



IMPIANTO FOTOVOLTAICO VILLASOR E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 16.99 MWp
COMUNE DI VILLASOR (SU)

Proponente

SOLAR PV 7 S.R.L.

PIAZZA CASTELLO, 19 · 20121 MILANO (MI) · C.F.: 12215400966 · PEC: solarpv7@pec.it

Progettazione

ANTEX GROUP S.R.L.

Via Jonica, 16 - 96100 Loc. Belvedere - Siracusa (SR)

tel.: 0931/1663409 · email: info@antexgroup.it

PEC: antexgroup@pec.it



Progettista

DOTT. ING. Antonino Signorello

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania

n° 6105 sez. A

Titolo Elaborato

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	ALLEGATO	DATA	SCALA
DEFINITIVO	C23020S05-VA-RT-07-01	1/1	31/07/2023	N.A.

Revisioni

REV.	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	DI MARI C.	BELFIORE G.	DENARO D.



COMUNE DI VILLASOR (SU)

REGIONE SARDEGNA



WKN Italia
PNE GROUP

INDICE

PREMESSA	5
1 ITER AUTORIZZATIVO E RIFERIMENTI NORMATIVI	6
1.1 Iter autorizzativo.....	6
2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
2.1 Generalità	8
2.2 Inquadramento territoriale e ubicazione del progetto	8
2.2.1 Le componenti dell'impianto	18
2.2.2 Rappresentazione fotografica dello stato dei luoghi	19
2.3 Normativa di Pianificazione Energetica, Ambientale, Paesaggistica e Territoriale	21
2.3.1 Strategie energetiche dell'Unione Europea	21
2.3.2 Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.)	22
2.3.3 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (P.N.I.E.C.)	23
2.3.4 Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (P.E.A.R.S.)	23
2.3.5 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) Regione Sardegna	24
2.3.6 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	32
2.3.7 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna	39
2.3.8 Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cagliari	47
2.3.9 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Villasor	52
2.3.10 Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23)	53
2.3.11 Compatibilità con il D. Lgs. n.42/2004	55
2.3.12 Compatibilità con la D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020	59
2.4 Descrizione delle caratteristiche fisiche del progetto	74
2.4.1 Motivazione dell'intervento	74
2.4.2 Caratteristiche delle componenti principali dell'impianto fotovoltaico	75
2.4.3 Colture interne e perimetrali dell'area di impianto	87
2.4.4 Recinzione impianto.....	88
2.4.5 Viabilità di accesso al sito	89
2.4.6 Viabilità interna.....	90
2.4.7 Impianto di illuminazione e videosorveglianza.....	91
2.5 Fase di costruzione dell'impianto	92
2.6 Descrizione della fase di funzionamento del progetto	92
2.7 Valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste.....	93
2.8 Descrizione della tecnica prescelta.....	95
2.9 Possibili ricadute socio-occupazionali dell'intervento	97
3 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE.....	98
3.1 Alternative al progetto relative alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata	98
3.2 Alternativa Zero	99

4	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL’AMBIENTE	101
4.1	Stato attuale (scenario di base)	101
4.1.1	Clima	101
4.1.2	Qualità dell’aria	103
4.1.3	Ambiente idrico	105
4.1.4	Suolo e sottosuolo	106
4.1.5	Uso del suolo	113
4.1.6	Biodiversità	116
4.1.7	Caratterizzazione acustica del territorio	126
4.1.8	Campi elettromagnetici	130
4.1.9	Paesaggio	131
5	DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL’ART. 5, COMMA 1, LETT.C D. LGS. N.152/2006 NORME IN MATERIA AMBIENTALE	144
5.1	Generalità	144
5.2	Impatti su popolazione e salute umana	144
5.3	Impatti su Flora e Fauna	145
5.4	Impatti su territorio, suolo, acque, aria e clima	145
5.5	Impatti su beni materiali, patrimonio culturale, agroalimentare e paesaggistico	145
6	DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO	151
6.1	Generalità	151
6.2	Descrizione degli impatti	151
6.3	Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di costruzione e per la fase di esercizio	153
6.3.1	Territorio e Suolo	154
6.3.2	Risorse idriche	155
6.3.3	Impatto su Flora e Fauna	156
6.3.4	Emissioni di inquinanti e polveri	156
6.3.5	Inquinamento acustico	157
6.3.6	Emissioni elettromagnetiche	160
6.3.7	Inquinamento luminoso ed abbagliamento	168
6.3.8	Smaltimento rifiuti	171
6.3.9	Paesaggio	172
6.3.10	Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati	189
6.4	Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di dismissione	193
7	MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O MITIGARE GLI IMPATTI	194
7.1	Generalità	194
7.2	Misure di mitigazione e prevenzione in fase di realizzazione ed esercizio dell’impianto	194
7.2.1	Suolo e sottosuolo	194
7.2.2	Utilizzo delle risorse idriche	197
7.2.3	Impatto su Flora e Fauna	197

7.2.4	Emissioni di inquinanti e di polveri	198
7.2.5	Inquinamento acustico	199
7.2.6	Emissioni elettromagnetiche	200
7.2.7	Inquinamento luminoso ed abbagliamento.....	201
7.2.8	Smaltimento rifiuti	201
7.2.9	Rischio per la salute umana.....	202
7.2.10	Paesaggio	202
7.2.11	Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati o presentati	204
8	CONCLUSIONI SU IMPATTI ED EVENTUALI MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE.....	205
9	PIANO DI MANUTENZIONE DELL’IMPIANTO E DELLE OPERE CONNESSE.....	209
10	PIANO DI DISMISSIONE DELL’IMPIANTO A FINE DELLA SUA VITA UTILE.....	210

PREMESSA



Per conto della società proponente, WKN Solar PV7 S.r.l, la società Antex Group S.r.l. ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato Impianto Fotovoltaico “Villasor” da realizzarsi nel territorio del Comune di Villasor, nella Provincia del Sud Sardegna. Il progetto prevede l’installazione di n. 30.072 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 565 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento. Tutta l’energia elettrica prodotta verrà ceduta alla Rete di Trasmissione Nazionale tramite collegamento in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 kV da inserire in entra-esce alle linee a 150 kV “Tuili – Villasor” e “Taloro – Villasor”.

Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria Antex Group Srl.

Antex Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell’ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali, gestionali, legali e di finanza agevolata e pone a fondamento delle attività, quale elemento essenziale della propria esistenza come unità economica organizzata ed a garanzia di un futuro sviluppo, i principi della qualità, come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

Antex Group in un’ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti, è in possesso di un proprio Sistema di Gestione Qualità certificato ISO 9001:2015 per attività di "Servizi tecnico-professionali di ingegneria multidisciplinare".

	<p align="center">IMPIANTO FOTOVOLTAICO “VILLASOR”</p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (S.I.A.) SINTESI NON TECNICA</p>		 Ingegneria & Innovazione		
			31/07/2023	REV: 01	Pag.6

1 ITER AUTORIZZATIVO E RIFERIMENTI NORMATIVI

1.1 Iter autorizzativo

La normativa vigente, ai sensi del D. L. n. 13 del 24/02/2023, convertito con modificazioni dalla Legge n. 41 del 21 Aprile 2023, recita quanto segue: *“i limiti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica di cui al punto 2) dell'allegato II alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e alla lettera b) del punto 2 dell'allegato IV alla medesima parte seconda, sono rispettivamente fissati a 20 MW e 10 MW, purché:*

- a) l'impianto si trovi nelle aree classificate idonee ai sensi dell'articolo 20 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, ivi comprese le aree di cui al comma 8 del medesimo articolo 20;*
- b) l'impianto si trovi nelle aree di cui all'articolo 22-bis del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199;*
- c) fuori dei casi di cui alle lettere a) e b), l'impianto non sia situato all'interno di aree comprese tra quelle specificamente elencate e individuate ai sensi della lettera f) dell'allegato 3 annesso al decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 settembre 2010, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18 settembre 2010.”*

Pertanto, poiché l'impianto risponde ai suddetti requisiti, la norma prevede che lo stesso sia sottoposto alla procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale di competenza regionale**, per il quale l'*Assessorato della Difesa e dell'Ambiente* della Regione Sardegna svolge il ruolo di soggetto competente in materia.

In coerenza con la normativa nazionale e regionale applicabile, la Procedura Autorizzativa Unica Regionale (PAUR) dell'impianto si articola attraverso le seguenti fasi:

- istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D. Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale) alla Regione Sardegna – Ass.to della Difesa dell'Ambiente, in quanto intervento di cui alla tipologia progettuale di cui al punto 2 lettera b) dell'Allegato B1 alla Deliberazione G.R. 11/75 del 24/03/2021 “Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza superiore a 1 MW. Centrali solari termodinamiche con potenza elettrica superiore a 1 MW”;
- istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.12 D. Lgs. 387/2003, del D.M. 10/09/2010 e della D.G.R. 3/25 del 23.01.2018 alla Regione Sardegna – Servizio Energia ed Economia Verde, trattandosi di un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza pari a 16,99 MWp.

Il PAUR, comprensivo di tutti i titoli abilitativi richiesti dal proponente, viene rilasciato all'esito del procedimento disciplinato dal presente articolo, che tiene luogo dei procedimenti stabiliti dalle norme di settore per il rilascio dei singoli titoli abilitativi richiesti dal proponente e compresi nel PAUR.

Ai fini del rilascio del PAUR, il proponente presenta, per via telematica, al Servizio V.I.A. un'apposita istanza, corredata del progetto, dello Studio di Impatto Ambientale e della Sintesi non Tecnica.

L'autorizzazione unica è rilasciata dal Servizio energia e economia verde ai sensi dell'articolo 12 del D. Lgs. n. 387 del 2003, per progetti volti alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale/parziale e riattivazione, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, nel rispetto della normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico e di quanto espressamente previsto dalla normativa regionale per le diverse tipologie di impianti di produzione di energia elettrica

alimentati da fonti rinnovabili.

Il proponente presenta la domanda per il rilascio dell'autorizzazione al Servizio energia ed economia verde allegando una copia su supporto digitale completa degli elaborati.

Entro 5 giorni lavorativi dalla presentazione della domanda di Autorizzazione unica l'amministrazione procedente effettua il controllo formale sulla documentazione presentata di cui all'articolo 7, secondo le Linee Guida per l'Autorizzazione Unica “Allegato A alla Delib.G.R. n. 3/25 del 23.01.2018”. Fermo restando il rispetto dei termini di cui all'articolo 10 dell'All. “A” alla Delib.G.R. n. 3/25 del 23.01.2018, la Conferenza di Servizi viene convocata al proponente e a tutti gli Enti interessati indicati dal proponente nel corso della quale il proponente illustra il progetto e gli Enti convocati esprimono i propri pareri o assensi. Entro dieci giorni dalla conclusione del procedimento di autorizzazione, l'Amministrazione procedente comunica il provvedimento finale al proponente e a tutte le Amministrazioni interessate.

Nell'ambito di quanto definito dalla Deliberazione della Giunta Regionale, l'Autorità procedente, competente al rilascio dell'Autorizzazione Unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è la Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato dell'Industria - Servizio Energia ed Economia Verde.

Ai sensi delle linee guida nazionali, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali partecipa al procedimento per l'autorizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel caso in cui siano localizzati in aree sottoposte a tutela ai sensi del D. Lgs. 22/01/2004, n. 42 e ss.mm.ii. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Generalità

La società proponente, Solar PV 7 S.r.l, presenta il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato Impianto Fotovoltaico “Villasor”, della potenza nominale pari a 16,99 MWp da realizzarsi nel territorio del Comune di Villasor nella Provincia del Sud Sardegna. L’impianto interesserà nello specifico una superficie di 18,52 ha e 1,07 ha di mitigazione; le aree di impianto sono totalmente situate entro i limiti territoriali del Comune di Villasor, ad ovest del centro abitato, a circa 1,2 km dal confine comunale di Decimoputzu (SU). Il progetto prevede l’installazione di 30.072 moduli fotovoltaici di potenza unitaria pari a 565 Wp, per una potenza complessiva pari a 16.990, 68 kWp, installati su strutture ad inseguimento monoassiale. Alle stesse, ancorate al terreno tramite infissione, verranno fissate stringhe con 14 moduli, disposti su due file, in configurazione lineare o con 28 moduli per fila.

L’impianto sarà collegato alla RTN tramite una nuova cabina utente per la consegna collegata in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una futura stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 150/36 kV da inserire in entrata alle linee 150 kV “Tulli – Villasor” e “Taloro – Villasor”. La cabina di centrale interna all’impianto sarà collegata alla cabina utente per la consegna, collegata, a sua volta, alla stazione elettrica Terna.

Il sito è ubicato in un’area pianeggiante avente una quota media di 27 m s.l.m.; l’area di impianto sarà accessibile da viabilità locale a cui si accede a Nord dalla Strada Statale 196 di Villacidro. Il sito è suddiviso in due lotti contigui tra loro; il primo con una lunghezza di circa 0,40 km in direzione E-O e di circa 0,2 km in direzione N-S, il secondo, a sud, con una larghezza di circa 0,40 km in direzione E-O e di circa 0,50 km in direzione N-S.

2.2 Inquadramento territoriale e ubicazione del progetto

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. a) dell’Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all’art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

- a) *La descrizione dell’ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti.*

Il sito interessato dall’installazione dell’impianto fotovoltaico, esteso per circa 18,52 ettari, è localizzato nella parte centrale del territorio comunale di Villasor (SU) in una zona a vocazione prettamente agricola, fuori da centri abitati e a poca distanza dal confine territoriale del Comune di Decimoputzu (SU).

L’impianto è collocato in aperta campagna e dista, in linea d’aria, circa 3 km dal centro abitato di Villasor, circa 4,2 km si trova il centro abitato di Decimoputzu.

L’impianto in progetto è costituito da due lotti contigui separati tra loro dalla presenza di un fiume e dalla relativa fascia di rispetto. Il lotto nord è delimitato a nord e ad est da una strada locale che delimita, sempre ad est, il lotto sud. Di seguito si riportano le coordinate assolute del sistema UTM 32 WGS84 riferite approssimativamente al baricentro dell’impianto fotovoltaico, all’area della cabina utente per la consegna e all’area della Futura SE Terna, nella quale è previsto il punto di connessione alla RTN.

Coordinate Geografiche	Longitudine Est	Latitudine Nord
Area impianto fotovoltaico	8° 52' 16.71" E	39° 22' 41.20" N
Cabina utente per la consegna	8° 52' 21.0" E	39° 22' 36.68" N
Futura SE Terma	8° 52' 16.84" E	39° 22' 40.83" N



Figura 1 - Individuazione su ortofoto dell'area di impianto - Regione Sardegna

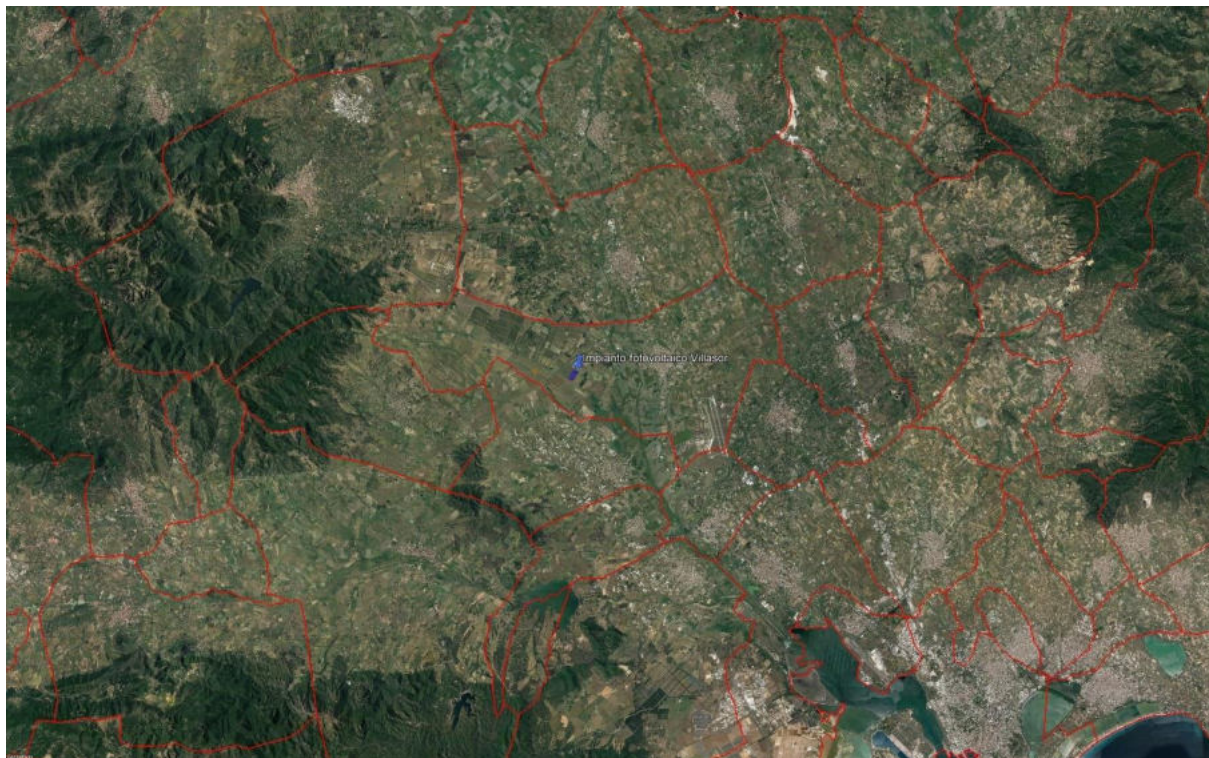


Figura 2 - Individuazione su ortofoto dell'area di impianto con l'individuazione dei confini comunali - Regione Sardegna

Per un maggiore dettaglio sono stati prodotti i seguenti elaborati grafici a corredo del presente Studio, di cui di seguito si riportano degli stralci cartografici.

Ortofoto

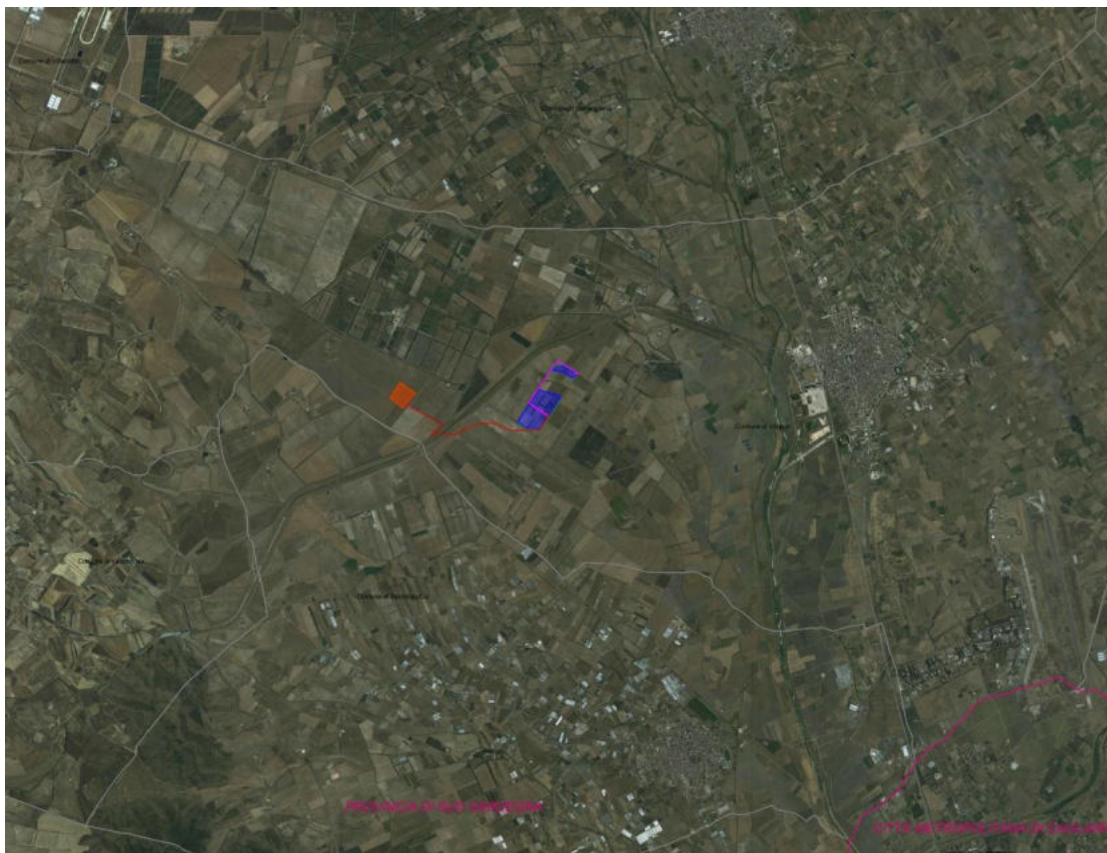


Figura 3 – Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su ortofoto"

Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna



Figura 4 – Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su ortofoto" - Particolare impianto

Cartografia IGM

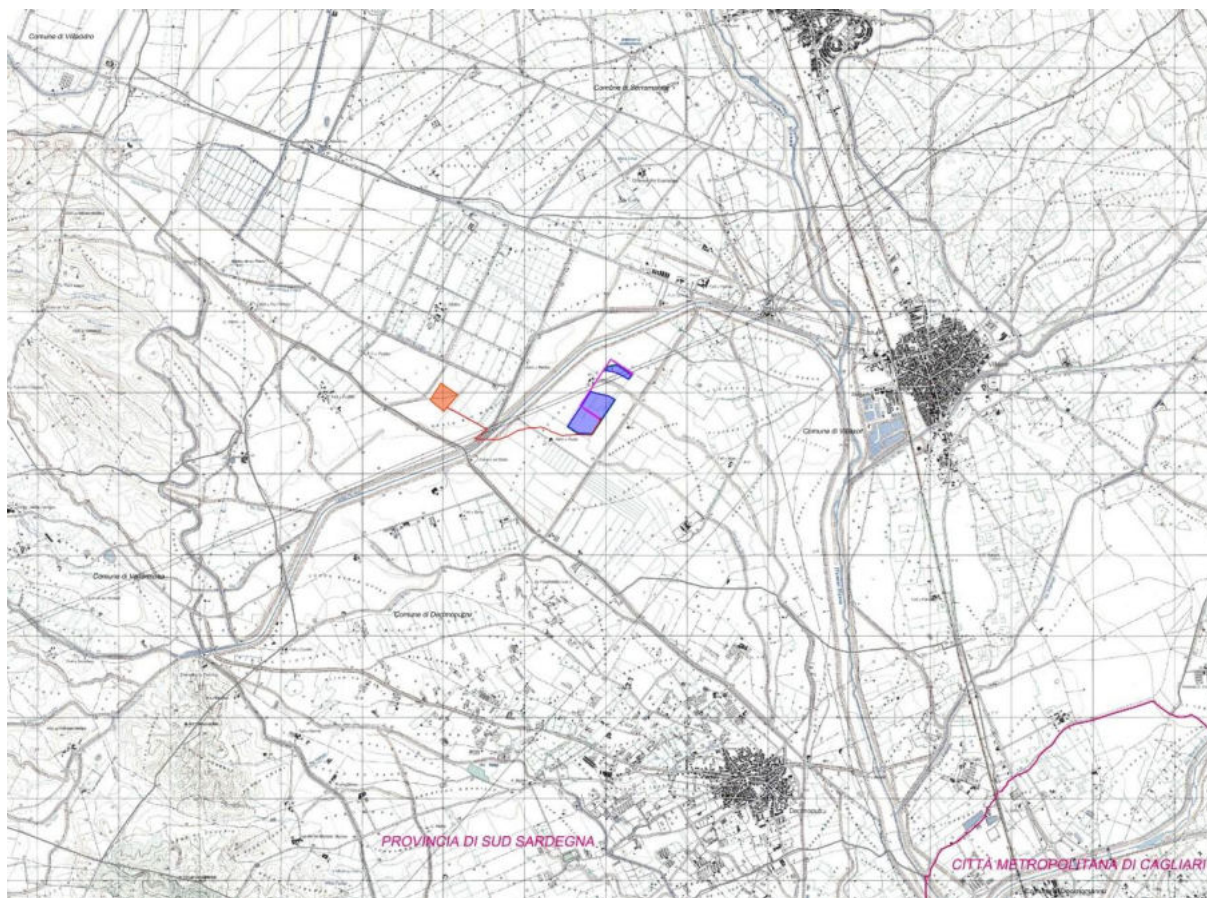


Figura 5 – Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su IGM"

Carta Tecnica Regionale



Figura 7 - Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su CTR"

Legenda delle componenti dell'impianto

- | | | | |
|---|----------------------------|---|-------------------------------|
|  | Confini comunali | | |
|  | Recinzione Impianto | | |
|  | Ingresso Impianto |  | Mitigazione |
|  | Ingresso Manutenzione |  | Cavidotto Interrato 36 kV |
|  | Cabina di Centrale |  | Cavidotto Interrato 30 kV |
|  | Cabina di Sottocampo |  | Cavidotto BT |
|  | Viabilità interna impianto |  | Cabina Utente per la consegna |
|  | Moduli fotovoltaici |  | Futura SE Terna |



Figura 8 - Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su CTR" – Particolare impianto

Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini comunali
- Recinzione Impianto
- Ingresso Impianto
- Ingresso Manutenzione
- Cabina di Centrale
- Cabina di Sottocampo
- Viabilità interna impianto
- Moduli fotovoltaici
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cavidotto BT
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

Inquadramento catastale

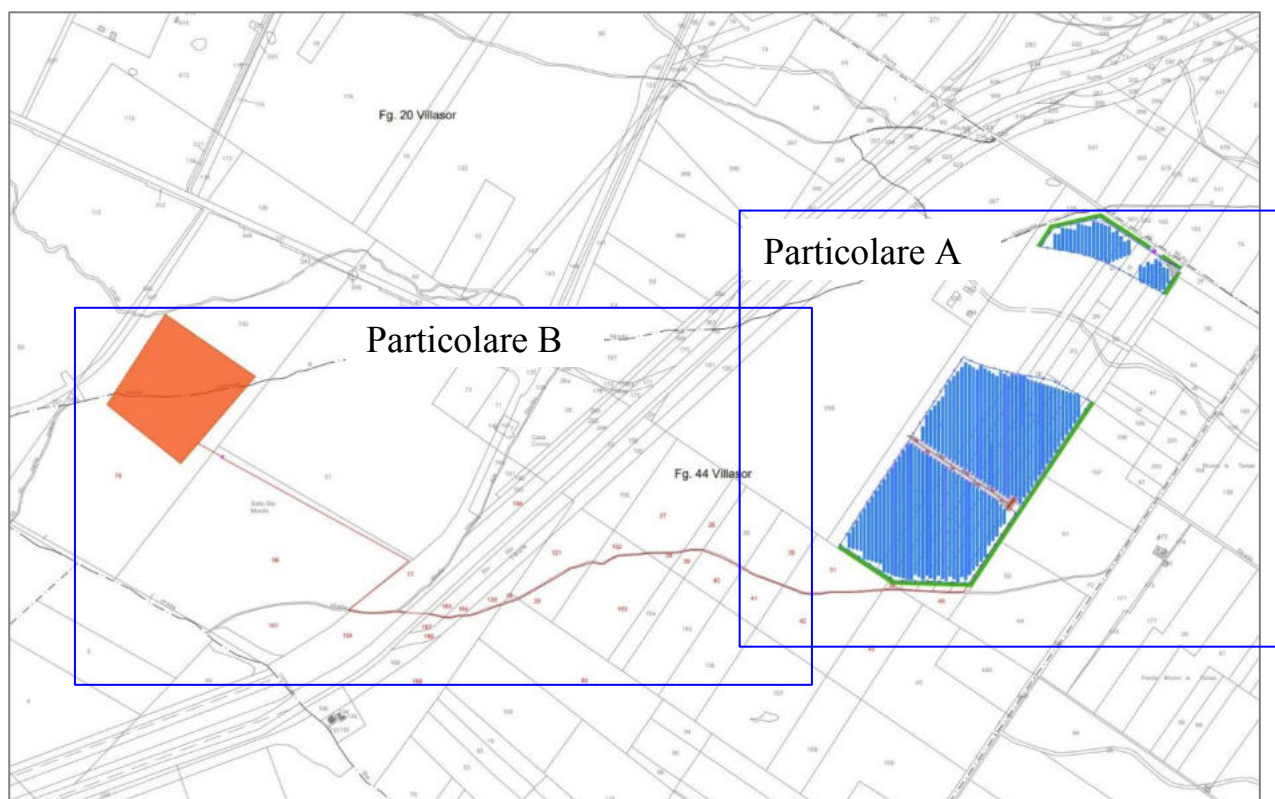


Figura 9 – Stralcio dell’elaborato “Inquadramento impianto su Catastale”

Legenda delle componenti dell’impianto

- · — Limite di foglio catastale
- XXX Particella in asservimento
- □ □ □ Recinzione Impianto
- ⚡ Ingresso Impianto
- ⚡ Ingresso Manutenzione
- ⚡ Cabina di Centrale
- ⚡ Cabina di Sottocampo
- Viabilità interna impianto
- □ □ □ Moduli fotovoltaici
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cavidotto BT
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna



Figura 10 - Inquadramento impianto su Catastale – Particolare A



Figura 11 - Inquadramento impianto su Catastale – Particolare B

Sotto l'aspetto cartografico, le opere in progetto ricadono:

- in agro del Comune di Villasor, Provincia del Sud Sardegna, per quanto attiene l'impianto fotovoltaico, i

cavidotti di collegamento tra i lotti in MT, il cavidotto in Alta Tensione, la cabina utente per la consegna e la futura SE Terna.

Il progetto e le opere di connessione si identificano all'interno delle seguenti cartografie:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alla seguente codifica: 556-I – Villasor;
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche 556030.

I fogli di mappa catastali interessati dalle componenti dell'impianto, come mostrano le immagini sono:

Impianto Fotovoltaico

- Foglio di mappa Comune di Villasor (SU) n. 44 p. lle 2, 34, 58;

Cabina utente per la consegna

- Foglio di mappa n. 44 p. lla 56 di Villasor (SU).

Per un maggiore dettaglio sono stati prodotti i seguenti elaborati grafici di progetto a corredo del presente Studio:

- C23020S05-PD-PL-01-01 – Inquadramento impianto su Corografia;
- C23020S05-PD-PL-02-01 – Inquadramento impianto su IGM;
- C23020S05-PD-PL-03-01 – Inquadramento impianto su CTR;
- C23020S05-PD-PL-04-01 – Inquadramento impianto su Ortofoto;
- C23020S05-PD-PL-05-01 – Inquadramento impianto su Catastale;

2.2.1 Le componenti dell'impianto

Il progetto è relativo ad un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede la suddivisione dell'impianto in 9 sottocampi per un totale di 30.072 moduli fotovoltaici che svilupperanno una potenza complessiva installata di 16.990,68 kWp.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da nove Cabine di Sottocampo suddivise come di seguito indicato:

- **TX1:** costituita da 121 stringhe, con una potenza di picco pari 1914,22 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX2:** costituita da 121 stringhe, con una potenza di picco pari 1914,22 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX3:** costituita da 121 stringhe, con una potenza di picco pari 1914,22 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX4:** costituita da 122 stringhe, con una potenza di picco pari 1930,40 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;

- **TX5:** costituita da 123 stringhe, con una potenza di picco pari 1945,86 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX6:** costituita da 123 stringhe, con una potenza di picco pari 1945,86 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX7:** costituita da 124 stringhe, con una potenza di picco pari 1961,68 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX8:** costituita da 124 stringhe, con una potenza di picco pari 1961,68 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX9:** costituita da 95 stringhe, con una potenza di picco pari 1502,90 kWp, 4 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;

Ogni sottocampo fotovoltaico sarà dotato inverter di stringa e di un trasformatore. La tensione MT interna al campo sarà pari a 30 kV. Le Cabine di Sottocampo sono collegate tra di loro alla Cabina di Centrale mediante configurazione ad anello. Nella Cabina di Centrale confluiscono quindi tutte le linee provenienti dagli anelli provenienti dalle Cabine di Sottocampo. La Cabina di Centrale sarà poi collegata tramite linee MT al trasformatore AT/MT, il quale sarà successivamente collegato al Locale AT della CC tramite linea AT

All'interno della cabina di centrale vi saranno i dispositivi d'interfaccia, protezione e misura. L'impianto sarà collegato alla RTN tramite una nuova cabina utente per la consegna collegata in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 kV da inserire in entra-esce alle linee a 150 kV “Tuili – Villasor” e “Taloro – Villasor”, di cui al Piano di Sviluppo Terna.

La potenza nominale richiesta per l'impianto in esame è pari a 22,96875 MW, la potenza in immissione richiesta è pari a 18,375 MW.

In fase di progetto definitivo la potenza raggiunta è pari a:

- 16.990,68 kW_p per la potenza nominale DC;
- 15.400 kW per la potenza nominale AC;

2.2.2 Rappresentazione fotografica dello stato dei luoghi

Di seguito è riportata la rappresentazione fotografica effettuata nell'intorno dell'area di impianto con l'orientamento più significativo per rappresentarne le caratteristiche del territorio allo stato attuale.



Figura 12 - Individuazione dei punti di scatto fotografici dello stato attuale dell'area di impianto



Figura 13 - Scatti fotografici dello stato attuale dell'area di impianto

Come mostrano le immagini precedenti, l'area individuata per l'impianto in progetto risulta idonea a tale installazione, sia dal punto di vista orografico che vincolistico.

2.3 Normativa di Pianificazione Energetica, Ambientale, Paesaggistica e Territoriale

Lo scopo dell'iniziativa prevede anche l'esclusione di ogni forma di intervento che possa “interferire” con il pregio paesaggistico e ambientale dell'area di impianto, nel rispetto del valore originario del paesaggio stesso.

Per tale scopo sono stati individuate le aree tutele e vincoli presenti, attraverso la verifica degli Strumenti di Pianificazione Territoriale, Paesaggistica e Ambientale, vigenti sul territorio.

Di seguito si riportano i Piani Territoriali analizzati:

1. *Strategia Energetica dell'Unione Europea*
2. *Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.);*
3. *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (P.N.I.E.C.);*
4. *Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo (P.E.A.R.S.);*
5. *Piano Paesaggistico Regionale – Regione Sardegna (P.P.R.);*
6. *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale (P.A.I.) Sardegna;*
7. *Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.) – Regione Sardegna;*
8. *Piano Faunistico Venatorio Regionale 2014 – Regione Sardegna;*
9. *Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna;*
10. *Piano di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna;*
11. *Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambientale;*
12. *Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cagliari*
13. *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Villasor;*
14. *Piano di classificazione acustica Comune di Villasor;*
15. *Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23);*
16. *Compatibilità con il D. Lgs. n.42/2004;*
17. *Compatibilità con le Linee Guida di cui al D.M. 10 settembre 2010;*
18. *Compatibilità con la D.G.R. n.59/90 del 27 novembre 2020.*

2.3.1 Strategie energetiche dell'Unione Europea

I cambiamenti climatici e la dipendenza crescente dall'energia hanno sottolineato la determinazione dell'Unione europea (UE) a diventare un'economia dai bassi consumi energetici e a far sì che l'energia consumata sia sicura, affidabile, concorrenziale, prodotta a livello locale e sostenibile.

Oltre a garantire che il mercato dell'energia dell'UE funzioni in modo efficiente, la politica energetica promuove l'interconnessione delle reti energetiche e l'efficienza energetica. Si occupa di fonti di energia, che vanno dai combustibili fossili al nucleare e alle rinnovabili.

L'articolo 194 del trattato sul funzionamento dell'Unione europea introduce una base giuridica specifica per il settore dell'energia, basata su competenze condivise fra l'UE e i Paesi membri.

2.3.2 Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.)

La Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN2017) è il documento di indirizzo del Governo Italiano per trasformare il sistema energetico nazionale necessario per raggiungere gli obiettivi climatico-energetici al 2030. Questo documento è stato adottato con Decreto Interministeriale del 10 novembre 2017 emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero della Transizione Ecologica. Richiamando alcuni concetti base, tratti dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico, la SEN 2017 ha previsto i seguenti macro-obiettivi di politica energetica:

- migliorare la **competitività** del Paese, al fine di ridurre il gap di prezzo e il costo dell'energia rispetto alla UE, assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta il sistema industriale italiano ed europeo a favore di quello extra-UE.
- raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di **de-carbonizzazione** al 2030 definiti a livello europeo, con un'ottica ai futuri traguardi stabiliti nella COP21 e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. A livello nazionale, lo scenario che si propone prevede il phase out degli impianti termoelettrici italiani a carbone entro il 2030, in condizioni di sicurezza;
- continuare a migliorare la **sicurezza di approvvigionamento** e la flessibilità e sicurezza dei sistemi e delle infrastrutture.

Sulla base dei precedenti obiettivi, sono individuate le seguenti **priorità di azione**:

- **lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.** Per le fonti energetiche rinnovabili, gli specifici obiettivi sono così individuati:
 - raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
 - rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
 - rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
 - rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.
- Per l'**efficienza energetica**, gli obiettivi sono così individuati:
 - riduzione dei consumi finali (10 Mtep/anno nel 2030 rispetto al tendenziale);
 - cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO2 non-ETS, con focus su residenziale e trasporti.
- **Sicurezza energetica.** La SEN si propone di continuare a migliorare sicurezza e adeguatezza dei sistemi energetici e flessibilità delle reti gas ed elettrica così da:
 - integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti;
 - gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti e le rotte di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei;
 - aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.
- **competitività dei mercati energetici.** In particolare, il documento si propone di azzerare il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa, nel 2016 pari a circa 2 €/MWh, e di ridurre il gap sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE, pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e intorno al 25% in media per le

imprese;

- l'accelerazione nella **decarbonizzazione** del sistema: il phase out dal carbone. Si prevede in particolare una accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale e piano di interventi infrastrutturali.
- **tecnologia, ricerca e innovazione.** La nuova SEN pianifica di raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021.

La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima – PNIEC, avvenuta a gennaio 2020.

Tutti gli interventi hanno l'obiettivo della eliminazione graduale dell'impiego del carbone nella produzione dell'energia elettrica, procedura che viene definita phase out dal carbone.

Da quanto su richiamato è evidente la compatibilità del progetto di cui al presente SIA rispetto alla SEN, in quanto il progetto contribuirà certamente alla richiamata penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche al 55% entro il 2030.

2.3.3 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (P.N.I.E.C.)

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 di CO₂, 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.

L'attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell'elettricità e del gas, che saranno emanati nel corso del 2020.

Il Piano nazionale integrato per l'energia ed il clima (PNIEC) è uno strumento, vincolante, che dovrà definire la traiettoria delle politiche in tutti i settori della nostra economia nei prossimi anni. Infatti è uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione.

2.3.4 Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (P.E.A.R.S.)

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 *Delibera di giunta n. 45/40 del 02/08/2016*. Questo è il primo Piano che progetta il futuro energetico dell'isola in assenza del Progetto Galsi, il Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia archiviato nel maggio 2014, che in passato era una componente fondamentale delle politiche energetiche regionali.

Il PEARS concorre al raggiungimento degli impegni nazionali e comunitari in tema di risparmio ed efficientamento energetico, secondo una ripartizione di quote di competenza (c.d. burden sharing) stabilite nel Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 15 Marzo 2012.

L'adozione del PEARS assume una importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, di riduzione della CO₂ prodotta associata ai propri consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

Il cuore della strategia del PEARS è costituito dal ruolo anticipatore che la Sardegna intende assumere nel contesto comunitario puntando su alti livelli di innovazione e di qualità delle azioni da intraprendere in campo energetico. In sintesi, tale strategia può essere racchiusa nell'obiettivo di migliorare, a livello regionale, l'obiettivo fissato dall'Unione europea fissando al 50% entro il 2030 la riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali della Sardegna.

2.3.5 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) Regione Sardegna

Il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna, nasce per la difesa del suo ambiente e del suo territorio. Un moderno quadro legislativo che guida e coordina la pianificazione e lo sviluppo sostenibile dell'isola partendo dalle coste. Un orlo di mare che definisce un'identità ma che apre a nuovi mondi.

Il piano paesaggistico regionale, approvato nel 2006, 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 e la relativa biodiversità; assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

La Sardegna ha un proprio piano paesaggistico regionale. Arriva dopo l'annullamento degli strumenti di programmazione urbanistica territoriale e un periodo di vuoto legislativo al quale la legge di tutela delle coste approvata dal Consiglio regionale nel 2004 aveva posto termine.

I Comuni nell'adeguarsi al PPR procedono alla puntuale identificazione cartografica degli elementi dell'assetto insediativo, delle componenti di paesaggio, dei beni paesaggistici e dei beni identitari presenti nel proprio territorio anche in collaborazione con la Regione e con gli organi competenti del Ministero dei Beni culturali, secondo le procedure della gestione integrata del SITR.

Il Piano è attualmente in fase di rivisitazione per renderlo coerente con le disposizioni del Codice Urbani, tenendo conto dell'esigenza primaria di addivenire ad un modello condiviso col territorio che coniughi l'esigenza di sviluppo con la tutela e la valorizzazione del paesaggio.

Le intese tra Regione, Province e Comuni sono orientate alle definizioni di azioni strategiche preordinate a disciplinare le trasformazioni ed il recupero urbanistico del territorio in attuazione delle previsioni del PPR le intese orientano gli interventi ammissibili verso obiettivi di qualità paesaggistica basati sul riconoscimento delle valenze storico culturali, ambientali e percettive dei luoghi. Il raggiungimento dell'intesa consente di anticipare l'efficacia del PUC anche prima del suo adeguamento al PPR. Nel regime transitorio i comuni possono richiedere l'attivazione dell'intesa per quegli interventi che si intendono realizzare nel proprio territorio i quali risultano coerenti con la disciplina urbanistica e paesaggistica.

Il Disciplinare tecnico di attuazione del protocollo di intesa fra il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Regione Autonoma della Sardegna, siglato in data 1° marzo 2013, regola i contenuti, le modalità operative ed i crono programmi per effettuare l'attività di verifica e adeguamento del Piano Paesaggistico dell'ambito costiero, nel rispetto delle previsioni dell'articolo 156 del Codice del Paesaggio. In attuazione dell'articolo 7 del disciplinare, lo speciale di SardegnaTerritorio assicurerà l'informazione ai soggetti interessati e alle associazioni portatrici di interesse sulle attività di revisione e aggiornamento del Piano paesaggistico Regionale.

Sulla base delle analisi condotte nella Regione Sardegna, sono stati individuati 27 ambiti di paesaggio costieri, per

ciascuno dei quali il PPR prescrive delle direttive per orientare la pianificazione locale verso il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Nel presente progetto si sono realizzate n.3 tipologie, per descrivere al meglio gli “Assetti” individuati dal Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna in correlazione al progetto dell’impianto fotovoltaico in oggetto.

In tale intento si è sfruttata la suddivisione proposta nelle cartografie del Piano Paesaggistico Regionale.

