategie territoriali integrate per le zone ecologicamente sensibili;
- la protezione del suolo con la riduzione di erosioni;
- la conservazione e recupero delle grandi zone umide;
- la gestione e recupero degli ecosistemi marini;
- la conservazione e gestione di paesaggi di interesse culturale, storico, estetico ed eco-logico;
- una più adeguata compatibilità delle misure di sviluppo che incidano sul paesaggio;
- il recupero di paesaggi degradati da attività umane.

Il Piano Paesaggistico divide il territorio in Ambiti Territoriali.

L'area su cui si andrà a realizzare l'impianto non ricade in un Ambito Territoriale.

- due fasce di rispetto dei fiumi come da art. 142, c.1, lett. c del D.Lgs 42/04, di cui la più vicina è a circa 82,00 m.
- 3 nuraghe, di cui la più vicina al cavidotto a circa 79 m.;
- Un'area archeologiche a circa 12 km;
- Vari beni architettonici, di cui la più vicina dista circa 10,31 km.

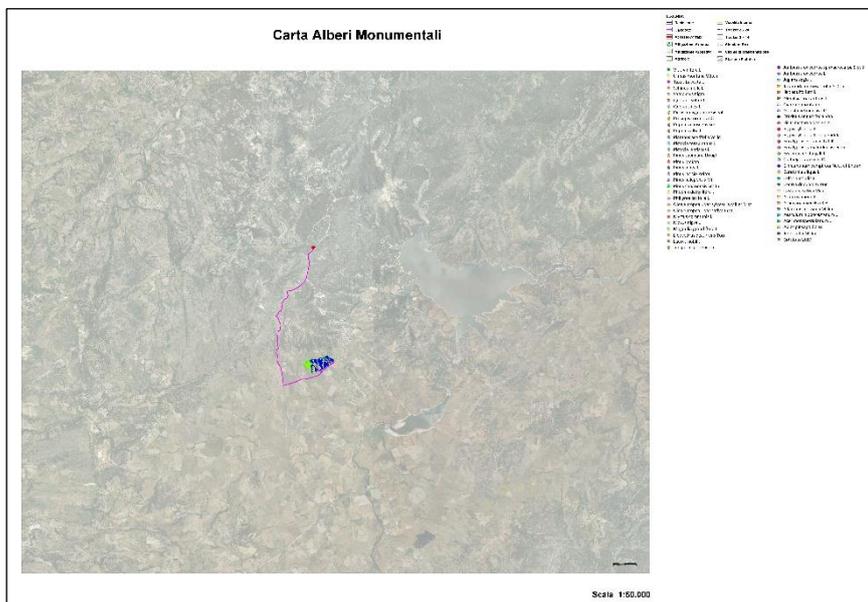


Foto 155: Carta Alberi Monumentali – Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

Non si riscontra la presenza di alberi monumentali.

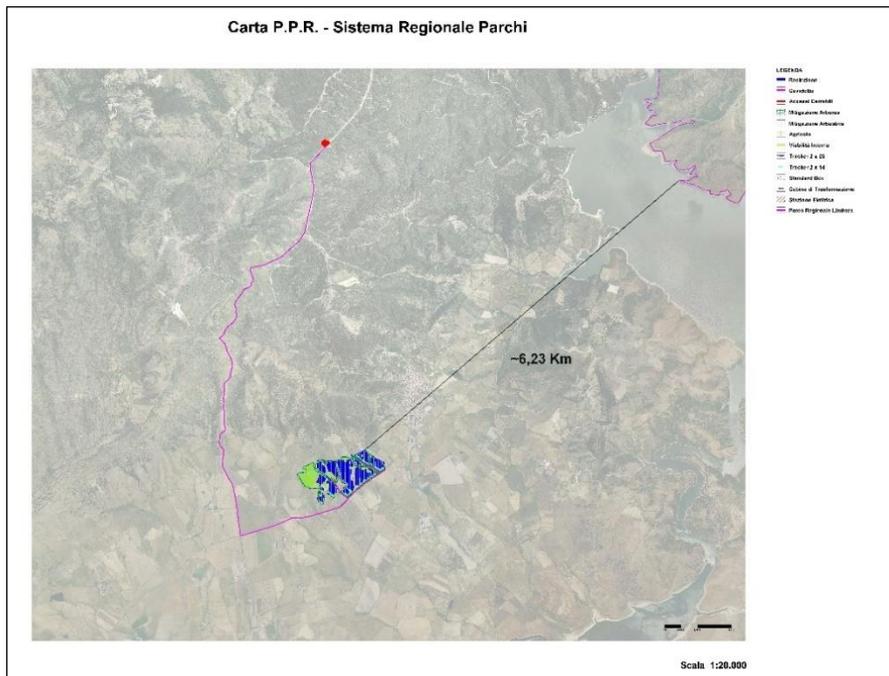


Foto 160: Carta P.P.R. – Sistemi Regionali Parchi – Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

Secondo la cartografia reperita presso la Regione Sardegna il sistema regionale parchi più vicino è a circa 6,23 km denominato Parco Regionale Limbara.

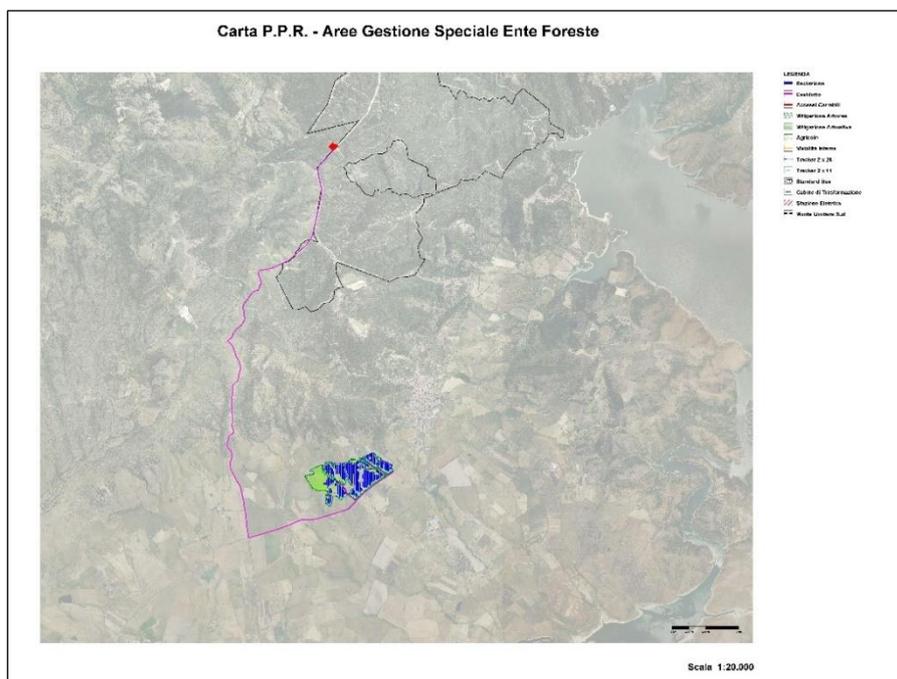


Foto 161: Carta P.P.R. – Aree Gestione Speciale Ente Foreste - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