Per una visione di quanto prodotto si consiglia la visione degli elaborati grafici di seguito denominati, di cui di seguito si riporta un estratto:

- C23020S05-VA-PL-03.1 Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO AMBIENTALE
- C23020S05-VA-PL-03.2 Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO STORICO-CULTURALE
- C23020S05-VA-PL-03.3 Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO

• *Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO AMBIENTALE*



Figura 14 – Estratto dell’elaborato grafico “Inquadramento impianto su PPR – ASSETTO AMBIENTALE”

Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

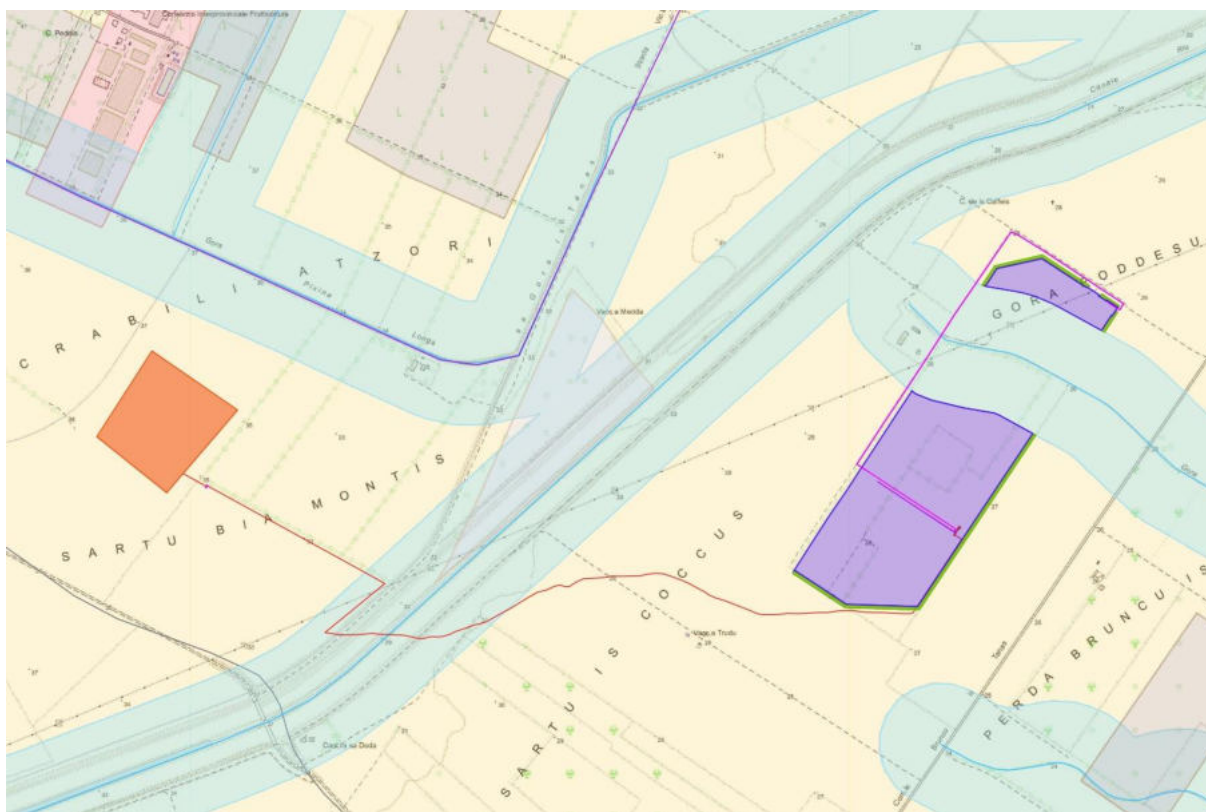


Figura 15 - Inquadramento impianto su PPR – ASSETTO AMBIENTALE – Particolare impianto

Legenda PPR Assetto Ambientale

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

	Fascia costiera		Praterie e formazioni steppiche
	Sistemi a baia e promontori, scogli, piccole isole e falesie		Praterie di posidonia oceanica
	Campi duntari e sistemi di spiaggia		Aree di ulteriore interesse naturalistico
	Zone umide costiere		Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico
	Aree a quota superiore a 900m		Aree di notevole interesse faunistico
	Aree rocciose di cresta		Grotte e Caverne
	Laghi naturali, invasi artificiali, stagni, lagune		Alberi monumentali
	Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua		Monumenti naturali istituiti

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

	Parchi e aree protette nazionali Lq.n. 394/91		Boschi e foreste (Art.2 comma 6 D.Lgs. 227/01)
	Vulcani		Aree gravate da usi civili
	Vulcani art. 142		

COMPONENTI DEL PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE (Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000)

AREE NATURALI E SUBNATURALI

	Vegetazione a macchia e in aree umide		Boschi
--	---------------------------------------	--	--------

AREE SEMINATURALI

	Praterie
--	----------

AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

	Colture specializzate e arboree
	Impianti boschivi artificiali
	Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte

COMPONENTI DEL PAESAGGIO - AREE ANTROPIZZATE

AREE DI INTERESSE NATURALISTICO

	Siti di interesse comunitario SIC e Zone Speciali di conservazione ZSC
	Zone di protezione speciale
	Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali Lc.31/89
	Oasi di protezione faunistica
	Aree gestione speciale ente foreste

AREE DI RECUPERO AMBIENTALE

ANAGRAFE SITI INQUINATI D.Lgs. 22/97 E D.M. 471/99

	Siti inquinati
	Aree di rispetto dei siti inquinati
	Sito amianto
	Aree minerarie dismesse
	AREE DEGRADATE
	Discariche
	Scavi

L'area impianto ricade in *Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte*, mentre il cavidotto di collegamento tra i due lotti di impianto a 30 kV, interrato su viabilità esistente, ricade su *Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte* e nella *Fascia dei Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua* dell'art. 143 del D. Lgs. 42/04. Il cavidotto AT ricade in *Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte* nella *Fascia dei Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua* dell'art. 142 del D. Lgs. 42/04, non sarà necessario attivare la procedura di Autorizzazione Paesaggistica ai sensi del D.P.R. n. 13 del 13/02/2017, All. A, Caso A.15. La cabina utente ricade totalmente su *Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte*.

• *Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO STORICO-CULTURALE*

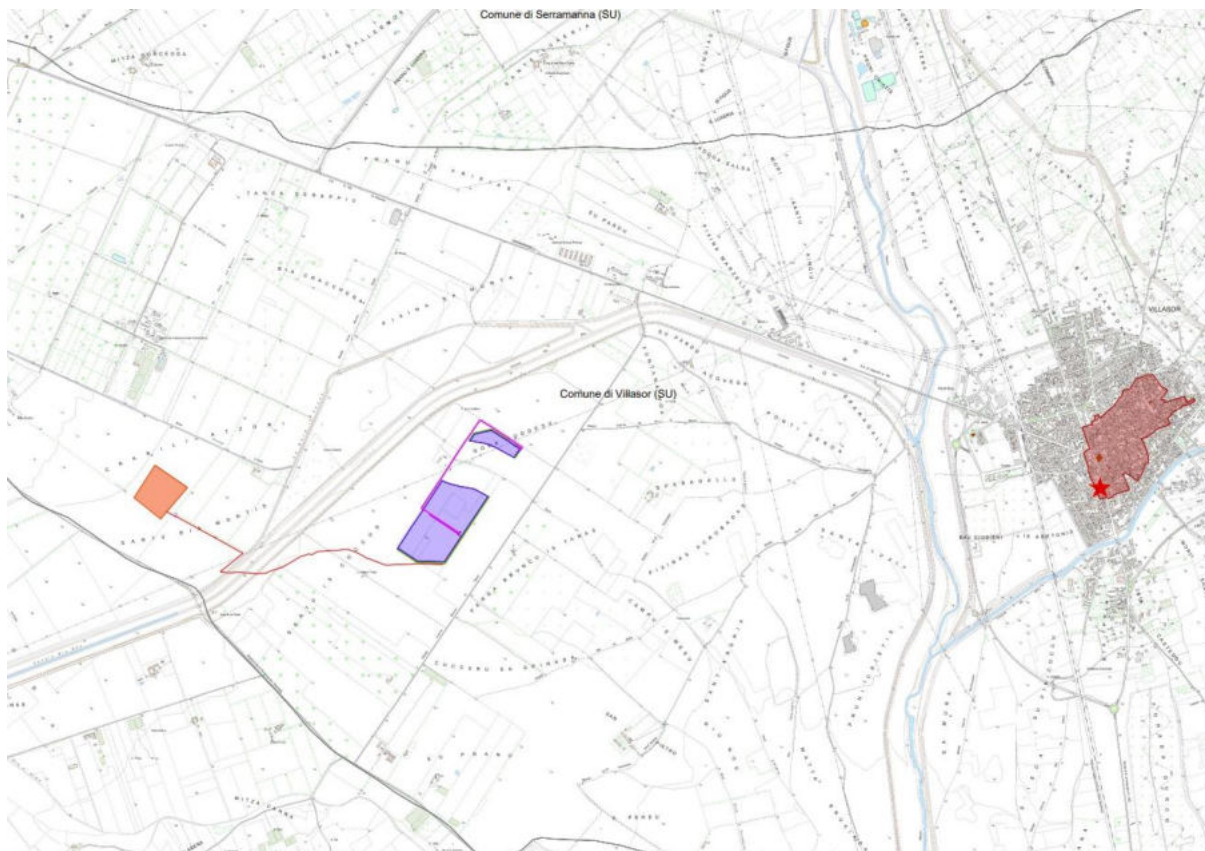


Figura 16 – Estratto dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto su PPR – ASSETTO STORICO-CULTURALE"

Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

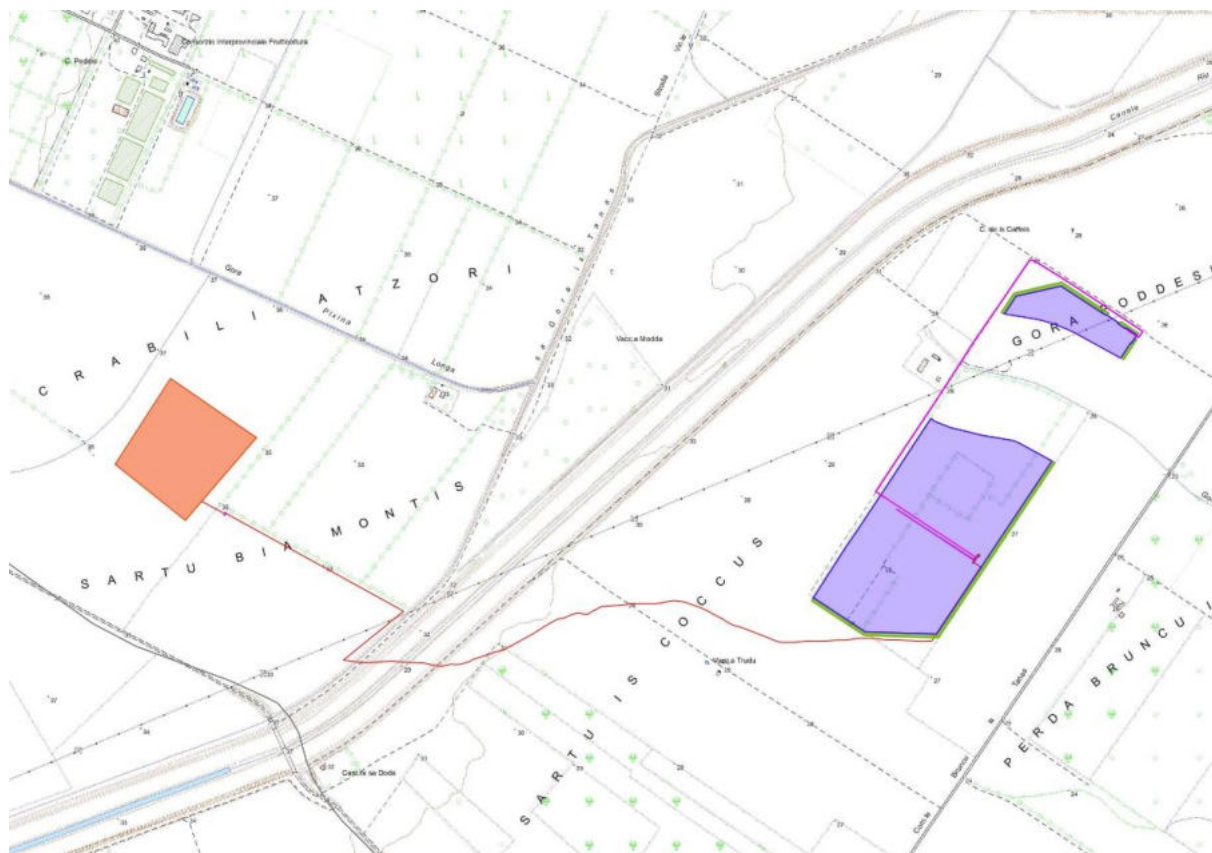


Figura 17 - Inquadramento impianto su PPR – ASSETTO STORICO-CULTURALE - Particolare impianto

Legenda PPR Assetto Storico Culturale

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 136 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

VINCOLI

★ Architettonico

Vincoli ex. l. 1497/39

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

VINCOLI

★ Archeologico

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

AREE CARATTERIZZATE DA EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA

STORICO-CULTURALE

Area caratterizzata da presistenze con valenza storico culturale

BENI DI INTERESSE PALEONTOLOGICO

LUOGHI DI CULTO DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO

○ Circolo megalitico

● Fonte - pozzo

⊗ Dolmen

⊕ Tomba

⊙ Betilo

⊥ Menhir

○ Tempio

⊕ Domus de janas

⊕ Grotta

⊕ Cimitero

⊕ Sepoltura

⊕ Tophet

⊕ Isogeo funerario

⊕ Necropoli

⊕ Tomba dei giganti

INSEDIAMENTI ARCHEOLOGICI DAL PRENUMERICO ALL'ETA' MODERNA. COMPREDENTI SIA INSEDIAMENTI TIPO VILLAGGIO, SIA INSEDIAMENTI DI TIPO URBANO, SIA INSEDIAMENTI RURALI

■ Abitato

■ Anfiteatro

■ Capanne

■ Rinvenimenti

■ Terme

■ Cava

■ Cisterna

■ Complesso

■ Ruder

■ Villaggio

● Deposito

● Inseediamento

● Nuraghe

● Presenza prenumerico

● Grotta riparo

ARCHITETTURE RELIGIOSE MEDIEVALI, MODERNE E CONTEMPORANEE

■ Chiesa

■ Cripta

■ Oratorio

■ Santuario

■ Abbazia

■ Cappella

● Convento

● Cattedrale

● Seminario

AREE MILITARI STORICHE SINO ALLA II GUERRA MONDIALE

■ Castello fortificazioni

■ Castello

● Torre

AREE CARATTERIZZATE DA INSEDIAMENTI STORICI

CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE

INSEDIAMENTO SPARSO: MEDAU, FURRADOXIU, BOUDEU, CULE, STAZZO

BENI IDENTITARI EX ARTT. 5 E 9 N.T.A.

AREE CARATTERIZZATE DA PRESENZA DI EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO - CULTURALE

ELEMENTI INDIVIDUI STORICO-ARTISTICI DAL PREISTORICO AL CONTEMPORANEO, COMPRENDENTI RAPPRESENTAZIONI ICONICHE O ANCONICHE DI CARATTERE RELIGIOSO, POLITICO, MILITARE

Fortina	Portale	Pozzo
Scala	Serbatoio	Status
Relitto	Forno	Struttura
ARCHEOLOGICHE INDUSTRIALI E AREE ESTRATTIVE, ARCHITETTURE E AREE PRODUTTIVE STORICHE		
Tonnara	Mulino	Guastiera
ARCHITETTURE SPECIALISTICHE, CIVILI STORICHE		
Caserna forestale	Collegio	Edificio
Albergo	Villa	Palazzo

Casa	Fabbricato	Scuola
Dogana	Monte granatico	Municipio

RETI ED ELEMENTI CONNETTIVI

RETE INFRASTRUTTURALE STORICA

Faro	Porto storico	Acquedotto
Porto	Strada	Stazione

TRAME E MANUFATTI DEL PAESAGGIO AGRO-PASTORALE STORICO-CULTURALE

AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO DI INTERESSE STORICO-CULTURALE

Aree dell'organizzazione mineraria	Aree delle saline storiche
Aree della bonifica	Parco geomorfologico ambientale e storico d.m. ambiente 265/01

L'area di impianto e le sue componenti non interferiscono con alcun bene dell'Assetto storico culturale, così come il cavidotto 30 kV e il cavidotto 36 kV.

• *Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO*

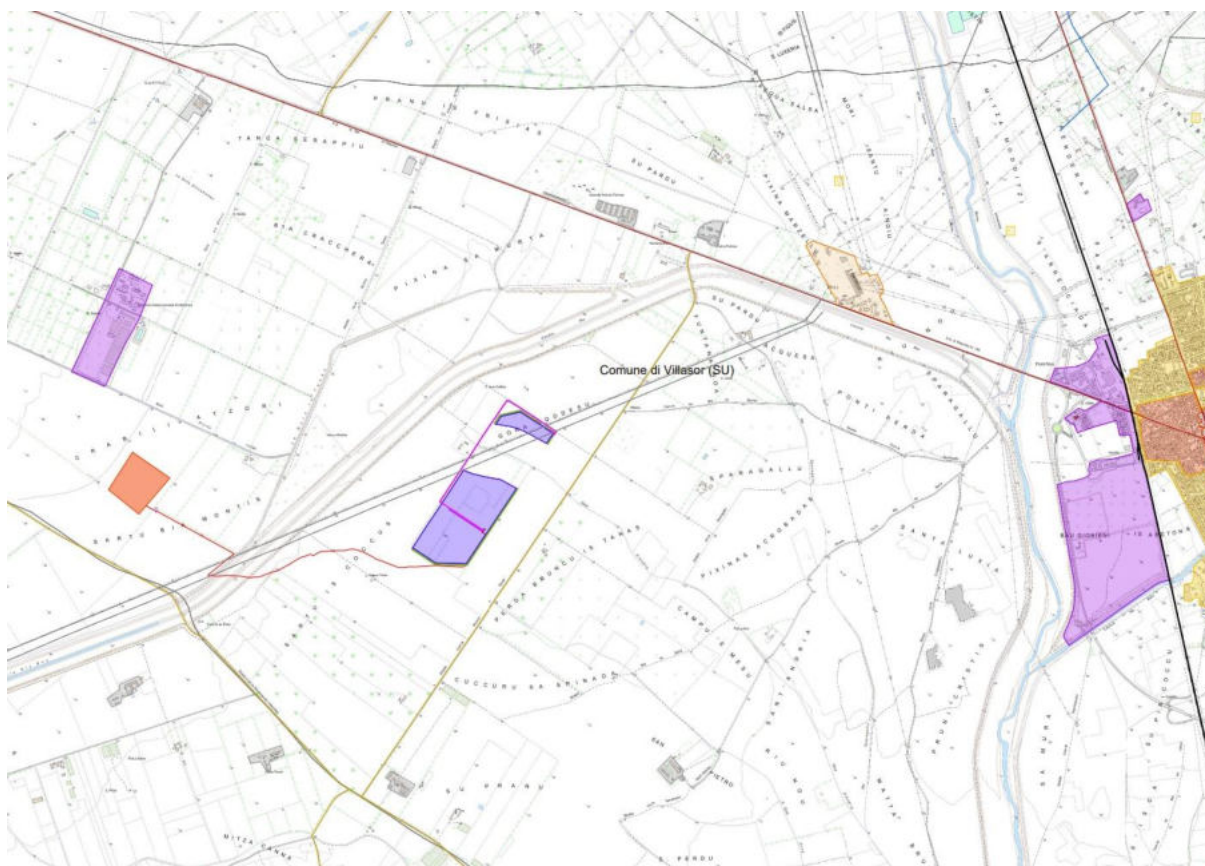


Figura 18 – Estratto dell'elaborato grafico “Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO”

Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna



Figura 19 - Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO - Particolare impianto

Legenda PPR Assetto Insediativo



L'area impianto sembrerebbe interferire con una linea elettrica ma al di sotto della stessa e della sua fascia di asservimento non è stata posizionata nessuna componente di impianto, come visibile dall'immagine seguente. Mentre il cavidotto 30 kV, interrato su viabilità esistente, non interferisce con nessun elemento censito nell'Assetto Insediamento così come il cavidotto 36 kV.

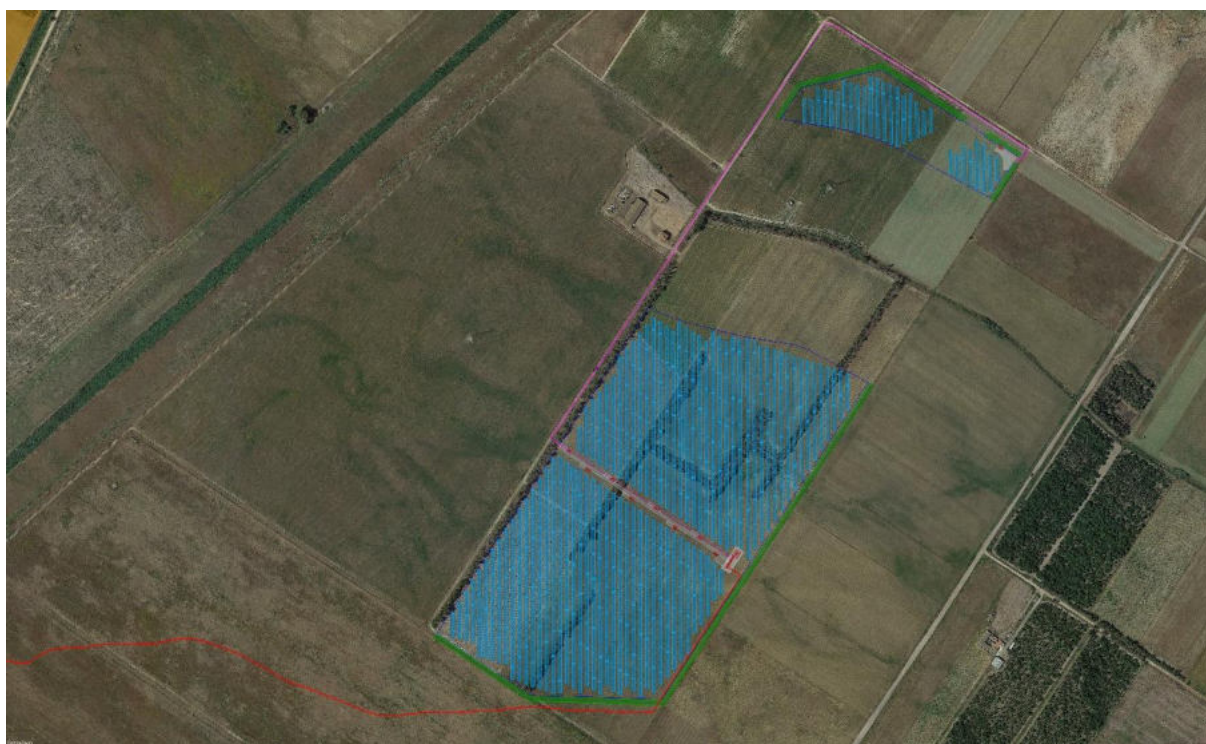


Figura 20 - Layout su ortofoto in relazione alla linea AT

2.3.6 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della regione Sardegna, redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e reso esecutivo in forza del Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici in data 21 febbraio 2005, n. 3, in virtù delle modifiche apportate è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna

n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e, poiché persegue finalità di salvaguardia di persone, beni ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale su piani e programmi di settore di livello regionale e infra-regionale e sugli strumenti di pianificazione del territorio previsti dall'ordinamento urbanistico regionale, secondo i principi indicati nella *Legge n. 183/1989*. L'art. 17 comma 4 mette in evidenza come il Piano di Assetto Idrogeologico si configuri come uno strumento di pianificazione territoriale che "prevale sulla pianificazione urbanistica provinciale, comunale, delle Comunità montane, anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica".

Il PAI, secondo quanto previsto dall'*art. 67 del D. Lgs. 152/2006*, rappresenta un Piano stralcio del Piano di Bacino Distrettuale, che è esplicitamente finalizzato alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato; esso si propone, dunque, ai sensi del D.P.C.M. del 29 settembre 1998, sia di individuare le aree su cui apporre le norme di salvaguardia a seconda del grado di rischio e di pericolosità, sia di proporre una serie di interventi urgenti volti alla mitigazione delle situazioni di rischio maggiore.

Le Norme di Attuazione dettano linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica e stabiliscono, rispettivamente, interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio e la disciplina d'uso delle aree a pericolosità idrogeologica.

Le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione, e rappresentate su strati informativi specifici.

Il PAI si applica nel bacino idrografico unico della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori. Il territorio della Sardegna è stato suddiviso nei seguenti sette sub-bacini, caratterizzati da omogeneità geomorfologiche, geografiche e idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale:

- *Sulcis;*
- *Tirso;*
- *Coghinas-Mannu-Temo;*
- *Liscia;*
- *Posada-Cedreno;*
- *Sud Orientale;*
- *Flumendosa-Campidaro-Cixerri.*

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

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo

e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.



*Figura 21 - Piano stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)
Linee guida per l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico
e delle relative misure di salvaguardia.*

L'intero territorio comunale di Villasor, interessato dal progetto, secondo la perimetrazione dei sette Sub-Bacini, ricadrebbe all'interno del “Sub-Bacino Flumendosa Campidano - Cixerri”, compresi i cavidotti e la cabina utente per la consegna.

Si riporta una breve descrizione estratta dallo studio condotto sul Sub-Bacino “*RELAZIONE MONOGRAFICA DI BACINO IDROGRAFICO*”.

A valle di Serramanna, il corso d'acqua prende il nome di Flumini Mannu, fino alla confluenza nello stagno di Santa Gilla, dopo uno sviluppo di circa 105 km, di cui circa 96 km classificati come asta principale. Il tratto principale è

ulteriormente suddiviso in una classificazione che distingue il primo macrotratto denominato Flumini Mannu 041 (circa 63 km compresi tra il lago San Sebastiano e Serramanna) dal secondo macrotratto, arginato fociivo, che dà il nome all'intera asta.

Dal punto di vista geomorfologico il riu Flumini Mannu presenta per tutto il tratto d'interesse (dall'abitato di Villasor alla foce) un tipo di alveo monocursale ad andamento rettilineo orientato N-S e si sviluppa interamente in pianura. L'asta è arginata sia in destra che in sinistra per tutta la sua lunghezza, mantenendo una larghezza stabile e uniforme della sezione di deflusso, con un profilo di fondo a bassa pendenza. La realizzazione delle arginature ha stabilizzato il tracciato planimetrico dell'alveo; al di fuori di esse il rilievo si individuano numerose evidenze delle piene storiche su entrambe le sponde, come pure le divagazioni storiche sono testimoniate dalle numerose tracce di modellamento fluviale ancora visibili.

Particolare attenzione meritano le confluenze, in sinistra di numerosi affluenti secondari: il Canale riu Malu, il riu Flumineddu, il riu de Giancu Meloni, il riu di Sestu ed il riu Mannu di San Sperate, i quali contribuiscono in maniera significativa all'apporto idrico e solido. I depositi alluvionali recenti localizzati in prossimità delle aree di confluenza sono prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi, ancora in evoluzione e interessati dai processi di trasporto fluviale.

Nel settore prossimo alla foce e prospiciente la laguna di Santa Gilla, l'alveo mostra una sezione progressivamente più larga e meno incisa; tale conformazione è una diretta conseguenza dell'immissione in mare, che frena i processi di erosione di fondo favorendo per contro la deposizione del trasporto solido.

Il confronto tra la situazione attuale dell'alveo e quella riportata sulla cartografia I.G.M. risalente agli anni '40 dello scorso secolo, non evidenzia variazioni significative del tracciato dell'alveo.

Il tratto del Flumini Mannu oggetto della presente analisi ha inizio 2 km circa a monte del lago artificiale determinato dalla diga di Is Barroccus e termina nello stagno di Cagliari in prossimità di Elmas, per una lunghezza complessiva di circa 91,5 km. La geometria dei 91,5 km del Flumini Mannu oggetto di analisi è stata schematizzata sulla base di 128 sezioni

trasversali appositamente rilevate ai fini del presente studio, 4 nel macrotratto prelacuale (di cui un attraversamento ferroviario) e 124 in quello sublacuale (di cui 22 attraversamenti). Lungo i 3 km interessati dal lago della diga di Is Barroccus non è stata rilevata alcuna sezione topografica, in quanto il tratto non è stato oggetto della simulazione idraulica.

Le caratteristiche dei deflussi in piena, individuate attraverso le analisi idrauliche eseguite, sono descritte con riferimento alla suddivisione dell'asta del Flumini Mannu in sette tratti omogenei, di cui uno a monte del lago della diga di Is Barroccus e 6 a valle della stessa:

- il tratto sopralacuale, tra loc. C. Mura e la confluenza nel lago di San Sebastiano;
- il tratto 1, dalla diga Is Barroccus del lago artificiale al ponte denominato Genna Forra;
- il tratto 2, tra il ponte Genna Forra e l'abitato di Villamar;
- il tratto 3, da Villamar al ponte della S.S.547 presso l'abitato di Furtei;
- il tratto 4, da Furtei al ponte della S.S.131 Carlo Felice, a valle del serbatoio del Flumini Mannu;
- il tratto 5, tra il ponte della S.S.131 ed il ponte della linea ferroviaria Cagliari-Olbia;
- il tratto 6, tra il ponte della linea Cagliari-Olbia e la foce nello stagno di Cagliari.

Il Flumini Mannu nasce dal Tacco del Sarcidano ed attraversa, prima di giungere nel Campidano, le regioni della Marmilla e della Trexenta. Trae origine da alcuni rami secondari alimentati da sorgenti presenti nell’altipiano calcareo del Sarcidano, si sviluppa nella Marmilla e, attraversando dapprima la piana del Campidano, sfocia in prossimità di Cagliari nello stagno di Santa Gilla.

Il Flumini Mannu di Cagliari si differenzia notevolmente dagli altri corsi d’acqua dell’isola per i caratteri morfologici del suo bacino imbrifero; quasi la metà dello sviluppo lineare dell’asta attraversa infatti territori pianeggianti, al contrario della maggior parte dei corsi d’acqua che attraversano territori quasi esclusivamente montuosi.

Il suo bacino idrografico è delimitato a nord dall’altipiano del Sarcidano, a est dal massiccio del Sarrabus – Gerrei, a ovest dai massicci dell’Iglesiente e del Sulcis e a sud dal Golfo di Cagliari.

Di seguito si riporta un inquadramento su CTR in relazione al layout di impianto.

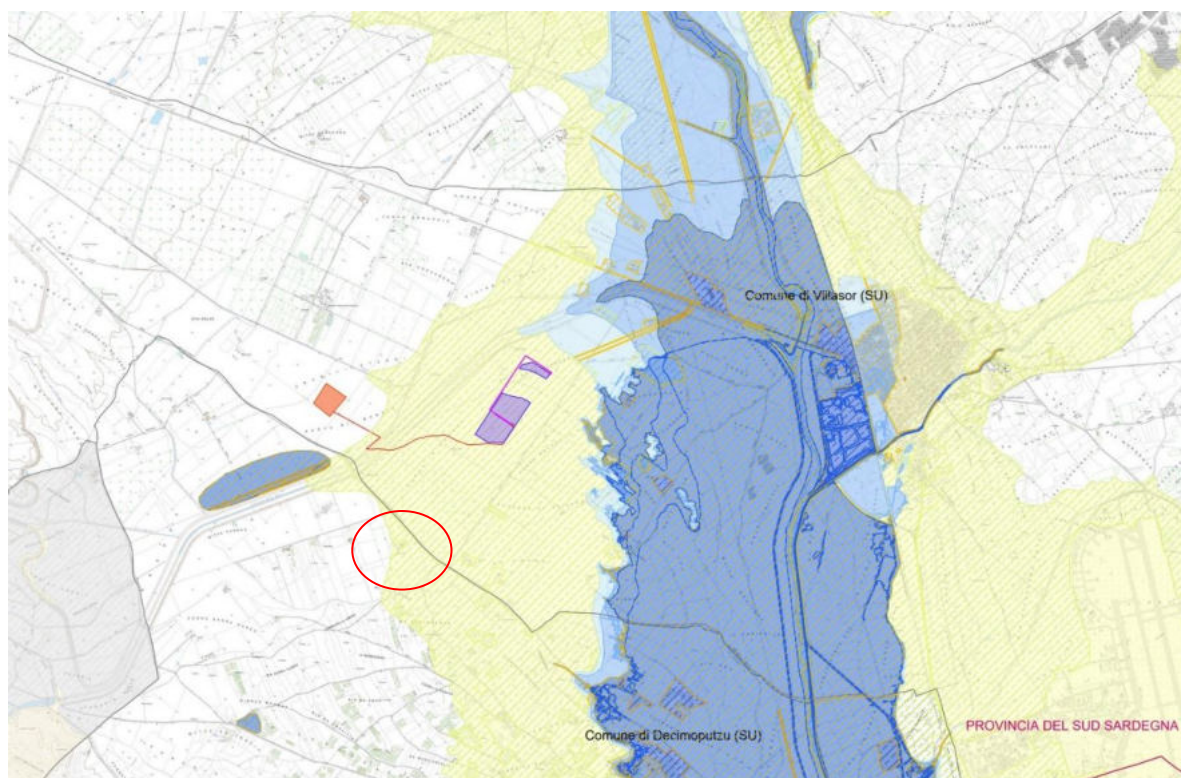











Figura 22 - Stralcio dell’elaborato “Inquadramento impianto su PAI”

Legenda delle componenti dell'impianto

	Confini provinciali
	Confini comunali
	Impianto Fotovoltaico
	Cabina di Centrale
	Mitigazione
	Cavidotto Interrato 36 kV
	Cavidotto Interrato 30 kV
	Cabina Utente per la consegna
	Futura SE Terna

PAI IDRAULICA - ALLUVIONI

 RISCHIO IDRAULICO REV. Dic_22
(RISCHIO ALLUVIONI PAI)

	Ri1
	Ri2
	Ri3
	Ri4

 PERICOLO IDRAULICO REV. Dic_22
(PERICOLO ALLUVIONI PAI)

	Hi*
	Hi0
	Hi1
	Hi2
	Hi3
	Hi4

PAI GEOMORFOLOGIA - FRANA

 RISCHIO GEOMORFOLOGICO REV. Dic_22
(RISCHIO FRANA PAI)

	Rg0
	Rg1
	Rg2
	Rg3
	Rg4

 PERICOLO GEOMORFOLOGICO REV. Dic_42
(PERICOLO FRANA PAI)

	Hg0
	Hg1
	Hg2
	Hg3
	Hg4



Figura 23 - Inquadramento impianto su PAI - Particolare impianto

Dalle immagini precedenti, è possibile appurare che l'area impianto non interferisce con le aree PAI a rischio o pericolosità elevate, si sovrappone infatti ad aree a pericolo idraulico Hi1 e rischio idraulico Ri1. Lo stesso vale per il cavidotto 30 kV (indicato con il colore magenta) e il cavidotto 36 kV (indicato con il colore rosso), che corrono lungo la viabilità. Pertanto, il progetto risulta essere coerente con il Piano stesso.

Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) Sardegna

Per completezza di informazioni si riportano le informazioni riguardanti il Quadro dei fenomeni franosi dell'isola.

Il Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), ha lo scopo principale di fornire un quadro sinottico ed omogeneo sulla distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale e di offrire uno strumento conoscitivo ai fini della valutazione del rischio da frana, della programmazione degli interventi di difesa del suolo e della pianificazione territoriale a scala nazionale e locale. I Soggetti istituzionali, per l'attuazione del Progetto IFFI, sono il Dipartimento Difesa del Suolo dell'APAT, le Regioni e le Province Autonome d'Italia. Il Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d'Italia dell'APAT, svolge una funzione di indirizzo e coordinamento delle attività, e la verifica di conformità dei dati alfanumerici e cartografici alle specifiche di progetto.

Con le Deliberazioni della Giunta Regionale n° 46/27 del 13.11.2000 e n° 27/68 del 07.08.2001, la Regione Sardegna ha aderito all'iniziativa per la realizzazione dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.), organizzato in un Sistema Informativo Territoriale Unico, promossa nel gennaio 1997 dal Comitato dei Ministri per la difesa del suolo, ex lege 183/89. Un inventario dello stato di dissesto idrogeologico del territorio sardo che servirà anche da supporto per le scelte future di finanziamenti per la difesa del suolo.

I dati reperiti dell'area di impianto sono stati scaricati dai seguenti link:

- Ministero – Servizio WFS: <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-di-scaricamento-wfs/>
- ISPRA: <https://idrogeo.isprambiente.it/app/iffi?@=39.36950954349874,8.893518671475734,14>

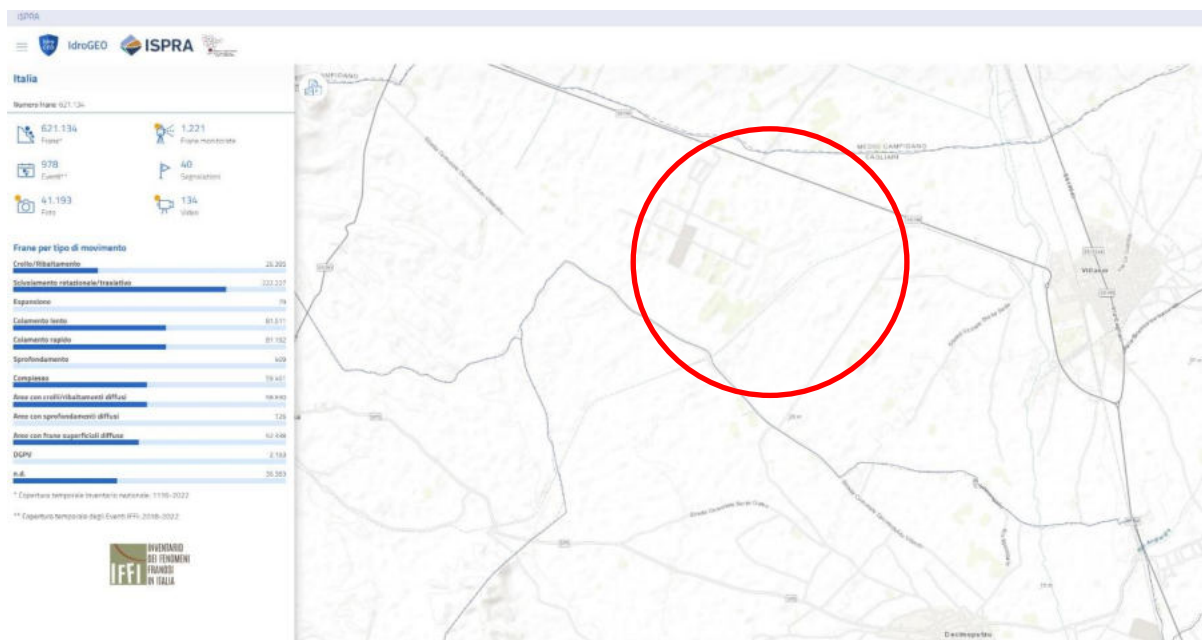


Figura 24 - Indicazione dell'area di impianto rispetto alle frane individuate dall'ISPRA

L'area di impianto non interferisce con le Frane catalogate dall'ISPRA nel Comune di Villasor. Pertanto, il progetto risulta essere coerente con il Progetto IFFI.

2.3.7 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica.

La Regione Autonoma della Sardegna, in attuazione dell'art. 44 del D.L. gs 11 maggio 1999 n. 152 e ss.mm.ii. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14, ha approvato, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

Gli obiettivi principali del PTA possono essere riassunti come segue:

1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D. Lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche;
3. 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.

Il Piano di Tutela delle Acque, inoltre, contiene:

- i risultati dell'attività conoscitiva;
- l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

La Regione Sardegna ha individuato, nell'intero territorio regionale, il bacino unico regionale ai sensi della L. 183/89 e l'Ambito Territoriale Ottimale ai sensi della L. 36/94; si adotta la stessa delimitazione unica anche per il Distretto Idrografico ai sensi della direttiva 2000/60/CE. Nella redazione del PTA (art. 24 ed Allegato 4 del D. Lgs. 152/99) per le finalità derivanti dall'esigenza di circoscrivere l'esame di approfondimento, riservandolo a porzioni omogenee di territorio, si è suddiviso l'intero territorio Regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) (Figura seguente) costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi, a cui sono state convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino – costiere.



Figura 25 - Rappresentazione delle Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.).

L'area interessata dal progetto ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) “1 – Flumini Mannu – Cixerri” di cui di seguito è riportata una breve descrizione estratta dalla Linee Generali di tale UIO del Piano di Tutela delle Acque ed una rappresentazione grafica con la sovrapposizione del layout di impianto.

Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) “Flumini Mannu – Cixerri”

Inquadramento generale

L'U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri è la più estesa tra le U.I.O. individuate con i suoi 3.566 kmq di superficie. Essa comprende, oltre ai bacini principali del Flumini Mannu e del Cixerri, aventi un'estensione rispettivamente di circa 1779,46 e 618,14 kmq, una serie di bacini minori costieri della costa meridionale della Sardegna, che si sviluppano lungo il Golfo di Cagliari, da Capo Spartivento a ovest, a Capo Carbonara, a est. È delimitata a Nord dall'altopiano del Sarcidano, a Est dal massiccio del Sarrabus – Gerrei, a ovest dai massicci dell'Iglesiente e del Sulcis e a sud dal Golfo di Cagliari. L'altimetria varia con quote che vanno dai 0 m (s.l.m.) nelle aree costiere ai 1154 m (s.l.m.) in corrispondenza del Monte Linas, la quota più elevata della provincia di Cagliari. Il Flumini Mannu è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e con una lunghezza dell'asta principale di circa 96 km, rappresenta il più importante fiume della Sardegna Meridionale. Il suo corso, che si svolge in direzione NE-SO, ha origine da molti rami sorgentiferi dall'altipiano calcareo del Sarcidano, si sviluppa attraverso la Marmilla e, costituitosi in un unico corso, sbocca nella piana del Campidano sfociando in prossimità di Cagliari nelle acque dello Stagno di S. Gilla. Il Flumini Mannu di Cagliari si differenzia notevolmente dagli altri corsi d'acqua dell'Isola per i caratteri topografici del suo bacino imbrifero. L'asta principale per quasi metà del suo sviluppo si svolge in pianura, al contrario della maggior parte dei corsi d'acqua sardi aventi come caratteristica la brevità del corso pianeggiante rispetto a quello montano



Figura 26 - Rappresentazione della U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri

Aspetti geologici e geomorfologici

La geologia dell'area data l'estensione è notevolmente varia: per semplicità di trattazione verrà descritta prima la

geologia del bacino idrografico del Flumini Mannu, poi quella del Cixerri, infine si darà un breve cenno della geologia dei bacini minori.

La geologia del bacino idrografico del Flumini Mannu può essere descritta nella seguente maniera a partire dalla sua sorgente:

- Nella parte iniziale il fiume incide un altopiano mesozoico, costituito da dolomie e calcari dolomitici del Triassico Superiore - Cretacico Superiore (Tacco del Sarcidano). Tale formazione è attraversata dalle andesiti oligo-mioceniche.
- Nella seconda porzione, attraversa calcari e depositi sedimentari del Eocene-Miocene, nei quali sono state messe in posto rocce granitiche e metamorfite di contatto.
- La terza parte è il tratto di fiume che incide sedimenti pliocenico-quadernari. Alla sinistra idrografica del fiume ritroviamo sedimenti continentali del Pliocene-Pleistocene e vulcaniti oligo-mioceniche, mentre in destra idrografica ci sono arenarie eoliche, conglomerati, sabbie e argille del Pleistocene. L'alveo del fiume in tale tratto è interamente impostato su depositi alluvionali terrazzati.

Uso del Suolo

Il territorio è caratterizzato per circa il 30,5% da Seminativi e per il 22,9% da Zone Agricole Eterogenee; inoltre abbiamo la presenza di Colture permanenti (3,7%). Oltre il 55% dell'intero territorio della U.I.O. è occupato quindi da colture agricole di diverso tipo. Le aree caratterizzate da vegetazione spontanea sono all'incirca equiripartite tra Aree a vegetazione arbustiva e/o erbacea (17,8%) e Zone Boscate (17,7%). Dalle informazioni sopra esposte si evince quindi che il territorio della U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri, per la varietà delle sue caratteristiche geomorfologiche, pedologiche e climatiche, è caratterizzato dalla presenza di numerose colture agrarie, localizzate soprattutto nelle aree pianeggianti e collinari. L'attività agricola prevalente è rappresentata da Seminativi in aree non irrigue che occupano circa il 27% della superficie dell'intera U.I.O.. Il terreno occupato da Colture permanenti, è rappresentato per il 24% da Oliveti, per il 57,5% da Frutteti e per il 18,5% da Vigneti. Le colture arboree sono diffuse soprattutto nelle aree collinari situate nell'area sud-orientale e sud-occidentale della U.I.O.; vasti appezzamenti ad agrumeto sono presenti nei territori di S. Sperate e Monastir, mentre nei comuni di Dolianova e Sordiana e Donori prevalgono gli oliveti costituiti da piante adulte che si trovano nella fase di produzione costante. La coltura dell'olivo è molto diffusa anche nei territori dei comuni di Villacidro e Gonnosfanadiga. La coltivazione della barbabietola è legata alla presenza dell'industria di trasformazione, lo zuccherificio di Villasor.

Idrografia superficiale

Complessivamente nella U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri si contano, oltre ai 43 corsi d'acqua del primo ordine relativi agli altrettanti bacini riportati in Tabella 1-1, 170 corsi d'acqua del secondo ordine, riportati in Tabella. Si tratta di corsi d'acqua aventi estensione limitata, ad eccezione del Rio Mannu di San Sperate, lungo circa 43 km, che è anche un corso d'acqua significativo. Oltre a questo si menziona, per la sua particolare rilevanza naturalistico – ambientale, il Rio Guttureddu, affluente del Rio di Santa Lucia.