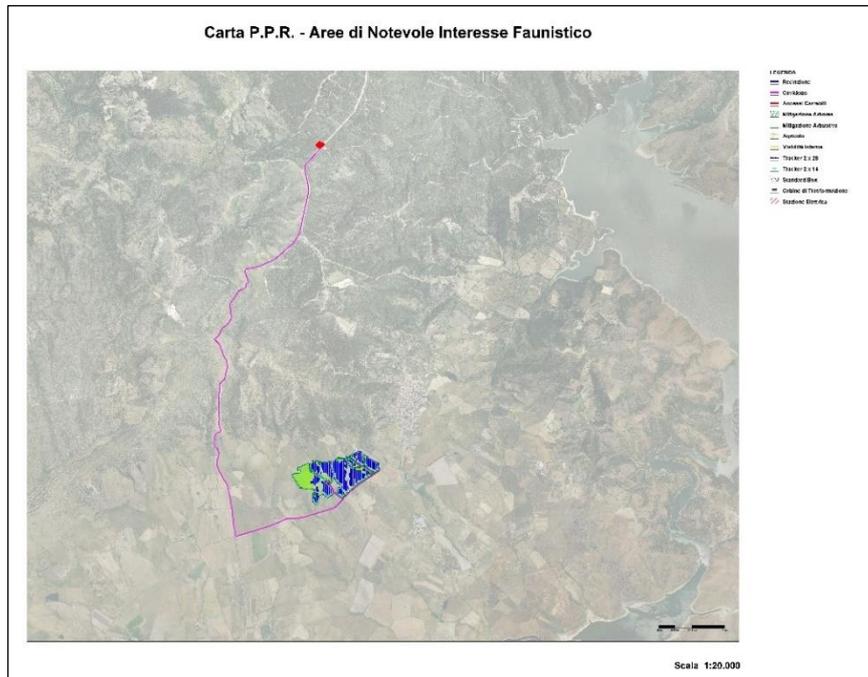


Foto 162: Carta P.P.R. – Aree di Notevole Interesse Faunistico - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS



Foto 163: Carta P.P.R. – Aree di Interesse Botanico - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

Nell'area oggetto di studio non sono presenti aree di interesse botanico.

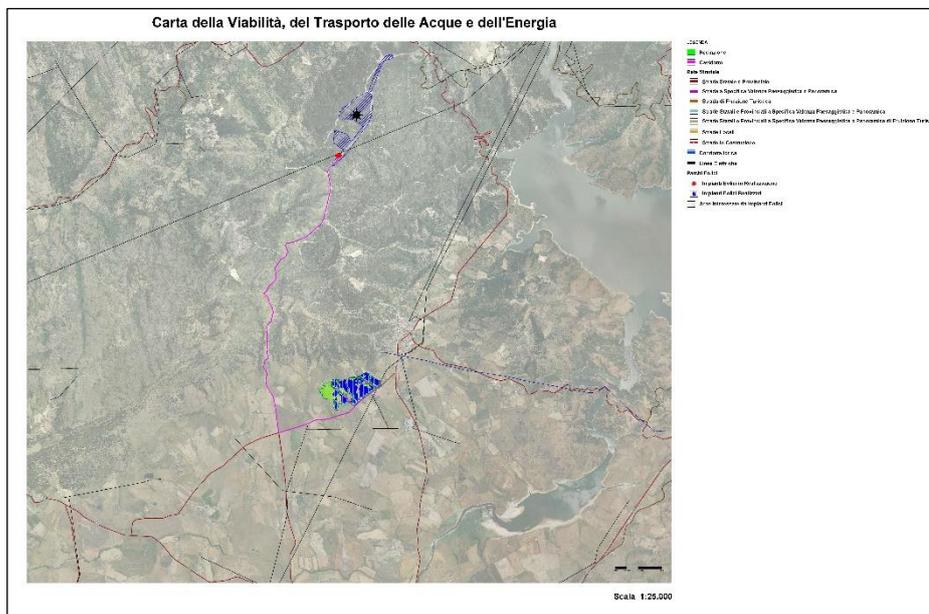


Foto 168: Carta della Viabilità, del Trasporto, delle Acque e dell'Energia - Fonte: Geoportale Sardegna – WMS

In conclusione:

- L'impianto agro-fotovoltaico in oggetto non risulta in contrasto la normativa vigente attualmente in vigore;
- Il progetto non altera le viabilità storiche preesistenti;
- Il progetto risulta conforme alle indicazioni contenute nel piano, relativamente alla tutela dei Beni paesaggistici ed al P.A.I., in quanto tutte le aree soggette a vincoli non verranno utilizzate per la realizzazione dell'opera;
- L'accesso all'impianto avverrà attraverso viabilità esistente, pertanto verrà realizzata soltanto la viabilità interna all'impianto;
- L'elettrodotto sarà posato lungo viabilità esistente;
- L'elettrodotto sarà completamente interrato;
- In corrispondenza dell'attraversamento del fiume esistente sarà utilizzata la tecnologia TOC eliminando qualsiasi interferenza con la fascia di rispetto.

8 VULNERABILITÀ DEL PROGETTO

In questo capitolo ci occuperemo di quanto riportato al punto 9 dell'Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

8.1 Impatti ambientali significativi derivanti dalla vulnerabilità di progetto

Gli impatti cui si riferisce la norma possono essere ascrivibili a:

- Terremoti;
- Alluvioni;
- Incidenti aerei.

8.1.1 Terremoti

La classificazione della sismicità dei luoghi è stata trattata nel precedente paragrafo 0, cui si rimanda.

8.1.2 Alluvioni

Per quanto concerne le problematiche connesse alle eventuali alluvioni si fa riferimento al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni redatto nel 2015 ed approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n°2 del 15/03/2016 e successivamente 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.

Nello specifico è stato consultato l'elaborato "*Aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n°3264/1923*" ed al relativo regolamento n°1126/1926, e l'area su cui si realizzerà l'impianto non risulta occupata da questo vincolo. Nell'ambito della realizzazione dell'impianto verranno rispettate eventuali prescrizioni rilasciate da parte degli enti territorialmente competenti.

9 CONCLUSIONI SUGLI IMPATTI AMBIENTALI

Dal presente studio sugli effetti ambientali emerge che la localizzazione dell'iniziativa esclude la maggior parte dei possibili impatti ambientali: è un progetto compatibile con la pianificazione energetica regionale e con il P.P.R., poiché:

- non è visibile da chi percorre le ordinarie strade locali, anche in virtù della schermatura e dell'opera mitigativa prevista a contorno del sito in oggetto;
- produce energia elettrica in forma diretta dalla radiazione solare, senza emissioni dannose di alcun tipo per l'uomo e/o per l'ambiente, col vantaggio di ridurre, in proporzione all'energia elettrica prodotta, le emissioni inquinanti, con particolare riferimento ai gas con effetto serra emessi dagli impianti termoelettrici che utilizzano combustibili fossili in genere;
- non comporta sterri o sbancamenti significativi, perché i moduli seguono la conformazione del terreno;
- comporta l'impiego della manodopera locale specializzata per la pulizia saltuaria dei moduli e per la gestione della parte elettrica e controllo giornaliero del buon funzionamento delle apparecchiature e di manodopera specializzata per la coltivazione dei terreni;
- genera un afflusso significativo di reddito sull'economia locale, in modo particolare nella fase di realizzazione e nella posa in opera degli impianti;
- non genera aumenti di traffico veicolare, salvo quello indispensabile nella fase realizzativa;
- potrà essere smantellato dopo un tempo valutato in 30 anni, riportando lo stato dei luoghi al loro naturale stato precedente all'installazione (oppure potrà essere ammodernato per continuare a svolgere la sua funzione, previa estensione delle autorizzazioni);
- non richiede la realizzazione di infrastrutture primarie per assicurare l'approvvigionamento di energia, combustibile ed acqua e non richiede la realizzazione di nuove strade consortili;
- non può generare conflitti nell'uso delle risorse con altri progetti in esercizio, in quanto non necessita di alcuna risorsa oltre quella del sole;
- non si hanno emissioni in atmosfera, scarichi idrici nel sottosuolo, per cui non si ha alcun accumulo con le perturbazioni all'ambiente generate da altri progetti in esercizio o in corso di realizzazione.
- la realizzazione dell'opera richiede modesti apporti idrici per le fasi di pulizia da svolgere alcune volte all'anno e per le attività agricole;
- non richiede l'utilizzo di risorse non rinnovabili e non comporta in fase di esercizio la produzione di rifiuti industriali o urbani e non può provocare l'inquinamento del suolo e delle acque di falda;
- non provocherà fenomeni di abbagliamento, né l'immissione nell'ambiente di luce, calore, odori
- non può dar luogo ad elementi di perturbazione dei processi geologici o geotecnici