Prog.	Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appart.	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
1	0001	Flumini Mannu	0001	Riu Mannu di San Sperate	42,57
2	0001	Flumini Mannu	0002	Riu Spinosu	13,21
3	0001	Flumini Mannu	0007	Riu Angiargia	10,42
4	0001	Flumini Mannu	0008	Canale Riu Malu	24,43
5	0001	Flumini Mannu	0014	Canale Riu Nou	18,94
6	0001	Flumini Mannu	0021	Torrente Leni	28,21
7	0001	Flumini Mannu	0050	Canale collettore basso	10,55
8	0001	Flumini Mannu	0051	Riu Estius	7,63
9	0001	Flumini Mannu	0054	Riu Testivillus	6,92
10	0001	Flumini Mannu	0055	Riu Porcus	2,27
11	0001	Flumini Mannu	0056	Riu Cuccuris	1,43
12	0001	Flumini Mannu	0057	Riu Perda Longa	7,55
13	0001	Flumini Mannu	0058	Riu Piras	2,41
14	0001	Flumini Mannu	0059	Riu s'Alluminu	4,73
15	0001	Flumini Mannu	0062	Riu Piscina Lada	1,83
16	0001	Flumini Mannu	0063	Riu Lanessi	19,81
17	0001	Flumini Mannu	0074	Funtana su Conti	6,80
18	0001	Flumini Mannu	0079	Riu Cani	11,87
19	0001	Flumini Mannu	0081	Gora di Biau Arena	2,89
20	0001	Flumini Mannu	0082	Gora di Baccu Margiani	1,82
21	0001	Flumini Mannu	0084	Riu Teflas	2,20
22	0001	Flumini Mannu	0085	Riu Pardu	8,79
23	0001	Flumini Mannu	0087	Riu de su Linarbu	3,11
24	0001	Flumini Mannu	0089	Riu Mureru	14,65
25	0001	Flumini Mannu	0092	Riu Pazzola	4,38
26	0001	Flumini Mannu	0093	Riu Padenti	3,00
27	0001	Flumini Mannu	0096	Riu su Spaniadrociu	5,69
28	0001	Flumini Mannu	0098	Riu Gora riu Accilli	2,36

Prog.	Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appart.	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
29	0001	Flumini Mannu	0099	Gora Scala de sa Gloria	1,38
30	0001	Flumini Mannu	0101	Riu Corrigas	7,68
31	0001	Flumini Mannu	0103	Riu su Salixi	4,53
32	0001	Flumini Mannu	0105	Riu su Ceresia	1,50
33	0001	Flumini Mannu	0106	Riu Corongiu Era	2,32
34	0001	Flumini Mannu	0107	Riu su Funtana	4,71
35	0001	Flumini Mannu	0109	Riu San Gimignano	8,24
36	0003	Riu di Sestu	0002	Riu su Cannas	15,80
37	0007	Riu Foxi	0002	Riu Cortis	8,91
38	0008	Riu di Corongiu	0002	Riu Loi	4,34
39	0008	Riu di Corongiu	0003	Riu San Barzolu	13,88
40	0008	Riu di Corongiu	0004	Riu Carrabili Serrelli	6,12
41	0008	Riu di Corongiu	0010	Riu Garapiu	4,25
42	0008	Riu di Corongiu	0013	Riu Flumini Suergiu	4,14
43	0008	Riu di Corongiu	0014	Riu de su Moddizu	1,56
44	0008	Riu di Corongiu	0015	Riu sa Pispia	14,72
45	0009	Riu Cuba	0002	Acque is Parris	4,21
46	0009	Riu Cuba	0004	Riu de is Gratta	9,94
47	0009	Riu Cuba	0008	Riu Culmargu	1,68
48	0009	Riu Cuba	0010	Brunco Leporis	1,71
49	0011	Riu Arenargiu	0002	Riu de is stella	2,72
50	0280	Riu Baccu Mannu	0002	Riu Santa Lucia	2,07
51	0280	Riu Baccu Mannu	0003	Pala Raccu Mannu	3,11
52	0280	Riu Baccu Mannu	0005	Riu Cantaru	1,75
53	0281	Riu di Chia	0002	Riu Gutturu Antiogu	4,23
54	0281	Riu di Chia	0005	Sa Truba Mannu is Abis	3,73
55	0281	Riu di Chia	0006	Riu su Sfunda	5,94
56	0281	Riu di Chia	0007	Canale Craba Secorda	5,52
57	0281	Riu di Chia	0008	Sa Truba Mannu su Monti is Cr	4,86
58	0281	Riu di Chia	0009	Riu Tuvarra	2,26
59	0281	Riu di Chia	0010	Canale Arcu su Lau	4,38
60	0281	Riu di Chia	0011	Riu sa Terra de Sa Cresia	3,60
61	0281	Riu di Chia	0012	Riu Gutturu de Nicola	1,74
62	0283	Riu Pedrosu	0002	Canale di Millancidda	0,93
63	0285	Su Canali sa Scifedda	0002	Canali e su Genovesu	3,20
64	0286	Riu Santa Margherita	0002	Canale Conca Molo	2,47
65	0286	Riu Santa Margherita	0003	Riu is Molas	1,62
66	0286	Riu Santa Margherita	0004	Riu de is Samas	3,11
67	0286	Riu Santa Margherita	0005	Riu Porcileddu	1,57
68	0286	Riu Santa Margherita	0006	S'arriu de is Punta de Ninnu	2,10
69	0286	Riu Santa Margherita	0007	Riu Montiveddu	5,44
70	0286	Riu Santa Margherita	0010	Riu Pilimantonio	1,77
71	0286	Riu Santa Margherita	0011	Riu Acqua Battista Cadias	1,64
72	0286	Riu Santa Margherita	0012	Riu Montixi	2,19
73	0286	Riu Santa Margherita	0014	Canale Piscina Manna	1,68
74	0287	Riu su Tintiori	0002	Riu s'Oreanu	2,84
75	0287	Riu su Tintiori	0006	Riu Doma de is Abis	1,58
76	0288	Riu di Pula	0002	Riu (San Pietro)	2,04
77	0288	Riu di Pula	0005	Riu san Marco	5,87
78	0288	Riu di Pula	0006	Riu su Guventeddu	3,13
79	0288	Riu di Pula	0007	Riu di Monte Nicoddu	5,11
80	0288	Riu di Pula	0011	Riu Andria Pastori	8,18
81	0288	Riu di Pula	0015	Riu su Dufu Mannu	0,84
82	0288	Riu di Pula	0016	Riu s'Acqua Vitaina	1,16
83	0288	Riu di Pula	0017	Canale su Sementu	2,29
84	0288	Riu di Pula	0019	Canale Medau Aingiu	2,86
85	0288	Riu di Pula	0020	Riu Sarris Longa	1,32
86	0288	Riu di Pula	0021	Riu Antiogu Lai	1,41

Prog.	Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appart.	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
87	0288	Riu di Pula	0022	Canale s'Arrus	1,10
88	0288	Riu di Pula	0023	Canale Arridalis	1,73
89	0288	Riu di Pula	0025	Riu su Foru	1,13
90	0288	Riu di Pula	0026	Riu Maureddu	6,86
91	0288	Riu di Pula	0028	Riu s'Isca 'e Calamixi	4,04
92	0288	Riu di Pula	0031	Riu su Pizianti	3,50
93	0288	Riu di Pula	0032	Riu Punta Sapienza	1,08
94	0288	Riu di Pula	0033	Riu sa Truba 'e sa Pera	1,74
95	0288	Riu di Pula	0035	Riu Isca de Cripitta	7,97
96	0296	Riu is Cannas	0002	Riu s'Acqua de Ferru	3,62
97	0297	Riu Brillante	0002	Canale Giaccu	1,96
98	0300	Riu San Girolamo	0002	Arriu de Masoni Ollastru	6,21
99	0300	Riu San Girolamo	0004	Canale Sant'Antonio	1,24
100	0300	Riu San Girolamo	0005	S'arriu de sa Figu	1,25
101	0301	Riu di Santa Lucia	0002	Riu de sa is Coddus	4,28
102	0301	Riu di Santa Lucia	0003	Canale Baccu Liconosu	4,18
103	0301	Riu di Santa Lucia	0005	Riu di San Pietro	1,52
104	0301	Riu di Santa Lucia	0006	Canale de s'Urturu Narboni	1,76
105	0301	Riu di Santa Lucia	0007	Riu Guttureddu	12,28
106	0301	Riu di Santa Lucia	0016	Canale sa Strada	1,58
107	0301	Riu di Santa Lucia	0017	Riu su Fenu Trainu	1,20
108	0301	Riu di Santa Lucia	0018	Canale Pissu Pitti	1,73
109	0301	Riu di Santa Lucia	0019	Riu Zafferanu Mannu	1,84
110	0301	Riu di Santa Lucia	0020	Canale Zuddias	2,42
111	0301	Riu di Santa Lucia	0021	Canale Sirboni Mannu	1,27
112	0301	Riu di Santa Lucia	0022	Riu Sant'Antonio	3,74
113	0301	Riu di Santa Lucia	0023	Canale de Sant'Antonio	0,92
114	0301	Riu di Santa Lucia	0024	Riu Bidda Mores	4,47
115	0301	Riu di Santa Lucia	0025	Riu sa Grotta	1,90
116	0301	Riu di Santa Lucia	0026	Riu Moras	1,24
117	0301	Riu di Santa Lucia	0027	Riu Perdu Secci	2,20
118	0301	Riu di Santa Lucia	0028	Riu Pasquale Levanti	2,09
119	0301	Riu di Santa Lucia	0029	Riu Perdu Secci	1,15
120	0301	Riu di Santa Lucia	0030	Canale Antiogu	4,19

U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri – elenco corsi d'acqua del 2° ordine

Per quanto riguarda i laghi complessivamente si contano in questa U.I.O. 17 tra invasi artificiali e traverse fluviali, il cui elenco completo è riportato in Tabella. Tra questi il più importante è sicuramente l'invaso del Cixerri a Genna

Is Abis, ottenuto da uno sbarramento del Riu Cixerri nei pressi dell’abitato di Uta, la cui capacità di massimo invaso è di circa 25,3 Mmc.

Codice bacino	Nome bacino	Codice corpo	Denominazione
0001	Flumini Mannu	LA4001	Rio Leni a Monte Arbus
0001	Flumini Mannu	LA4002	Flumini Mannu a Casa Fiume
0001	Flumini Mannu	LA4003	Santu Miali a Sa Forada de S’Acqua
0001	Flumini Mannu	LA4004	Flumini Mannu a Is Barroccus
0002	Mannu di San Sperate	LA4048	Traversa Riu Mannu a Monastir
0007	Riu Foxi	LA4005	Simbirizzi
0008	Riu di Corongiu	LA4006	Corongiu III
0008	Riu di Corongiu	LA4053	Riu San Barzolu a Genn’e Cresia
0008	Riu di Corongiu	LA4060	Corongiu II
0283	Rio Pedroso	LA4037	Traversa Riu Perdosu a Monte Nieddu
0301	Rio di Santa Lucia	LA4072	Gutturu Mannu
0302	Riu Cixerri	LA4038	Bellicali a Monteponi
0302	Riu Cixerri	LA4039	Rio Canonica a Punta Gennarta
0302	Riu Cixerri	LA4040	Riu Casteddu a Medau Zirimitis
0302	Riu Cixerri	LA4041	Cixerri a Genna is Abis
0302	Riu Cixerri	LA4068	San Giovanni a Monte Cardinali
0302	Riu Cixerri	LA4070	Riu Sa Schina de Sa Stoa

U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri – elenco laghi

In questa U.I.O. sono presenti molti colpi idrici classificati come acque di transizione, alcuni dei quali tra i più importanti dell’intera Sardegna, in quanto facenti parte di parchi e aree protette, in particolare si cita lo Stagno di Santa Gilla che drena le acque dei due corsi d’acqua principali, il Flumini Mannu e il Cixerri. È inoltre da menzionare il sistema del Molentargius (Stagno del Molentargius e Saline di Stato di Cagliari) e una serie di corpi idrici di piccola estensione, elencati in Tabella, aventi notevole rilevanza paesaggistico-ambientale, che interessano in particolare le aree costiere del territorio Domus De Maria.

Codice bacino	Nome bacino	Codice corpo	Denominazione
0003	Riu di Sestu	AT5002	Stagno di Sordiana
0004	Saline di Cagliari	AT5003	Molentargius
0004	Saline di Cagliari	AT5004	Saline di Stato di Cagliari
0018	Riu Foxi	AT5005	Stagno Notteri
0279	Riu Perdosu	AT5080	Stangioni su Sali
0280	Riu Baccu Mannu	AT5081	Stagno di Chia
0286	Riu Santa Margherita	AT5082	Stangioni Campunatta
0287	Riu Su Tintori	AT5083	Peschiera di Nora
0300	Riu San Girolamo	AT5084	Stagno di Poggio dei Pini
0301	Rio di Santa Lucia	AT5087	Saline di Capoterra
0301	Rio di Santa Lucia	AT5086	Saline di Capoterra
0301	Rio di Santa Lucia	AT5085	Murmeri
0302	Riu Cixerri	AT5001	Stagno di Cagliari

U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri – elenco acque di transizione

Per quanto riguarda le acque marino – costiere è possibile affermare che lo sviluppo costiero della U.I.O. è significativo (circa 219,8 km) e comprende tutta l’area costiera del Golfo di Cagliari, da Capo Spartivento a ovest, a Capo Carbonara a est. Di questo ampio tratto costiero vengono monitorati per la qualità ambientale i tratti elencati in Tabella 1-6, aventi una lunghezza complessiva di circa 46 km.

Codice bacino	Nome bacino	Cod. tratto	Tratto	Lunghezza (m)
0001	Flumini Mannu	AM7001	Sant’Elia	4281,07
0004	Saline di Cagliari	AM7002	Spiaggia di Quartu	6618,24
0007	Riu Foxi	AM7065	Foce Riu Foxi	3327,14
0008	Riu di Corongiu	AM7003	Riu di Corongiu	5570,19
0014	Riu Geremeas	AM7004	Monte Moru - Geremeas	3993,21
0018	Riu Foxi	AM7005	Fortezza Vecchia	4693,06
0283	Rio Pedroso	AM7060	Guardia de Is Morus	3734,65
0291	Canale Peppinu	AM7061	Torre del Diavolo	3103,71
0298	Riu di Baccholina	AM7066	Torre Antigoni	2050,08
0300	Riu San Girolamo	AM7062	Villa d’Orrì	4948,04
0302	Riu Cixerri	AM7063	Villa Aresu	4837,37

U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri – elenco tratti di costa

Acquiferi sotterranei

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee. I complessi acquiferi significativi sono stati individuati sulla base della loro potenzialità e, secondariamente, della loro vulnerabilità. Per quanto riguarda questo secondo aspetto, è stato dato maggiore risalto agli acquiferi quaternari costieri, maggiormente vulnerabili (centri abitati, insediamenti turistici, ingressione marina, agricoltura intensiva), rispetto ad alcuni acquiferi profondi siti in aree scarsamente antropizzate.

Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri:

1. *Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano*
2. *Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Villasimius*
3. *Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri*
4. *Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale*
5. *Acquifero Detritico-Carbonatico Eocenico del Salto di Quirra*
6. *Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Trexenta e della Marmilla*
7. *Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano*
8. *Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci*
9. *Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gestori*
10. *Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis- Iglesiente*
11. *Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Pula- Sarroch*
12. *Acquifero Detritico-Alluvionale Quaternario di Capoterra-Pula*

Aree sensibili

Per quanto concerne le aree sensibili, individuate ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D. Lgs. 152/99, sono state evidenziate in una prima fase i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar, rimandando alla fase di aggiornamento prevista dalla legge l'individuazione di ulteriori aree sensibili (comma 6, art.18 D. Lgs. 152/99). Tale prima individuazione è stata arricchita, con modifiche, di ulteriori aree sensibili e l'estensione dei criteri di tutela ai bacini drenanti. L'elenco delle aree sensibili che ricadono nella U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri è riportato in Tabella seguente.

Codice area sensibile	Prov	Comune	Codice corpo idrico	Denominazione corpo idrico	Codice bacino	Nome bacino
78	CA	Villacidro	LA4001	Rio Leni a Monte Arbus	0001	Flumini Mannu
80	CA	Furtei	LA4002	Flumini Mannu a Casa Fiume	0001	Flumini Mannu
84	CA	Furtei	LA4003	Santu Miali a Sa Forada de S'Acqua	0001	Flumini Mannu
81	CA	Isili	LA4004	Flumini Mannu a Is Barroccus	0001	Flumini Mannu
79	CA	Monastir	LA4048	Traversa Rio Mannu a Monastir	0001	Flumini Mannu
2	CA	Quartu S. Elena	AT5003	Molentargius	0004	Saline di Cagliari
77	CA	Quartu S. Elena	LA4005	Simbrizzi	0007	Riu Foxi
100	CA	Sinnai	LA4006	Corongiu III	0008	Riu di Corongiu
49	CA	Villasimius	AT5005	Stagno Notteri	0018	Riu Foxi
55	CA	Domusdemaria	AT5080	Stangioni su Sali	0279	Riu Perdosu
44	CA	Domusdemaria	AT5081	Stagno di Chia	0280	Riu Baccu Mannu
52	CA	Pula	AT5083	Peschiera di Nora	0287	Riu su Tintori
1	CA	Cagliari	AT5001	Stagno di Cagliari	0302	Riu Cixerri
88	CA	Iglesias	LA4038	Bellicai a Monteponi	0302	Riu Cixerri
102	CA	Iglesias	LA4039	Rio Canonica a Punta Gennarta	0302	Riu Cixerri
101	CA	Silqua	LA4040	Riu Casteddu a Medau Zirimilis	0302	Riu Cixerri
82	CA	Uta	LA4041	Cixerri a Genna is Abis	0302	Riu Cixerri

U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri – aree sensibili










Di seguito si riporta un estratto dell'elaborato grafico TAV.5/1 Unità Idrografica Omogenea – Flumini Mannu Cagliari

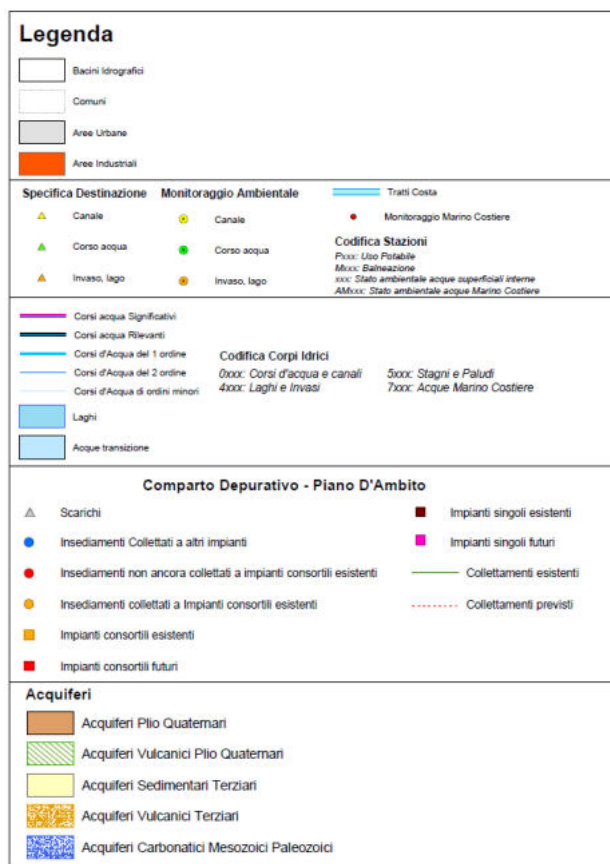
– Cixerri – Piano Stralcio di Settore del Piano di Bacino e il particolare dello stesso con la sovrapposizione del layout di impianto.



Figura 27 Unità Idrografica Omogenea (UIO) – Flumini Mannu Cagliari - Cixerri

Legenda delle componenti dell'impianto

-  Confini provinciali
-  Confini comunali
-  Impianto Fotovoltaico
-  Cabina di Centrale
-  Mitigazione
-  Cavidotto Interrato 36 kV
-  Cavidotto Interrato 30 kV
-  Cabina Utente per la consegna
-  Futura SE Terna



Con riferimento alla possibile interferenza tra le opere di cui al presente Studio ed i corpi idrici superficiali si osserva che sull'area oggetto di studio è stata individuata un corso d'acqua del secondo ordine da cui è stata tenuta una distanza di 150 m dagli argini. Gli unici casi di “attraversamento” con i corpi idrici riguardano i cavidotti:

- si rilevano attraversamenti di corso d'acqua del 2° ordine con il cavidotto 30 kV interrato esclusivamente all'interno della sede stradale già esistente, ad una profondità di circa 1,2 m, che saranno superate con relative opere di attraversamento dei corpi idrici, e pertanto non si avrà nessuna interferenza.
- si rilevano attraversamenti di corsi d'acqua rilevanti e corsi d'acqua del 2° ordine con il cavidotto 36 kV che saranno superati con la Trivellazione Orizzontale Controllata senza interferire con l'alveo dei fiumi.

Alla luce di quanto citato il progetto può certamente essere ritenuto compatibile con il P.T.A.

Per completezza di informazioni è stato prodotto il seguente elaborato grafico denominato:

- C23020S05-PD-PL-13 Inquadramento Impianto su Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Sardegna.

2.3.8 Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cagliari

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento, definito dall'art. 20 del D.Lgs. 267/2000 e dagli artt. 4 e 16 della L.R. 45/89 “Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale”, ha iniziato il suo iter con la stipula del Protocollo d'Intesa tra R.A.S e Province (novembre 1996) nel quale si stabilivano contenuti, obiettivi e

fasi in cui doveva articolarsi l'attività di predisposizione del PUP. Tale attività, che ha avuto inizio alla fine del 1998 con la costituzione (dopo opportuna selezione) dell'Ufficio del Piano, ha avuto diversi momenti di verifica, anche politiche:

1. approvazione delle prime tre fasi di lavoro del Piano (previste dal Protocollo d'Intesa RAS-Provincia) comprendenti il lavoro di analisi del territorio e le linee guida del procedimento di formazione, approvazione e attuazione – Del. C.P. n. 12 del 03.02.2000;
2. approvazione Bozza di Piano (comprensiva delle fasi 4 e 5 del Protocollo) – Del. C.P. n. 10 del 13.02.2001;
3. adozione del PUP avvenuta il 30.07.02 - Del. C.P. n. 55 del 31.07.2002;
4. approvazione del PUP - Del. C.P. n. 133 del 19.12.2002.
5. approvazione definitiva da parte del Comitato Tecnico Regionale dell'Urbanistica e pubblicazione sul BURAS del 19.02.2004 (data di vigenza del Piano).

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento si articola in quattro momenti sia conoscitivi che strumentali:

- a) **conoscenza di sfondo;**
- b) **ecologie;**
- c) **sistemi di organizzazione dello spazio;**
- d) **campi del progetto ambientale.**

La Normativa del Piano si articola secondo tre Titoli:

- **Titolo I** – contiene le finalità e la natura del piano;
- **Titolo II - Normativa di coordinamento degli usi** – si articola secondo due Capi:
 - **Capo I – Ecologie;**
 - **Capo II - Sistemi di organizzazione dello spazio;**
- **Titolo III - Normativa di Coordinamento delle Procedure** - contiene i **Campi del progetto ambientale.**

Di seguito è riportato l'elenco degli elaborati testuali e cartografici che costituiscono il PUP/PTC vigente:

- PUP - Elaborati cartografici
- PUP - Elaborati testuali
- PUP - Database

Per maggiori dettagli, riguardo l'individuazione del Layout di impianto in relazione agli elaborati presi in considerazione, si rimanda la visione della seguente documentazione, parte integrante del presente Studio, denominato:

- C23020S05-VA-PL-14-01 Inquadramento Impianto su Strumento Urbanistico Provinciale



Figura 28 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto su Strumento Urbanistico Provinciale" – Tavola Uso del suolo forestale

Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

Uso del suolo forestale

- | | |
|--|--|
| ■ Affioramenti rocciosi | ■ Macchia lentisco - ginepro - olivastro |
| ■ Aree di transizione | ■ Macchia lentisco - olivastro - euforbia |
| ■ Aree umide | ■ Pascoli con elementi arborei |
| ■ Cedui composti | ■ Pascoli con elementi della macchia e/o arborei |
| ■ Cedui misti | ■ Pascoli con mosaici della macchia mediterranea |
| ■ Cedui puri | ■ Pauli |
| ■ Copertura forestale | ■ Quercete |
| ■ Fustaie conifere | ■ Rimboschimenti |
| ■ Fustaie latifoglie | ■ Spiagge e vegetazione costiera |
| ■ Fustaie miste | ■ Sugherete |
| ■ Garighe - cisteti con elementi della macchia | ■ Vegetazione delle aree costiere |
| ■ Macchia corbezzolo - erica - fillirea | |



Figura 29 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto su Strumento Urbanistico Provinciale" – Tavola Mondì percettivi

Legenda delle componenti dell'impianto

	Confini provinciali	I luoghi della natura	I luoghi della storia
	Confini comunali	1 fiumi	9 aree archeologiche
	Impianto Fotovoltaico	2 laghi	10 patrimonio storico-architettonico
	Cabina di Centrale	3 zone umide	11 aree minerarie dismesse
	Mitigazione	4 dune e spiagge	I luoghi della produzione
	Cavidotto Interrato 36 kV	5 aree boschive	12 aree agricole ad uso estensivo
	Cavidotto Interrato 30 kV	6 sistema delle giare	13 aree agricole ad uso intensivo
	Cabina Utente per la consegna	7 sistemi e rilievi montuosi	14 aree produttive
	Futura SE Terna	I luoghi dell'urbano	11 aree minerarie dismesse
		8 centri e aree urbane	15 Linee di frattura
			16 Linee di cerniera

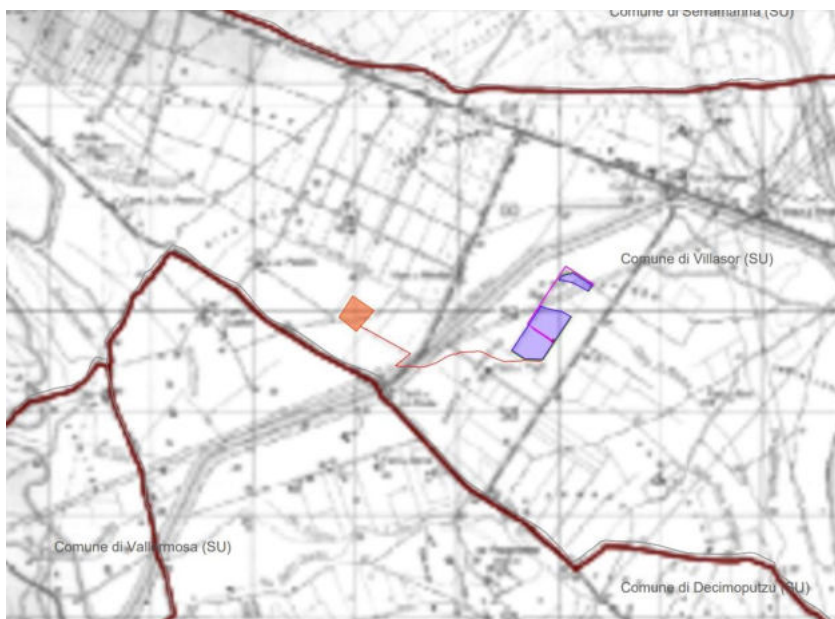


Figura 30 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto su Strumento Urbanistico Provinciale" – Tavola SIC e ZPS Rete Natura 2000

Legenda delle componenti dell'impianto

	Confini provinciali	Legenda	
	Confini comunali	5	Ambiti di Paesaggio del P.P.R.
	Impianto Fotovoltaico	1 - Golfo di Cagliari	
	Cabina di Centrale	2 - Nora	
	Mitigazione	3 - Chia	
	Cavidotto Interrato 36 kV	4 - Golfo di Teulada	
	Cavidotto Interrato 30 kV	5 - Anfiteatro del Sulcis	
	Cabina Utente per la consegna	24 - Salto di Quirra	
	Futura SE Terna	25 - Bassa valle del Flumendosa	
		26 - Castiadas	
		27 - Golfo orientale di Cagliari	
			Siti di Interesse Comunitario (SIC) - Direttiva "Habitat" 92/43/CE
			Zone di Protezione Speciale - Direttiva "Uccelli" 79/409/CE
			Limiti comunali



Figura 31 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto su Strumento Urbanistico Provinciale" – Tavola Vincoli ambientali

Legenda delle componenti dell'impianto

—	Confini provinciali	—	Limiti comunali
—	Confini comunali	—	Bellezze naturali - L. 1497/39
■	Impianto Fotovoltaico	Parchi e Aree Marine protette istituite	
■	Cabina di Centrale	■	Parco naturale regionale "Molentargius - Saline"
—	Mitigazione	■	Area marina protetta "Capo Carbonara"
—	Cavidotto Interrato 36 kV	Legenda	
—	Cavidotto Interrato 30 kV	■	Monumenti naturali LR31-89
■	Cabina Utente per la consegna	■	Aree rilevante interesse naturalistico LR31-89
■	Futura SE Terna	■	Riserve naturali LR31-89
		■	Parchi naturali LR 31/89 non istituiti (Parco Naturale Regionale di Gutturu Mannu è in via di istituzione).
		Beni Paesaggistici EX Art. 142 D.LV. N°42/04	
		■	fascia 300 m territori contermini ai laghi
		■	fascia 300 m dalla linea di battaglia
		■	fascia 150 m dalle sponde dei fiumi (SITAP)
		—	TERRITORIO COSTIERO

Relazione con il Progetto

Dalla lettura degli estratti cartografici, sopra riportati, il parco fotovoltaico "Villazor", ricadente nel Comune di Villasor, è possibile riportare che l'impianto e le sue componenti, incluso il passaggio dei cavidotti interrati, ricadono in aree ove non interferiscono con i vincoli presenti negli elaborati del PUP/PTC di Cagliari.

2.3.9 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Villasor

La pianificazione territoriale nel Comune di Villasor è effettuata mediante il programma di fabbricazione ed il regolamento edilizio. Il piano urbanistico comunale è stato predisposto e deve essere presentato per l'approvazione al consiglio comunale. Il piano degli insediamenti produttivi è stato approvato ed è in fase di attuazione. Il piano di edilizia economica e popolare è in fase di completamento.

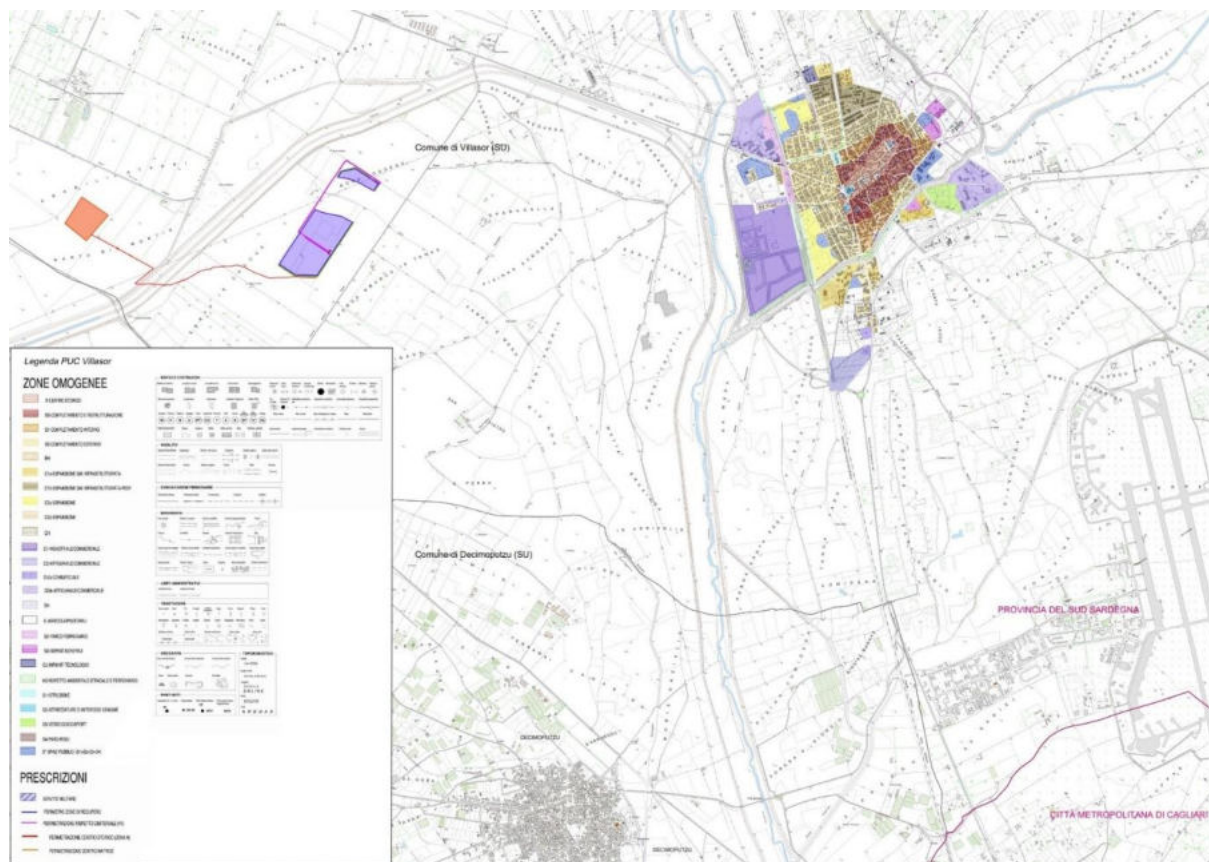


Figura 32 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto su Strumento Urbanistico Comunale"

Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

Come si evince dall'immagine precedente l'area di impianto, il cavidotto 30 kV, il cavidotto 36 kV e la cabina utente per la consegna ricadono in Zona E – Agricole – Pastorali.

Per un ulteriore approfondimento si rimanda all'elaborato grafico "C23020S05-VA-PL-15-01 - Inquadramento Impianto su Strumento Urbanistico Comunale".

2.3.10 Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23)

Il vincolo idrogeologico è istituito e normato con il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 e il successivo

regolamento di attuazione R.D. 1126/1926. Il Vincolo Idrogeologico ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione del territorio che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico.

Le aree sottoposte a vincolo idrogeologico, corrispondono ai territori delimitati ai sensi del Regio Decreto nei quali gli interventi di trasformazione sono subordinati ad autorizzazione. La loro conoscenza è fondamentale nell'ottica di una pianificazione sostenibile del territorio, al fine di garantire che tutti gli interventi interagenti con l'ambiente non ne compromettano la stabilità e si prevenga l'innescamento di fenomeni erosivi.

In un terreno soggetto a vincolo idrogeologico in linea di principio qualunque intervento che presuppone una variazione della destinazione d'uso del suolo deve essere preventivamente autorizzata dagli uffici competenti. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23.

Relazione con il Progetto

Il vincolo idrogeologico (art.13 del L.n.99/52 ai sensi dell'art.1 del R.D.L.3267/1923) non interferisce con l'impianto né con le sue componenti.

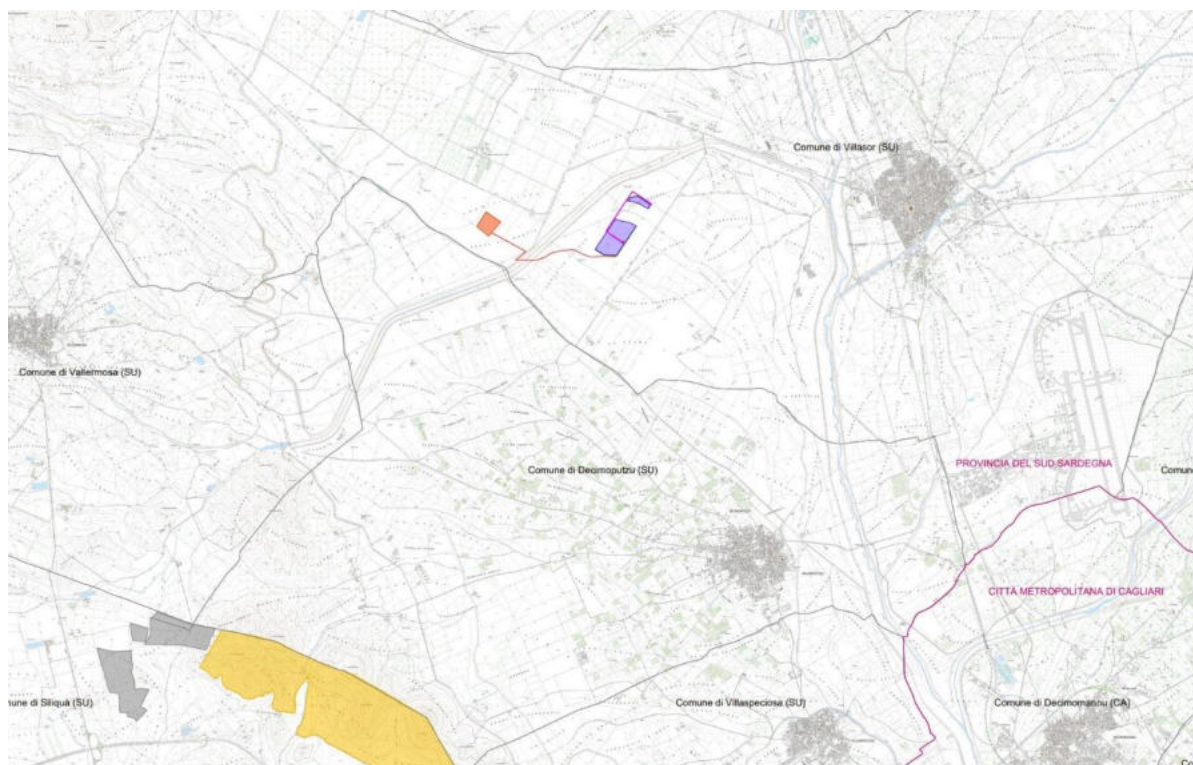











Figura 33 - Stralcio elaborato grafico "Inquadramento impianto su vincolo idrogeologico"

Legenda delle componenti dell'impianto

-  Confini provinciali
-  Confini comunali
-  Impianto Fotovoltaico
-  Cabina di Centrale
-  Mitigazione
-  Cavidotto Interrato 36 kV
-  Cavidotto Interrato 30 kV
-  Cabina Utente per la consegna
-  Futura SE Terna

VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 1 DEL R.D.L. 3267/1923

-  Art. 1 del R.D.L. 3267/23
-  Art. 18 del L. n° 991/52
-  Art. 9 NTA del PAI

VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 17 R.D.L. 3267/1923

-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 17 R.D.L. 3267/1923

VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 47 R.D.L. 3267/1923

-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 47 R.D.L. 3267/1923


VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 53 R.D.L. 3267/1923

-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 53 R.D.L. 3267/1923

VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 130 R.D.L. 3267/1923

-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 130 R.D.L. 3267/1923

VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 91 R.D.L. 3267/1923

-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 91 R.D.L. 3267/1923

VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 182 R.D.L. 3267/1923

-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 182 R.D.L. 3267/1923

2.3.11 Compatibilità con il D. Lgs. n.42/2004

Il decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, meglio noto come “Codice dei beni culturali e del paesaggio o Codice Urbani”, è un decreto legislativo che regola la tutela dei beni culturali e paesaggistici d'Italia. Il codice è stato elaborato dall'allora Ministro dei beni e delle attività culturali Giuliano Urbani, da cui riprese il nome, di concerto con il Ministro per gli affari regionali Enrico La Loggia e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n° 45 del 24 febbraio 2004. È entrato in vigore il 1° maggio 2004.

La tutela consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette, sulla base di un'adeguata attività conoscitiva, ad individuare i beni costituenti il patrimonio culturale ed a garantirne la protezione e la conservazione per fini di pubblica fruizione. Il codice individua la necessità di preservare il patrimonio culturale italiano. Esso definisce come bene culturale le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico; rientrano, inoltre, in tale definizione i beni architettonici, le raccolte di istituzioni culturali (quali museali, archivi e biblioteche), i beni naturalistici (quali i beni mineralogici, petrografici, paleontologici e botanici) e storico scientifici, le carte geografiche, nonché materiale fotografico (fotografia e negativo) e audio-visivo (pellicola cinematografica). Vengono altresì considerati di interesse culturale i beni immateriali e i beni paesaggistici.

È il principale riferimento normativo italiano che attribuisce al Ministero per i beni e le attività culturali il compito di tutelare, conservare e valorizzare il patrimonio culturale dell'Italia. Il codice dei beni culturali e del paesaggio invita alla stesura di piani paesaggistici meglio definiti come "piani urbanistici territoriali con specifica attenzione ai valori paesaggistici". Il Codice si compone di 184 articoli, divisi in cinque parti: la prima parte comprende 9 articoli e contiene le «Disposizioni generali», la seconda parte si compone di 121 articoli e tratta dei «Beni culturali», la terza parte è composta da 29 articoli e tratta dei «Beni paesaggistici», la quarta parte si compone di 22 articoli e tratta delle

«Sanzioni», la quinta e ultima parte si compone di 3 articoli e contiene le «Disposizioni transitorie».

Nello specifico, il layout di impianto è stato confrontato con gli articoli 136 e 42 del D. Lgs. 42/2004:

Art. 136. Immobili ed aree di notevole interesse pubblico

1. Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

(comma così modificato dall'art. 2 del D. Lgs. n. 63 del 2008)

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;*
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;*
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;*
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.*

Art. 142. Aree tutelate per legge

(articolo così sostituito dall'art. 12 del D. Lgs. n. 157 del 2006, poi modificato dall'art. 2 del D. Lgs. n. 63 del 2008)

1. Sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);*
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;*
- l) i vulcani;*
- m) le zone di interesse archeologico.*

Relazione con il Progetto

Relativamente all'articolo 142 del D. Lgs. n.42/2004, come mostra l'immagine seguente, il layout impianto rispetta pienamente la distanza di rispetto da:

- a) *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare:* non interferisce con il Layout di impianto data la notevole distanza dalle coste;
- b) *i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi:* intorno all'area di impianto non sono presenti laghi normati dall'art. 142;
- c) *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna:* solo un tratto di cavidotto 36 kV interesserà un fiume e relativo fascia di rispetto dei 150 m, tale cavidotto sarà interrato e l'attraversamento del fiume verrà effettuato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). Secondo il Caso A.15 dell'Allegato A del D.P.R. 13/2017 tale intervento non è soggetto ad Autorizzazione Paesaggistica;
- d) *le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole:* il layout impianto si sviluppa su quote in prossimità dei 25 m s.l.m., rispettando pienamente il punto d) del D. Lgs. n.42/2004;
- e) *i ghiacciai e i circhi glaciali:* non sono presenti ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi:* come descritto dettagliatamente nel paragrafo relativo ai parchi e riserve allegato c) della D.G.R. 59/90, il layout impianto è ubicato esternamente alle aree classificate come tali, rispettando pienamente il punto f) del D. Lgs. n.42/2004;
- g) *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018):* il layout impianto, compresi i cavidotti e la Cabina Utente per la Consegna, sono ubicati esternamente alle aree coperte da foreste e da boschi;
- Vincolo sulle aree percorse da incendio:*
- *La Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", che contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi di incendi boschivi, prevede l'obbligo per i Comuni di censire le aree percorse da incendi, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di applicare i vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, con scadenze temporali quindicennali, decennali e quinquennali.*
- L'area impianto è ubicata esternamente alle aree percorse o danneggiate dal fuoco dagli anni 2008 al 2022, di categoria bosco o pascolo;
- h) *le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici:* le aree oggetto del presente Studio non interferiscono con le aree gravate dagli usi civici;
- i) *le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448:* come descritto dettagliatamente nel paragrafo relativo alle aree umide dell'allegato c) della D.G.R. 59/90, l'area impianto è ubicata a notevole distanza dalle aree classificate come tali, rispettando pienamente il punto i) del D. Lgs. n.42/2004;
- l) *i vulcani:* non vi è la presenza di Vulcani nel territorio del Comune di Villasor;
- m) *le zone di interesse archeologico:* il layout impianto, i cavidotti e la Cabina Utente per la Consegna non interferiscono con le aree classificate come Zone di interesse archeologico.

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico "C23020S05-VA-PL-08-01 – Inquadramento impianto secondo la D. Lgs. 42.2004".

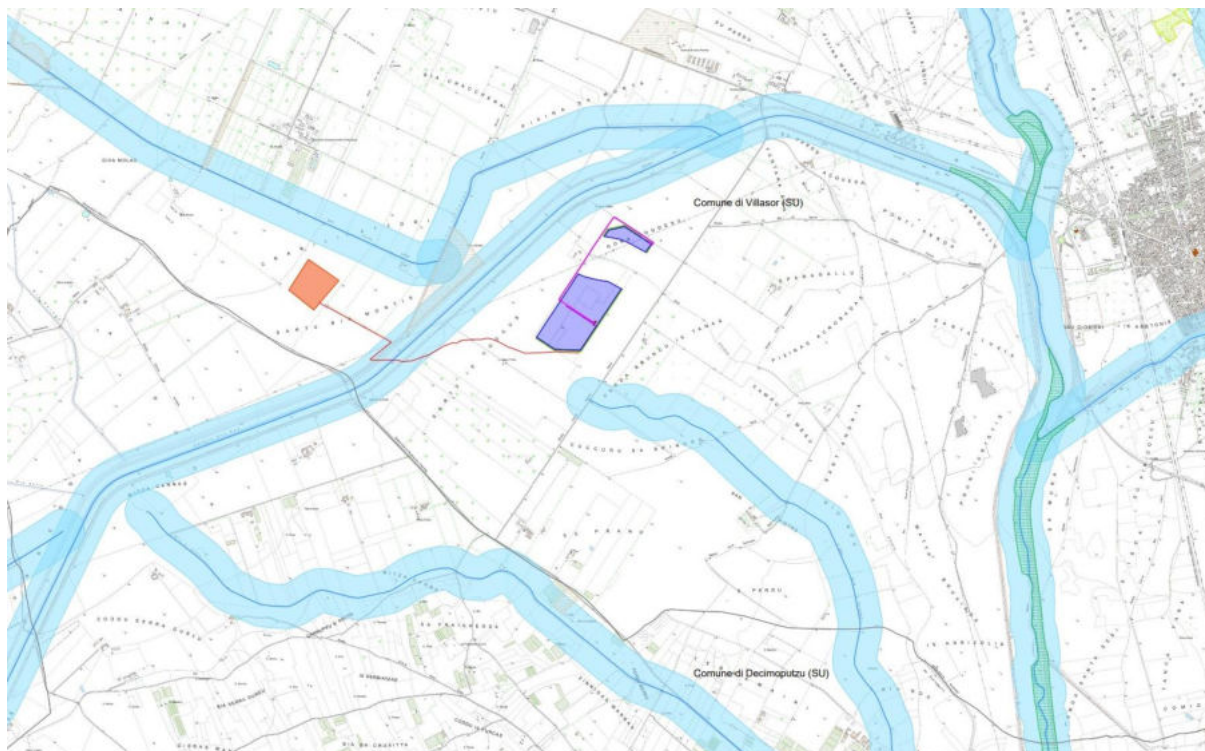


















Figura 34 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto secondo il D. Lgs. 42/2004"

Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

-  12.1 a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
-  12.2 b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
-  12.3 c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna
-  12.4 d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
-  12.5 e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
-  12.6 f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
-  12.7 g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018):
 -  Boschi (Componenti del Paesaggio PPR)
 -  Impianti boschivi artificiali (Componenti del Paesaggio PPR)
 -  Macchia dune aree umide (Componenti del Paesaggio PPR)
 -  Sugherete (Componenti del Paesaggio PPR)
 -  CFVA - Aree percorse dal fuoco (Bosco e Pascolo) - da anno 2007 a 2021, ai sensi della L. n.353 del 2000
-  12.8 h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
-  12.9 i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
-  12.10 l) i vulcani;
-  12.11 m) le zone di interesse archeologico (aree);

2.3.12 Compatibilità con la D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020

L'Assessore dell'Industria, di concerto con gli Assessori della Difesa dell'Ambiente e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, riferisce che il paragrafo 17 delle Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, approvate con DM MISE 10.9.2010, prevede che, al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, le Regioni e le Province Autonome possono procedere all'indicazione di aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti. In merito, nel corso del tempo, sono state emanate successive disposizioni per gli impianti fotovoltaici ed eolici che si sono stratificate e che abbisognano di un coordinamento ed aggiornamento al fine di fornire agli utenti un quadro univoco e chiaro.