-
- le immissioni sonore riconducibili all'attività si prevedono inferiori ai limiti di zona del territorio circostante le pertinenze fondiari;
 - essendo ubicato in all'interno di un'area fortemente antropizzata non altera i dinamismi spontanei di caratterizzazione del paesaggio, né dal punto di vista visivo, né con riferimento agli aspetti storico-culturali e/o monumentali.
 - l'installazione non darà luogo ad elementi di perturbazione delle condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche e, sia in fase di conduzione, sia in fase di realizzazione, non comporta lo stoccaggio, la manipolazione o il trasporto di sostanze pericolose.
 - il progetto, nella sua fase di funzionamento, non genera campi elettromagnetici di intensità pericolosa per la salute delle persone e non comporta l'uso di pesticidi e diserbanti;
 - qualsiasi guasto operativo non avrà alcuna conseguenza nell'ambiente;
 - questa tipologia d'impianto non comporta alcuna modifica significativa dell'uso del territorio (che dopo la dismissione ritornerà alla situazione originaria) in quanto il lotto interessato è ubicato in un'area poco sensibile dal punto di vista ambientale;
 - riduce 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;
 - permette di svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici, avvalendosi di normali mezzi agricoli (essendo lo spazio tra le strutture molto elevato);
 - riqualifica le aree in cui insisterà l'impianto, sia perché le lavorazioni agricole che saranno attuate permetteranno ai terreni di riacquisire le piene capacità produttive, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie);
 - garantisce la possibilità 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;
 - permetterà la mancata immissione in atmosfera di circa: 10.414,3TEP, 26.397,85t di CO₂, 20,77t di SO₂, 23,78t di NO_x e 0,77t di polveri sottili. Per i succitati elementi esposti e le tecniche di realizzazione dell'intervento, l'impatto generato dallo stesso risulta di modesta entità rispetto ai benefici attesi.

10. ELENCO DEI RIFERIMENTI E DELLE FONTI UTILIZZATE

10.1 Bibliografia dello studio di impatto ambientale

Di seguito si riporta l'elenco delle fonti e normative utilizzate per la definizione dei contenuti del presente Studio di Impatto Ambientale:

10.1.1 Normativa del settore energetico con particolare riferimento alle fonti rinnovabili

- Legge 9 gennaio 1991, n. 9 – Norme per l'attuazione del Nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzioni e disposizioni finali;
- Legge 9 gennaio 1991, n. 10 – Norme per l'attuazione del Nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- Direttiva 96/92/Ce Del Parlamento Europeo E Del Consiglio del 19 dicembre 1996 concernente norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica;
- Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79 – Attuazione della direttiva 96/92/CE concernente norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica;
- Direttiva 2001/77/Ce Del Parlamento Europeo E Del Consiglio del 27 settembre 2001 sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità (GU L 283 del 27.10.2001, pag. 33);
- Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 – Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 –Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- Decreto legislativo 29 dicembre 2006, n.311- Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- Decreto 19 febbraio 2007, Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'art. 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387;
- Delibera n. 28/06 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas – Condizioni tecnico-economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 kW, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387,
- Delibera n. 88/07 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas - Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione;

-
- Delibera n. 89/07 dell’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas – Condizioni tecnico economiche per la connessione di impianti di produzione di energia elettrica alle reti elettriche con l’obbligo di connessione di terzi a tensione nominale minore o uguale ad 1 KV;
 - Delibera n. 90/07 dell’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas Attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 19 febbraio 2007, ai fini dell’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici;
 - Strategia Energetica Nazionale adottata con Decreto Interministeriale del 10 novembre 2017 emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Mare;
 - Regolamento (Ue) 2018/842 Del Parlamento Europeo E Del Consiglio del 30 maggio 2018 relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030 come contributo all’azione per il clima per onorare gli impegni assunti a norma dell’accordo di Parigi e recante modifica del regolamento (UE) n. 525/2013;
 - Regolamento Delegato (Ue) 2021/2003 Della Commissione del 6 agosto 2021 che integra la direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio istituendo la piattaforma dell’Unione per lo sviluppo delle rinnovabili;
 - DECRETO LEGISLATIVO 14 luglio 2020, n. 73 Attuazione della direttiva (UE) 2018/2002 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica;
 - LEGGE 28 dicembre 2015, n. 221 Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali.

10.1.2 Normativa relativa alla tutela della qualità dell’aria

- Decreto Legislativo n° 152 del 3 aprile 2006 (“Norme in materia ambientale”) pubblicato nel Supplemento Ordinario n° 96/L alla Gazzetta Ufficiale n° 88 del 14 aprile 2006 Parte V;
- D. Lgs 4 agosto 1999, n. 351 - Attuazione della direttiva 96/62/Ce sulla qualità dell'aria;
- Legge 28 dicembre 1993, n. 549 - Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente;
- Dm Ambiente 18 dicembre 2006 - Approvazione del Piano nazionale di assegnazione delle quote di CO2 per il periodo 2008-2012;
- Decisione Commissione Ce 2006/944/Ce - Determinazione dei livelli di emissione della Comunità e degli Stati membri nell'ambito del protocollo di Kyoto ai sensi della decisione 2002/358/Ce;
- Legge 6 marzo 2006, n. 125 - Ratifica ed esecuzione del Protocollo relativo agli inquinanti organici persistenti (Pop) fatto ad Aarhus il 24 giugno 1998.
- D.Lgs 13 agosto 2010, n.155 – Attuazione della direttiva 2008/50 CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa.

10.1.3 Normativa relativa alla tutela dall'inquinamento elettromagnetico

- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003 relativi alla fissazione di limiti di esposizione e di valori di attenzione;

10.1.4 Normativa relativa alla tutela dall'inquinamento acustico

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194- (attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale)
- Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

10.1.5 Normativa relativa alla difesa del suolo

- Legge 18 maggio 1989, n. 183 recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;
- Decreto Legislativo n° 152 del 3 aprile 2006 ("Norme in materia ambientale") pubblicato nel Supplemento Ordinario n° 96/L alla Gazzetta Ufficiale n° 88 del 14 aprile 2006 – Parte III e ss. mm. li;
- Decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni";
-

10.1.6 Normativa relativa alla gestione dei rifiuti

- Decreto Legislativo n° 152 del 3 aprile 2006 ("Norme in materia ambientale") pubblicato nel Supplemento Ordinario n° 96/L alla Gazzetta Ufficiale n° 88 del 14 aprile 2006 – Parte IV e ss. mm. ii.;

10.1.7 Normativa relativa alla tutela della qualità delle acque

- Decreto Legislativo n° 152 del 3 aprile 2006 ("Norme in materia ambientale") pubblicato nel Supplemento Ordinario n° 96/L alla Gazzetta Ufficiale n° 88 del 14 aprile 2006 Parte III e ss. mm. ii.;
- Decreto Ministeriale 12 giugno 2003, n. 185 (Regolamento recante norme per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152),

10.1.8 Normativa relativa alla tutela del paesaggio e dell'ambiente

- Legge quadro 6 dicembre 1991, n. 394 relativa alle aree naturali protette, modificata dalla Legge 2 dicembre 2005, n. 248;
- DPR 13 luglio 1976. n. 448 di recepimento della Convenzione di Ramsar;
- Decreto legislativo 22 gennaio 2004 n. 42, Codice dei beni culturali e del paesaggio e s. mod. e int. (D.lgs. 24 marzo 2006, n. 157 e D.Lgs. 24 marzo 2006, n156);
- Direttiva 79/409/CEE modificata dalla direttiva 97/49/CE relativa alle zone di protezione speciale (ZPS) e direttiva 92/43/CEE relative alle zone speciali di conservazione (ZSC)
- Testo Coordinato (aggiornato al Decr. Ass. Territorio 30 dicembre 1999).
- R.D. 3267/1923: Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.