Il presente D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020 - Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili è corredato dai seguenti allegati di seguito elencati e riportati, nelle parti relative allo scopo dell'iniziativa del presente studio:

- **Allegato a) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

Analisi degli impatti degli impatti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale;

- **Allegato b) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetici rinnovabili;

- **Allegato c) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

Tabella con l'elenco delle Aree e dei siti non idonee FER;

- **Allegato d) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

Localizzazione aree non idonee FER (n.59 Tavole);

▪ **Allegato e) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna;

▪ **Allegato f) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

Criteri di accumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche rinnovabili ai fini procedurali in materia di VIA.

Di seguito una breve descrizione dei singoli allegati in relazione al progetto in questione:

2.3.12.1 Allegato c) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020

Tabella con l'elenco delle Aree e dei siti non idonee FER

L'allegato c) delle D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020, riporta la Tabella con l'Elenco delle aree e siti considerati nella definizione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati a fonti energetiche rinnovabili, ai sensi del D.M.10.09.2010, rispetto alla tipologia di impianto.

Di seguito un estratto della stessa con l'individuazione delle aree non idonee ritenute comunque non idonee per gli impianti fotovoltaici di grande taglia con potenza $\geq 200\text{kW}$, eccetto per i punti 8.1 e 14.14 della stessa.

Tema di riferimento	n.	Tipologie specifiche di area (da ALL. 3 DM 10.9.2010 e ulteriori elementi ritenuti di interesse per la Sardegna)	cod.	Elementi considerati
AMBIENTE E AGRICOLTURA	1	Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale Nota: nell'individuazione di tali aree si considerano anche quelle non inserite nell'EUP	1.1	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett a) RISERVA INTEGRALE (vale anche laddove il parco non ha zonizzazione)
			1.2	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett b) - RISERVA GENERALE ORIENTATA
			1.3	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett c)
			1.4	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett d)
			1.5	RISERVA NATURALE - l.q.n. 394/91 artt. 2 comma 3 e 17
			1.6	Parchi naturali regionali
			1.7	Riserve naturali regionali
			1.8	Monumenti naturali regionali
			1.9	Aree di rilevante interesse naturalistico e ambientale regionali
	2	Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar	2.1	ZONE RAMSAR
	3	Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale)	3.1	Siti di importanza comunitaria SIC / ZSC
			3.2	Zone di Protezione Speciale ZPS
	4	Important Bird Areas (I.B.A.)	4.1	Important Bird Areas (I.B.A.)
	5	Istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta	5.1	Istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta
	6	Aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; Aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione	6.1	- Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura - Oasi permanenti di protezione faunistica proposte e istituite; - Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali - Aree di presenza e attenzione chiroterofauna

7	Aree agricole interessate da produzioni agricole-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo	7.1	Terreni agricoli interessati da coltivazioni arboree certificate DOP, DOC, DOCG e IGT, o che lo sono stati nell'anno precedente l'istanza di autorizzazione	
			Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica	
		8.1	Agglomerato di Cagliari	
9	Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.	9.1	Pericolo	Aree di pericolosità idraulica molto elevata (H4)
		9.2	Idraulico	Aree di pericolosità idraulica elevata (H3)
		9.3	Pericolo	Aree di pericolosità molto elevata da frana (H4)
		9.4	Geomorfologico	Aree di pericolosità elevata da frana (H3)
10	Aree e beni di notevole interesse culturale (Parte II del D.Lgs. 42/2004)	10.1	Aree e beni di notevole interesse culturale	
11	Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004);	11.1	Immobili di notevole interesse pubblico	
		11.2	Aree di notevole interesse pubblico	
12	Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.	12.1	Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare	
		12.2	Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi	
		12.3	Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna	
		12.4	Montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare	
		12.5	Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi	
		12.6	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento	
		12.7	Zone gravate da usi civici	
		12.8	Zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448	
		12.9	Vulcani	
		12.10	Zone di interesse archeologico (aree)	
13	PPR - BENI PAESAGGISTICI	13.1	Fascia costiera	
		13.2	Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole	
		13.3	Campi dunari e sistemi di spiaggia	
		13.4	Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m sul livello del mare	
		13.5	Grotte e caverne	
		13.6	Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89	
		13.7	Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (comprese zone umide costiere*)	
		13.8	Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee	
		13.9	Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva 43/92	
		13.10	Alberi monumentali	
		13.11	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela)	
		13.12	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Centri di antica e prima formazione	
		13.13	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Insediamento sparso (stazzi, medaus, furriadroxius, bodeus, bacili, cuiles)	
		13.14	Zone di interesse archeologico (vincoli)	
14	PPR - BENI IDENTITARI	14.1	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale (compresa la fascia di tutela)	
		14.2	Reti ed elementi connettivi (rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale)	
		14.3	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree della bonifica, delle saline e terrazzamenti storici)	
		14.4	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale e Storico della Sardegna)	
15	SITI UNESCO	15.1	Sito UNESCO - Complesso nuragico di Barumini	

Di seguito si riportano i singoli tematismi in relazione all'impianto in progetto:

- 1_AREE NATURALI PROTETTE ISTITUITE AI SENSI DELLE LEGGI NAZIONALI N.394/91 ED INSERITE NELL'ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE
- 2_AREE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE DESIGNATE AI SENSI DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR

- 3 *_RETE NATURA 2000*
- 4 *_IMPORTANT BIRD AREAS (I.B.A.)*
- 5 *_ISTITUENDE AREE NATURALI PROTETTE OGGETTO DI PROPOSTA DEL GOVERNO OVVERO DI DISEGNO DI LEGGE REGIONALE APPROVATO DA GIUNTA*
- 6 *_OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICHE*
- 7 *_AREE AGRICOLE INTERESSATE DA PRODUZIONI AGRICOLO-ALIMENTARI DI QUALITA' (D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G, PRODUZIONI TRADIZIONALI) E/O DI PARTICOLARE PREGIO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO-CULTURALE*
- 8 *_ZONE E AGGLOMERATI DI QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE AI SENSI DEL D. LGS. 155/2010 E SS.MM.II.– AGGLOMERATO DI CAGLIARI*
- 9 *_AREE CARATTERIZZATE DA SITUAZIONI DI DISSESTO E/O RISCHIO IDROGEOLOGICO PERIMETRATE NEI PIANI DI ASSESTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) ADOTTATI DALLE COMPETENTI DALLE COMPETENTI AUTORITA' DI BACINO AI SENSI DEL D.L. N.180/1998 E SS.MM.II. – (PERICOLO IDRAULICO $Hi4/Hi3$ E PERICOLO GEOMORFOLOGICO $Hg4/Hg3$).*
- 10 *_AREE E BENI DI NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (PARTE II DEL D. LGS.42/2004)*
- 11 *_IMMOBILI E AREE DICHIARATI DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (ART.136 DEL D. LGS. 42/2004)*
- 12 *_ZONE INDIVIDUATE AI SENSI DELL'ART.142 DEL D. LGS.42 DEL 2004 VALUTANDO LA SUSSISTENZA DI PARTICOLARE CARATTERISTICHE CHE LE RENDONO INCOMPATIBILI CON LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI*
- 13 *_PPR - BENI PAESAGGISTICI*
- 14 *_PPR - BENI IDENTITARI*
- 15 *_SITI UNESCO – COMPLESSO NURAGICO DI BARUMINI*

1_AREE NATURALI PROTETTE ISTITUITE AI SENSI DELLE LEGGI NAZIONALI N.394/91 ED INSERITE NELL'ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE

Dalla visualizzazione delle Aree Naturali Protette, distinte per Parchi Nazionali, Parchi Nazionali regionali, Aree e Riserve Naturali Marine Protette, Monumenti Naturali, Riserve Naturali e Aree RIN, di cui di seguito è riportata la rappresentazione su ortofoto, è possibile verificare che tali aree non interferiscono con il progetto.



Figura 35 - Inquadramento su ortofoto delle Aree Naturali Protette L.394/91 - EUAP in relazione all'area impianto

2_ AREE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE DESIGNATE AI SENSI DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR

Relazione con il progetto

Dalla visualizzazione su ortofoto, delle Aree Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR) istituiti, precedentemente elencati, di cui di seguito è riportata la rappresentazione grafica, è possibile verificare che tali aree sono ubicate a notevole distanza dal sito impianto e pertanto non interferiscono con il progetto.



Figura 36 - Inquadramento su ortofoto delle aree umide di importanza internazionale (RAMSAR) in relazione all'area impianto



Figura 37 - Inquadramento su ortofoto delle Aree Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR) in relazione al sito impianto

3_RETE NATURA 2000

Dalla visualizzazione delle aree Important Bird Area (IBA), di cui di seguito è riportata la rappresentazione su ortofoto, è possibile verificare che tali aree, non interferiscono con il progetto e neppure con l'area vasta di 5 km, in quanto 'area IBA più vicina è l'IBA denominata “IBA178 – Campidano Centrale” ubicata a nord a circa 11 km rispetto al sito impianto.

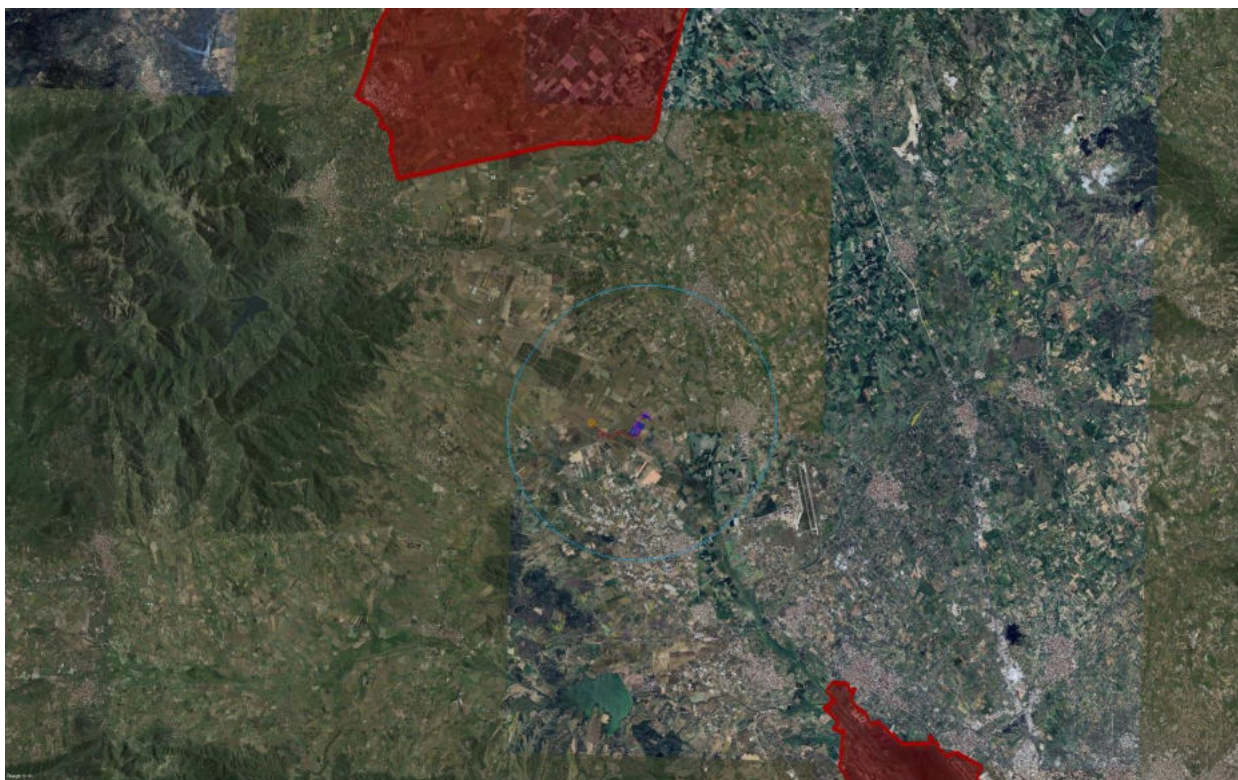


Figura 38 - Inquadramento su Aerofotogrammetria delle Aree Important Bird Areas (I.B.A.) in relazione al sito impianto

5_ISTITUENDE AREE NATURALI PROTETTE OGGETTO DI PROPOSTA DEL GOVERNO OVVERO DI DISEGNO DI LEGGE REGIONALE APPROVATO DA GIUNTA

Al momento non esistono istituende aree naturali protette, pertanto, non vi è relazione con l'impianto fotovoltaico di progetto.

6_OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICHE

Dalla visualizzazione delle Oasi di Protezione Faunistiche, riportate nel Geoportale della Regione Sardegna e come descritto nei paragrafi precedenti del presente Studio, tali aree non interferiscono con il Progetto proposto, come mostra l'immagine seguente e rappresentati, tra le più vicine, con il colore viola le *Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte* e in verde le *Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali*.

Nello specifico, all'interno dell'area vasta di 5 km relativa all'impianto in progetto è scevra da *Siti della chiroterofauna*.

Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte:

- *OASI_CA_8_Consorzio Frutticoltura*, posta a ovest e distante circa 0.9 km dal sito di impianto;
 Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura istituite:
- *OASI_CA_9_Consorzio Provinciale Frutticoltura*, posta a ovest e distante circa 0.9 km dal sito di impianto;
 Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali a circa 4.5 km dal sito d’impianto.

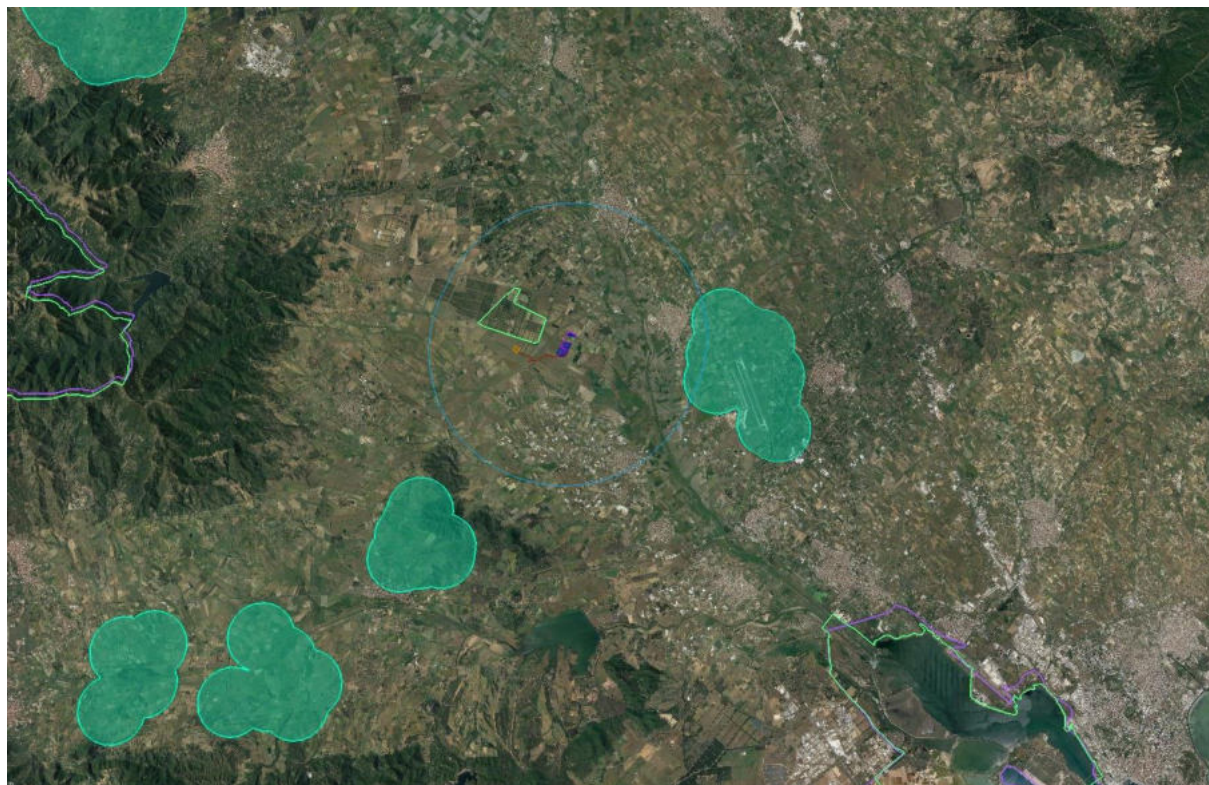


Figura 39 - Inquadramento su ortofoto delle Oasi di Protezione Faunistica in relazione al sito impianto

7_AREE AGRICOLE INTERESSATE DA PRODUZIONI AGRICOLO-ALIMENTARI DI QUALITA’ (D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G, PRODUZIONI TRADIZIONALI) E/O DI PARTICOLARE PREGIO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO-CULTURALE

In Italia i prodotti DOP (Denominazione di Origine Protetta) attualmente riconosciuti sono 168 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento DOP per soli 6 prodotti: Fiore Sardo, Pecorino Sardo, Pecorino Romano, Olio EVO di Sardegna, Zafferano di Sardegna e Carciofo Spinoso di Sardegna. Tutte, ad eccezione dello Zafferano di Sardegna, sono producibili nell’areale di riferimento, tuttavia, nessuno dei prodotti descritti di seguito viene prodotto sulla superficie opzionata per il presente progetto.

8_ZONE E AGGLOMERATI DI QUALITÀ DELL’ARIA INDIVIDUATI AI SENSI DEL D. LGS. 155/2010 E SS.MM.II. – AGGLOMERATO DI CAGLIARI

L’agglomerato di Cagliari, ubicato a sud della Regione Sardegna e pertanto distante dall’area di impianto (ricadente in “Zona rurale”) e non interferisce con lo stesso, come mostra l’immagine seguente.

9_AREE CARATTERIZZATE DA SITUAZIONI DI DISSESTO E/O RISCHIO IDROGEOLOGICO PERIMETRATE NEI PIANI DI ASSESTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) ADOTTATI DALLE COMPETENTI DALLE COMPETENTI AUTORITA' DI BACINO AI SENSI DEL D.L. N.180/1998 E SS.MM.II. – (PERICOLO IDRAULICO Hi4/Hi3 E PERICOLO GEOMORFOLOGICO Hg4/Hg3)

Relativamente alla rappresentazione su ortofoto delle Aree a Rischio e Pericolo idraulico e geomorfologico molto elevata e elevata è possibile verificare, come mostra l'immagine seguente, che le componenti del layout di impianto non interferiscono con le Aree PAI sopra indicate.

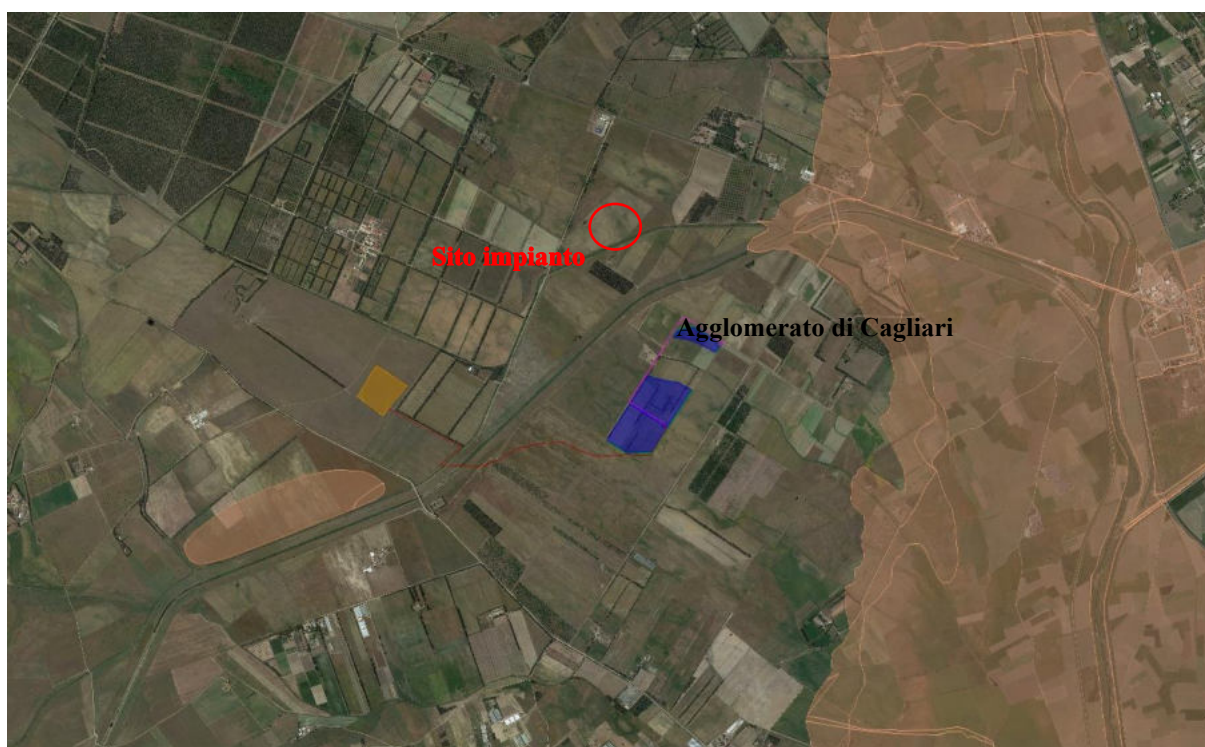


Figura 40 - Inquadramento su ortofoto del layout di impianto in relazione alle Aree PAI PERICOLO IDRAULICO Hi4/Hi3 E PERICOLO GEOMORFOLOGICO Hg4/Hg3)

10_AREE E BENI DI NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (PARTE II DEL D. LGS.42/2004)

Relativamente ai “beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico...” presenti nell'area vasta, è stato possibile individuare tra Musei e Biblioteche, Area o Parco archeologico, Monumenti naturali e Beni culturali archeologici solo due Biblioteche ubicate all'interno del centro abitato di Villasor, di cui la più vicina dista oltre 3.7 km dal sito impianto, come mostra l'immagine seguente. All'interno del centro abitato di Serramanna sono ubicate una Biblioteca comunale, una raccolta museale di Memoria e tradizioni religiose serramannesi; esternamente al centro abitato è presente una necropoli di epoca romana.



Figura 41 - Inquadramento su Aerofotogrammetria del layout di impianto e ubicazione dei Musei, Biblioteche, Area o Parco archeologico, Monumenti naturali, Beni culturali archeologici

11_IMMOBILI E AREE DICHIARATI DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (ART.136 DEL D. LGS. 42/04)

“L’area di notevole interesse pubblico” più vicina è ubicata a oltre 15 km di distanza a nord-ovest e nello specifico è così denominata “*COD.SITAP 200070 - VILLACIDRO - ZONE PANORAMICHE DEL BELVEDERE DI SEDDANU E DEL BELVEDERE DI VIA GARIBALDI E GUTTURU SEU*” - Perimetri non esaminati dal Comitato del PPR, in corso di istruttoria. L’unico immobile di notevole interesse pubblico” ricadente all’interno dell’area vasta è denominato “COD. BUR 5804 - CASA FORTE ALAGON” posto a circa 3.7 km dall’area impianto.

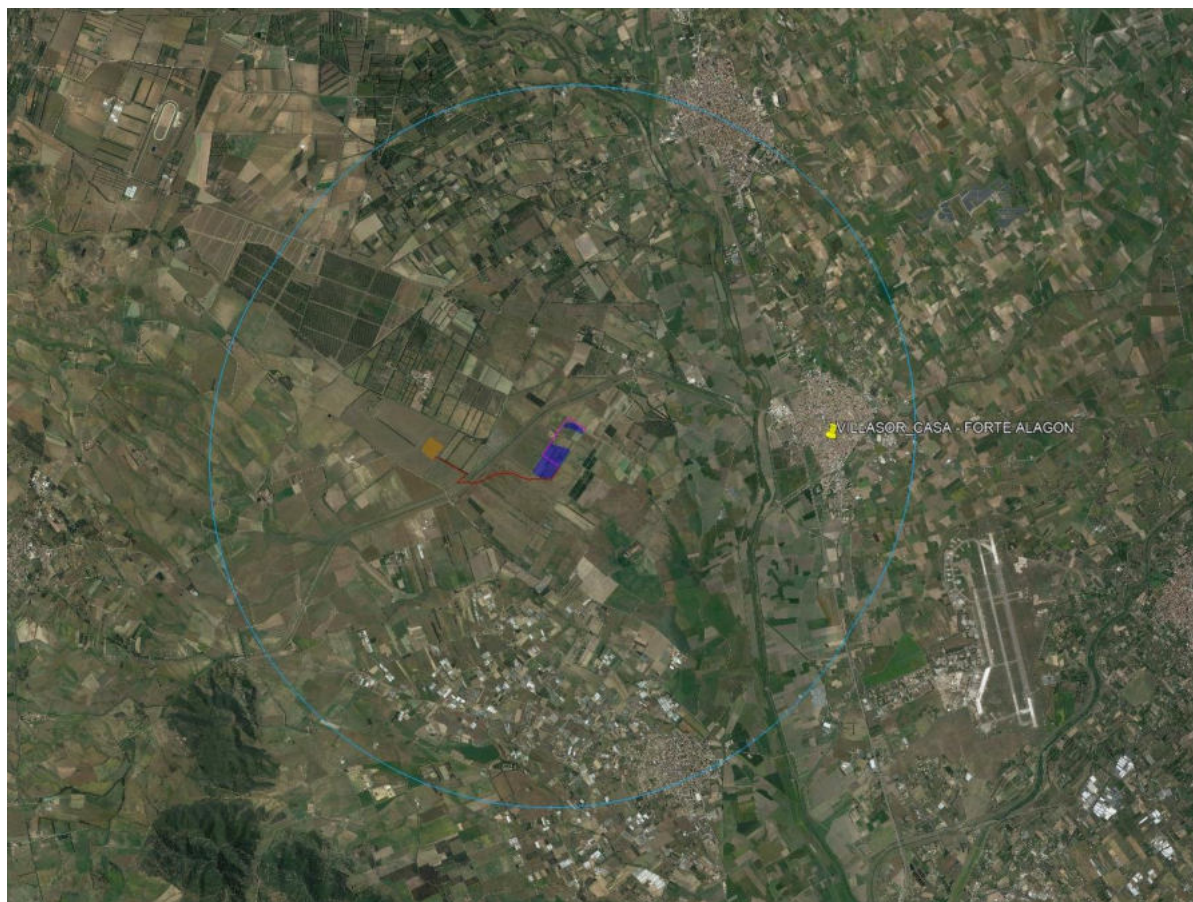


Figura 42 - Inquadramento su ortofoto del layout di impianto e gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico

12_ZONE INDIVIDUATE AI SENSI DELL'ART.142 DEL D. LGS.42 DEL 2004 VALUTANDO LA SUSSISTENZA DI PARTICOLARE CARATTERISTICHE CHE LE RENDONO INCOMPATIBILI CON LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

Relativamente alle Zone individuate dall'art.142 del D. Lgs. n.42/2004, un tratto di cavidotto 36 kV interesserà un fiume e relativo fascia di rispetto dei 150 m, tale cavidotto sarà interrato e l'attraversamento del fiume verrà effettuato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).

L'area impianto è ubicata esternamente alle aree percorse o danneggiate dal fuoco dagli anni 2008 al 2022, di categoria bosco o pascolo.

Il presente punto è meglio descritto e rappresentato al precedente paragrafo 2.3.116 Compatibilità con il D. Lgs. 42/2004.



Figura 43 - Inquadramento su ortofoto del layout di impianto in relazione alle Aree tutelate per Legge dall'art.142 del D. Lgs.n.42/2004

13_PPR - BENI PAESAGGISTICI

Relativamente ai Beni paesaggistici del PPR si precisa che l'area impianto non interferisce con nessuna delle aree precedentemente descritte, a tal proposito è stata esclusa una porzione di area poiché vi è la presenza di un fiume e della relativa fascia di rispetto di 150 m. Un tratto di cavidotto 30 kV interesserà lo stesso fiume e relativo fascia di rispetto dei 150 m, tale cavidotto sarà interrato su viabilità esistente; l'attraversamento del fiume verrà effettuato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). Il cavidotto 36 kV interrato si sovrappone con i *Fiumi, torrenti e corsi d'acqua* e relative fasce di rispetto, tale cavidotto sarà interrato e l'attraversamento del fiume verrà effettuato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). Per tale interferenza non sarà necessaria l'Autorizzazione Paesaggistica ai sensi del D.P.R. 13/2017, All. A, Caso A.15.



Figura 44 - Individuazione dei Beni paesaggistici del PPR su Ortofoto in relazione all'area impianto

14_PPR - BENI IDENTITARI

Riferimento normativo che identifica l'area:

l'area di impianto non interferisce con nessuno dei siti UNESCO.

2.3.12.2 Allegato d) alla Delib. G. R. n. 59/90 del 27.11.2020

Localizzazione aree non idonee FER (n. 59 Tavole)

L'Allegato d) è costituito da n. 59 elaborati grafici con l'individuazione delle Aree non idonee. Relativamente all'area di impianto si riporta l'elaborato **Tav. 47 Localizzazione aree non idonee FER**, che riporta l'individuazione l'area interessata rispetto alle aree presenti in prossimità della stessa.

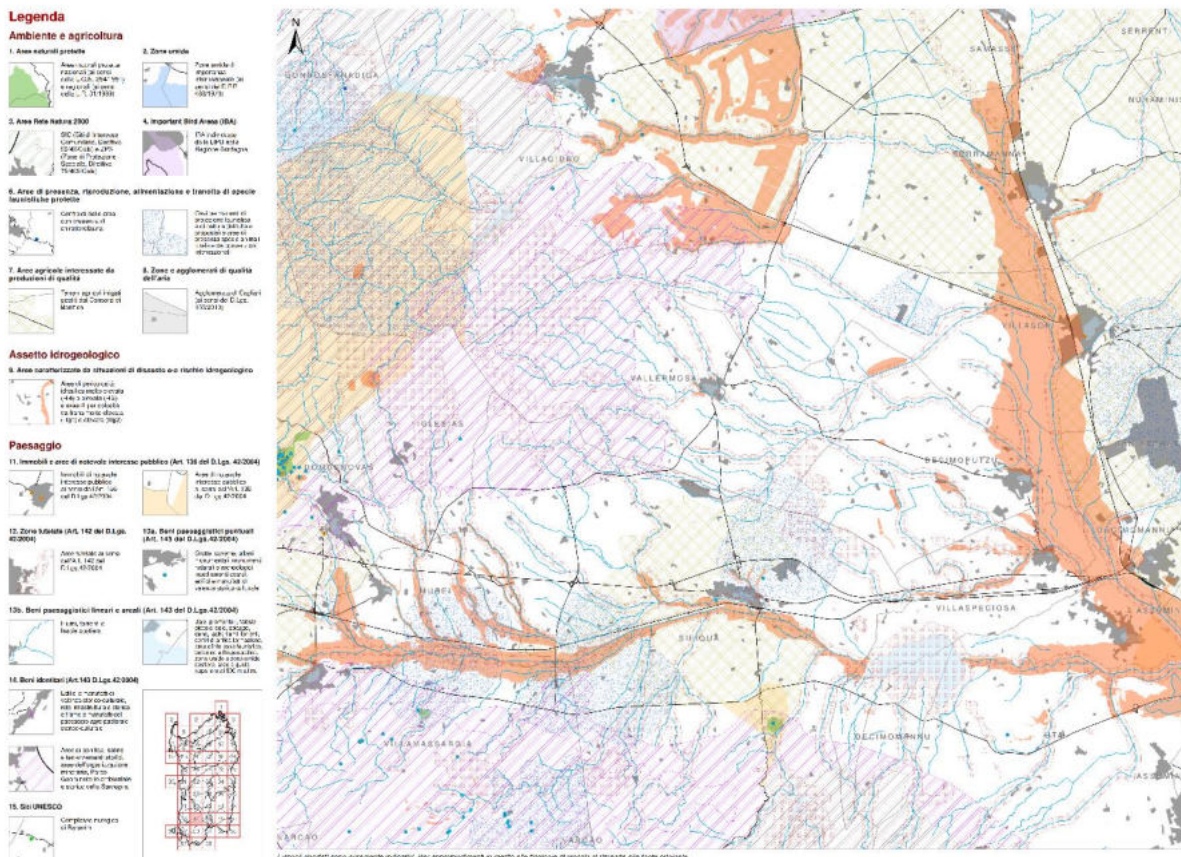


Figura 45 - Tav. 47 Localizzazione aree non idonee FER – All. D Deliberazione n.59/90 del 27.11.2020

In riferimento alla TAV. 47, ove, come esplicitamente riportato come nota a piè di tavola, i vincoli riportati come aree classificate non idonee all’installazione degli impianti FER sono puramente indicativi, e bisogna sempre far riferimento agli aggiornamenti pubblicati sulla fonte ufficiale del Geoportale della Regione Sardegna – Sezione Sardegna Mappe Fonti Energetiche Rinnovabili.

Relativamente alla tavola dell’All. D Deliberazione n.59/90 27.11.2020, l’area impianto sembrerebbe non interferire con nessuna delle aree censite nell’allegato stesso.

Inoltre, dalla seguente figura, relativamente alle aree tutelate dall’art 142, solo un tratto di cavidotto 36 kV interesserà un fiume e relativo fascia di rispetto dei 150 m, tale cavidotto sarà interrato e l’attraversamento del fiume verrà effettuato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC);

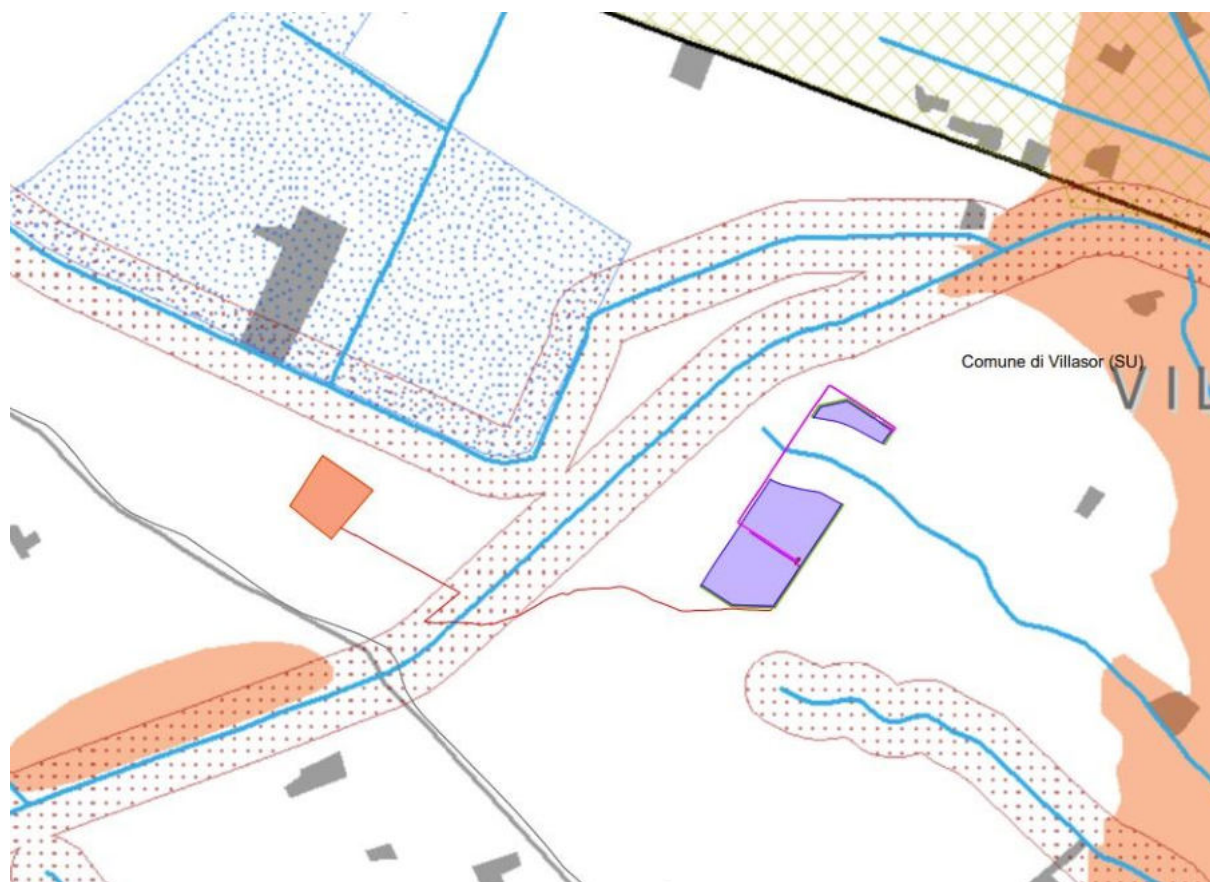


Figura 46 – Stralcio elaborato grafico “Aree e siti non idonei all’installazione di impianti FER – Allegato d) Delib. G. R. 59/90 del 27/11/2020”

Legenda delle componenti dell’impianto

- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

Legenda

Ambiente e agricoltura

1. Aree naturali protette



Aree naturali protette nazionali (ai sensi della L.Q.N. 394/1991) e regionali (ai sensi della L.R. 31/1989)

2. Zone umide



Zone umide di importanza internazionale (ai sensi del D.P.R. 488/1976)

3. Aree Rete Natura 2000



SIC (Siti di Interesse Comunitario, Direttiva 92/43/CEE) e ZPS (Zone di Protezione Speciale, Direttiva 79/409/CEE)

4. Important Bird Areas (IBA)



IBA individuate dalla LIPU nella Regione Sardegna

6. Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette



Centroidi delle aree con presenza di chiroterofauna



Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura (istituite e proposte) e aree di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali

7. Aree agricole interessate da produzioni di qualità



Terreni agricoli irrigati gestiti dai Consorzi di Bonifica

8. Zone e agglomerati di qualità dell'aria



Agglomerato di Cagliari (ai sensi del D. Lgs. 155/2010)

Assetto idrogeologico

9. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico



Aree di pericolosità idraulica molto elevata (H4) o elevata (H3) e aree di pericolosità da frana molto elevata (H4) o elevata (H3)

Paesaggio

11. Immobili e aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 del D.Lgs. 42/2004)



Immobili di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs.42/2004



Aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs.42/2004

12. Zone tutelate (Art. 142 del D.Lgs. 42/2004)



Aree tutelate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs.42/2004



13a. Beni paesaggistici puntuali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)

Grotte, caverne, alberi monumentali, monumenti naturali e archeologici, insediamenti sparsi, edifici e manufatti di valenza storico-culturale

13b. Beni paesaggistici lineari e areali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)



Fiumi, torrenti e fascia costiera



Beie, promontori, falesie, piccole isole, spiagge, dune, laghi, fiumi, torrenti, centri di antica formazione, aree d'interesse faunistico, botanico e fitogeografico, zone umide e zone umide costiere, aree a quota superiore ai 900 m s.l.m.

14. Beni identitari (Art.143 D.Lgs.42/2004)



Edifici e manufatti di valenza storico-culturale, rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale

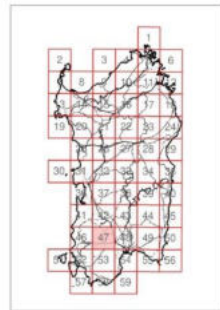


Aree di bonifica, saline e terrazzamenti storici, aree dell'organizzazione mineraria, Parco Geominerario ambientale e storico della Sardegna

15. Siti UNESCO



Complesso nuragico di Barumini



2.4 Descrizione delle caratteristiche fisiche del progetto

2.4.1 Motivazione dell'intervento

Il presente progetto si inserisce all'interno dello sviluppo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili, il cui scopo è quello di ridurre la necessità di altro tipo di fonti energetiche non rinnovabili e con maggiore impatto per l'ambiente. Inoltre, ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, indicante “*Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*” e con particolare riferimento all'art. 1 comma 4, l'utilizzazione delle fonti rinnovabili è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini della applicazione delle leggi sulle opere pubbliche.

I criteri generali che hanno guidato la scelta progettuale verso un fotovoltaico si sono basati su fattori quali le caratteristiche climatiche e di irraggiamento dell'area, l'orografia del sito, l'accessibilità, l'assenza di colture di pregio nelle aree interessate dal posizionamento dei pannelli solari, il rispetto di distanze da eventuali vincoli presenti, cercando di ottimizzare, allo stesso tempo, il rendimento dei singoli moduli fotovoltaici. Tra tutti, il principale fattore che ha indirizzato la scelta verso la tecnologia fotovoltaica è legato alle caratteristiche di irraggiamento che il nostro territorio offre. Infatti, le latitudini del territorio siciliano offrono buoni valori dell'energia solare irradiata, che risulta uniformemente distribuita e non risente di limitazioni sul sito in esame.

Sulla base degli studi realizzati, la produzione di questo impianto è in grado di garantire un contributo consistente in termini di fabbisogno energetico.

Inoltre, la realizzazione dell'impianto determinerà una serie di effetti positivi sia a livello locale che regionale, per

le seguenti ragioni:

- vantaggi alla collettività in termini di riduzione delle emissioni di gas serra nell'atmosfera;
- crea un habitat quasi naturale, garantendo una copertura vegetale per tutto l'anno;
- preserva la fertilità del terreno ed il relativo quantitativo di sostanza organica, salvaguardandone il suolo;
- riduce i fenomeni di erosione del suolo per via della copertura;
- incremento dell'occupazione locale in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto, dovuto alla necessità di effettuare con ditte locali alcune opere accessorie e funzionali come, opere civili, fondazioni, rete elettrica e interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- specializzazione della manodopera locale.

2.4.2 Caratteristiche delle componenti principali dell'impianto fotovoltaico

Il progetto prevede un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare 30.072 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 565 W_p ciascuno, su strutture fisse, per una potenza complessiva di 16.990,68 kW_p.

L'area impianto, ad esclusione della fascia di mitigazione, ha una superficie di circa 18,52 ha. I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture ad inseguimento solare monoassiale in acciaio composte da diverse componenti assemblabili, in grado di consentire il montaggio e lo smontaggio, per ciascuna struttura, in modo rapido e indipendentemente dalla presenza o meno di strutture contigue. Le stesse saranno ancorate al terreno tramite infissione, verranno fissate stringhe con moduli 2 x 14 o 2 x 28, in configurazione lineare, con inclinazione massima di 60° in direzione Nord-Sud con un'altezza minima dal suolo di 0,50 m.

Le strutture, avranno dimensioni 16136 x 4576 mm (2 x 14) e 32292 x 4576 mm (2 x 28), avranno pitch di 9,00 m e la distanza tra le stringhe sarà di 4.424 m.

Nel presente paragrafo saranno descritti i seguenti componenti elettrici:

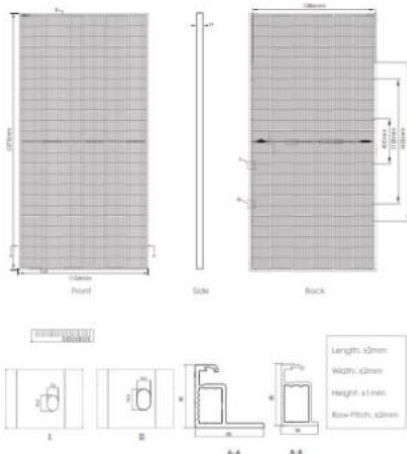
- Moduli fotovoltaici
- Strutture di supporto dei pannelli solari
- Cavidotti 36 kV
- Cavidotti 30 kV
- Cabine
- Impianto di messa a terra
- Sistema di monitoraggio dell'impianto

celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3. Il modulo considerato può raggiungere una potenza di 650 Wp considerando che una percentuale pari al 15% dell'irraggiamento solare colpisce la superficie posteriore del modulo, rispetto al riferimento utilizzato per la faccia anteriore. Il progetto prevede l'installazione di un totale di 30072 moduli, montati su strutture ad inseguimento monoassiale, per una potenza complessiva 16990,68 kWp. Le strutture sono posizionate ad una distanza di interasse (pitch) di 9 metri. Vengono di seguito riportate le caratteristiche tecniche dei moduli fotovoltaici individuati nel progetto.



Figura 48 - Caratteristiche tecniche Modulo fotovoltaico JKM565N-72HL4-BDV

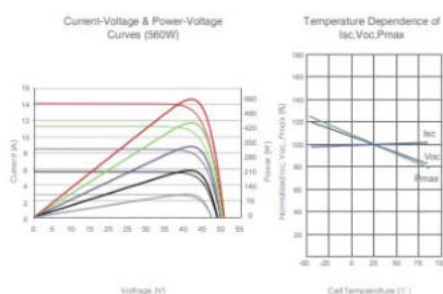
Engineering Drawings



Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)
36pcs/pallets, 72pcs/stack, 720pcs/ 40HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6x24)
Dimensions	2278x1134x30mm (89.69x44.65x1.18 inch)
Weight	32 kg (70.55 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminum Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	1UV 1x4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM550N-72HL4-BDV		JKM555N-72HL4-BDV		JKM560N-72HL4-BDV		JKM565N-72HL4-BDV		JKM570N-72HL4-BDV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	550Wp	414Wp	555Wp	417Wp	560Wp	421Wp	565Wp	425Wp	570Wp	429Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	41.58V	39.13V	41.77V	39.26V	41.95V	39.39V	42.14V	39.52V	42.29V	39.65V
Maximum Power Current (Imp)	13.23A	10.57A	13.29A	10.63A	13.35A	10.69A	13.41A	10.75A	13.48A	10.81A
Open-circuit Voltage (Voc)	50.27V	47.75V	50.47V	47.94V	50.67V	48.13V	50.87V	48.32V	51.07V	48.51V
Short-circuit Current (Isc)	14.01A	11.31A	14.07A	11.36A	14.13A	11.41A	14.19A	11.48A	14.25A	11.50A
Module Efficiency STC (%)	21.29%		21.48%			21.68%		21.87%		22.07%
Operating Temperature (°C)	-40°C ~ +85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0 ~ +3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.044%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

BIFACIAL OUTPUT-REARSIDE POWER GAIN

		5%	15%	25%
5%	Maximum Power (Pmax)	578Wp	583Wp	588Wp
	Module Efficiency STC (%)	22.36%	22.56%	22.77%
15%	Maximum Power (Pmax)	633Wp	638Wp	644Wp
	Module Efficiency STC (%)	24.48%	24.71%	24.93%
25%	Maximum Power (Pmax)	688Wp	694Wp	700Wp
	Module Efficiency STC (%)	26.61%	26.86%	27.10%

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5
NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1 m/s

©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice. JKM550-570N-72HL4-BDV-F1-EN (IEC 2016)

Figura 49 - Caratteristiche tecniche Modulo fotovoltaico JKM565N-72HL4-BDV

2.4.2.2 Strutture di supporto dei pannelli solari

I supporti dei moduli saranno costituiti da sistemi ad inseguimento solare monoassiale del tipo IDEEMATEC, costituiti da pali infissi nel terreno per circa 1500 mm senza l'ausilio di cls, ed una parte fuori terra di 2318 mm su cui verranno montate delle cerniere bullonate attraversate da una trave scatolare (torque tube) a sezione quadrata

che ruota intorno al proprio asse, configurando i pannelli in posizione orizzontale dal terreno ad una quota di 2517 mm.