Per la progettazione degli impianti fotovoltaici si è fatto riferimento alla seguente normativa:

10.1.9 Norme cei e uni

- norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale;
- norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici;
- conformità al marchio CE per i moduli fotovoltaici e il gruppo di conversione;
- UNI 10349 per il dimensionamento del generatore fotovoltaico;
- UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici;

In particolare:

- le norme EN 60439-1 e IEC 439 per i quadri elettrici,
- le norme CEI 110-31 e le CEI 110-28 per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal gruppo di conversione;
- le norme CEI 110-1, le CEI 110-6 e le CEI 110-8 per la compatibilità elettromagnetica (EMC) e la limitazione delle emissioni in RF.

Le scelte progettuali per quanto riguarda il collegamento alla rete e l'esercizio dell'impianto, sono state effettuate in conformità alle seguenti normative e leggi:

- norma CEI 11-20 per il collegamento alla rete pubblica;
- norme CEI EN 61724 per la misura e acquisizione dati;
- legge 133/99, articolo 10, comma 7, per gli aspetti fiscali;
- ENEL DK 5310, DK 5600 e DK5740 per i criteri di allacciamento alla rete di Media Tensione.

10.1.10 Normativa relativa alla sicurezza sui luoghi di lavoro

- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Per il regime di scambio dell'energia elettrica con l'Ente distributore si è fatto riferimento a:

- DIRETTIVA 2001/77/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 settembre 2001 sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- DECRETO LEGISLATIVO 29 dicembre 2003, n.387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".
- Delibera AEEG n. 188/05 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 28 luglio 2005: "Definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio,"
- Delibera AEEG n.40/06 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 24 febbraio 2006: "Modificazione e integrazione alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici".
- Delibera AEEG n. 88/07 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 11 aprile 2007: "Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione".
- Delibera AEEG n. 89/07 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 11 aprile 2007: "Condizioni tecnico economiche per la connessione di impianti di produzione di energia elettrica alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi a tensione nominale minore o uguale ad 1 KV".
- Delibera AEEG n. 90/07 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 11 aprile 2007: "Attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici".
- DECRETO MINISTERIALE 28 luglio 2005 "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare."
- DECRETO MINISTERIALE 06 febbraio 2006 "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare".
- DECRETO MINISTERIALE 19 febbraio 2007 "Criteri e modalità per la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003 n°387".
- Decreto Legislativo 29 luglio 2020, n. 73, "Attuazione della direttiva UE 2018/2002 sull'efficienza energetica".

10.1.11 Normativa e riferimenti Regionali

- Legge Regionale n°19/06 del 6 dicembre 2006 recante "Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici";