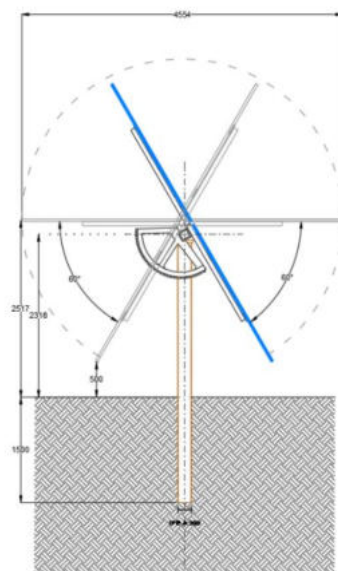
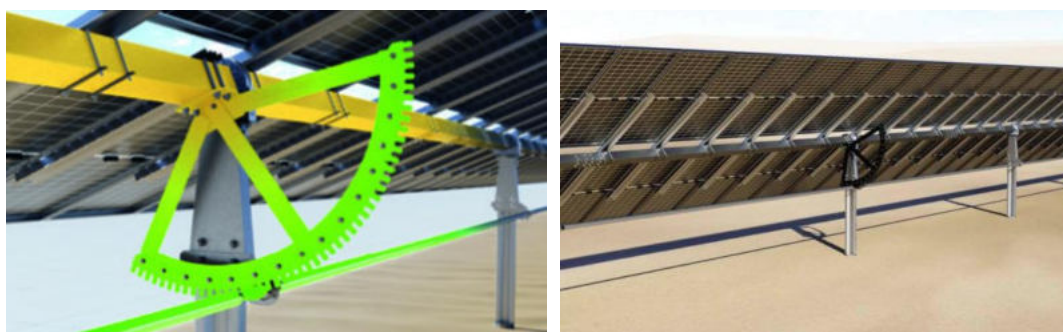


Figura 50 – Sezione trasversale del telaio di supporto

Le strutture presentano un disco disconnesso con la funzione di bloccaggio e movimento del sistema di inclinazione dei pannelli fotovoltaici, in ogni singola posizione di tracciamento.

La cerniera costruita nella parte di connessione tra la trave orizzontale e la colonna raggiunge una quota di 2318 mm, rappresentando il centro di rotazione dei pannelli.

La rotazione si aziona per mezzo meccanico da un motore che sviluppa la rotazione della cremagliera connessa alla trave orizzontale, permettendo l'inclinazione dei pannelli fino a un angolo di 60°, in funzione alla posizione sul terreno e l'angolo zenitale del sole. Nello specifico in questo progetto i motori saranno programmati per garantire al pannello l'inclinazione limite a 60°, in modo da consentire l'area libera di passaggio sotto i pannelli con altezza massima di 50 cm.



Le strutture Tracker di progetto, proposte, saranno di due tipi in funzione del numero di moduli montati:

- 2 x 14, per una lunghezza totale di 16,136 m;
- 2 x 28, per una lunghezza totale di 32,292 m;

Le strutture mantengono un interasse tra le colonne di 5,00 m, ed un’infissione nel terreno per almeno 1,50 m.

Nel caso della stringa con 2x14 pannelli, i lembi laterali saranno 570 mm, nel caso delle stringhe 2x28 i lembi saranno 1310 mm e 980 mm. Per un ulteriore approfondimento si rimanda all’elaborato C23020S05-PD-EC-08-01.

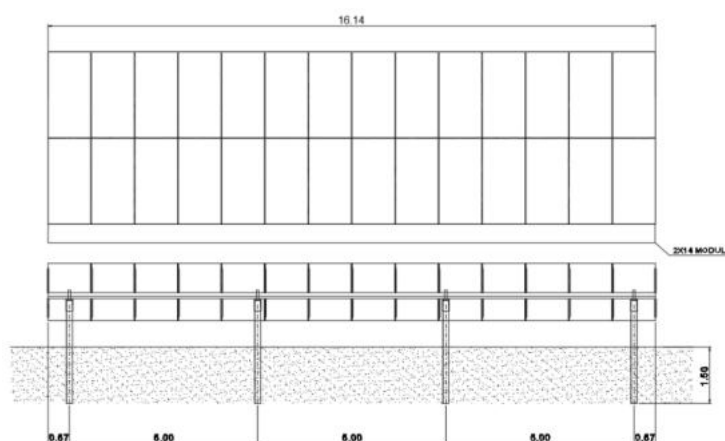


Figura 51 – Struttura 2 x 14

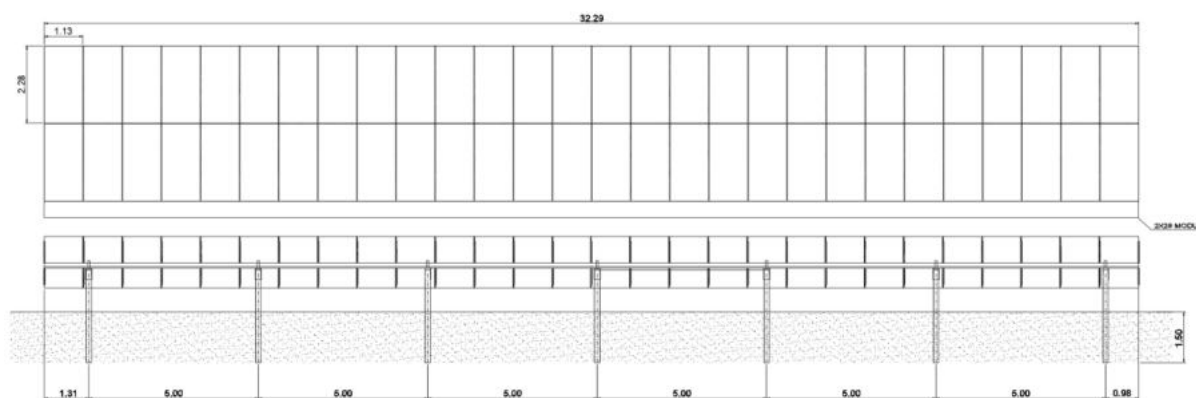


Figura 52 – Struttura 2 x 28

2.4.2.1 Cavidotto 30 kV e 36 kV

Le 9 cabine di sottocampo saranno collegate alla cabina centrale mediante linea 30 kV in cavo interrato, per il collegamento dalla cabina di centrale alla cabina utente per la consegna, e di conseguenza alla Stazione Elettrica Terna, sarà realizzata una linea 36 kV in cavo interrato. Ai fini del calcolo della sezione S da assegnare alla rete, la sezione della linea è stata dimensionata in funzione della massima corrente circolante sul ramo mediante il criterio elettrico (massima caduta di tensione) ed il criterio termico (massima sovratemperatura).

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti previsti sono tali da assicurare una durata di vita adeguata alla stima della vita utile dell’impianto, dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della

corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio.

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,20 m dal piano di calpestio.

Per un ulteriore approfondimento si rimanda all’elaborato “C23020S05-PD-EE-19-01”.



Figura 53 - Sezione scavi cavidotti 30 kV

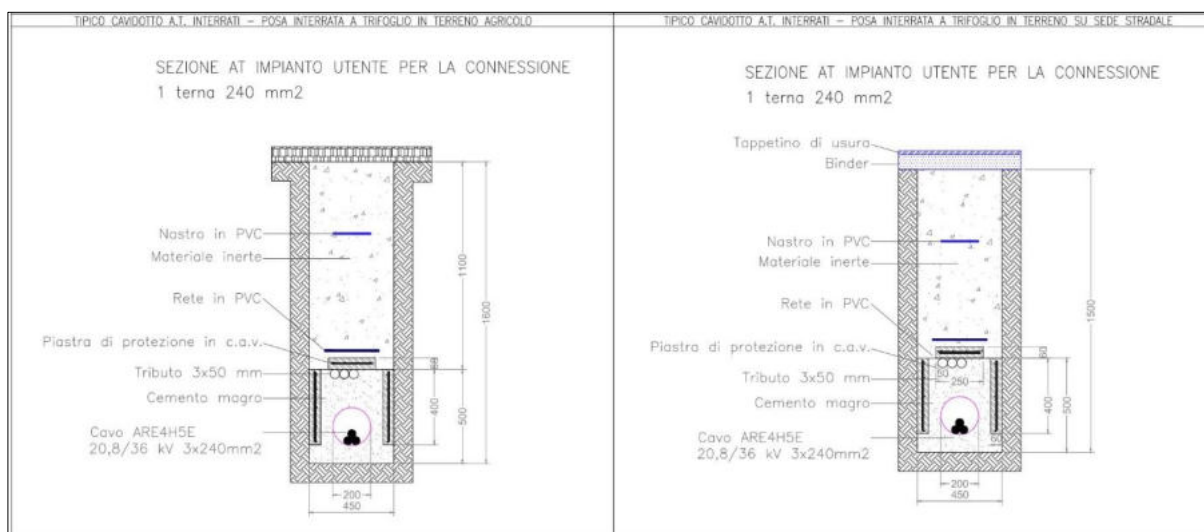


Figura 54 - Sezione scavi cavidotti 36 kV

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

2.4.2.2 Cabine

Cabina di sottocampo

All’interno dell’area dell’impianto è previsto il posizionamento di 9 cabine sottocampo prefabbricate su una platea in c.a. classe C 25/30 e acciaio in barre tonde ad aderenza migliorata B450C. Si riportano la pianta e i prospetti della

cabina di Sottocampo con relativa platea di fondazione:

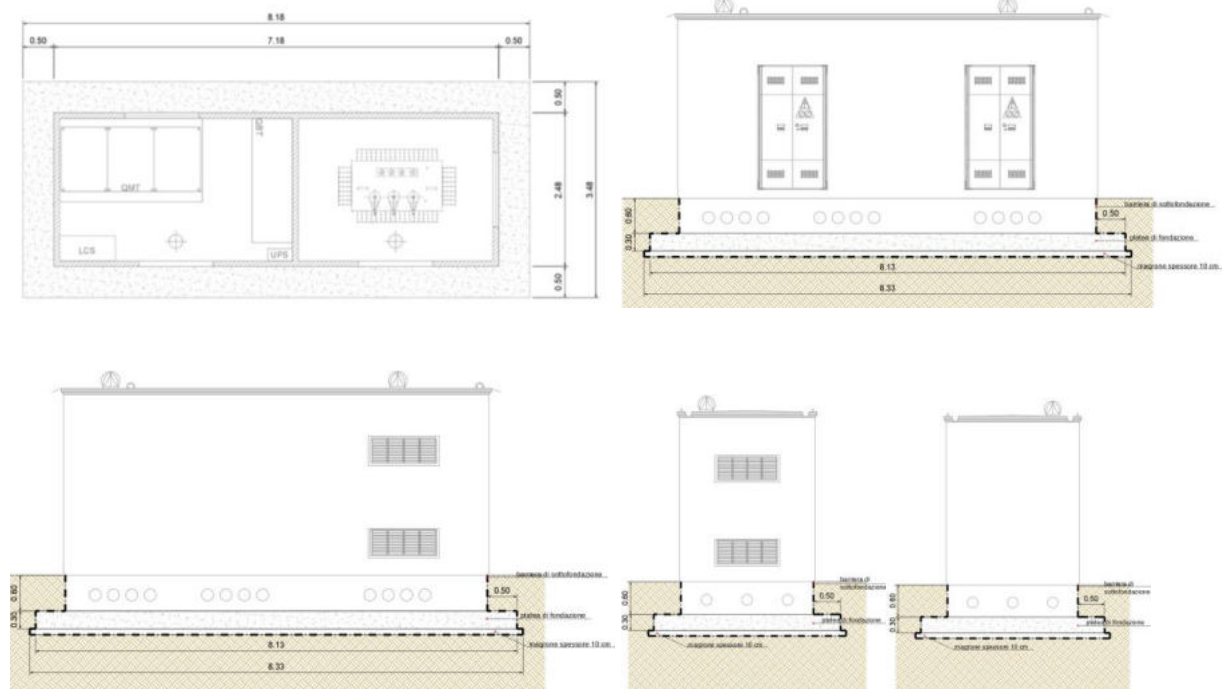


Figura 55 – Pianta e prospetti cabina di sottocampo

La platea della cabina sottocampo, presenta una pianta rettangolare 8,18 x 3,48 m e uno spessore di 30 cm, permettendo l’installazione dei moduli prefabbricati di dimensioni fuori standard commerciali che verranno quindi costruiti ad hoc per l’impianto. Le armature di calcolo in “classe 4” sono Ø 12/20 cm, disposte in orizzontale e in verticale nella parte inferiore e superiore della struttura, mantenendo un copriferro di 50 mm. Al di sotto della platea di fondazione verrà predisposto un getto di cls magro di spessore 10 cm, inoltre a protezione della vasca della fondazione e del magrone viene posizionata una membrana bugnata in HDPE estruso ad alta densità tipo Guttabeta Star con bugne a stella.

Le cabine saranno consegnate dal fornitore complete dei relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.

Si riportano la pianta e le sezioni della platea di fondazione con la distribuzione dell’armatura principale e secondaria:



Figura 57 – Pianta e prospetti cabina di centrale

La platea di fondazione presenta una pianta rettangolare 19,65 x 3,50 m e uno spessore di 30 cm, permettendo l’installazione dei moduli prefabbricati tipo “BOX P44 e BOX P87”, mentre la platea della cabina del trasformatore, presenta una pianta rettangolare 6,55 x 5,60 m e uno spessore di 30 cm. Le armature di calcolo in “classe 4” sono Ø 12/20 cm, disposte in orizzontale e in verticale nella parte inferiore e superiore della struttura, mantenendo un copriferro di 50 mm.

Le pareti esterne delle cabine prefabbricate e le porte d’accesso in lamiera zincata saranno tinteggiate con colore adeguato al rispetto dell’inserimento paesistico e come da osservanza delle future prescrizioni degli enti coinvolti nel rilascio delle autorizzazioni alla costruzione ed esercizio impiantistico.

Al di sotto della platea di fondazione verrà predisposto un getto di cls magro di spessore 10 cm, inoltre a protezione della vasca della fondazione e del magrone viene posizionata una membrana bugnata in HDPE estruso ad alta densità tipo Guttabeta Star con bugne a stella.

Le cabine saranno consegnate dal fornitore con relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.

Si riportano la pianta e le sezioni della platea di fondazione con la distribuzione dell'armatura principale e secondaria:

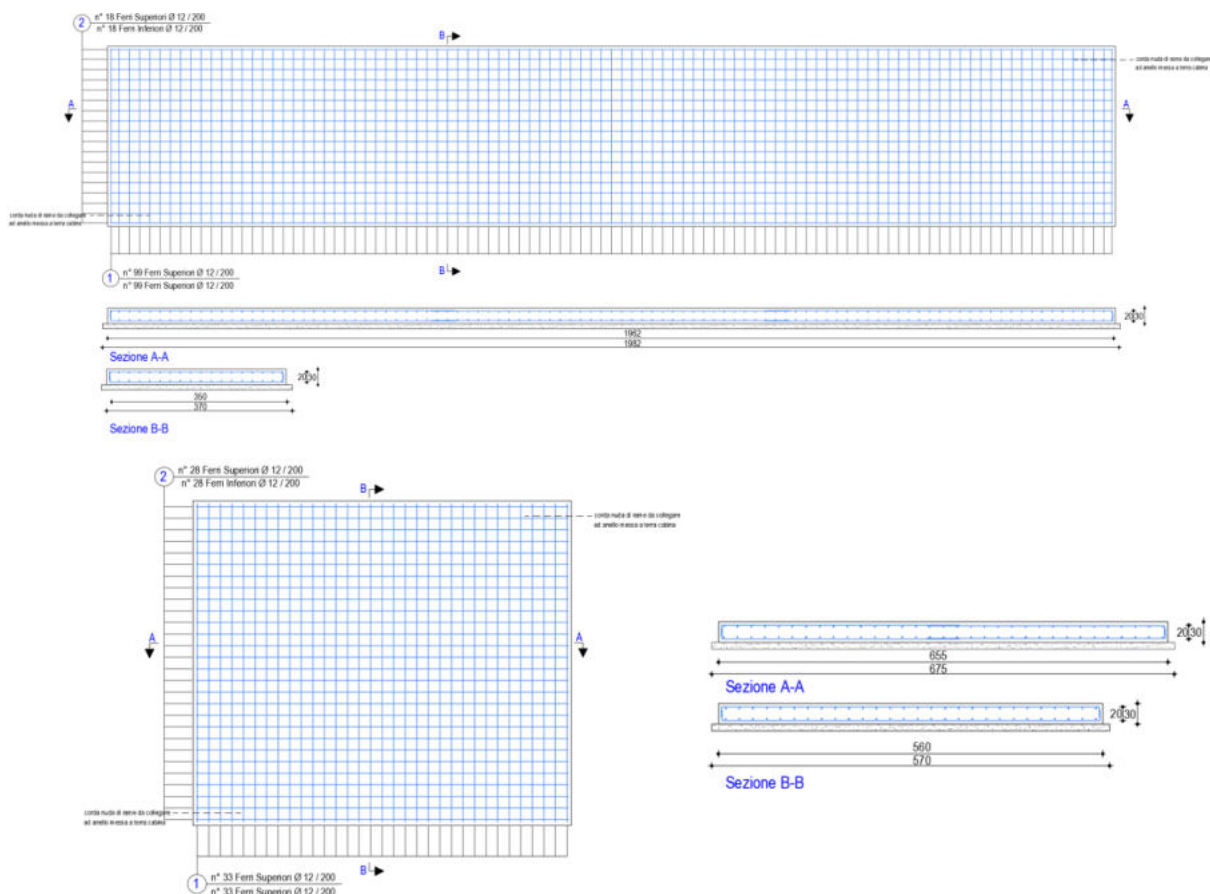
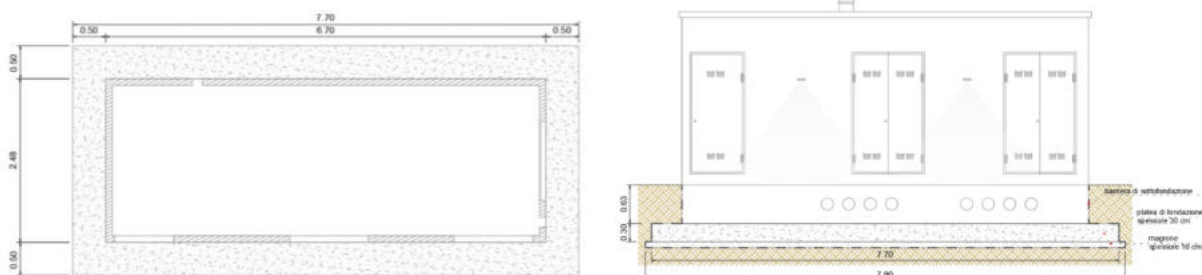


Figura 58 – Pianta e sezioni platea di fondazione

Cabina utente per la consegna

Nei pressi del punto di consegna è prevista l'installazione di una cabina utente per la consegna prefabbricata su una platea di fondazione in c.a. di cls classe C 25/30 e acciaio in barre tonde ad aderenza migliorata B450C.



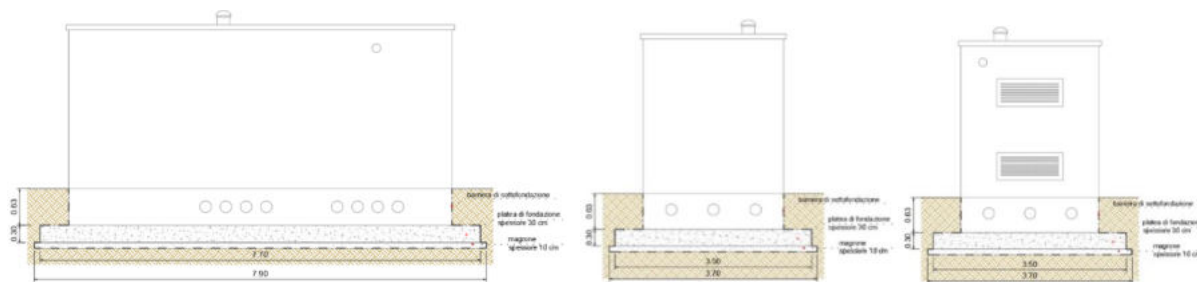


Figura 59 – Pianta e prospetti cabina utente per la consegna

La platea della cabina utente per la consegna, presenta una pianta rettangolare 7,70 x 3,50 m e uno spessore di 30 cm, permettendo l’installazione dei moduli prefabbricati tipo “DG2061 ED.9”. Al di sotto della platea di fondazione verrà predisposto un getto di cls magro di spessore 10 cm, inoltre a protezione della vasca della fondazione e del magrone viene posizionata una membrana bugnata in HDPE estruso ad alta densità tipo Guttabeta Star con bugne a stella. Le armature di calcolo in “classe 4” sono Ø 12/20cm, disposte in orizzontale e in verticale nella parte inferiore e superiore della struttura, mantenendo un copriferro di 50 mm.

Si riportano la pianta e le sezioni della platea di fondazione con la distribuzione dell’armatura principale e secondaria:

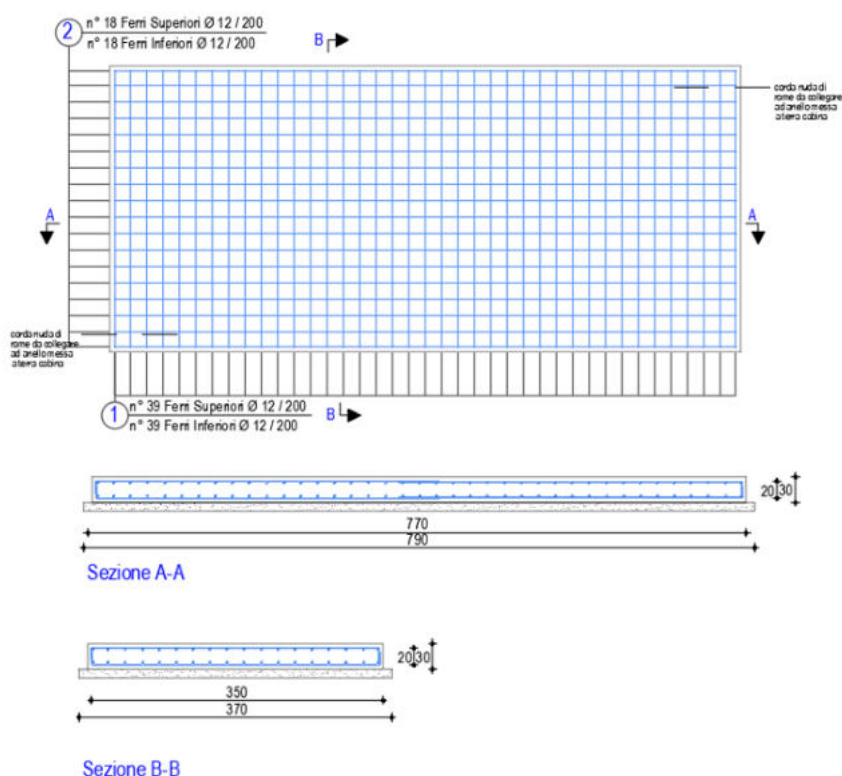




Figura 60 – Pianta e sezioni platea di fondazione

	<p align="center">IMPIANTO FOTOVOLTAICO “VILLASOR”</p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (S.I.A.) SINTESI NON TECNICA</p>		 Ingegneria & Innovazione		
			31/07/2023	REV: 01	Pag.87

2.4.2.3 Impianto di messa a terra

L'impianto di terra dell'impianto fotovoltaico ha lo scopo di assicurare la messa a terra delle carpenterie metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici, degli involucri dei quadri elettrici al fine di prevenire pericoli di elettrocuzione per tensioni di contatto e di passo secondo le Norme CEI 11-1. Il layout della rete di terra dovrà essere progettato utilizzando picchetti di acciaio zincato e/o maglia di terra in rame nudo e deve dare le prestazioni attese secondo la normativa vigente. Particolare cura deve essere rivolta ad evitare che nelle zone di contatto rame/superficie di acciaio zincato si formino coppie elettrochimiche soggette a corrosione per effetto delle correnti di dispersione dei moduli fotovoltaici (corrente continua). Non è permessa la messa a terra delle cornici dei moduli fotovoltaici.

2.4.2.4 Sistema di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio prevede la possibilità di evidenziare le grandezze di interesse del funzionamento dell'impianto attraverso opportuno software di interfaccia su di un PC collegato al sistema di acquisizione dati via RS485, Modbus TCP, gateway e attraverso modem anche da remoto.

L'hardware del sistema sarà composto da:

- Sistema SCADA (data logger dotato anche di ingressi per le grandezze meteo);
- interfaccia RS 485;
- sensore di temperatura ambiente;
- sensore di irraggiamento;
- sensore di vento (velocità e direzione);
- linee di collegamento via RS 485 e Modbus TCP.

Le caratteristiche generali d'impianto, il campo di funzionamento necessario per la connessione alla rete AT ed in particolare i sistemi di protezione, regolazione e controllo saranno conformi a quanto prescritto dall'Allegato A.68 di Terna “CENTRALI FOTOVOLTAICHE” – Condizioni generali di connessione alle reti AAT e AT. Qualora il tracciato delle linee MT dovesse presentare degli attraversamenti di canale, saranno eseguiti con una delle soluzioni tecniche conformi a quanto indicato nella Norma CEI 11-17. Le interferenze che si dovessero presentare lungo il tracciato delle linee MT saranno trattate con una delle soluzioni tecniche conformi a quanto indicato nella Norma CEI 11-17.

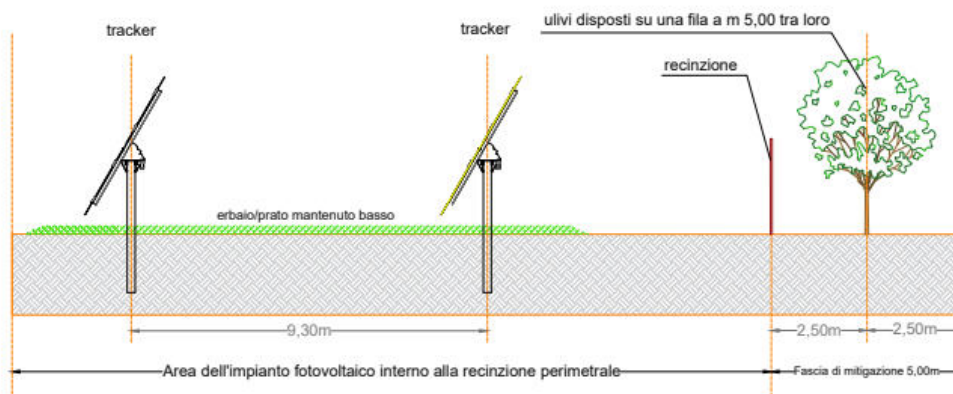
2.4.3 Colture interne e perimetrali dell'area di impianto

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di fasce arboree lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico. In particolare, per quanto concerne le superfici non occupate dalle strutture, cabine e viabilità, avremo:

- Una superficie non occupata da pannelli, strutture e viabilità, pari a 10,52 ettari circa, che sarà semplicemente inerbita con essenze mellifere;
- Fasce di mitigazione visiva, su una superficie complessiva pari a 1,07 ettari, costituite da una fila di ulivi di varietà locali posti a m 5,00 tra loro (n. 250 piante).

Le fasce di mitigazione, e gli spazi tra le file di pannelli fotovoltaici, presenteranno lo schema indicato alla figura seguente. Date le caratteristiche delle piante, potranno essere utilizzati, alternativamente e a seconda della valutazione in fase esecutiva, mandorlo o ulivo.

Sezione impianto, interfila e opere di mitigazione visiva
Confine tra l'impianto fotovoltaico e altre proprietà - Uliveto intensivo



Pianta opere di mitigazione visiva
Confine tra l'impianto fotovoltaico e altre proprietà - Uliveto intensivo

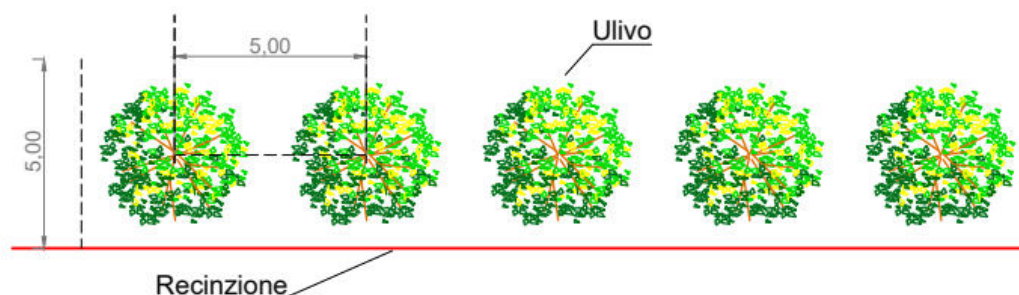


Figura 61 - Schema delle opere di mitigazione visiva

La gestione del suolo dell'area di installazione dell'impianto (per quanto questo non si definisca come *agrivoltaico*), prevede lavorazioni a profondità limitata ed un inerbimento con essenze comunemente utilizzate nell'areale di riferimento (es. mix di trifoglio, loietto, orzo da foraggio) regolarmente sfalcato, al fine di mantenere al meglio le condizioni del terreno e la sua capacità produttiva.

2.4.4 Recinzione impianto

L'impianto sarà dotato di una recinzione metallica a basso impatto visivo che consentirà l'attraverso della struttura da parte della fauna terrestre. Come mostra la figura presente, e riportato negli elaborati di progetto, la recinzione sarà caratterizzata dalla presenza di piccoli varchi di 50cmx30cm ogni 20/30 cm al fine di consentire il passaggio di specie animali di piccola dimensione. È importante ricordare, che una recinzione di questo tipo, permette di mantenere un alto livello di biodiversità, e allo stesso tempo, non essendo praticabile l'attività venatoria, crea un habitat naturale di

protezione delle specie faunistiche e vegetali.

Come precedentemente descritto, oltre alla recinzione è anche prevista una fascia di mitigazione di specie arboree, disposta lungo il perimetro dell'impianto, che rappresenterà un'ulteriore fonte di cibo sicura per tutti gli animali e la nidificazione, e che determinerà la diminuzione della velocità del vento e aumenterà la formazione della rugiada.

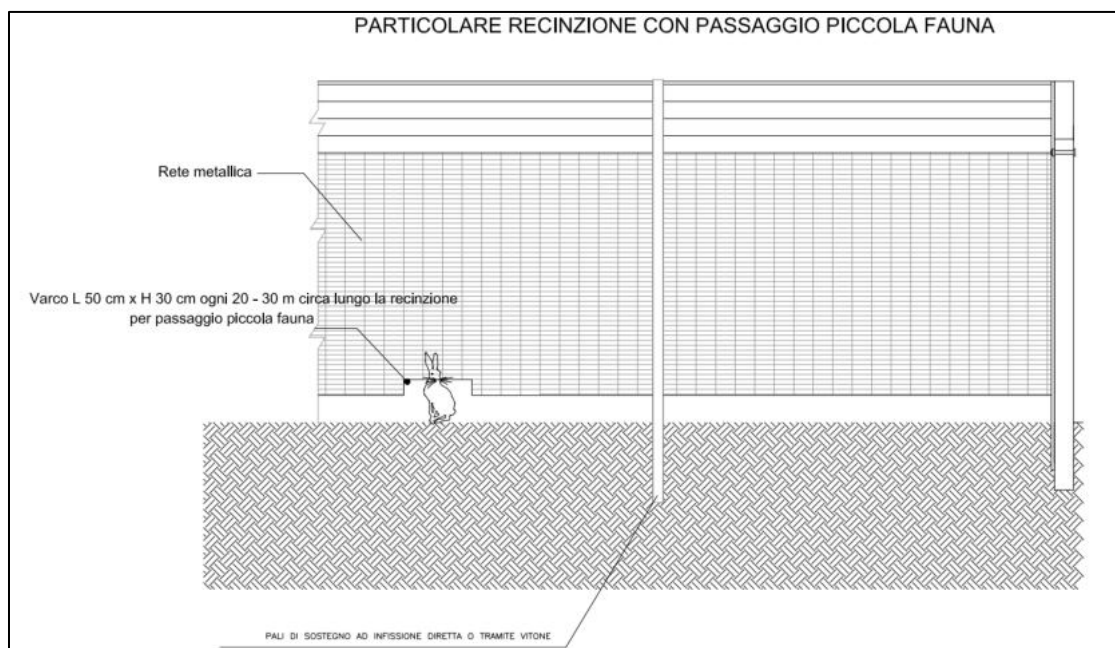


Figura 62 - Profili longitudinale recinzione tipo

2.4.5 Viabilità di accesso al sito

Le viabilità di accesso al sito d'impianto sono costituite da strade vicinali collegate alla Strada Comunale Bruncu Is Tanas che può essere imboccata dalla Strada Statale SS196, rappresentate nell'immagine seguente rispettivamente di colore verde ed arancione. La viabilità interna è costituita da strade tratturali o in generale da percorsi che dovranno essere adeguate al passaggio dei mezzi pesanti al fine di realizzare l'impianto.



Figura 63 – Viabilità di accesso al sito

2.4.6 Viabilità interna

L’impianto sarà dotato di viabilità interna, accessi carrabili e recinzione perimetrale. A servizio dell’impianto sarà realizzato un nuovo tracciato da utilizzare sia durante la fase di esecuzione delle opere sia in quella successiva di esercizio/manutenzione. La viabilità interna sarà larga 4 m, e sarà realizzata in battuto di terra stabilizzata.

In relazione ad alcuni tratti, ove e se necessari, per evitare la formazione di rivoli di acqua con il conseguente trasporto di materiale superficiale e la formazione di solchi sulla superficie stradale, si procederà in fase di progettazione esecutiva, attraverso interventi di natura ambientale, che consentano di regimentare le acque meteoriche e di scolo proveniente dai fondi limitrofi.

Le principali tecniche di ingegneria ambientale scelte per il progetto in esame, considerando la natura del terreno e la tipologia di opera alla quale applicarle, sono la cunetta vivente e canalizzazioni in pietrame e legno.

La cunetta vivente è un intervento di regimentazione che va a sostituire la zanella in terra, prevista in progetto, solo nei tratti dove la pendenza eccessiva potrebbe provocare, a causa delle velocità di deflusso delle acque, il trascinamento del terreno posto a protezione dei bordi stradali.

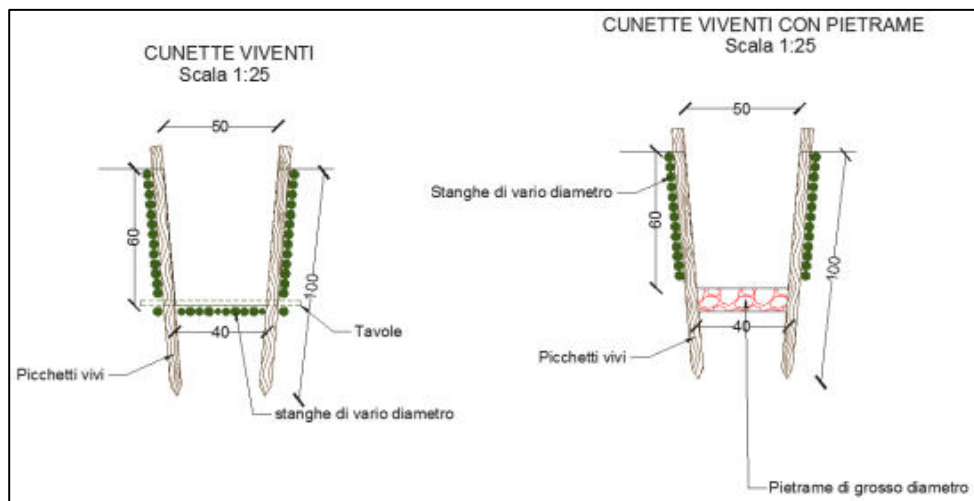


Figura 64 - Sistema di cunette viventi

2.4.7 Impianto di illuminazione e videosorveglianza

L'impianto di illuminazione sarà costituito da due distinti sistemi: quello di illuminazione perimetrale e quello per l'illuminazione delle cabine. L'illuminazione di quest'ultime prevederà lampade su sostegno agganciato alla parete, con funzione di illuminazione delle piazzole per manovre e soste e si accenderà solo nel caso di un'intrusione esterna. Verrà realizzata mediante proiettori a led ad alta efficienza installati su bracci posizionati sul prospetto delle cabine stesse.

L'illuminazione perimetrale prevederà proiettori direzionali su pali, con funzione di illuminazione stradale notturna e anti-intrusione. L'illuminazione esterna perimetrale si accenderà solamente in caso di intrusione esterna, verrà posizionata su pali conici in acciaio laminato a caldo e privi di saldature predisposti con foro per ingresso cavo di alimentazione, con attacco testa palo.

L'impianto di video sorveglianza è stato dimensionato per coprire l'intero perimetro della recinzione, con l'aggiunta di ulteriori unità di videosorveglianza in prossimità delle cabine, del sistema di accumulo (qualora venga realizzato) e in prossimità dell'accesso all'area di impianto.

L'impianto di sicurezza potrà presentare soluzioni di monitoraggio combinate o non sulla base delle seguenti tecnologie: termico (termocamera), infrarosso e dome.

La centrale viene tenuta sotto controllo-mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto.

2.5 Fase di costruzione dell’impianto

La realizzazione dell’impianto fotovoltaico in questione comporta diverse fasi lavorative:

1. Allestimento area di cantiere;
2. Opere Civili;
3. Impianto di Illuminazione e videosorveglianza
4. Cavidotto MT;
5. Cavidotto AT;
6. Cavidotto BT;
7. Impianto Fotovoltaico;
8. Cabina consegna utente;
9. Opere di mitigazione ambientale;
10. Smantellamento opere provvisori.

2.6 Descrizione della fase di funzionamento del progetto

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. c) dell’Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all’art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

“... ”

c) Una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell’eventuale processo produttivo, con l’indicazione a titolo esemplificativo e non esaustivo del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità.”

Il principio che sta alla base di questi impianti è l’effetto fotovoltaico, un fenomeno fisico di interazione radiazione-materia che si realizza quando un elettrone presente nella banda di valenza di un materiale (generalmente semiconduttore, tra cui il silicio opportunamente trattato) passa alla banda di conduzione a causa dell’assorbimento di un fotone sufficientemente energetico incidente sul materiale. Il dispositivo in grado di convertire l’energia solare è propriamente detto modulo fotovoltaico, il cui elemento costruttivo di base è la cella fotovoltaica, luogo in cui si ha la vera e propria generazione di corrente. I moduli fotovoltaici possono avere differenti caratteristiche sia dal punto di vista fisico che energetico, possono generare più o meno corrente, secondo il semiconduttore che li costituisce, ed avere rendimenti di conversione più o meno alti a seconda della qualità del materiale costruttivo.

Le apparecchiature di conversione dell’energia generata dai moduli (inverter e trasformatori), nonché i moduli stessi, non richiedono fonti di alimentazione elettrica. Il funzionamento dell’impianto fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione guasti o manutenzioni ordinarie e straordinarie.

È, invece, necessario il bisogno di suolo e sottosuolo, come evidenziato nel paragrafo precedente e come appresso ricordato:

- il suolo viene occupato dalle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici;

- il sottosuolo viene occupato dalle opere di fondazione in conglomerato cementizio armato a servizio delle cabine di sottocampo, della cabina di centrale e della cabina utente di consegna.

2.7 Valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. d) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

“...

d) *Una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e tipologia di rifiuti prodotti durante la fase di costruzione e funzionamento.*”

La costruzione dell'impianto sarà effettuata ad opera di mezzi meccanici che possono provocare:

- inquinamento di suolo e sottosuolo, a causa di sversamenti accidentali di carburante, olio lubrificante o altri liquidi utili al corretto funzionamento del mezzo (l'inquinamento dell'acqua potrebbe essere susseguente ai citati sversamenti);
- inquinamento acustico, per effetto del rumore provocato in fase di funzionamento dei mezzi meccanici;
- inquinamento dell'aria, a causa dei gas di scarico emessi dai mezzi meccanici impiegati. Si prevede anche il sollevamento di polveri sempre a causa del funzionamento dei mezzi meccanici;
- inquinamento elettromagnetico in quanto il passaggio della corrente prodotta dai cavi di potenza in MT comporta l'induzione di un campo elettromagnetico;
- inquinamento luminoso causato dalla luce solare riflessa dai pannelli fotovoltaici e, nelle ore notturne, dall'illuminazione perimetrale quando in funzione.

Inoltre, la costruzione del nuovo impianto non comporterà particolari produzioni di rifiuti a meno di imballaggi, sfridi di materiali di varia natura (cavidotti, acciaio) o eventuale materiale in esubero, non riutilizzabile, proveniente dagli scavi.

In particolare, i volumi sono classificati per tipologia come appresso specificato:

- opere di scotico (scavo fino a 60 cm);
- scavi di sbancamento e/o a sezione aperta (scavo oltre 60 cm);
- scavi a sezione ristretta per i cavidotti;
- interventi su viabilità interna.

In ottemperanza a quanto richiesto dalla normativa vigente secondo il Titolo IV del D.P.R 120/2017, i materiali da scavo devono essere rimpiegati all'interno dello stesso sito. Di seguito un dettaglio dei volumi di materiale proveniente dagli scavi in funzione delle attività relative a ciascuna tipologia.

TABELLA BILANCIO SCAVI, RIPORTI E FORNITURE														
DESCRIZIONE	INDICAZIONI DIMENSIONALI			SCAVI E DEMOLIZIONI			RICICLO MATERIALE DA SCAVO E FORNITURA MATERIALE DA CAVA					CONFERIMENTO		
	LUNGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	VOLUME (mc)	Scotico superficiale (mc) scavo < 60cm	Scavo profondo (mc) scavo > 60cm	Materiale da rifiuto (detriti) (mc)	Riciclo con terreno vegetale (da scotico superficiale) (mc)	Riciclo con terreno da scavo (terreno di riempimento) (mc)	Riutilizzo di materiale riutilizzabile per asfaltamento asfalto (mq)	Fornitura di sabbia per letto di posa 20 cm (mc)	Fondazione stradale materiale da cava 30 cm (mc)	Scotico superficiale (mc)	Terreno da scavo (mc)	Materiale da rifiuto (mc)
LOCALIZZAZIONE														
IMPIANTO PV														
Area impianto PV														
STRADA INTERNI	2474,00			989,60			494,80					494,80		
FONDAZIONE CARINE		411,22			411,22			117,25					411,22	
PUNTI DI FONDAZIONE ILLUMINAZIONE			7,06		7,06			3,53					7,06	
CAVITÀ DI ILLUMINAZIONE	750,00			180,00			90,00					90,00		
CAVITÀ														
CAVITÀ INTERNI (30)	1380,00				180,20			142,96		375,25			180,20	
CAVITÀ INTERNI (30)	2470,00				2624,40			2077,65		546,75			2624,40	
CAVITÀ ESTERNO (30)	7510,00				1736,40			1500,52		277,37			1736,40	
				1169,60	6622,28	0,00	584,80	5124,91	0,00	1199,87	0,00	584,80	1497,37	0,00
FORNITURE DA CAVA														

Tabella bilancio scavi, riporti e forniture

Le attività di scavo per le varie fasi della realizzazione del progetto comportano un volume di materiale di scavo pari a circa 7.791,88 mc, come riportato nella precedente, così ripartito:

- 1.169,60 mc da scotico superficiale con profondità non superiore a 60 cm;
- 6.622,28 mc da materiale da scavo profondo oltre i 60 cm.

Il materiale da scavare, dalle preventive analisi, deve presentare caratteristiche di classificazione secondo UNI CNR 10001 e ss.mm.ii. tali da poterlo definire idoneo per gli usi di costruzione del parco. Nell’ottica di riutilizzare quanto più materiale possibile, si prevede un riutilizzo globale del materiale da scavo di 5.709,71 mc così ripartito:

- 584,80 mc provenienti dal riciclo del materiale da scotico (con profondità minore di 60 cm);
- 5.124,91 mc provenienti dal riciclo del materiale da scavo (con profondità maggiore di 60 cm).

Il riutilizzo del materiale all’interno del sito consente una buona riduzione di prodotti destinati a discarica consentendo anche una buona riduzione di trasporti su ruota. La scelta di installare, nelle fasi di scavo, un impianto per la frantumazione in loco di materiale da scavo roccioso consente il riutilizzo immediato del materiale per la formazione di rilevati stradali, vespai e formazione di piazzole. In generale l’uso di un frantoio in cantiere consentirà di riutilizzare nelle modalità migliori il materiale a disposizione.