-
- Legge Regionale n° 8/16 del 27 aprile 2016 “Legge forestale della Sardegna”;
 - Legge Regionale n°31/89 del 7 giugno 1989 “Norme per l’istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale”;
 - Legge Regionale n°8/04 del 25 novembre 2004 “Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale”;
 - Delibera di Giunta Regionale n°45/24 del 27/11/2017 “Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale. D.Lgs.16 giugno 2017, n. 104. Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della Legge 9 luglio 2015, n. 114.”
 - Deliberazione della Giunta Regionale n. 53/14 del 28.11.2017 “Individuazione dell’autorità competente nell’ambito del procedimento autorizzatorio unico e proroga del termine di validità del regime transitorio di cui alla deliberazione n. 45/24 del 27.9.2017. D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 104.”
 - Delibera del 17 aprile 2018, n. 19/33 “Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo in materia di estensione dell’efficacia temporale dei provvedimenti di VIA e Verifica.”
 - Delibera del 08 agosto 2018, n. 41/40 “Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo, ai sensi dell’art. 8, comma 1, lett. a) della legge regionale 13 novembre 1998 n. 31, in materia di procedure di valutazione ambientale da applicare a interventi ricadenti, anche parzialmente, all’interno di siti della rete natura 2000 (S.I.C./Z.P.S.). Modifica della Delib.G.R. n. 45/24 del 27.9.2017 e semplificazione in tema di pubblicazione dei provvedimenti in materia di valutazione d’impatto ambientale (V.I.A.).”
 - Delibera del 17 giugno 2021, n. 22/19 “Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi. Triennio 2020-2022. Anno 2021.”
 - P.A.I: Piano di Assetto Idrogeologico Regione Sardegna, è stato approvato con “Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici, redatto ai sensi dell’art.17, comma 6 ter, della L.183/89, dell’art.1, comma 1 del D.L. 180/98, convertito, con modificazioni, dalla L.267/98 e dall’art.1 bis del D.L.279/2000, convertito in legge, con modificazioni, dalla L.365/2000.” Con decreto del Presidente della Regione n. 121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n. 58 del 19/12/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle N.A. del PAI, l’introduzione dell’articolo 30-bis e l’integrazione alle stesse N.A del PAI del Titolo V recante “Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)”.
 - Piano Regionale Qualità dell’Aria approvato con Delibera N°1/3 DEL 10/01/2017;
 - Piano Regionale Risanamento della Qualità dell’Aria approvato con Delibera n. 55/6 del 29.11.2005;
 - P.T.A.: Piano di Tutela delle Acque, è stato redatto ai sensi dell’art. 44 del D. Lgs. 152/99 e ss.mm.ii, dell’art. 2 della L.R. 14/2000 e della Direttiva 2000/60/CE. Il PTA, costituente un piano stralcio di settore del Piano di Bacino

Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art 17, comma 6-ter della legge n.183 del 1989 (e ss.mm.ii), è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.14/16 del 4 aprile 2006.

- P.E.A.R.S. Nuovo Piano Energetico Ambientale Regione Sardegna, La Giunta Regionale con la deliberazione n. 43/31 del 6.12.2010 ha conferito mandato all'Assessore dell'Industria di avviare le attività dirette alla predisposizione del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) più aderente alle recenti evoluzioni normative, che è stato approvato con DELIBERAZIONE N. 45/40 del 02.08.2016.
- Piano Regionale Di Previsione, Prevenzione E Lotta Attiva Contro gli Incendi Boschivi approvato dalla Giunta regionale con Deliberazione n. 22/19 del 17 giugno 2021;
- ISPRA: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - Rapporto Clima 2019;
- Piano di Gestione del Distretto di Idrografico è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale con delibera n. 1 del 25.02.2010;
- Piano Gestione Rischio alluvioni approvato con Delibera n°14 del 21/12/2021;
- S.A.R. Servizio Agrometeorologico Regionale Per La Sardegna Arpa: Carta della Desertificazione;
- P.S.R. Piano di Sviluppo Rurale approvato con decisione della Commissione Europea n°5893 del 19/8/2015;
- Terna: Rapporto Regione Sardegna sull'elettricità;
- Istat;
- P.P.R. Piano Paesaggistico Regionale approvato con Decreto n°82 del 7 settembre 2006 del Presidente della Giunta Regionale;
- Geoportale Regione Sardegna.
- Sito web INGV.
- S.I.A.S.: Sistema Informativo Agrometeorologico Sardegna.
- Sito web Atlante solare sunRISE.

Per l'esecuzione dei lavori, si farà riferimento a:

- le vigenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI);
- al D.M. 37 del 22 gennaio 2008;
- le prescrizioni della Società erogatrice dell'energia elettrica competente per la zona;
- le leggi, circolari e prescrizioni del Ministero dell'Interno, del Ministero delle Poste e Telecomunicazioni e di Enti locali come il Comando dei Vigili del Fuoco;
- le prescrizioni delle Autorità comunali e/o regionali;
- le norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, le apparecchiature e gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
- le prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio;

- ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanate da qualsiasi Ente preposto ed applicabili agli impianti elettrici ed alle loro parti componenti.
- La Ditta interpellata per l'esecuzione dei lavori, inoltre, dovrà possedere le iscrizioni e le autorizzazioni previste dal D.M. 37/2008.