Il volume di materiale non riutilizzato all’interno del cantiere ammonta a circa 2.082,17 mc, di cui la totalità potrà essere impiegato per rimodellamenti di aree morfologicamente depresse in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del DPR 120/2017.

Il resoconto finale del bilancio delle terre e rocce da scavo è riportato nella tabella seguente:

BILANCIO VOLUMI DI SCAVO E MATERIALI DA RIFIUTO		
VOLUME DI SCAVO TOT.		7791,88 mc
TOT. TERRENO RIUTILIZZATO		5709,71 mc
di cui riciclo terreno da scavo	5124,91	mc
di cui riciclo terreno da scotico	584,80	mc
VOLUME ECCEDENTE		2082,17 mc
di cui terreno da scavo (prof.>60 cm)	1497,37	mc
di cui terreno vegetale (prof. <60 cm)	584,80	mc
MATERIALE DA RIFIUTO		0,00 mc
TOTALE MATERIALE ECCEDENTE		2082,17 mc

Tabella di bilancio dei volumi di scavo e dei materiali da rifiuto

Il volume eccedente derivante da scavi, potrà essere conferito ad apposito impianto “Ecocam Srl - Servizio di gestione

dei rifiuti 09030 Samassi SU” che si trova a circa 17 km dal sito o utilizzato per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all’interno dell’area di progetto.

Per il dettaglio di quanto sopra descritto si fa riferimento alla relazione specialistica:

- C23020S05-PD-RT-07-01 - Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo.

L’esercizio dell’impianto può comportare la produzione dei rifiuti di seguito riportati:

- Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione;
- Guanti, stracci;
- Batterie alcaline;
- Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche;
- Scarti legno;
- Canaline, condotti aria;
- Catrame sfidri;
- Rame, bronzo, ottone;
- Alluminio, ferro e acciaio;
- Metalli misti;
- Cavidotti;
- Carta, cartone;
- Vetro;
- Plastica;
- Neon;
- Lattine;
- Pile;
- Indifferenziato.

Anche in questo caso non è possibile definirne le quantità.

La centrale viene tenuta sotto controllo-mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l’attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell’impianto, inclusa la gestione dei rifiuti ed il relativo smaltimento.

2.8 Descrizione della tecnica prescelta

Gli impianti fotovoltaici producono energia elettrica sfruttando la luce del sole, fonte rinnovabile – al contrario di quelle fossili in esaurimento – il cui utilizzo consente di ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera. Si tratta quindi di una tecnologia che genera energia pulita e che rappresenta il futuro – se non già il presente – dell’ottimizzazione energetica. Oltre a produrre energia dal sole, tutti i materiali che compongono un impianto fotovoltaico sono totalmente riciclabili e riutilizzabili in altri processi produttivi.

I pannelli fotovoltaici, costituiti dall’unione di più celle in silicio, convertono l’energia dei fotoni in elettricità. Il

processo che crea questa “energia” viene chiamato effetto fotovoltaico: quando un fotone colpisce la superficie della cella fotovoltaica, la sua energia viene trasferita agli elettroni presenti su questa cella, producendo corrente elettrica. Un pannello solare genera energia in corrente continua. Sarà poi compito dell’inverter convertirla in corrente alternata per trasportarla ed utilizzarla nelle reti di distribuzione.



Figura 65 - Esempi di impianto fotovoltaico

Il progetto di cui al presente Studio di Impatto Ambientale tratta della costruzione di un nuovo impianto fotovoltaico per il quale si prevede, essenzialmente, l’impiego di:

- escavatore;
 - trivella per pali;
 - autobetoniera;
 - autopompa per calcestruzzo;
 - gru di portata variabile a seconda dei carichi da sollevare;
 - diverse tipologie di utensili manuali elettrici, soprattutto nella fase di definizione delle opere civili, come le cabine;
 - mezzi di trasporto per il trasferimento delle componenti;
 - mezzi di trasporto per la movimentazione di materiale arido o di altro tipo da utilizzare per la viabilità.
 - mezzi per la posa in opera del cavidotto in interrato;
- e quanto necessario per la corretta realizzazione dell’opera.

Altre risorse naturali che saranno utilizzate sono:

- acqua, di idonee caratteristiche chimico-fisiche, da impiegare per il confezionamento del conglomerato cementizio per le strutture ove sono previste opere di fondazione (es. le cabine);
- inerti da impiegare sempre per il confezionamento del conglomerato.

Inoltre, a quanto indicato, si aggiunga che a completamento delle analisi si rilevi che l’attuazione del progetto di cui al presente studio comporterà risvolti socioeconomici non indifferenti come, ad esempio, per la realizzazione delle opere civili/elettriche di impianto, quali trivellazione e getto per le fondazioni dirette, posa in opere di armature e getto per le fondazioni dirette, movimenti terra, scavi per la posa in opera dei nuovi cavi di potenza in MT e AT, sarà favorito l’impiego di manodopera locale.

2.9 Possibili ricadute socio-occupazionali dell'intervento

Le attività di cantiere non saranno tali da comportare un'alterazione delle componenti ambientali e delle eventuali ricadute sulla salute umana. Questo è supportato dalle limitate emissioni in aria attese e dalla breve durata del cantiere. Si può ritenere quindi che l'impatto sulla salute pubblica in fase di cantiere sarà non significativo. Per il sistema delle infrastrutture non si rilevano impatti significativi in fase di cantiere. In fase di cantiere si può ritenere che le attività legate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico potranno comportare un beneficio all'economia locale. Nel momento in cui i lavori diverranno operativi, diverse ditte della zona saranno interessate con uomini e mezzi. Si può stimare un impatto (positivi) sull'attuale situazione occupazionale. Per la realizzazione del cavidotto gli impatti possono essere considerati non significativi sulla salute umana e positivi per l'economia locale per le medesime valutazioni riportate per l'impianto fotovoltaico.

In fase di esercizio per gli aspetti legati alla salute pubblica occorre evidenziare i seguenti aspetti del progetto volti alla conservazione o al miglioramento delle attuali condizioni ambientali:

- assenza di qualsiasi forma di inquinamento idrico (impatto zero sulle falde acquifere e sul deflusso delle acque meteoriche);
- assenza di qualsiasi forma di inquinamento acustico (impianto silente);
- assenza di qualsiasi forma di inquinamento elettrico ed elettromagnetico (cavidotti interrati).

In fase di esercizio, la presenza di un impianto per la produzione di energia da fonti rinnovabili comporterà un miglioramento della rete delle infrastrutture. Inoltre, la produzione di energia da fonte rinnovabile consentirà di ridurre le emissioni di inquinanti rispetto all'attuale situazione e pertanto può essere ragionevolmente previsto un miglioramento dell'ambiente di vita. In fase di esercizio possono essere evidenziati impatti positivi sull'assetto occupazionale perché si cercherà di impiegare maestranze e imprese locali anche durante le operazioni di gestione e manutenzione dell'impianto e sull'assetto ambientale in quanto si incrementa la quota di energia pulita prodotta all'interno del territorio interessato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico. Durante la fase di esercizio gli impatti del cavidotto interrato sono considerati non significativi.

In fase di dismissione gli impatti associati all'impianto fotovoltaico sono dovuti all'installazione di un cantiere di modeste dimensioni e, analogamente a quanto esposto per la fase di cantiere, gli impatti sono non significativi per quanto riguarda la salute e positivi sull'economia locale. Rispetto alla fase di dismissione si evidenzia che il cavidotto interrato 36 kV costituisce un'opera di rete che sarà ceduta all'ente gestore (Terna) e quindi non è possibile avere previsioni puntuali in merito.

3 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE

3.1 Alternative al progetto relative alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata

La scelta della tecnologia fotovoltaica si è rivelata la più idonea, rispetto alle altre tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile, per vari motivi, legati sia alle caratteristiche del territorio che a quelle dell'impatto sull'ambiente. Il principale fattore che ha indirizzato la scelta verso la tecnologia fotovoltaica è legato alle caratteristiche di irraggiamento che il nostro territorio offre, oltre all'ubicazione dello stesso avente la destinazione su un'area agricola. La realizzazione di **un'alternativa relativa a dimensioni e portata** rispetto all'impianto in progetto, quindi con turbine di grande taglia o con aerogeneratori più piccoli ma con pari producibilità complessiva, comporterebbe un più grande impatto ambientale e paesaggistico. Gli aerogeneratori anche occupando una superficie minore di quella prevista per l'impianto in progetto, di fatto a livello paesaggistico risulterebbero di forte impatto visivo anche ad ampio raggio. Queste ultime, inoltre, comporterebbero anche un più elevato rischio di modifiche geomorfologiche e idrogeologiche del territorio per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto speciali, risultando, inoltre, non idonea da più aspetti indispensabili per tale soluzione progettuale.

Per quanto riguarda un'**alternativa ragionevole rispetto all'ubicazione**, difficilmente si può trovare nel territorio in esame un'area come quella proposta e per diverse ragioni. La costruzione di un parco fotovoltaico in una ben determinata area richiede alcune caratteristiche precise e che siano soddisfatte contemporaneamente.

Di seguito analizzeremo le più importanti:

- l'area di progetto deve possedere intrinseche peculiarità orografiche e di irraggiamento solare ottimale. In genere i siti più idonei sono quelli che presentano caratteristiche morfologiche pianeggianti e/o collinari con una pendenza non superiore al 8-20% relativamente alla tipologia di impianto da realizzare (strutture fisse o ad inseguimento). Nel caso specifico si prevede che le strutture ad inseguimento vengano installate in aree totalmente pianeggianti. Come descritto precedentemente, il sito in oggetto presenta un'orografia collinare, conforme a tali pendenze.
- il sito in oggetto non presenta particolari difficoltà di raggiungimento, sufficiente per il passaggio dei mezzi di trasporto per l'arrivo delle componenti;
- il sito deve richiedere il minimo intervento di scavi e riporti in modo da non modificarne il paesaggio, l'assetto geomorfologico e idrogeologico. Questo minimo intervento lo si ottiene solo con un sito che sia in qualche maniera “predisposto”: per esempio con la presenza di una viabilità capillare già esistente;
- la compatibilità con il regime vincolistico vigente;
- la compatibilità del progetto con i Piani di governo del Territorio;
- il progetto deve essere visto come un'opportunità sociale ed economica, oltre che a livello nazionale e regionale, anche e soprattutto dalle comunità locali.

Il territorio in esame è stato oggetto di numerose indagini preliminari di fattibilità, attraverso i criteri sopra elencati, che hanno infine portato alla scelta del sito in oggetto escludendo via via gli altri.

La realizzazione dell'impianto in argomento presso un altro sito avrebbe avuto ripercussioni maggiori anche sull'ambiente, mentre il presente impianto è in linea con la salvaguardia ambientale.

3.2 Alternativa Zero

L'alternativa zero consiste nell'evitare la realizzazione del progetto proposto; una soluzione di questo tipo porterebbe ovviamente a non avere alcun tipo di impatto mantenendo la immutabilità del sistema ambientale. La non realizzazione del progetto dell'impianto fotovoltaico andrebbe nella direzione opposta rispetto a quanto previsto dal: “Pacchetto per l'energia pulita (Clean Energy Package)” presentato dalla Commissione europea nel novembre 2016 contenente gli obiettivi al 2030 in materia di emissioni di gas serra, fonti rinnovabili ed efficienza energetica e da quanto previsto dal Decreto 10 novembre 2017 di approvazione della Strategia energetica nazionale emanato dal Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

La produzione di energia elettrica ottenuta dallo sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili quali quella fotovoltaica, si inquadra perfettamente nelle linee guida per la riduzione dei gas climalteranti, permettendo una diminuzione delle emissioni di anidride carbonica. È chiaro che la non realizzazione dell'intervento, porterebbe al ricorso allo sfruttamento di fonti energetiche convenzionali, con inevitabile continuo incremento dei gas climalteranti emessi in atmosfera, anche in considerazione del probabile aumento futuro di domanda di energia elettrica prevista a livello mondiale.

I benefici ambientali derivanti dall'operazione dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia.

La costruzione del progetto avrebbe impatti positivi non solo ambientali ma anche socio-economici, costituendo un fattore di occupazione diretta sia in fase di cantiere sia nella fase di esercizio per le attività di manutenzione.

Si evidenzia che l'intervento in progetto costituisce, come più volte specificato, un'opportunità di valorizzazione del contesto agricolo di inserimento, che risulta ad oggi non adeguatamente impiegato, e caratterizzato dalla presenza di un'ampia porzione di terreni incolti/in stato di parziale abbandono.

L'alternativa zero, ovvero la non realizzazione dell'iniziativa di cui al presente SIA, non significa solo lasciare il territorio così com'è ma implica tutta una serie di fattori che si ripercuotono a catena via via a scala più grande. Non realizzare il parco fotovoltaico in progetto significherebbe non investire sul territorio a livello socio economico.

Da un'analisi di scala più vasta, oltre a guadagno economico e di rivalutazione agricola del territorio vi è anche un guadagno soprattutto in termini ambientali. In particolare, sulla base dei Fattori di Emissione standard di CO₂ forniti dalle Linee guida IPCC 2006 (Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories), si rileva che per produrre 1 kWh di energia vengono bruciati combustibili fossili con il risultato della emissione in atmosfera di circa 0,47 kg di CO₂. Immaginando, come nel caso in esame, una potenza in immissione, ovvero una producibilità effettiva annua di 31.316 MWh/y, si risparmierebbero 14.718,52 tonnellate di CO₂ ogni anno. Immaginando un funzionamento per 35 anni e con una produzione netta stimata di circa 1.096.060 MWh/35y, si avrebbe un guadagno relativo alla riduzione di emissione di CO₂ di ben 515.148,20 tonnellate di CO₂ rispetto ad un impianto tradizionale come di seguito

rappresentato:

Elementi di riferimento	Impianto in progetto	
Potenza in immissione	31.316	MWh/y
Area impianto	18,52	ha
Potenza impianto	16,99	MWp
Ciclo di vita impianto	35	y
Produzione netta per 35 anni	1.096.060	MWh/35y
kg emissioni evitate l'anno	0.47	kg CO ₂
kg emissioni evitate l'anno	14.718.520	kg CO ₂ /y
Tonnellate di emissioni evitate l'anno	14.718,52	t CO ₂ /1000
kg emissioni evitate in 35 anni	515.148.200	kg CO ₂ /35y
Tonnellate di emissioni evitate in 35 ann	515.148,20	t CO ₂ /35y

Appare evidente che la realizzazione dell'impianto di progetto avrà benefici ambientali non indifferenti. Inoltre bisogna considerare anche il fattore economico non solo locale ma anche a larga scala. Infatti, oltre l'80% del fabbisogno energetico della nazione non è prodotto in Italia ma acquistato da altri paesi. L'Italia, inoltre, importa gas e petrolio da Paesi a forte instabilità geopolitica che impongono le loro condizioni ed i loro prezzi. L'energia importata, oltretutto, viene tratta quasi esclusivamente da combustibili fossili, destinati ad esaurirsi e che in ogni caso prima di finire diverranno costosissimi. Questa forte dipendenza dell'Italia nei confronti degli altri paesi impone l'obbligo morale ed economico nel cercare di diventare energeticamente autosufficienti producendo energia all'interno dei confini nazionali che non comporti rischi per la popolazione e che sia pulita.

Alla luce delle considerazioni effettuate ben si comprendono le motivazioni che hanno condotto alla scelta del sito.

4 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

4.1 Stato attuale (scenario di base)

L'individuazione delle componenti ambientali da considerare ai fini dell'analisi del sistema territoriale locale si è basata sulle caratteristiche tipologiche e dimensionali del progetto in esame, sui requisiti definiti dalla legislazione vigente in materia di valutazione di impatto ambientale e sulle specifiche caratteristiche del sito interessato dagli interventi.

In dettaglio, le componenti ambientali individuate e significative ai fini del presente studio sono:

- *Clima*, per caratterizzare l'area dal punto di vista meteorologico e valutare la significatività delle emissioni generate dagli interventi proposti;
- *Ambiente idrico*, per valutarne la qualità attuale e a seguito della realizzazione degli interventi proposti;
- *Suolo e sottosuolo*, per definire le caratteristiche delle aree interessate dalle nuove configurazioni proposte e valutare l'impatto sull'uso, riuso e consumo di suolo;
- *Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi*, in virtù delle caratteristiche di naturalità dell'area circostante il sito di centrale;
- *Clima acustico*, per la valutazione dell'eventuale incremento dei livelli di rumore legato alle modifiche proposte;
- *Paesaggio*, per ciò che concerne l'influenza delle previste attività di progetto sulle caratteristiche percettive dell'area;
- *Campi elettromagnetici*, per valutare i valori delle emissioni potenzialmente generate dai collegamenti elettrici.

4.1.1 Clima

Il clima della Sardegna (Pinna, 1954; Arrigoni, 1968 e 2006) è nettamente bi-stagionale con una stagione caldo-arida che si alterna ad una stagione freddo-umida. La stagione caldo-arida aumenta di intensità e durata procedendo dal Nord al Sud e dalle montagne al mare.

La temperatura media annua varia tra i 17-18 °C delle zone costiere più calde e i 10-12° delle zone montane intorno ai 1000 m. (Arrigoni, 2006). Può essere interessante citare situazioni estreme di temperatura, considerando casi, nella fascia centrale dell'Isola (in particolare nel Campidano) dove negli anni 1957 e 1965 nei mesi di luglio e agosto si sono raggiunte temperature di 45-48°, mentre risulta prevedibile che i freddi più intensi si sono verificati nelle zone di montagna (Vallicciola nel febbraio 1956 ha toccato i -11°C). Considerando le medie annuali, con l'eccezione della piccola penisola di Capo Carbonara che nel trentennio 1971-2000 si attesta su una media di 238 mm l'anno, si hanno dati di precipitazione compresi tra 433 mm di Cagliari, nella zona costiera della Sardegna sud-occidentale, e 1.412 mm a Vallicciola (1000 m s.l.m.) sul Monte Limbara, nella parte settentrionale dell'isola. In generale, per ciò che riguarda l'andamento delle precipitazioni annuali, si evidenziano quattro zone: le aree a ridosso del Gennargentu (Barbagie, Ogliastra e zone limitrofe), la parte centrale della Gallura (a ridosso del Limbara), l'altopiano di Campeda e infine l'Iglesiente. La Nurra ed il Campidano si presentano come zone secche, assieme ad una terza, di più difficile delimitazione, localizzabile nella fascia centrale del Nord-Sardegna (attorno al bacino del Coghinas). Le zone in cui piove più spesso sono il Gennargentu, il Limbara e l'altopiano di Campeda, dove si hanno mediamente più di 80 giorni

piovosi all'anno; sono estremamente interessanti i fenomeni di decremento nel versante Est dell'Isola in particolare nell'Ogliastra. Per quanto riguarda l'area di impianto, i dati pluviometrici (piuttosto datati) della stazione di Nule (SS), nello Studio sull'Idrologia Superficiale della Sardegna (UniCA) indicano una piovosità media annua di 623 mm, con Dev. St. di 142,8.

Malgrado queste differenze di precipitazione ed i quantitativi annui a volte consistenti, l'aridità estiva è un fatto costante che si manifesta per periodi più o meno lunghi (3-5 mesi). Si deve inoltre tener presente che esiste una notevole infedeltà pluviometrica da un anno all'altro, soprattutto sul versante orientale dell'isola. Infine non si possono sottovalutare i problemi legati ai cambiamenti climatici che sembrano accentuare soprattutto gli effetti degli eventi pluviometrici anomali che tuttavia non sembrano influire in modo significativo sulla distribuzione delle piante, o meglio sulle principali serie di vegetazione zonale e altitudinale. In effetti gli elementi differenziali più significativi dei diversi fitoclimi dell'isola sono soprattutto i minimi termici invernali e l'aridità estiva che determinano la periodicità vegetativa (vernale o estivale) delle specie vegetali anche in rapporto con le caratteristiche dei suoli. Nelle zone costiere, sotto un clima mite e umido in inverno, cresce una vegetazione a ciclo vernale con sviluppo vegetativo per lo più tardo-vernale e stasi estiva. In quelle montane, per contro, si ha ciclo vegetativo estivo e riposo invernale per le basse temperature di questa stagione. La situazione delle zone intermedie è ugualmente complessa e risente molto dei fattori locali di esposizione, di inclinazione e dell'entità delle riserve idriche estive del suolo. Arrigoni mette in evidenza la correlazione esistente fra clima e vegetazione della Sardegna, riconoscendo 5 zone fitoclimatiche diverse (Arrigoni, 2006), cui si farà riferimento alla Parte II (Relazione sulle Essenze).

Con la classificazione di Rivas-Martinez (2008) si possono individuare diversi tipi di bioclima, con indici legati soprattutto alla natura fisica (umidità, aridità, temperature, precipitazioni) a prescindere dai caratteri della vegetazione. Un recente studio sul bioclima della Sardegna (Canu *et al.*, 2014) sulla base dei dati della rete termo-pluviometrica regionale costituita da 26 stazioni termo-pluvimetriche, ha indicato ben 43 isobioclimi (Figura 3-1) in cui i diversi tipi mediterranei occupano la stragrande maggioranza (99,1%) della superficie dell'Isola.

L'area di intervento ricade nella fascia bioclimatica n. 9 (*Termomediterraneo superiore, secco inferiore, euoceanico attenuato*).

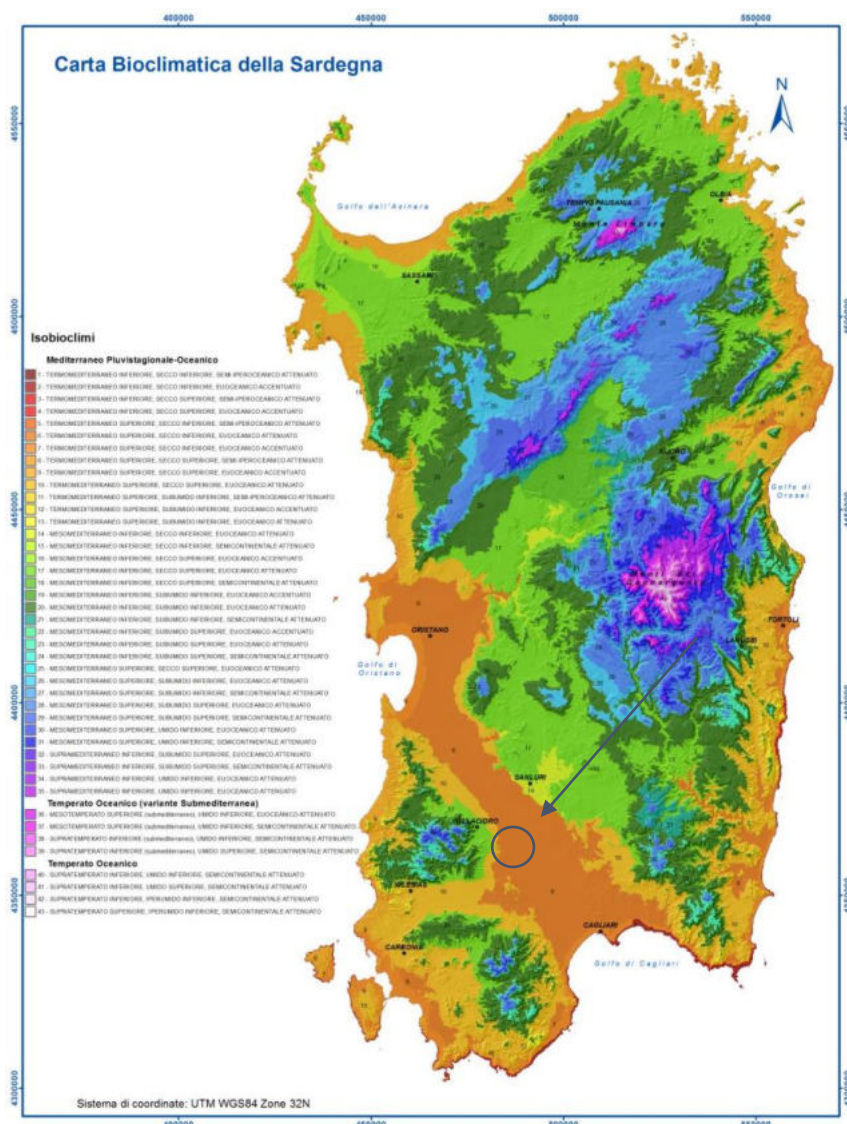


Figura 66 - Area di intervento sulla Carta Bioclimatica della Sardegna (Canu et al, 2014)

4.1.2 Qualità dell'aria

La rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria è costituita da 44 centraline automatiche di misura, di cui 1 non attiva, dislocate nel territorio regionale e ubicate nei territori comunali.

La rete delle centraline si completa con il Centro operativo regionale (Cor) di acquisizione ed elaborazione dati, attualmente ubicato presso il Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'ambiente e un centro operativo di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'Arpas.

L'Arpas è il soggetto competente a gestire la rete di misura della qualità dell'aria. Nelle more dell'istituzione dell'Agenzia la rete è stata gestita dalle amministrazioni provinciali di Cagliari, Sassari, Nuoro e Oristano.

Con Delibera di Giunta Regionale del 07/11/2017 n.50/18 viene approvato il "Progetto di adeguamento della rete regionale di misura della qualità dell'aria ambiente ai sensi del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155".

Il progetto prevede l'adeguamento della rete regionale di misura sulla base dei nuovi criteri stabiliti dal D. Lgs. n.

155/2010 e ss.mm.ii. attraverso la razionalizzazione della rete attuale. La rete delle stazioni di misura si completa con un centro operativo (C.O.T.) di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'Arpas. I dati vengono trasferiti in tempo reale al sistema informativo regionale ambientale (S.I.R.A.).



CENTRALINE DI MONITORAGGIO	PROVINCIA	COMUNE	ZONE AI SENSI DGR 52/19 DEL 2013
CENCA1	CAGLIARI	CAGLIARI	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENMO1	CAGLIARI	MONSERRATO	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENQU1	CAGLIARI	QUARTU SANTELENA	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENS10	SASSARI	OLBIA	URBANA
CEOLB1	SASSARI	OLBIA	URBANA
CENS12	SASSARI	SASSARI	URBANA
CENS16	SASSARI	SASSARI	URBANA
CENAS6	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENAS8	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENAS9	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENPT1	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENS3	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENS4	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENPS4	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENPS6	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENPS7	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENSA2	CAGLIARI	SARROCH	INDUSTRIALE
CENSA3	CAGLIARI	SARROCH	INDUSTRIALE
CENSS2	SASSARI	SASSARI	INDUSTRIALE
CEALG1	SASSARI	ALGHERO	RURALE
CENCB2	SUD SARDEGNA	CARBONIA	RURALE
CENNF1	SUD SARDEGNA	GONNESA	RURALE
CENIG1	SUD SARDEGNA	IGLESIA	RURALE
CENMA1	NUORO	MACOMER	RURALE
CENNU1	NUORO	NUORO	RURALE
CENNU2	NUORO	NUORO	RURALE
CENNM1	SUD SARDEGNA	NURAMINIS	RURALE
CENOR1	ORISTANO	ORISTANO	RURALE
CENOR2	ORISTANO	ORISTANO	RURALE
CENOT3	NUORO	OTTANA	RURALE
CENS3	SUD SARDEGNA	SAN GAVINO MONREALE	RURALE
CESGI1	ORISTANO	SANTA GIUSTA	RURALE
CENSE0	SUD SARDEGNA	SEULO	RURALE
CENSN1	NUORO	SINISCOLA	RURALE

Figura 67 – Zonizzazione regionale e rete di monitoraggio della qualità dell'aria/Centrali di monitoraggio Regione Sardegna

La zonizzazione del territorio regionale sardo, aggiornata nel 2013 in ottemperanza alla normativa, prevede l'agglomerato di Cagliari (in azzurro riportato nell'immagine precedente), le zone urbane di Sassari e Olbia (in viola) e le zone industriali dei comuni su cui insistono i complessi industriali di Porto Torres, Portofino, Sarroch e Macchiareddu (in rosso). Il resto della Sardegna è stato accorpato nella zona rurale.

Sulla base della zonizzazione è stata strutturata la rete regionale di monitoraggio, suddivisa in una rete principale che, nel rispetto dei criteri di economicità, efficienza ed efficacia, costituisce il set di stazioni rappresentative del territorio regionale, e una rete secondaria, costituita dalle stazioni ausiliarie e di secondo livello.

Scopo della rete è la valutazione complessiva della qualità dell'aria della regione, con una suddivisione nelle zone individuate secondo i criteri normativi, per ciascuna delle quali sono state eseguite valutazioni specifiche; i risultati del monitoraggio non sono quindi utilizzabili per analisi puntuali, relative a singoli impianti emissivi, per le quali sono necessarie indagini specifiche.

Secondo quanto previsto dalla definizione della zonizzazione regionale e della progettazione della rete di monitoraggio, i risultati sono stati sintetizzati per ciascuna delle aree che costituiscono le 5 aree omogenee della Sardegna.

Zona rurale – Area del Campidano centrale

<<L'area del Campidano Centrale, rientrate nella zona rurale, comprende realtà tra loro diverse per la tipologia di fonti emissive. A Nuraminis il monitoraggio viene attuato in funzione del controllo delle emissioni del vicino cementificio, mentre a San Gavino Monreale e a Villasor sono presenti due stazioni, rispettivamente di fondo urbano e suburbano, per la valutazione delle attività cittadine. Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, eccedendo del numero massimo di superamenti consentito dalla normativa per il PM10 nella stazione di San Gavino...>>

4.1.3 Ambiente idrico**4.1.3.1 Inquadramento idrografico**

Il territorio in studio rientra nel bacino idrografico del Flumini Mannu di Cagliari ed è ubicato in una zona ricca di impluvi e torrenti, tra i più importanti il Torrente Leni a Nord e a sud il canale Rio Nou, entrambi di 2° ordine. L'area in esame è attraversata da n. 1 fossato sulla quale vige il vincolo di 150 m di buffer dall'alveo inciso, a NO dell'area vi è il canale Rio Nou, corso d'acqua di 2° ordine regimentato, ed altri piccoli canali di scolo artificiali all'interno dell'area che però non li consideriamo per eventuali buffer in quanto verranno chiusi e riconfigurati per mantenere l'invarianza idraulica all'interno dell'area. Osservando i dati presenti nell'archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984) si è potuto vedere da un pozzo scavato all'interno della stessa area, che è presente una falda superficiale intorno ai 5 m ed una alla profondità di 30 m. Si tratta di falda scarsamente alimentate; quindi, poco produttive che probabilmente hanno fatto desistere dalla realizzazione del pozzo in quanto non ci sono evidenze dalle immagini di Google Earth. In ogni caso la costruzione dell'impianto non recherebbe nessun danno o problema ad eventuali falde presenti

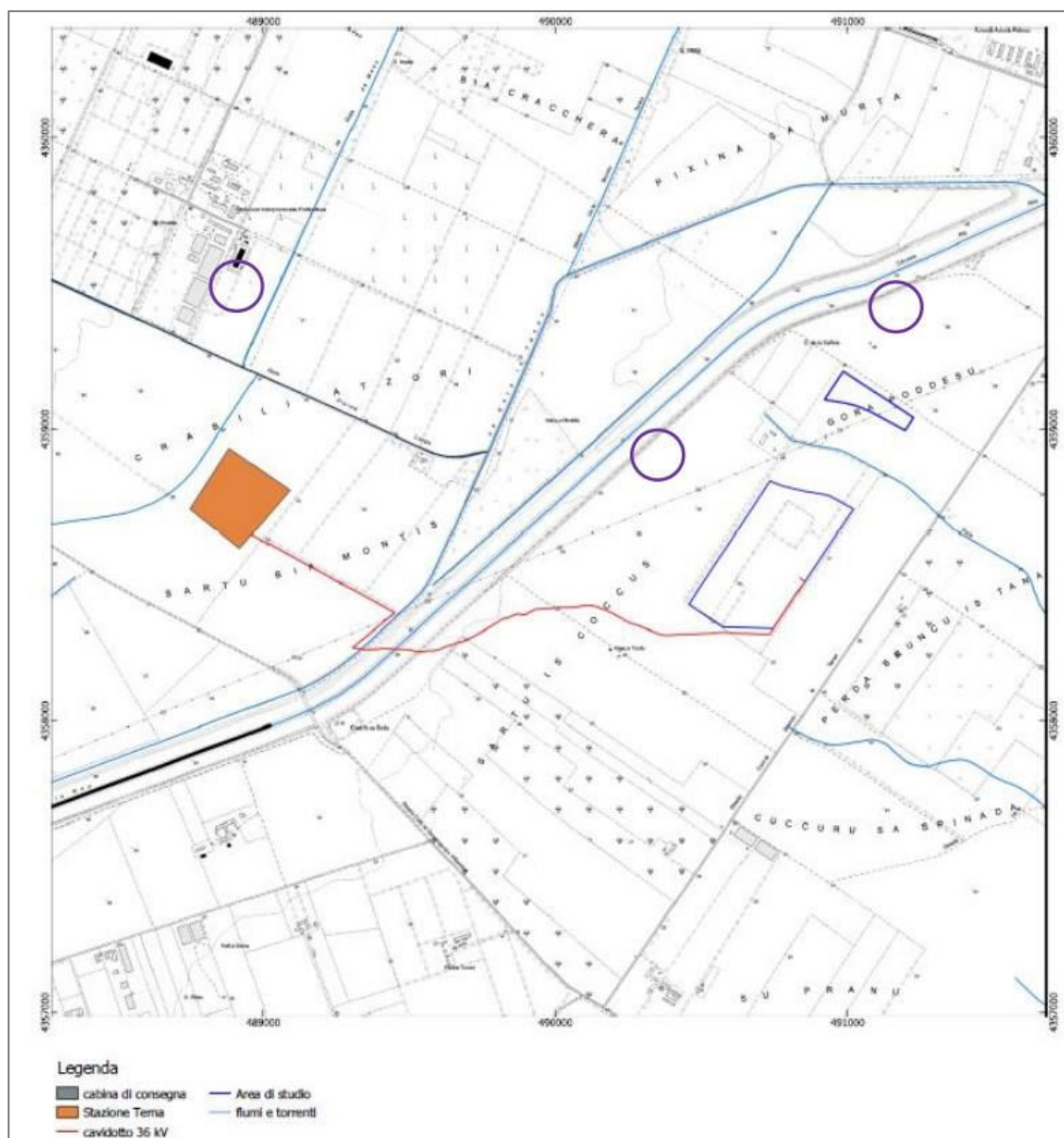


Figura 68 - Area interessata dagli impianti con reticolo idrografico presente (estratto dello Studio idraulico)

4.1.4 Suolo e sottosuolo

4.1.4.1 Inquadramento geologico

Dal punto di vista geologico, il territorio di Villasor è rappresentato nel Foglio 556 Assemini della cartografia CARG dalle formazioni litologiche appartenenti al quaternario e alle piroclastiti di Siliqua. Il Quaternario, in Sardegna, è rappresentato in gran parte da depositi continentali, mentre i sedimenti marini sono limitati e attribuiti al Pleistocene superiore (Tirreniano) e all'Olocene. Il "Quaternario antico" Auct. (Pleistocene) è rappresentato principalmente dalle cosiddette "Alluvioni antiche" Auct., diffuse in tutta l'Isola, ma in particolare nella piana del Campidano, nella piana del Cixerri e in Nurra. Si tratta prevalentemente di sedimenti fluviali di conoide e di piana alluvionale, depositi durante le fasi climatiche freddo-aride e reinceisi e terrazzati in condizioni caldo-umide. A questi vanno pure associati detriti

di versante, riconducibili anch'essi ai sistemi morfoclimatici di tipo periglaciale. Caratteristici in tutta l'Isola sono i depositi tipo éboulis ordonnés, costituiti da materiale clastico spigoloso e più o meno grossolano, con una stratificazione sottolineata da ripetute variazioni granulometriche dovute alle variazioni d'intensità e/o di frequenza del crioclastismo, in genere riferiti al Pleistocene superiore (Würm). Affioramenti caratteristici sono quelli di Cala Gonone nel Golfo di Orosei (OZER & ULZEGA, 1981). I depositi quaternari sono costituiti principalmente da sedimenti fluviali di sistema di conoide e di piana alluvionale.

Terreno vegetale

Rappresenta l'orizzonte superficiale dall'originario piano campagna, non sempre presente e con spessori estremamente diversificati (da pochi cm a poco più di 1 metro) derivante dall'alterazione in posto degli orizzonti superficiali delle formazioni affioranti.

Depositi alluvionali terrazzati

Affiorano estesamente in tutta l'area interessata, dove ricoprono i sedimenti del sistema di Portovesme e sono ricoperti dai depositi alluvionali attuali. Si tratta di ghiaie a stratificazione incrociata concava deposte all'interno di canali bassi e poco continui, alternate a ghiaie a stratificazione piano parallela (Cuccuru Canalis, Gironi Argiu, Pedemontana bivio Uta). Talora i canali solcano anche il substrato. In alcune sezioni sono presenti livelli sabbiosi a stratificazione piano parallela o incrociata concava e sottili livelli pedogenizzati da suoli poco sviluppati. Sono depositi posti ai lati dei letti attuali o dei tratti di alveo regimati ed in genere non interessati dalle dinamiche in atto. Tratti limitati di questa unità potrebbero però essere interessati da dinamiche alluvionali durante eventi idrometeorici eccezionali. Localmente la mancanza di differenze piano altimetriche marcate ha impedito di stabilire quali fossero i tratti interessati da dinamiche precedenti la situazione idrografica attuale. La situazione è infatti alquanto variabile da settore a settore.

In particolare, la maggiore articolazione del paesaggio si ha in corrispondenza delle conoidi alluvionali dato che sono state osservate vere e proprie conoidi telescopiche. Localmente però, tra una fase deposizionale e l'altra sono presenti importanti approfondimenti del reticolo idrografico sino al substrato. Il settore orientale della pianura tra Villasor e Decimomannu è costituito da una successione di sedimenti alluvionali grossolani che degradano progressivamente verso il Flumini Mannu.

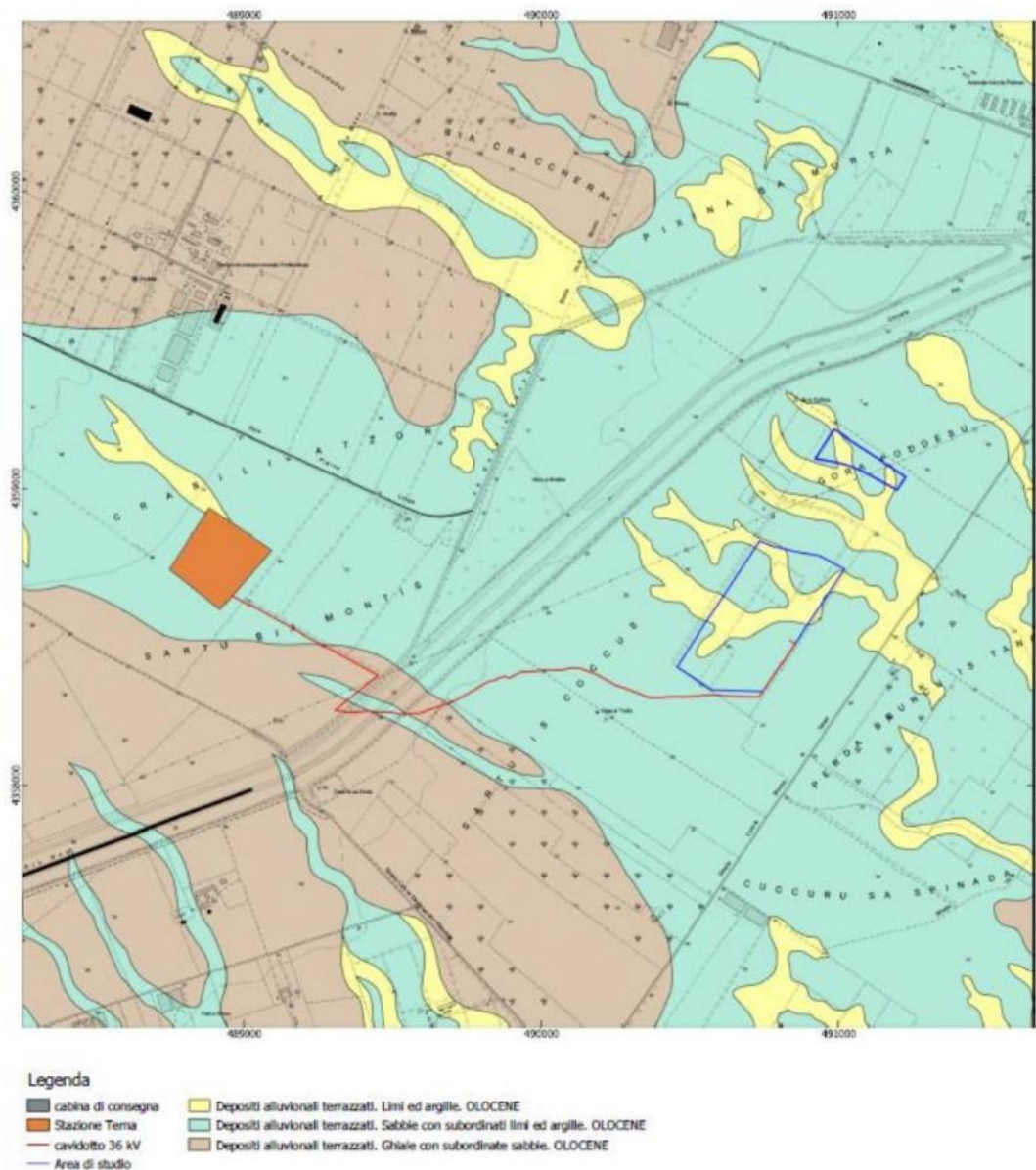


Figura 69 - Layout dell'area con litologia in evidenza

4.1.4.1 Caratterizzazione geotecnica

Dal punto di vista geotecnico sono stati presi in considerazione dati di letteratura geologica e dati presenti su internet su terreni simili e nelle vicinanze dell'area interessata. Questi dati in fase definitiva possono dare un quadro conoscitivo generale per stimare le dimensioni e le caratteristiche delle fondazioni da prevedere sotto le cabine dislocate nell'area. Tutte le precedenti informazioni devono essere confermate in fase esecutiva da dati ottenuti da indagini geognostiche, ottenendo così parametri geotecnici reali.

sabbie ghiaiose sabbiose – limi sabbiosi argillosi			
$\gamma =$	2-2.20	T/m ³	Peso di volume
$\phi' =$	30-34	°	(angolo di attrito)
$C' =$	0	Kg/cm ²	(coesione)
$E =$	100-300	Kg/cm ²	(modulo di deformazione)

Le verifiche strutturali e geotecniche delle fondazioni, saranno effettuate con l'Approccio 2 come definito al §2.6.1 del D.M. 2018, attraverso la combinazione A1+M1+R3. Le azioni sono state amplificate tramite i coefficienti della colonna A1 definiti nella Tab. 6.2.I del D.M. 2018. I valori di resistenza del terreno sono stati ridotti tramite i coefficienti della colonna M1 definiti nella Tab. 6.2.II del D.M. 2018. I valori calcolati delle resistenze totali dell'elemento strutturale sono stati divisi per i coefficienti R3 della Tab. 6.4.I del D.M. 2018 per le fondazioni superficiali. Nella relazione geotecnica saranno descritte le scelte progettuali ottenuti dai dati descritti precedentemente, che ricordiamo, devono essere implementati e confermate dalle indagini geognostiche in fase esecutiva.

4.1.4.2 Morfologia

La geomorfologia dell'area del Foglio Assemini è fortemente influenzata dall'assetto strutturale e dalle caratteristiche litologiche del substrato. Non si hanno indizi, almeno nell'area esaminata, dell'attività di movimenti neotettonici presenti lungo il bordo del Campidano o del Cixerri che sono classicamente considerate fosse tettoniche con attività plio-pleistocenica (CHERCHI et alii, 1978). Infatti, come anche osservato dai precedenti Autori, il bordo occidentale del Campidano si presenta in genere fortemente sovralluvionato. All'interno di questi sedimenti sono molto abbondanti livelli e lenti sabbiose e siltose, il bacino che li contiene in questo settore è stato interessato da fenomeni di erosione selettiva. È verosimile che prima dell'approfondimento recente del reticolo idrografico un ruolo erosivo importante sia stato operato dal modellamento di una superficie di spianamento che caratterizza la parte più elevata del Sulcis e dunque tutti i rilievi che delimitano a N e a S il bacino del Cixerri. Questa superficie di spianamento è presente anche sul lato settentrionale del Campidano. Scendendo più in dettaglio sulla nostra area di interesse, si può notare un'area alluvionale sub pianeggiante con qualche sporadico rilievo dalle forme molto blande.

Dai sopralluoghi e dalla analisi del DTM con risoluzione 10 metri, fornito dalla Regione Sardegna, non sono state rilevate forme morfologiche di nessun tipo in quanto la zona si presenta sub pianeggiante con la presenza di qualche canale di scolo non particolarmente rilevante e il canale Riu Nou regimentato il quale verrà attraversato dal cavidotto.

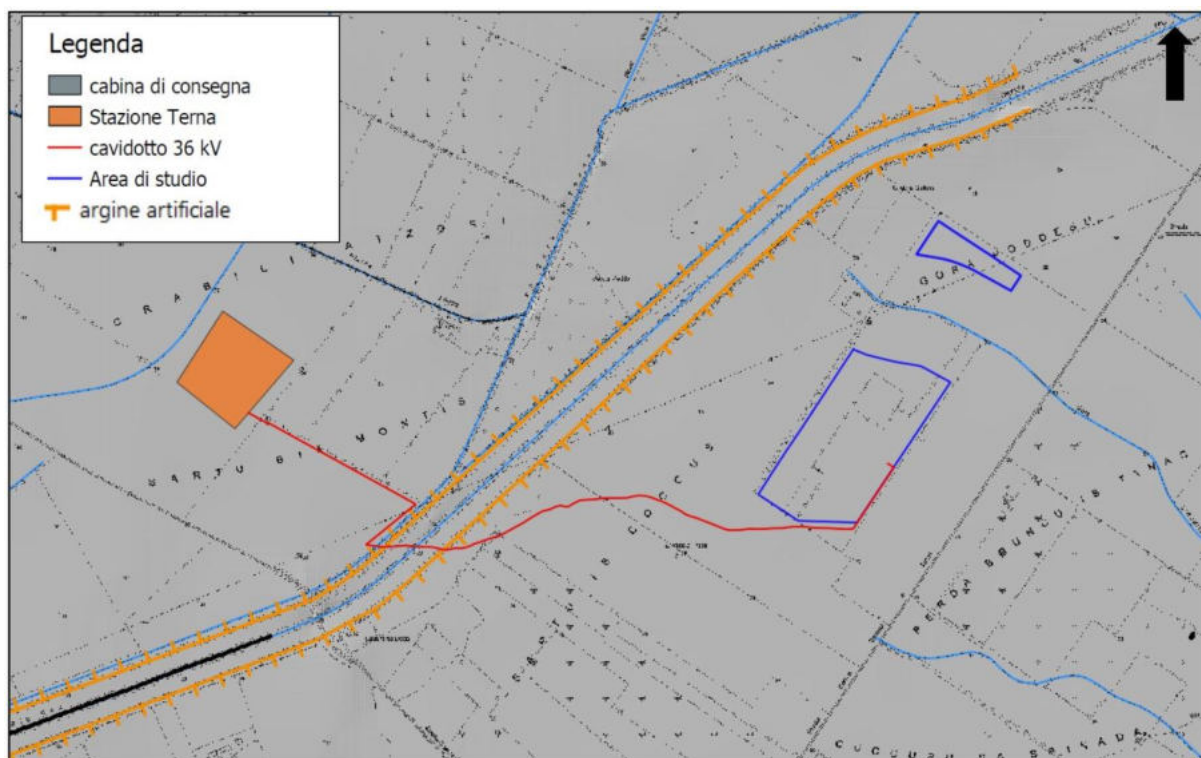


Figura 70 - Immagine rappresentativa delle strutture geomorfologiche presenti in sovrapposizione al DTM

4.1.4.1 Pedologia

Premettendo che in Sardegna è presente una grande varietà di rocce, metamorfiche, magmatiche e sedimentarie, per una sintesi delle conoscenze, nel Sistema della Carta Natura della Sardegna (Camarda et al., 2015) è stato preso come riferimento lo schema proposto nella Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 (Carmignani L. et al., 2001). In questa carta sono distinti i Complessi litologici del Basamento ercinico da quelli delle Coperture post-erciniche ed infine i Depositi quaternari.

L'area di intervento, nella Sub-Regionale del Campidano, ricade nel settore Geoambientale dei depositi quaternari.

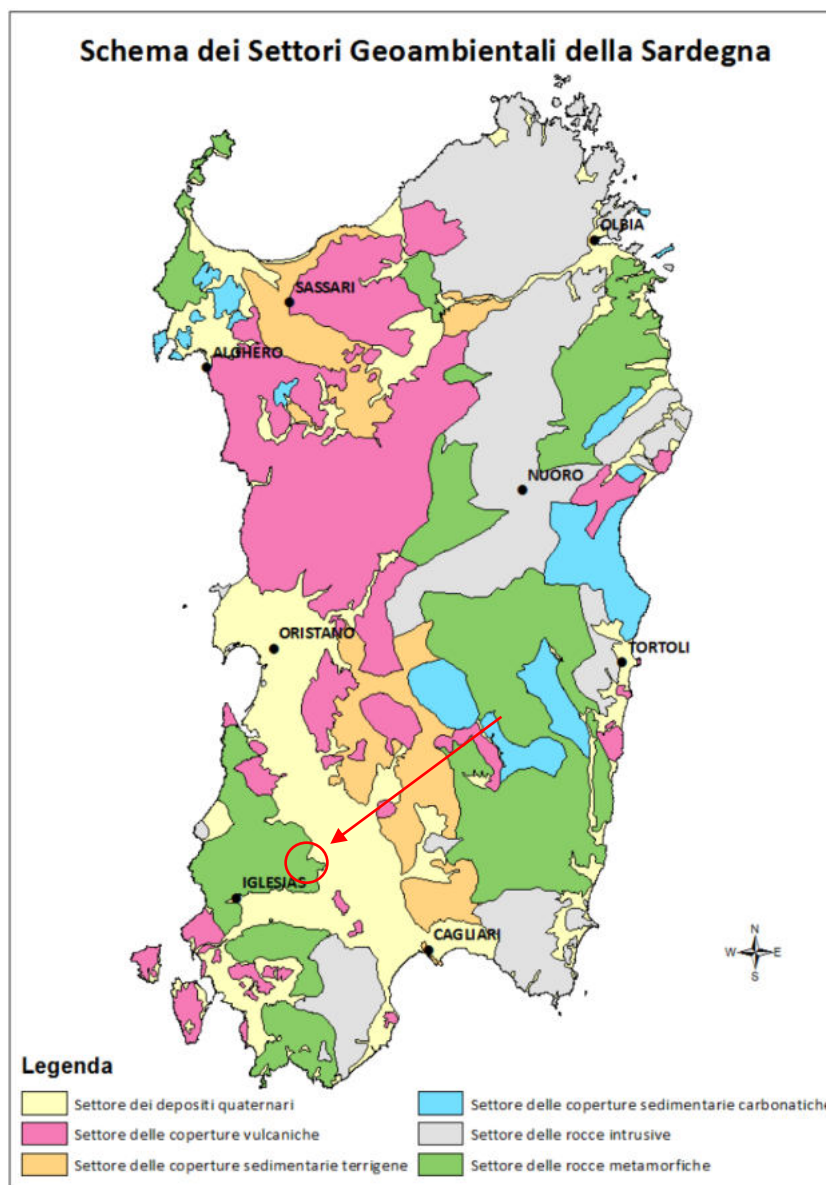


Figura 71 - Area di intervento sullo schema dei settori Geoambientali della Sardegna

Il Settore Geoambientale dei depositi quaternari è costituito dai sedimenti alluvionali, colluviali ed eolici del Pleistocene e Olocene. Si tratta di ghiaie, sabbie, limi, argille, conglomerati, arenarie e travertini. È ben rappresentato oltre che nella Pianura del Campidano, lungo le principali aste fluviali, nelle coste e nelle piane retrostanti. Queste aree sono molto importanti sia dal punto di vista naturalistico sia per le risorse economiche della Sardegna nel settore turistico ed in quello agricolo. Da un lato infatti i depositi quaternari costituiscono il substrato per habitat costieri di alto pregio naturale come quelli delle spiagge, delle dune, delle grandi lagune e degli stagni costieri, così come quelli delle fasce fluviali e ripariali, dall'altro costituiscono fertili pianure con risorse idriche sufficienti a garantire estese produzioni agricole ed ortofrutticole. Questo Settore è il più urbanizzato della Sardegna: in esso sorgono le principali città dell'Isola, con le relative aree industriali e/o portuali, ma anche la maggior parte dei centri e delle infrastrutture turistiche.

4.1.4.2 Pericolosità sismica

A completamento delle elaborazioni relative a MPS04 eseguite dall' INGV ed il dipartimento di protezione civile è stata redatta una **valutazione standard (10%, 475 anni) di amax (16mo, 50mo e 84mo percentile) per le isole rimaste escluse nella fase di redazione di MPS04.**

Per cui per quanto concerne il territorio Sardo viene riportato quanto segue:

Sardegna. Per la valutazione della pericolosità sismica di un territorio esteso come quello della Sardegna occorrerebbe: a) poter definire una o più ZS; b) in alternativa, utilizzare un approccio a sismicità diffusa. Entrambe queste ipotesi sono percorribili ma producono risultati poco stabili data la bassissima sismicità dall'isola e aree circostanti. Il catalogo CPTI04 riporta solo due eventi di magnitudo $\leq 5M_w$ (1924 e 1948). In occasione dell'evento del 1948 sono state osservate intensità pari a 6MCS in alcune località della Sardegna nordoccidentale. I terremoti più recenti (avvenuti nel 2000, 2004 e 2006), tutti di $M_w < 5$ e localizzati in mare, hanno prodotto in terraferma effetti di modesta entità.

Tenendo conto del fatto che:

- la sismicità è bassa, anche a livello strumentale;
- i dati storici non segnalano danni significativi, si ritiene ragionevole assumere per l'intera isola un valore di default pari a 0.050g.

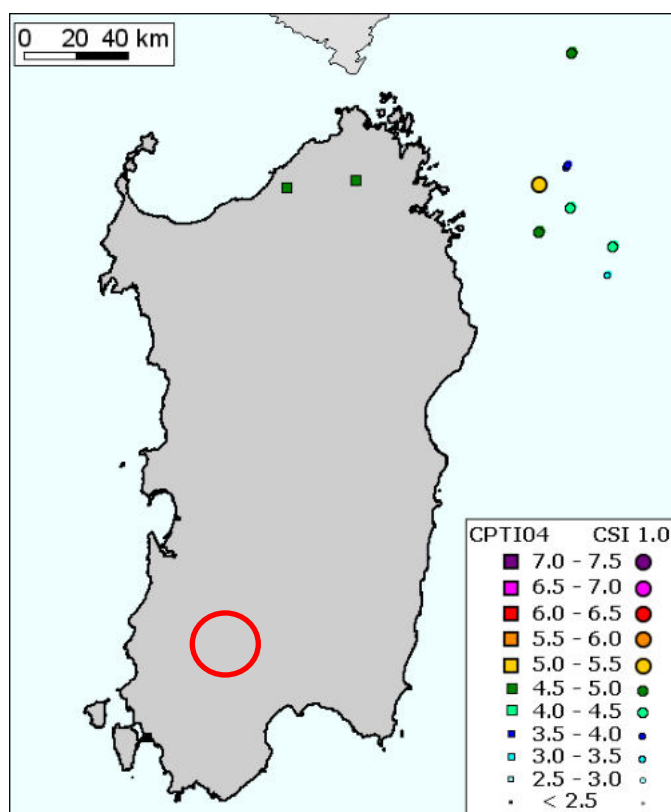


Figura 72 - Distribuzione dei terremoti in Sardegna e nei mari adiacenti

Per quanto riguarda la categoria di sottosuolo, ci baseremo, anche in questo caso, su dati bibliografici e su progetti eseguiti nei dintorni dell'area in esame, in condizioni litostratigrafiche simili. Considerando che i vari litotipi presenti ci si aspetterebbe un Vs30 compreso tra 360 m/s e 800 m/s, considerando anche che i primi metri siano molto fratturati,

per cui, in questa fase si può ipotizzare un suolo di categoria B:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $cu_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)”.

Queste valutazioni dovranno essere confermate in fase di progetto esecutivo con una campagna sismica atta a definire al meglio il valore di V_{s30eq} misurato e le caratteristiche sismiche dell'area in esame.

4.1.5 Uso del suolo

Per inquadrare le unità tipologiche dell'area indagata in un sistema di nomenclatura più ampio e, soprattutto, di immediata comprensione, le categorie di uso del suolo rinvenute sono state ricondotte alla classificazione *CORINE Land Cover*, nonché alla classificazione dei tipi forestali e pre-forestali della Sardegna.

Tale scelta è stata dettata dall'esigenza di adeguare, nella maniera più rigorosa possibile, le unità tipologiche del presente lavoro a sistemi di classificazione già ampiamente accettati, al fine di rendere possibili comparazioni ed integrazioni ulteriori. Infatti, il programma CORINE (*COOrdination of Information on the Environment*) fu intrapreso dalla Commissione Europea in seguito alla decisione del Consiglio Europeo del 27 giugno 1985 allo scopo di raccogliere informazioni standardizzate sullo stato dell'ambiente nei paesi UE. In particolare, il progetto *CORINE Land Cover*, che è una parte del programma CORINE, si pone l'obiettivo di armonizzare ed organizzare le informazioni sulla copertura del suolo. La nomenclatura del sistema *CORINE Land Cover* distingue numerose classi organizzate in livelli gerarchici con grado di dettaglio progressivamente crescente, secondo una codifica formata da un numero di cifre pari al livello corrispondente (ad esempio, le unità riferite al livello 3 sono indicate con codici a 3 cifre, il livello 4 con codici a 4 cifre, etc.).

CLC dell'area di progetto

A livello cartografico, l'area di intervento ricade per intero nella sezione della CTR (Carta Tecnica Regionale) n. 556030. Le CTR e la Carta Uso Suolo (Cartografia C23020S05-VA-PL-07-01 – Carta Uso del Suolo allegata all'istanza) sono ricavabili dal Geoportale Sardegna direttamente in file .shp. I dati sono stati poi elaborati in modo da poter ottenere l'ubicazione dell'impianto e delle relative strutture su cartografie con dettaglio CLC di livello 5 con relativa legenda, in allegato all'istanza di VIA.

Di seguito si riportano le classi riscontrabili nell'areale in cui ricade l'area di intervento. I casi contrassegnati da asterisco sono quelli che presentano superfici molto ridotte.

CLC	NOME CLASSE
11	Zone urbanizzate
1111	Tessuto residenziale compatto e denso
1112	Tessuto residenziale rado
1121	Tessuto residenziale rado e nucleiforme
1122	Fabbricati rurali*

CLC	NOME CLASSE
12	Zone industriali, commerciali ed infrastrutture
1211	Insedimenti artigianali ed industriali
1212	Insedimenti di grandi impianti e servizi
1221	Reti stradali e spazi accessori
1222	Reti ferroviarie
1224	Impianti a servizio di reti di distribuzione
13	Zone estrattive, discariche e cantieri
131	Aree estrattive
133	Aree in costruzione
14	Zone verdi artificiali non agricole
141	Aree a verde urbane
143	Cimiteri
1421	Aree ricreative e sportive
1422	Aree archeologiche
21	Seminativi
2111	Seminativi in aree non irrigue
2112	Prati artificiali
2121	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
2122	Risaie
2123	Vivai
2124	Colture in serra
22	Colture permanenti
221	Vigneti*
222	Frutteti e frutti minori*
223	Oliveti*
24	Zone agricole eterogenee
2412	Colture temporanee associate a vigneto
2413	Colture temporanee associate ad altre colture
242	Sistemi colturali e particellari complessi*
243	Aree in prevalenza occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali
244	Aree agroforestali
31	Zone boscate
3111	Boschi di latifoglie
31121	Pioppeti, saliceti ed eucalipteti
31122	Sugherete
3121	Boschi di conifere
313	Boschi misti di conifere e latifoglie
32	Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee
321	Aree a pascolo naturale
3222	Aree ripariali non arboree
3231	Macchia Mediterranea*
3232	Gariga*
3241	Aree a ricolonizzazione naturale
3242	Aree a ricolonizzazione artificiale
33	Zone aperte con vegetazione rada o assente
3311	Boschi di latifoglie
333	Aree con vegetazione rada tra 5% e 40%
41	Zone umide interne
411	Paludi interne
51	Acque continentali
5122	Bacini artificiali

*Superfici di modesta entità

CLC dell'area di progetto

Delle classi rinvenute sull'areale, l'unica tipologia presente nelle aree di progetto è la 2121 (seminativi semplici e colture ortive da pieno campo).

CLC	NOME CLASSE
2121	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo

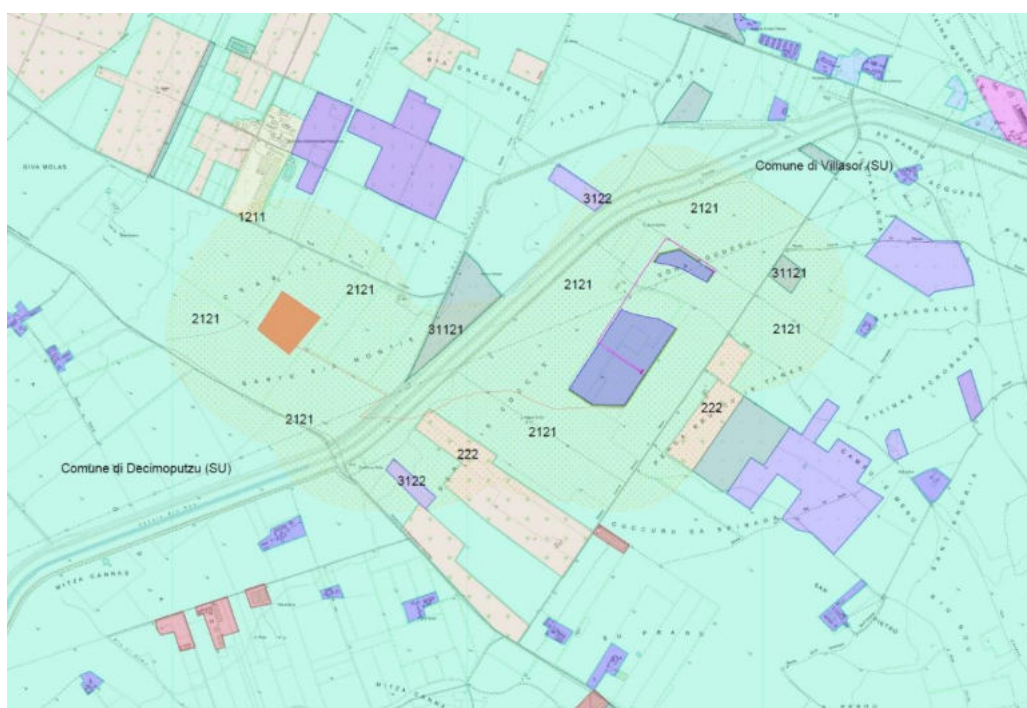











Figura 73 - Stralcio elaborato "Inquadramento Impianto su Carta Uso del Suolo"

Legenda delle componenti dell'impianto

-  Confini provinciali
-  Confini comunali
-  Impianto Fotovoltaico
-  Cabina di Centrale
-  Mitigazione
-  Cavidotto Interrato 36 kV
-  Cavidotto Interrato 30 kV
-  Cabina Utente per la consegna
-  Futura SE Terna

1.1 - Zone urbanizzate

1111 - Tessuto residenziale compatto e denso

1112 - Tessuto residenziale rado

1122 - Fabbricati rurali

1.2 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali

1211 - Insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi

1212 - Insediamenti di grandi impianti di servizi

1224 - Impianti a servizio delle reti di distribuzione

1.3 - Zone estrattive, discariche e cantieri

1322 - Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli

133 - Cantieri

1.4 - Zone verdi artificiali non agricole

1421 - Aree ricreative e sportive

2.1 - Seminativi

2112 - Prati artificiali

2121 - Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo

2124 - Colture in serra

2.2 - Colture permanenti

221 - Vigneti

222 - Frutteti e frutti minori

223 - Oliveti

2.4 - Zone agricole eterogenee

2411 - Colture temporanee associate all'olio

2412 - Colture temporanee associate al vigneto

2413 - Colture temporanee associate ad altre colture permanenti

242 - Sistemi colturali e particellari complessi

244 - Aree agroforestali

3.1 - Zone boscate

31121 - Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste

31122 - Sugherete

3122 - Arboricoltura con essenze forestali di conifere

3.2 - Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee

321 - Aree a pascolo naturale

3222 - Formazioni di ripa non arboree

3231 - Macchia Mediterranea

3232 - Gariga

3241 - Aree a ricolonizzazione naturale

4.1 - Zone umide interne

411 - Paludi interne

5.1 - Acque continentali

5122 - Bacini artificiali

4.1.6 Biodiversità

Il termine “biodiversità” fa riferimento alla totalità degli esseri viventi presenti sul nostro pianeta. Ciò vuol dire che include non solo gli animali e gli esseri umani, ma anche piante e microrganismi. La diversità di ecosistema fa riferimento alla ricchezza e alla differenza degli habitat e degli ecosistemi in cui gli organismi vivono. Quando avvengono dei mutamenti all’interno delle caratteristiche di un ecosistema, la sopravvivenza delle specie che ne fanno parte è direttamente legata alla loro capacità di far fronte a tale cambiamento. Se alcuni esseri viventi possiedono quelle caratteristiche che gli permettono di sopravvivere all’interno del nuovo ambiente, allora la riproduzione di tali caratteristiche verrà favorita e la specie continuerà ad esistere. Viceversa, se nessun organismo di quella specie è dotato delle caratteristiche necessarie, la specie stessa è destinata a scomparire.

4.1.6.1 Fitogeografia dell’area

La Fitogeografia è la branca della biogeografia (detta anche geobotanica) che studia i tipi e la distribuzione dei raggruppamenti vegetali sulla Terra e le cause della diversificazione delle maggiori comunità vegetali. Gli insiemi delle piante, sia che si considerino come singole unità tassonomiche (e perciò dal punto di vista floristico), sia come raggruppamenti in comunità (o fitocenosi), si determinano ricorrendo a tabulazioni, ricavando dati preliminari da erbari e lavori scientifici, e costruendo carte in relazione agli scopi e al tipo di fatti da rappresentare. La fitogeografia, pur avendo metodi propri, è strettamente correlata a diverse discipline botaniche e di altra natura: essa presuppone la conoscenza della sistematica, per la classificazione dei taxa che compongono le flore e le vegetazioni; della geografia, sia generale sia regionale, per la definizione delle caratteristiche fisiche della superficie terrestre, per l’individuazione delle interconnessioni con le attività antropiche e per la nomenclatura necessaria a indicare fenomeni e regioni; e inoltre della geologia, della microbiologia del suolo, della pedologia, della meteorologia, della storia ecc., da cui si desumono dati per spiegare la distribuzione e la frequenza delle specie vegetali nelle varie regioni della Terra. Come indicato alla Parte I, a livello bioclimatico l’area di intervento rientra nella fascia Mesomediterranea superiore, subumida inferiore, euceanica attenuata.

Arrigoni (2006) ha messo in evidenza la correlazione esistente fra clima e vegetazione della Sardegna, riconoscendo 5 zone fitoclimatiche:

- Area degli arbusti montani prostrati
- Area delle leccete mesofile montane
- Area delle leccete termofile
- Area dei boschi termo-xerofili
- Area delle boscaglie e delle macchie costiere

L'area in esame al presente studio è quella delle boscaglie e delle macchie costiere, tipico anche delle pianure, caratterizzato da clima arido e caldo e specie termofile in cui prevalgono le sclerofille sempreverdi (*Chamaerops humilis*, *Quercus coccifera*, *Erica multiflora*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*) e le caducifoglie a sviluppo autunnale invernale come *Anagyris foetida* e *Euphorbia dendroides*.

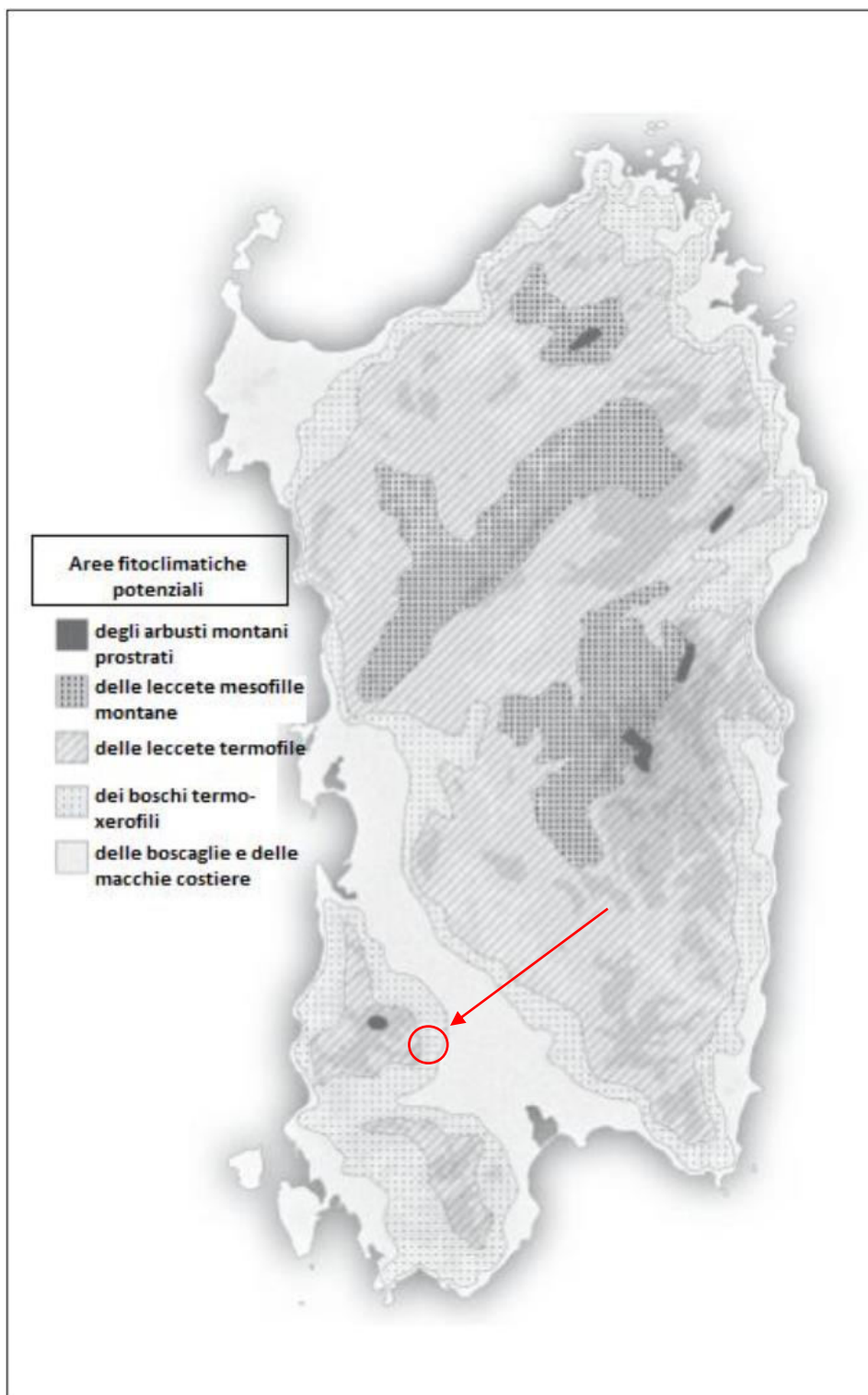


Figura 74 - Individuazione dell'area di intervento sulla carta fitoclimatica (Arrigoni, 2006)

Il quadro teorico della vegetazione nella realtà è fortemente influenzato dalle condizioni geomorfologiche, edafiche, pedologiche e in modo particolare dalle attività agricole e pastorali. Ciò ha dato origine all'ampio mosaico di situazioni boschive che hanno favorito le formazioni secondarie di boschi misti di querce, in modo particolare la sughera

(*Quercus suber*) e la roverella (*Quercus pubescens* s.l.). In aree ristrette permangono formazioni a *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium* e boschi secondari di castagno (*Castanea sativa*) e colture di nocciolo (*Corylus avellana*). Le attività di silvicoltura - sia da parte degli enti pubblici che da parte di privati - hanno sinora privilegiato soprattutto le conifere sia spontanee (*Pinus halepensis*, *Pinus pinea*) che esotiche (*Pinus nigra*, *Cedrus atlantica*) e meno frequentemente altre specie minori.

Lungo i corsi d'acqua, nelle aree al di sotto dei 400-500 m, le formazioni igrofile sono caratterizzate da formazioni miste dominate di volta in volta da specie diverse quali ontano nero (*Alnus glutinosa*), frassino (*Fraxinus oxycarpa*), salici (*Salix* sp.pl.), tamerici (*Tamarix africana*), oleandro (*Nerium oleander*) e agnocasto (*Vitex agnocastus*).

4.1.6.2 Fauna selvatica

Come evidenziato nella carta di uso del suolo, le aree nelle quali è prevista la realizzazione degli impianti sono in genere costituite da pascoli o ex-coltivi oggi destinati a pascolo, che talvolta sono interessati da processi di evoluzione verso forme più complesse. In alcuni casi, infatti, sono presenti dei cespuglieti (comunemente denominati “mantelli”) di neo-formazione. La fauna presente nelle aree interessate è pertanto quella tipica dei pascoli e degli ex-coltivi, di norma rappresentata da specie ad amplissima diffusione.

Di seguito vengono riportati gli elenchi delle specie rinvenute e/o probabilmente rinvenibili nelle aree di intervento, affiancando a ciascuna specie le informazioni sul grado di rischio che la specie corre in termini di conservazione. Il sistema di classificazione applicato è adattato dai criteri stabiliti dal IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*) che individua 7 categorie.

LC	Least Concern	Minima preoccupazione
NT	Near Threatened	Prossimo alla minaccia
VU	Vulnerable	Vulnerabile
EN	Endangered	In pericolo
CR	Critically Endangered	In grave pericolo
EW	Extinct in the Wild	Estinto in natura
EX	Extinct	Estinto

Figura 75 - Classificazione del grado di conservazione specie IUCN

- Anfibi

Gli anfibi dell'area sono comuni al resto del territorio sardo. Sono legati agli ambienti umidi, pertanto la loro vulnerabilità dipende molto dalla vulnerabilità degli habitat in cui vivono. I geotritoni (Famiglia Plethodontidae) costituiscono degli esempi di endemismo particolarmente interessante; l'area di impianto non presenta caratteristiche ambientali adatte a questi animali. I dati riportati in tabella sono desunti dall'indagine di Caredda e Isoni (2005).

- Rettili

Come per gli anfibi, i rettili della dell'area sono comuni a buona parte del territorio sardo. Escludendo - per ovvi motivi - le tartarughe marine, delle 20 specie censite in Sardegna, solo 3 sono a basso rischio (NT) ed 1 vulnerabile (VU). Si tratta comunque di specie non compatibili con le caratteristiche dell'area di impianto. Anche per i rettili a rischio, la minaccia proviene dalla rarefazione degli habitat ai quali sono legati. I dati riportati in tabella sono desunti dalla bibliografia (Caredda e Isoni, 2005).

- Mammiferi

La mammalofauna della sub-regione della Nurra è quella propria di tutta la Sardegna, che appartiene alla regione paleartica e ha conservato caratteri mediterranei.

Delle 39 specie di mammiferi selvatici presenti in Sardegna, ben 17 sono chirotteri prevalentemente cavernicoli (o *troglofili*). L'area di progetto si trova del tutto all'esterno delle aree di attenzione per la chirotterofauna indicate sul GeoPortale della Regione Sardegna. Vi sono anche delle specie di mammiferi che vivono esclusivamente in aree forestali, come il muflone, il cervo sardo e il daino, e che pertanto non frequentano l'area di impianto, caratterizzata invece da terreno pianeggiante destinato a seminativo.

Per quanto concerne lo status della mammalofauna selvatica sarda, solo tre specie (tutti chirotteri) sono classificate come vulnerabili (VU): il vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*), l'orecchione sardo (*Plecotus sardus*) e il muflone (*Ovis orientalis musimon*); quattro (tre chirotteri e un gliride) a basso rischio (NT): il barbastello (*Barbastella barbastellus*), il rinofolo euriale (*Rhinolophus euryale*), il miniottero (*Miniopterus schreibersii*) e il quercino sardo (*Eliomys quercinus sardus*), mentre tutti gli altri sono a minimo rischio (LC); altri due, la martora e il gatto selvatico, sono minacciate dalle modificazioni ambientali. Le specie contrassegnate da asterisco sono quelle di interesse venatorio nella regione. Nel caso specifico del coniglio selvatico europeo (*Oryctolagus cuniculus*), questo viene classificato come prossimo alla minaccia (NT) per via di periodiche epidemie di MEV (malattia emorragica virale) che, in aggiunta ad altre patologie già presenti, ne ha ridotto al minimo il numero di esemplari, arrivando in alcune aree persino ad annientarlo.

- Avifauna

Le conoscenze sulle avifaune locali si limitano quasi sempre a semplici elenchi di *presenza-assenza* o ad analisi appena più approfondite sulla fenologia delle singole specie (Iapichino, 1996). Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all'interno di una stessa comunità e con l'ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Allo

stesso modo, dal dato puramente qualitativo si tende ad affiancare dati quantitativi che meglio possono rappresentare l'avifauna e la sua evoluzione nel tempo.

Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell'ambiente: se la maggior parte degli uccelli della Sardegna è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat. Mancano, ad esempio, le (poche) specie limitate in Sardegna ad altitudini superiori ai 1.000 m s.l.m. o, date le caratteristiche del sito, quelle distribuite lungo la fascia costiera, ad eccezione del gabbiano, ormai divenuto ubiquitario.

In totale in Sardegna sono state censite 167 specie di uccelli (Careda e Isoni, 2005b). Di queste, nessuna presenta caratteristiche di esclusività della sub-regione analizzata. Alla Tabella seguente sono elencate le specie dell'avifauna che, in varie condizioni, sono state osservate presso l'Area Natura 2000 *Monte Mannu - Monte Ladu (Colline di Monte Mannu e Monte Ladu)* (ITB042234). Per quanto questa non sia l'area Natura 2000 più vicina al sito di installazione, è quella che presenta le maggiori affinità ambientali con l'area di intervento. Di queste specie, si ritiene che solo un numero ridotto possa essere compatibile con l'area di impianto in quanto i siti di installazione sono costituiti semplicemente da pascoli e seminativi, pertanto non possono fornire condizioni trofiche particolarmente favorevoli ad una fauna complessa.

Le aree di intervento risultano essere al di fuori di *aree in cui è segnalata la presenza di specie protette da convenzioni internazionali*.

- Invertebrati endemici

Le ricerche sugli invertebrati sono in genere sito-specifiche, pertanto è molto raro che si possa avere un quadro completo e dettagliato dell'entomofauna di una determinata area agricola, se non per studi riguardanti l'entomologia agraria.

Le aree di installazione ricadono tutte in area agricola a seminativo, in cui possono essere presenti alcune specie di invertebrati piuttosto comuni e pertanto privi di problematiche a livello conservazionistico, come alcune specie di gasteropodi (comunemente denominati *lumache e limacce*) e di artropodi myriapodi (comunemente denominati *millepiedi*).

Premesso che le attuali tecniche di coltivazione prevedono l'impiego di insetticidi ben più selettivi (per “selettivo” in fitoiatria si intende “rispettoso delle specie non-target”) in confronto al passato, la pratica agricola ha necessariamente ridotto al minimo la presenza di specie invertebrate, e non si segnalano aree o colonie di specie rare o protette nelle vicinanze.

Qui di seguito viene comunque riportata la lista (Tab. 3-6) delle specie endemiche presenti nel territorio sardo, nel sito tematico della Regione Sardegna (Sardegna Foreste). Vengono suddivisi secondo le seguenti caratteristiche territoriali:

- S: Endemismo Sardo
- SCB: Endemismo Sardo-Corso-Balearico
- SCNA: Endemismo Sarco-Corso-Nord Africano
- SCSB: Endemismo Sardo-Corso-Siculo-Balearico

- SCSE: Endemismo Sardo-Corso-Siculo-Elbano (Malta Inclusa)
- SNA: Endemismo Sardo-Nord Africano
- SS: Endemismo Sardo-Sicuno-Isole Minori

4.1.6.3 Patrimonio agroalimentare

In Italia i **prodotti DOP (Denominazione di Origine Protetta)** attualmente riconosciuti sono 168 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento DOP per soli 6 prodotti: Fiore Sardo, Pecorino Sardo, Pecorino Romano, Olio EVO di Sardegna, Zafferano di Sardegna e Carciofo Spinoso di Sardegna. Tutte, ad eccezione dello Zafferano di Sardegna, sono producibili nell'areale di riferimento, tuttavia, nessuno dei prodotti descritti di seguito viene prodotto sulla superficie opzionata per il presente progetto.

Fiore Sardo DOP

Il formaggio Fiore Sardo è ottenuto dal latte di pecora di razza autoctona sarda, il cui allevamento in Sardegna ha origini antichissime e risale alla civiltà nuragica, più precisamente all'età del bronzo (anteriore al primo millennio a.C.). Il “Fiore sardo”, conserva ancora oggi le antiche e particolari tecniche di lavorazione artigianali già presenti nel IV secolo d.C., come sembrerebbe da scritti e opere di qualche scrittore latino autore di opere sull'agricoltura.

Il termine fiore deriva dal fatto che per la sua formatura si usassero, fino a tempi recenti, stampi in legno (pischeddas) forate, di legno di castagno o di pero selvatico, sul cui fondo era intarsiato un fiore stilizzato – forse il giglio o l'asfodelo – che lasciava sul formaggio un vero e proprio marchio, accompagnato spesso anche dalle iniziali del nome del produttore.

Il Fiore Sardo è citato nella Convenzione di Stresa del 1951 sull'uso dei nominativi di origine e delle denominazioni dei formaggi, riconosciuto a Denominazione Tipica nel 1955 e d'Origine dal 1974, ha infine ottenuto la Denominazione d'Origine Protetta (DOP) nel 1996.

La antica origine del formaggio e la storica e specifica economia agropastorale sarda conferiscono tuttora a questa DOP un particolare carattere identitario della sardità. Negli anni il Fiore Sardo ha subito un necessario processo di modernizzazione, in quanto il disciplinare che prevede gli antichi e tradizionali procedimenti di produzione consente l'utilizzo di tecnologie più moderne ed industrializzate. Ciò ha consentito un positivo aumento della quantità prodotta, ma di fatto non è stato modificato il carattere di artigianalità della dop, soprattutto se paragonato ai volumi del pecorino Romano DOP, ottenuto industrialmente con il solo latte sardo. La maggior produzione ha promosso la distribuzione e la diffusione del Fiore Sardo in tante regioni italiane e in varie parti del mondo.

Il Fiore Sardo viene prodotto esclusivamente in Sardegna, secondo la tecnologia casearia e le modalità riportate nel disciplinare di produzione.

Il latte intero, fresco e rigorosamente crudo, viene coagulato con caglio in pasta di agnello o di capretto. La cagliata, rotta finemente e non sottoposta a cottura, da cui deriva la definizione di formaggio “a pasta cruda”, viene raccolta in particolari stampi tronco conici e la sapiente maestria degli operatori consente di ottenere le forme caratteristiche. Le forme di formaggio vengono marchiate all'origine, mediante l'apposizione su una faccia di un contrassegno di caseina numerato e recante il logo della DOP e un numero progressivo, che permette di risalire al caseificio di produzione e

ricostruire tutta la filiera produttiva.

Il tempo minimo di maturazione del Fiore sardo è di 105 giorni. Il peso varia da 3,50 a 4,00 Kg, sono ammesse variazioni in più o in meno legate alle condizioni tecniche di produzione.

Il formaggio ha una forma tipica, che sembra generarsi dalla fusione per la base maggiore di due tronchi di cono schiacciati, con facce piane e scalzo “a schiena di mulo”, cioè particolarmente convesso.

La pasta è compatta, raramente presenta occhiature; friabile e morbida da giovane di colore bianco, stagionata tende al giallo paglierino, perdendo in morbidezza; al tatto è compatta, rugosa, mentre all’assaggio è dura, friabile e granulosa. L’odore fortemente aromatico, caratteristico è intenso di animale, spesso di affumicato; il sapore è deciso, tipico dei formaggi di pecora, morbido e lievemente acidulo nelle forme più giovani e piccante nelle forme più stagionate. Il Fiore Sardo, formaggio con una persistenza sensoriale medio-alta, è un eccellente formaggio da tavola, se consumato giovane, ed un ottimo prodotto da grattugia se stagionato per almeno sei mesi.

Pecorino Sardo DOP

Le prime precise notizie storiche sulla tecnologia casearia in Sardegna risalgono alla fine del ‘700. I formaggi allora prodotti, ottenuti da latte crudo o da latte riscaldato con “pietre arroventate immerse a tale scopo” erano denominati Bianchi, Rossi fini, Affumicati e tra questi il Rosso fino e l’Affumicato vengono considerati dagli storici i progenitori del Pecorino Sardo. Fortemente radicato in un contesto regionale che ha fatto della produzione casearia un’arte secolare che si tramanda di generazione in generazione, il Pecorino Sardo è diventato il formaggio simbolo della Sardegna in Italia e nel mondo, tanto da ottenere importanti riconoscimenti sia a livello nazionale che internazionale. Il 4 Novembre 1991, con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri è stato ufficialmente inserito nella rosa dei formaggi a Denominazione di Origine e successivamente, con Reg. CEE n. 1263 del 2 Luglio 1996, ha ottenuto dall’Unione Europea il marchio D.O.P. – Denominazione di Origine Protetta. Quest’ultimo riconoscimento ha innalzato ed esteso a livello europeo la soglia di protezione limitata fino ad allora ai confini nazionali, confermando definitivamente l’indissolubile legame di questo grande formaggio con l’ambiente geografico di provenienza: un legame che ancora oggi lo rende unico ed inimitabile.

La Denominazione di Origine Protetta Pecorino Sardo è riferita ai formaggi aventi le seguenti caratteristiche, in quanto si intende distinguere la tipologia dolce dalla tipologia maturo ferma restando la medesima zona di produzione e di stagionatura per entrambe le tipologie. Prodotto con latte di pecora intero proveniente esclusivamente da allevamenti ubicati nel territorio amministrativo della Regione Sardegna, il Pecorino Sardo è un ottimo formaggio da tavola e nella tipologia maturo anche un ottimo formaggio da grattugia. Il Pecorino Sardo Dolce è caratterizzato da un periodo di maturazione che si compie tra i 20 ed i 60 giorni. Di peso non superiore ai 2,50 Kg, ha una forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto o leggermente convesso. La crosta è liscia, sottile, di colore bianco o paglierino tenue. La pasta è bianca, morbida, compatta o con rada occhiatura, dal sapore dolce-aromatico o leggermente acidulo. Il Pecorino Sardo Maturo, si caratterizza per una stagionatura più lunga, di almeno due mesi, che avviene in appositi locali la cui temperatura e umidità vengono costantemente controllate. Di peso compreso tra i 3,00 ed i 4,00 Kg, il Pecorino Sardo Maturo ha forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto. La crosta è liscia, consistente, di colore bruno nelle forme più stagionate; la pasta è bianca, tendente con il progredire della stagionatura al paglierino, compatta o con rada occhiatura, dal gusto forte e gradevolmente piccante.

Pecorino Romano DOP

La storia del Pecorino Romano ha origini millenarie. Grazie alle proprietà nutritive e alla facilità di trasporto e di conservazione, la sua tecnica di trasformazione si diffuse nei secoli in Toscana e in Sardegna. Oggi il Pecorino Romano viene prodotto nel Lazio, in Sardegna e nella provincia di Grosseto, territori nei quali esistono le condizioni ideali per la sua produzione: razze ovine autoctone, pascoli incontaminati e ricchi di erbe aromatiche che regalano al formaggio l'intensità del gusto che lo caratterizza. È un formaggio nutriente, genuino, ricco di proteine e di facile digeribilità. La crosta sottile color avorio o paglierino, può essere naturale o cappata nera, la pasta è dura e compatta o leggermente occhiata e il suo colore varia dal bianco al paglierino. Il gusto è aromatico, leggermente piccante e sapido nel formaggio da tavola, piccante intenso con sapidità variabili nel formaggio da grattugia. Il periodo di stagionatura è di almeno 5 mesi per il Pecorino Romano da tavola e 8 mesi per quello da grattugia. Le forme sono cilindriche con un peso che può variare dai 20 kg ed i 35 kg, l'altezza dello scalzo è compresa fra i 25 e 40 cm e il diametro del piatto fra i 25 e 35 cm. Sullo scalzo viene impresso il marchio all'origine, costituito da un rombo con angoli arrotondati contenente al suo interno la testa stilizzata di una pecora con la dicitura Pecorino Romano.

Carciofo spinoso di Sardegna DOP

Un prodotto la cui peculiarità trova il suo fondamento nel forte legame con il territorio isolano, particolarmente vocato sia per le tradizionali tecniche di coltivazione che per le favorevoli condizioni pedoclimatiche e morfologiche. L'esistenza congiunta di tali fattori consente di ottenere un prodotto che si distingue, non solo per l'aspetto estetico, ma anche per le caratteristiche organolettiche quali la limitata astringenza, il sapore gradevole, frutto di un'equilibrata sintesi di amarognolo e dolciastro, e la tenerezza della polpa che ne favoriscono il consumo allo stato crudo.

Tale coltura ha trovato il suo habitat naturale e quelle condizioni pedoclimatiche ideali al suo sviluppo nelle aree costiere, che godono di microclimi particolari, nei fondivalle e nelle pianure centrali dell'isola, localizzate ai lati dei più importanti corsi d'acqua. Oltre a questa vocazione intrinseca del territorio, la risorsa umana con la sua tradizione, esperienza e capacità consente, attraverso le operazioni manuali di raccolta, cernita e calibratura, la selezione del carciofo migliore. Da un punto di vista storico la produzione, la cultura del carciofo e, in particolare, il suo legame con l'ambiente, trovano le radici sin dal periodo dei Fenici e, percorrendo i vari secoli, sino ai nostri giorni dove rappresenta una delle economie cardine dell'agricoltura isolana e nazionale. L'origine storica del prodotto ha portato il consumatore ad identificare nel corso dei tempi, il carciofo Spinoso di Sardegna con l'immagine della Sardegna stessa tanto che nel linguaggio comune si parla di “carciofo Spinoso di Sardegna” nei menù di diversi ristoranti, nelle etichette aziendali e nei documenti commerciali.

L'Olio extra vergine d'oliva di Sardegna DOP

L'olio DOP “Sardegna” si ottiene da olive prodotte negli oliveti della regione Sardegna, in provincia di Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari, Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio, appartenenti alle seguenti cultivar:

- Bosana, Tonda di Cagliari, Bianca, Nera di Villacidro, Semidana in misura non inferiore al 80%.
- Possono concorrere altre varietà presenti nel territorio regionale nella misura massima del 20%.

Caratteristiche principali:

- Colore: dal verde al giallo con variazione cromatica nel tempo;
- Odore: fruttato;
- Sapore: fruttato con sentori di amaro e di piccante;
- Acidità massima: 0,50 %;
- Polifenoli totali: > 100 ppm.

Non si rilevano superfici ad olivo coinvolte nel progetto.

A livello italiano ci troviamo in fondo alla classifica delle regioni per il numero di eccellenze riconosciute dalla Comunità Europea. Il termine **IGP**, acronimo di **Indicazione Geografica Protetta**, indica invece un marchio di origine che viene attribuito dall'Unione Europea a quei prodotti agricoli e alimentari per i quali una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica dipende dall'origine geografica, e la cui produzione, trasformazione e/o elaborazione avviene in un'area geografica determinata.

Per ottenere la IGP quindi, almeno una fase del processo produttivo deve avvenire in una particolare area. Chi produce IGP deve attenersi alle rigide regole produttive stabilite nel disciplinare di produzione, e il rispetto di tali regole è garantito da uno specifico organismo di controllo.

Si differenzia dalla più prestigiosa Denominazione di Origine Protetta (DOP), per il suo essere generalmente un'etichetta maggiormente permissiva sulla sola provenienza delle materie prime (che se previsto dai singoli disciplinari possono essere sia di origine nazionale che di origine comunitaria o talvolta anche extra-comunitaria), in quanto tutela le ricette e alcuni processi produttivi caratterizzanti tipici del luogo ma non per forza l'origine del prodotto nel suo intero complesso, se non quello della produzione finale. Ciò viene a volte concesso principalmente perché una produzione di materie prime a livello locale o nazionale destinata a tale scopo potrebbe non essere sufficiente per soddisfare la richiesta del prodotto a livello globale, o perché alcuni ingredienti di origine estera vengono considerati più idonei per loro specifiche caratteristiche organolettiche che hanno un ruolo determinante nella riuscita finale del prodotto.

Per distinguere visivamente i prodotti IGP è stato creato un apposito marchio i cui colori distintivi sono il giallo e il blu. In Italia i prodotti IGP attualmente riconosciuti sono 129 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento IGP per soli 2 prodotti:

- Culurgionis d'Ogliastra (un tipo di pasta ripiena);
- Agnello di Sardegna, al cui disciplinare aderisce il 70% degli allevatori di ovini della Sardegna.

I PAT, acronimo di **Prodotti Agroalimentari Tradizionali**, sono prodotti inclusi in un apposito elenco, istituito dal Ministero delle politiche agricole alimentari, forestali (Mipaaf) con la collaborazione delle Regioni. Per poter essere inserite nell'elenco, ci dobbiamo trovare in presenza di produzioni tipiche lavorate tradizionalmente da almeno 25 anni, e testimoniate da documenti storici e interviste. L'aggiornamento e la pubblicazione annuale dell'elenco sono a cura del Ministero che ha anche il compito di promuoverne la conoscenza a livello nazionale e all'estero. Ad oggi, in Italia sono presenti 5.128 prodotti PAT, mentre in Sardegna ne abbiamo più di 200. Spesso sono il primo step per il successivo riconoscimento di una IGP o DOP. Esempi di PAT della Sardegna sono l'Abbamele, il caglio di capretto, il miele di asfodelo e sa casada. L'elenco aggiornato delle PAT in Sardegna è presente in una speciale area del sito

della regione. I **Presidi Slow Food** sostengono invece le piccole produzioni tradizionali che rischiano di scomparire, valorizzano territori, recuperano antichi mestieri e tecniche di lavorazione, salvano dall'estinzione razze autoctone e varietà di ortaggi e frutta. Oggi, oltre 500 Presidi Slow Food (di cui 250 sono italiani) coinvolgono più di 13.000 produttori. Un presidio tutela un prodotto tradizionale a rischio di estinzione; una tecnica tradizionale a rischio di estinzione (di pesca, allevamento, trasformazione, coltivazione); un paesaggio rurale o un ecosistema a rischio di estinzione. In Sardegna sono stati riconosciuti come presidi Slow Food 21 tipologie di formaggi, 4 tipologie di salumi, 5 tipologie di pasta, 11 tipologie di pane, 22 tipologie di dolci. È evidente che la Sardegna è piuttosto lontana dall'aver raggiunto un numero di riconoscimenti soddisfacente. Le eccellenze non mancano sicuramente sul territorio, ma fino ad ora sono state poche le azioni per promuoverle. E la promozione della Sardegna come destinazione turistica enogastronomica passa sicuramente anche attraverso questo tipo di riconoscimenti.

Produzioni Vinicole DOC e IGT ottenibili nell'area di intervento

Sulla superficie oggetto di intervento non sono presenti vigneti da mosto. Si elencano comunque le produzioni vinicole a marchio DOC e IGT (oggi DOP e IGP) ottenibili nell'area:

- DOC Cagliari
- DOC Girò di Cagliari
- DOC Nasco di Cagliari
- DOC Nuragus di Cagliari
- DOC Cannonau
- DOC Monica
- DOC Moscato
- DOC Vermentino
- IGT Isola dei Nuraghi

Più in generale, le superfici a vigneto dell'areale considerato risultano estremamente ridotte.

4.1.7 Caratterizzazione acustica del territorio

Il Comune di Villasor ha adottato il Piano Classificazione Acustica, redatto in ottemperanza alla Legge Quadro n. 447 del 1995 “Legge quadro sull'inquinamento acustico” e alla Delibera di Giunta Regionale n.30/9 del 08/07/2005 recante “Criteri e linee guida sull'inquinamento acustico”, consistente nella suddivisione del territorio comunale in zone acustiche con l'assegnazione, a ciascuna di esse, di una delle sei classi acustiche stabilite dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997.

Dalla consultazione del PCA e della Relazione Tecnica emerge che il sito in esame ricade nella classe acustica: “CLASSE III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.”.

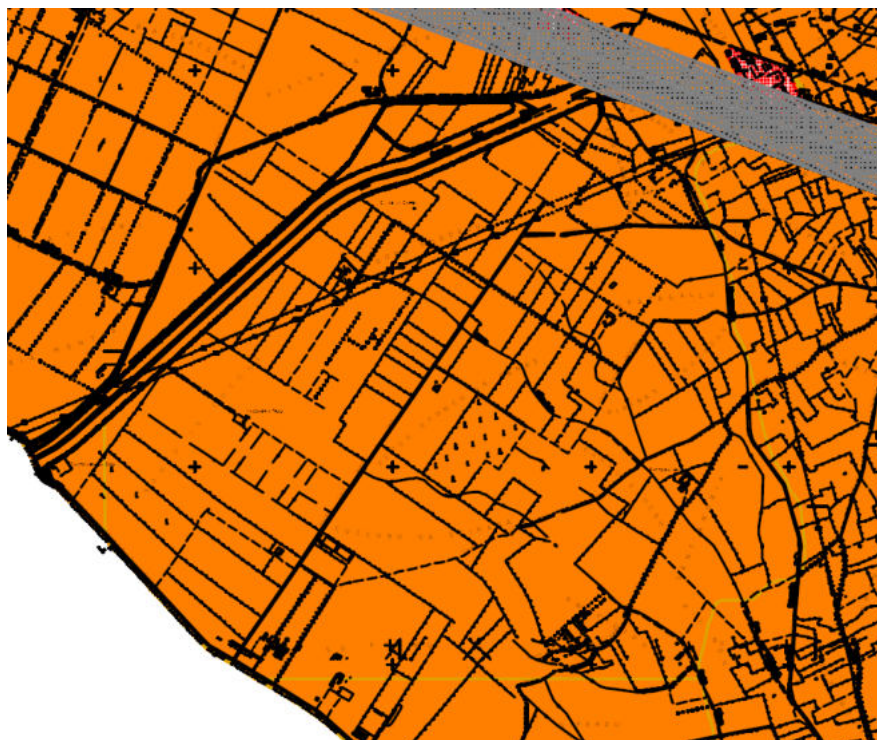


Figura 76 - Piano di classificazione acustica comunale, territorio extraurbano

Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
ARANCIONE	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLO	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

La ricerca dei ricettori ha interessato il territorio esterno al perimetro dell'area in oggetto ed ha condotto all'individuazione dei seguenti potenziali ricettori, meglio indentificati nello stralcio fuori scala della vista aerea

sottostante.



Figura 77 – Individuazione ricettori ed area interessata dal progetto

Ricettore	Destinazione d'uso	Classe acustica	Comune di appartenenza	Distanza dall'area di progetto
R1	Edificio residenziale	III	Comune di Villasor	100 m circa
R2	Edificio residenziale	III	Comune di Villasor	300 m circa

I

rilievi, aventi lo scopo di caratterizzare il clima acustico “ante-operam” e quindi contribuire alla determinazione del rumore residuo caratteristico dell’area di studio, hanno interessato il solo Tempo di riferimento (TR) diurno (ore 06:00-22:00), con tempi di misura di circa 30 minuti eseguiti il 27 giugno 2023.

I punti di misura sui quali sono stati effettuati i rilievi sono stati individuati in posizioni ritenute significative per la descrizione del clima acustico delle aree e in funzione della loro accessibilità. In particolare si è cercato di scegliere i punti di misura in modo tale da poter considerare ciascuno di essi rappresentativo per un determinato ricettore. Laddove è stato consentito l’accesso in aree private si sono posizionati gli strumenti all’interno di tali aree, altrimenti si sono scelte aree pubbliche di agevole accesso.



Figura 78 - Individuazione punti di misura

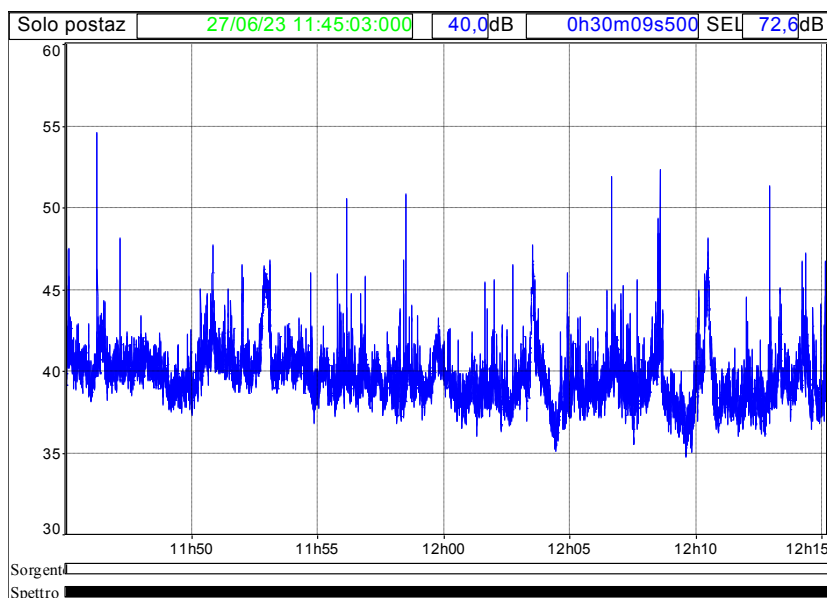
Rilievo fonometrico diurno presso la postazione P1

Tempo di riferimento (TR): periodo diurno, dalle ore 06:00 alle ore 22:00.

Tempo di osservazione (TO): dalle ore 11:45 alle ore 12:30.

Tempo di misura (TM): dalle ore 11:45 alle ore 12:15.

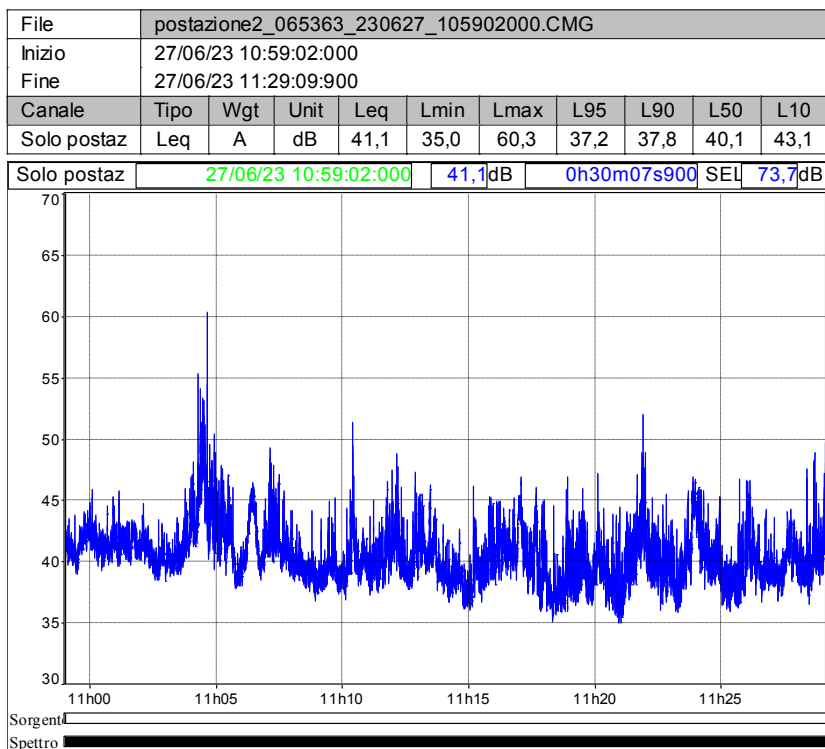
File	postazione1_065684_230627_114503000.CMG									
Inizio	27/06/23 11:45:03:000									
Fine	27/06/23 12:15:12:500									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo postaz	Leq	A	dB	40,0	34,7	54,6	37,2	37,7	39,4	41,3


Rilievo fonometrico diurno presso la postazione P2

Tempo di riferimento (TR): periodo diurno, dalle ore 06:00 alle ore 22:00.

Tempo di osservazione (TO): dalle ore 11:30 alle ore 12:30.

Tempo di misura (TM): dalle ore 11:40 alle ore 12:10



4.1.8 Campi elettromagnetici

Gli impianti fotovoltaici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. I generatori e le linee elettriche costituiscono fonti di campi magnetici a bassa frequenza (50 Hz), generati da correnti elettriche a media e bassa tensione.

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il progetto proposto consiste nella realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica, che sarà costituito da parti in tensione che possono dar luogo all'emissione di onde elettromagnetiche. Nel caso in esame si ha notevole distanza dai cavidotti (peraltro interrati) da edifici abitati o stabilmente occupati, motivo per cui l'interferenza elettromagnetica nei confronti degli abitanti delle zone circostanti può considerarsi praticamente nulla. In ogni caso tutte le necessarie verifiche e precauzioni dovute verranno effettuate.

4.1.9 Paesaggio

4.1.9.1 Caratterizzazione paesaggistica dell'area

L'area interessata dall'impianto fotovoltaico in questione coinvolge solo il Comune di Villasor, l'area è facilmente raggiungibile a Nord dalla SS 196, che collega i Comuni di Villasor e Villacidro. Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario e le relative produzioni, comprende un'area omogenea. La stessa si trova ubicata, rispetto all'area urbanizzata del Comune di Villasor ad oltre 3 km da essa. Le opere di connessione riguarderanno la realizzazione delle cabine di consegna e di un elettrodotto interrato a servizio dell'impianto fotovoltaico che ricadranno, anch'esse, nel territorio di Villasor (SU). L'impianto occupa una superficie complessiva di circa 18,52 ha impegnata dall'impianto fotovoltaico, viabilità interna al sito e cabine e un'area di 1,07 ha occupata alla fascia arborea necessaria per la mitigazione visiva.

Il territorio comunale di Villasor (*Bidd'e Sarris* in sardo) ha una superficie complessiva di 86,79 km² ed appartiene alla provincia del Sud Sardegna; La provincia occupa la parte meridionale della Sardegna e confina a sud con la città metropolitana di Cagliari; a nord-est con la provincia di Nuoro e a nord-ovest con la provincia di Oristano.

Il territorio è caratterizzato morfologicamente da un'ampia pianura (Campidano), delimitata ad ovest, est e nord da dei massicci montuosi.

Fanno parte del territorio provinciale anche le isole dell'arcipelago del Sulcis, l'isola Serpentara, l'isola dei Cavoli ed altre più piccole.

La provincia del Sud Sardegna viene istituita il 4 febbraio 2016 a seguito della legge di riforma delle province in Sardegna (legge regionale 2/2016), e comprende nel suo ambito i territori del Campidano, della bassa Marmilla, del Sarcidano, del Sarrabus, della Trexenta e del Sulcis-Iglesiente. Il 20 aprile 2016 la giunta regionale nomina quale amministratore straordinario dell'ente Giorgio Sanna, il quale stabilisce il capoluogo provvisorio della provincia nella città di Carbonia^[1] il successivo 31 maggio. Il 7 marzo 2017 vengono inaugurati gli uffici decentrati dell'ente presso il palazzo Regio di Cagliari (ex sede della provincia di Cagliari).

Con un'ulteriore riforma degli enti locali in Sardegna datata 2021 veniva ripristinato un assetto provinciale analogo a quello pre-2016: la legge regionale 7/2021 sancì la soppressione della provincia del Sud Sardegna e una volta ultimato tale iter il suo territorio sarà diviso tra la ripristinata provincia del Medio Campidano, quella del Sulcis-Iglesiente (ente erede della ex provincia di Carbonia-Iglesias) e la città metropolitana di Cagliari, la quale si espanderà andando a comprendere in buona parte il territorio della provincia omonima al momento della sua dismissione.

Per valutare la superficie in cui verificare la visibilità del progetto si è fatto riferimento ad un'area di impatto definita come AREA VASTA. Si tratta di un'area che comprende le zone più distanti per la visibilità dalle quali occorre tenere conto degli elementi antropici, morfologici e naturali che possono costituire un ostacolo visivo.

Pertanto, l'analisi del paesaggio dell'impianto fotovoltaico in oggetto è stata effettuata considerando un'area di buffer dal punto baricentrico dell'impianto dal quale parte un raggio d'analisi di cinque chilometri circa che delimita l'area d'analisi indicativa detta "AREA VASTA".

All'interno dell'Area Vasta (indicata con un cerchio di colore azzurro) ricadono, oltre il comune di Villasor, i comuni di Serramanna, Decimoputzu e Vallermosa.

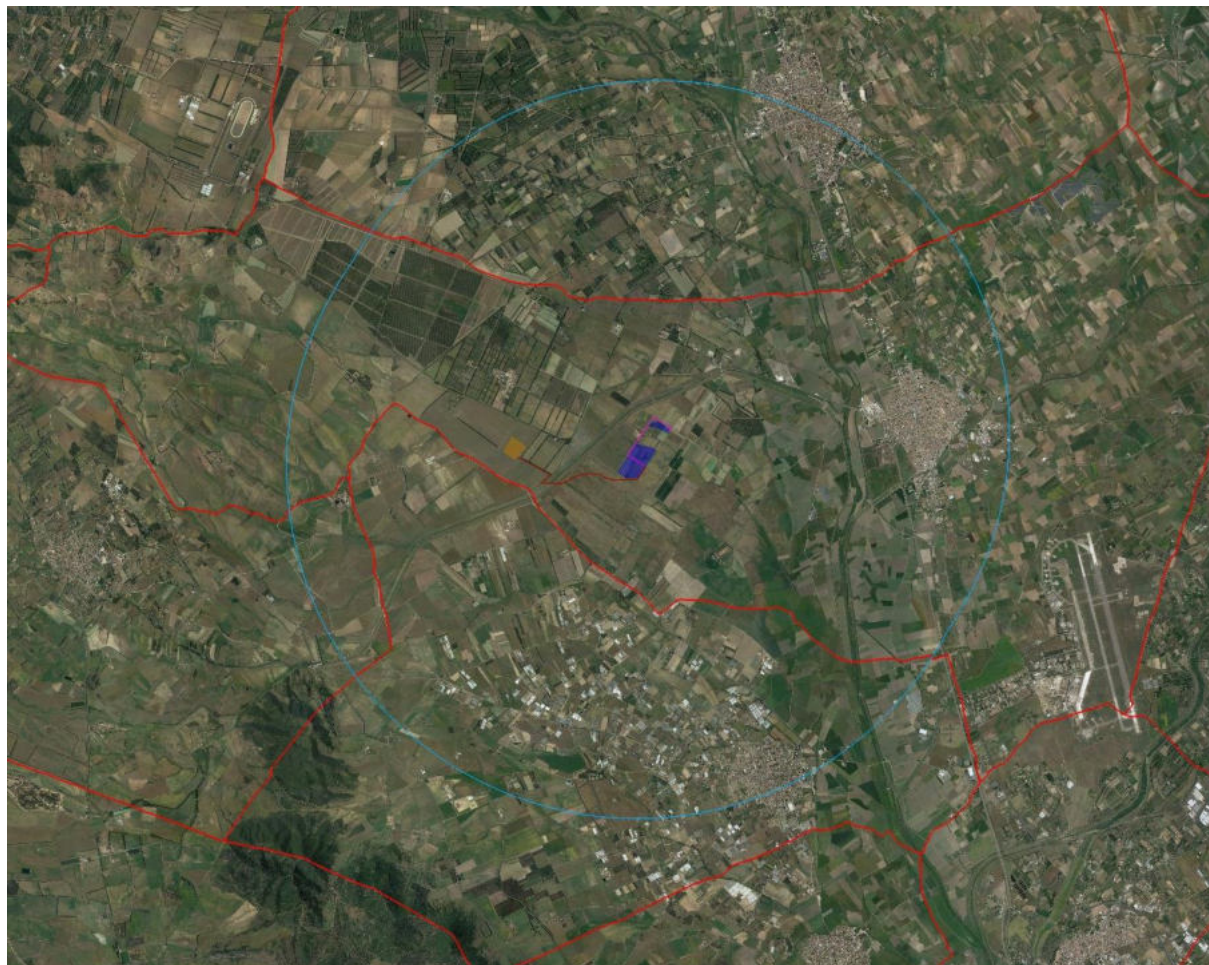


Figura 79 - Area vasta di raggio 5 km

4.1.9.2 Centri abitati limitrofi e coinvolti dall'impianto

Di seguito si riporta una breve descrizione generale dei comuni coinvolti e un approfondimento sui siti più significativi e riscontrati all'interno dell'area vasta, principalmente appartenenti e ricadenti nel comune di Villasor.

Comune di Villasor

Villasor è un comune italiano di 6 569 abitanti della provincia del Sud Sardegna. Nel territorio sono attestate presenze risalenti alla civiltà nuragica (resti di nuraghi e complesso denominato Su Sonadori). La presenza di colture cerealicole è testimonianza a partire del periodo punico. Lo sfruttamento agricolo proseguì in epoca romana, e nel territorio si riscontra la presenza di necropoli, dei resti di un ponte in località Ponti Perde e di un piccolo insediamento presso la sorgente termale di s'Acqua Cotta.

Villasor divenne un distinto centro in epoca bizantina. Agli inizi del XV secolo il paese, a causa di pestilenze e della lunga guerra sardo-catalana si era spopolato. Nel 1537 l'imperatore Carlo V creò a Villasor una omonima contea e nominò primo conte Biagio Alagon.

A seguito dell'abolizione dei feudi nel 1839 il paese venne riscattato ai suoi ultimi feudatari per diventare un comune autonomo amministrato da un sindaco e da un consiglio comunale. Villasor divenne quindi un centro agricolo di rilevante importanza grazie alla fertilità dei suoi terreni e alla sua ubicazione geografica.



Figura 80 - Vista panoramica Comune di Villasor

Comune di Serramanna

Serramanna è un comune italiano di 8 592 abitanti della provincia del Sud Sardegna. Il territorio è situato nella zona centroccidentale della pianura del Campidano all'affluenza tra il fiume Flumini Mannu e il Rio Leni. Il paese confina a nord con il comune di Samassi e con il comune di Sanluri, a sud con il comune di Villasor, a ovest troviamo il comune di Villacidro con i suoi monti mentre a nord-est troviamo il comune di Serrenti e a est il comune di Nuraminis. I primi insediamenti nel territorio risalgono a un periodo individuabile tra l'epoca della Cultura di Ozieri e della Cultura di Monte Claro. Di notevole importanza storica è il menhir Perda Fitta, un masso in granito rappresentante la Dea Madre.

Durante la dominazione romana il territorio di Serramanna fu intensamente abitato, numerosi erano i villaggi e testimonianze dei loro insediamenti sono sparse ovunque nel territorio. In epoca romana il paese fu un centro di notevole importanza per la produzione agricola, e lo rimase anche durante la dominazione bizantina della Sardegna. Nel 1839, con la soppressione del sistema feudale, il paese si costituì in comune, amministrato da un sindaco e da un consiglio comunale. Nel XIX secolo l'economia fu concentrata quasi esclusivamente sull'attività agricola ancora attiva nonostante in passato abbia avuto notevoli problemi.



Figura 81 - Vista panoramica Comune di Serramanna

Comune di Decimoputzu

Decimoputzu è un comune italiano di 4 247 abitanti della provincia del Sud Sardegna. Il paese è sito nella piana del Campidano di Cagliari, attraversato dal fiume Flumini Mannu.

Il territorio di Decimoputzu era già abitato in epoca prenuragica e nuragica. Testimonianze più importanti di quel periodo sono i nuraghi di Monte Idda e Casteddu de Fanaris. Le prime notizie dell'esistenza del borgo risalgono al 1089. Il toponimo Decimoputzu viene per la prima volta citato nel 1414 nelle forme di Decimopozzo o Decimo Pupussi, quando il territorio era parte integrante della curatoria di Gippi, che fece parte del giudicato di Cagliari prima e del Regno di Sardegna in seguito, durante il dominio aragonese-spagnolo, ove fu incorporato come feudo nell'contrada di Parte Gippi. Fece poi parte del marchesato di Villasor, feudo degli Alagon. Venne riscattato ai Da Silva – Alagon nel 1839 con la soppressione del sistema feudale.



Figura 82 - Vista panoramica Comune di Decimoputzu

Comune di Vallermosa

Vallermosa è un comune italiano di 1 799 abitanti della provincia del Sud Sardegna. Il territorio comunale sorge in una valle alluvionale sui margini orientali del gruppo montuoso del monte Linas, a 70 m sul livello del mare e ai piedi del monte Cuccurdoni Mannu, alto 910 m.

Le origini e la storia di Vallermosa s'inquadrano perfettamente nelle vicende della Sardegna spagnola, in particolare del feudalesimo sardo, marchesato di Villasor, succeduto dal governo piemontese. La fondazione si può far risalire con una certa sicurezza al 1645, per volere di Biagio Alagon, marchese di Villasor. Situato in una fertile pianura, circondato da grandi colline ricche di vegetazione, fu popolato da nuclei familiari di agricoltori e poi da famiglie provenienti dal nuorese che nell'inverno praticavano la transumanza. Il paese fu incorporato nel 1745 nel marchesato di Villahermosa e Santa Croce, dato in feudo inizialmente a Bernardino Antonio Genovès e successivamente alla famiglia Manca, ai quali fu riscattato nel 1839 con la soppressione del sistema feudale, per cui divenne un comune amministrato da un sindaco e da un consiglio comunale.



Figura 83 - Vista panoramica Comune di Vallermosa

4.1.9.3 Elementi archeologici

L'attività di spoglio bibliografico e di materiale d'archivio ha permesso di reperire informazioni relative alla presenza dei relativi siti archeologici, presenti nel territorio comunale di Villasor:

- Nuraghe Su Sonadori
- Nuraghe Monte Zippiri
- Nuraghe Monte Zippireddu
- Serra Sitzia (molteplici rinvenimenti)
- Perdu Mereu – Terramaini (età neolitica / età romana)
- San Pietro (Necropoli epoca romana)
- Masainas (aree di necropoli e di insediamenti nuragici e romani)

- Masainas – Gora Pixina Longa – Madau de Su Pranu (necropoli di epoca romana)
- Riu Porcos (materiale di superficie preistorico e romano)
- S'Acqua Cotta (frequentazione neolitica e materiale romano)
- Sa Matta'e S'Ollastru (resti indeterminati e Nuraghe)
- Is Argiolas (circolo megalitico)
- Cucuuru de Sa Miniera (miniera e abitati d'epoca protostorica e romana?)
- Corronca Simoi A e B (nuraghi)
- Serra'e Crabas A e B (nuraghi e un abitato, con frequentazione epoca romana)
- Guttur Longu (abitato e Tomba di Giganti)
- Acqua cotta (abitato)
- Cucuuru'e S'Aqua callenti (resti indeterminati)
- Cuccuru Brunchiossu (abitato)
- Serra Sitzia (abitato)
- Madau Sitzia (abitato nuragico)
- Cuccuru Canalis (nuraghe e area di frequentazione romana)
- Masainas (abitato nuragico e frequentazione punico-romana)
- Giva'e Molas (abitato)
- Su Scusorgiu (rinvenimento bronzetto nuragico, resti di spade e necropoli romana)
- Sa Coronduedda (abitato romano?)
- Santu Jacu (abitato Romano?)
- Santu Miali (abitato romano e altomedievale?)
- Cuccuru de Sa Matta (abitato romano)
- Sant'Andria/Sparagallu (abitato romano e altomedievale?)
- Is Perduas (tomba bizantina)
- Castello di Silviller
- Sa Crexedda o Cuccuru Campuga (insediamento nuragico con frequentazione romana)
- Sa Giarra (frequentazione neolitica)
- Crabai (insediamento neolitico)
- Sparagallu (insediamento neolitico, necropoli romana e abitato medievale)
- Is Perderas (tomba bizantina)
- Terraplenu (necropoli romana)
- Santu Efisi (sepoltura romana)
- Cuccuru Perda Xenta (possibile frequentazione neolitica? e necropoli romana)
- Nuraghe Vida Beccia (nuraghe con frequentazione romana)
- Bia Ippiri Tac Fara (età neolitica e rifrequentazioni)
- Bruncu de Su Lacu (neolitico, età nuragica età romana)

- Riu Malu (sepoltura età romana?)
- Santa Lucia (insediamento epoca romana e chiesa altomedievale)
- Su Boscu (area di frequentazione e necropoli punica? E romana)
- Cuccuru Mattoni (necropoli età romana)
- Carronca Simoi (insediamento preistorico e cava romana)
- Scaba de Sa Tria (probabile insed, età storica)
- Bruncu Is Tanas (insediamento preistorico e chiesa medievale)
- Su Padru (frequentazione epoca preistorica)
- Pixina Marzello (frequentazione epoca preistorica)
- Su Zinnibiri (insediamento epoca romana)
- Scarponis (pozzo preistorico, insediamento romano)
- Cuccuru Sa Guardia (insediamento e necropoli romana)
- Su Bruncu Arrubiu (frequentazione epoca punica e romana)
- Sa Goranduedda (frequentazione epoca preistorica)
- Su Cruccuri (frequentazione epoca preistorica)
- Stradoni de Luxia Arrabiosa (viabilità romana)
- Sa Mandarra (frequentazione epoca preistorica)
- Cuccuru de Sogus o Cresia de Is Cuccurus (insediamento medievale?)
- Ponti de Pedra (probabile ponte di epoca romana)
- Bia Decimoputzu (are di frequentazione età preistorica)
- Sant’Hominis (pozzo sacro preistorico, frequentazione epoca romana, insed. medievale)
- Gora e s’Aqua Frisca (Frequentazione preistorica e insediamento romano)
- Via Alagon (insediamento età romano imperiale)
- Arriu Nou/Matta Abbruxiada/Bia Cungiadeddu (Frequentazione epoca preistorica)

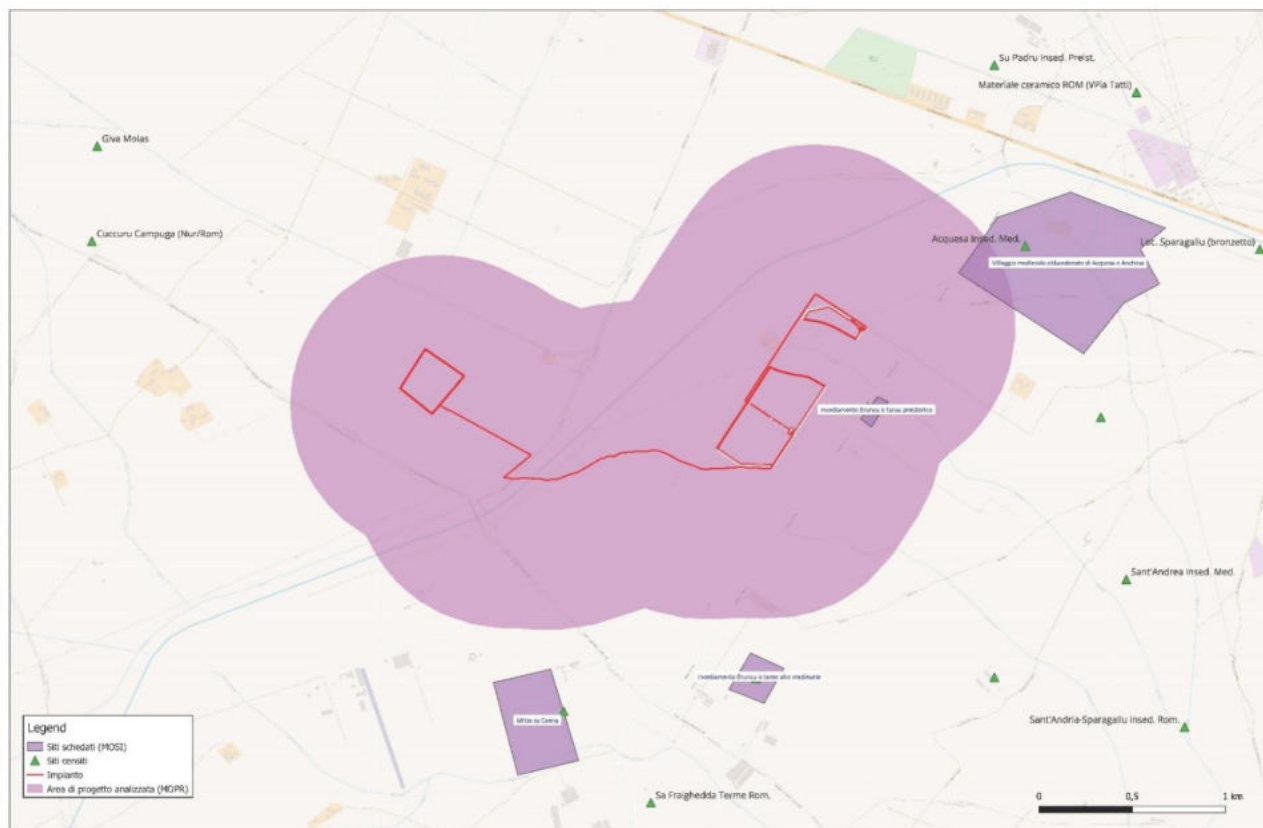


Figura 84 – Tavola generale del Progetto con l'individuazione delle segnalazioni archeologiche

L'elemento archeologico più vicino dista circa 287 m dall'area impianto, si tratta dell'Insediamento Bruncu is Tanas preistorico e chiesa medievale.

4.1.9.4 Elementi di pregio e rilevanza naturalistica

Gli elementi di pregio e rilevanza naturalistica più prossimi all'Area Vasta si trovano a notevole distanza posti peraltro all'esterno dall'area vasta. È possibile affermare che le Aree e le riserve naturali riscontrate non interferiscono con l'area l'impianto e con le relative componenti considerando le notevoli distanze da esso.

Tra le Riserve Naturali, le più vicine all'area di impianto, sono:

- “Punta di Sa Perda ‘e sa mesa” e “Stagno di Conti Vecchi” che distano circa 25 km dal sito d'impianto.

4.1.9.5 Principali edifici religiosi

I principali edifici religiosi trovano ubicazione a notevole distanza dall'area d'impianto, posti all'interno dei centri abitati ricadenti all'interno dall'area vasta.

Gli edifici religiosi del comune di Villasor sono la Chiesa Santa Vitalia, la Chiesa di San Biagio e la Chiesa di Sant'Antioco, si trovano all'interno del centro abitato.

▪ Chiesa di Santa Vitalia – Villasor

La chiesa di Santa Vitalia, dedicata alla martire venerata in diversi centri del Campidano, venne ricostruita, grazie a donazioni della popolazione, alla fine dell'Ottocento, non lontano dal luogo ove anticamente sorgeva una precedente chiesa, interdetta a causa delle sue precarie condizioni nel 1888.

I lavori di costruzione della nuova chiesa iniziarono nel 1894 e terminarono probabilmente nel 1895. Per la costruzione dell'edificio sono stati utilizzati materiali provenienti dalla vecchia chiesa, ormai distrutta, e dall'antica chiesa di Santa Sofia, come due pezzi di colonna collocati nel muro e sotto il tabernacolo e l'architrave, attualmente utilizzato come altare maggiore. L'edificio è stato oggetto, negli anni ottanta, di intensi lavori di restauro, durante i quali è stata messa in luce una pietra squadrata, sulla quale sono riportate delle scritte.

La chiesa è sede della festa più importante di Villasor.



Figura 85 - Chiesa di Santa Vitalia - Villasor

▪ Chiesa di San Biagio – Villasor

La chiesa di San Biagio venne edificata nella prima metà del XV secolo in stile gotico catalano, secondo il modello della chiesa di San Giacomo a Cagliari. Tra il XVII e il XIX secolo l'edificio venne restaurato per volontà dell'arcivescovo Cadeddu.

La chiesa ha una facciata a capanna, dove si aprono un finestrone rettangolare e il portale gotico, sormontato da un arco ogivale con cornice modanata, retta da peducci scolpiti. A sinistra della facciata si innalza la torre campanaria a canna quadra, come il portale risalente al primo impianto gotico. L'interno, che risente dei restauri sette-ottocenteschi, richiama il duomo di Cagliari; presenta pianta a croce latina, tre navate, transetto, cupola ottagonale all'incrocio dei bracci e presbiterio sopraelevato. Quest'ultimo è cinto da una balaustra marmorea, sorretta da leoni del medesimo materiale e accoglie il pregevole altare maggiore barocco in marmi policromi che custodisce la statua lignea di San Biagio.



Figura 86 - Chiesa di San Biagio - Villasor

▪ **Chiesa di Sant'Antioco – Villasor**

La chiesa dedicata a Sant'Antioco martire è strettamente legata al convento dei frati Cappuccini, cui apparteneva. Non si sa con certezza se la chiesa sia stata costruita contemporaneamente al convento, oppure se si tratti della ristrutturazione di una chiesa già dedicata al Santo costruita nei primi anni del '600. In passato è stata abbandonata e addirittura chiusa al culto, di recente è stata oggetto di importanti restauri che ne hanno permesso la fruibilità all'intera comunità.

Al suo interno sono presenti opere di pregevole valore tra cui il fonte battesimale del 1743 e l'altare principale in legno. Ogni anno, la seconda settimana successiva alla Pasqua si tengono i festeggiamenti in onore del Santo.



Figura 87 - Chiesa di Sant'Antioco - Villasor

L'edificio religioso del comune di Serramanna è la Chiesa Parrocchiale di San Leonardo, di cui si riporta di seguito una breve descrizione per una completa analisi del paesaggio del territorio circostante l'impianto in progetto.

▪ Chiesa Parrocchiale di San Leonardo – Serramanna

La Chiesa Parrocchiale di San Leonardo è stata eretta nel XVI secolo, secondo i canoni dello stile gotico catalano, nel XVIII secolo l'edificio originario venne modificato, con la costruzione del transetto e della cupola ottagonale.

La facciata, con terminale orizzontale coronato da merli, è preceduto da un sagrato bastionato, raggiungibile tramite una scalinata. A sinistra si eleva la torre campanaria, che rappresenta una rarità nel sud Sardegna per la sua pianta ottagonale. Il semplice prospetto è arricchito dal portale, architrave e cuspidato, costruito sul modello del portale del braccio destro del transetto del duomo di Cagliari. All'interno della cuspide, un arco trilobato contiene la nicchia con la statua di San Leonardo. L'architrave, decorato da un motivo a volute che ricorda l'architrave del portale mediano, è retto da colonne con capitelli corinzi, a cui si affiancano esili semicolonne.

L'interno presenta pianta a croce latina, con navata unica, cappelle laterali e abside a pianta rettangolare.



Figura 88 - Chiesa Parrocchiale di San Leonardo - Serramanna

L'edificio religioso del comune di Decimoputzu è la Chiesa di San Giorgio, di cui si riporta di seguito una breve descrizione per una completa analisi del paesaggio del territorio circostante l'impianto in progetto.

▪ Chiesa di San Giorgio – Decimoputzu

La chiesa di San Giorgio è un piccolo edificio romanico a pianta basilicale suddivisa in tre navate, di cui la mediana più ampia, da due arcate a sesto acuto impostate su pilastri in pietra rastremati agli angoli e raccordati all'arco da un cuscino schiacciato. Il prospetto è sormontato da una tettoia in legno su pilastri in laterizio. È caratterizzato da uno slanciato campanile vela a due luci, posto simmetricamente e da una bifora posta al di sopra del portale architravato, sormontato da arco a tutto sesto. Il paramento è realizzato in conci squadrati di calcare. Il fianco sinistro è rettilineo, interrotto dal volume dell'unica cappella laterale gotico aragonese realizzata in conci squadrati solo nelle ammorsature angolari e con pietrame intonacato per il resto; presenta una bella finestrella lobata ricavata in una lastra di pietra quadrangolare e due doccioni in pietra. Sul fianco destro vi si apre una piccola finestra rettangolare mentre è ancora leggibile una porta, con architrave lignea oblitterata. Il prospetto posteriore è caratterizzato da un corpo sporgente (sacrestia) nel quale è leggibile in alzata l'andamento curvilineo di un'abside a catino, ora scomparso. All'interno, sul

fondo si ha un polittico, pregevole prodotto di arte popolare della fine del '500, nasconde inglobato nella muratura un arco a sesto acuto in conci di pietra, su mensole scalettate, che immetteva nel presbiterio. Una porticina a tutto sesto, posta nella navat destra permetta l'accesso alla sacrestia. La quota del pavimento risulta notevolmente rialzata, come l'imposta della copertura delle navate.



Figura 89 - Chiesa di San Giorgio - Decimoputzu

L'edificio religioso del comune di Vallermosa è la Chiesa di San Lucifero, al di fuori dell'area vasta, di cui si riporta di seguito una breve descrizione per una completa analisi del paesaggio del territorio circostante l'impianto in progetto.

▪ Chiesa di San Lucifero – Vallermosa

La chiesa di San Giorgio è un piccolo edificio romanico a pianta basilicale suddivisa in tre navate, di cui la mediana più ampia, da due arcate a sesto acuto impostate su pilastri in pietra rastremati agli angoli e raccordati all'arco da un cuscino schiacciato. Il prospetto è sormontato da una tettoia in legno su pilastri in laterizio. È caratterizzato da uno slanciato campanile vela a due luci, posto simmetricamente e da una bifora posta al di sopra del portale architravato, sormontato da arco a tutto sesto. Il paramento è realizzato in conci squadrati di calcare. Il fianco sinistro è rettilineo, interrotto dal volume dell'unica cappella laterale gotico aragonese realizzata in conci squadrati solo nelle ammorsature angolari e con pietrame intonacato per il resto; presenta una bella finestrella lobata ricavata in una lastra di pietra quadrangolare e due doccioni in pietra. Sul fianco destro vi si apre una piccola finestra rettangolare mentre è ancora leggibile una porta, con architrave lignea oblitterata. Il prospetto posteriore è caratterizzato da un corpo sporgente (sacrestia) nel quale è leggibile in alzata l'andamento curvilineo di un'abside a catino, ora scomparso. All'interno, sul fondo si ha un polittico, pregevole prodotto di arte popolare della fine del '500, nasconde inglobato nella muratura un arco a sesto acuto in conci di pietra, su mensole scalettate, che immetteva nel presbiterio. Una porticina a tutto sesto, posta nella navate destra permetta l'accesso alla sacrestia. La quota del pavimento risulta notevolmente rialzata, come



Figura 90 - Chiesa di San Lucifero - Vallermosa

4.1.9.6 Elementi storico-culturale

Tra gli elementi di pregio presenti all'interno dell'Area Vasta individuata non si segnala la presenza di particolari edifici.

5 DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART. 5, COMMA 1, LETT.C D. LGS. N.152/2006 NORME IN MATERIA AMBIENTALE

5.1 Generalità

Il presente capitolo tratta gli impatti ambientali: effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:

- popolazione e salute umana;
- biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;
- territorio, suolo, acqua, aria e clima;
- beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;
- interazione tra i fattori sopra elencati;

5.2 Impatti su popolazione e salute umana



Con riferimento alla popolazione di seguito si mettono in evidenza gli impatti significativi, tutti di tipo diretto:

- Produzione di materiale da scavo;
- Produzione di polveri;
- Emissioni di gas di scarico di macchine da lavoro e veicoli in genere;
- Alterazioni visive;
- Interferenze con il traffico veicolare.

Con riferimento alla salute umana si rilevano i seguenti impatti significativi, tutti di tipo diretto:

- Produzione di polveri;
- Inquinamento acustico
- Emissioni di gas di scarico di macchine da lavoro e veicoli in genere;
- Produzione di campo elettromagnetico;

Tra gli impatti di tipo significativo indiretto si annovera la riduzione delle emissioni di anidride carbonica CO₂. Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione fotovoltaica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione annuale di rilevanti quantità di inquinanti come, ad esempio, CO₂, SO₂ e NOX. In Italia il consumo elettrico per la sola illuminazione domestica è pari a 7 miliardi di kWh, che immettono nell'atmosfera circa 5,6 Milioni di tonnellate di CO₂ come conseguenza dell'utilizzo di combustibili fossili come fonte primaria per la produzione di energia. Oggi più che mai emerge la necessità di ricorrere all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili come quella solare, per la produzione dell'energia elettrica, al fine di evitare tali emissioni in atmosfera. Sarebbe possibile risparmiare sull'uso di combustibili convenzionali attuando la produzione di energia da fonte rinnovabile quale quella solare. Tale risparmio è quantificabile attraverso l'indice TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio necessarie per la realizzazione di 1MWh di energia), che nel caso in esame fa prevedere un risparmio annuo generato dall'installazione del progetto proposto, di 338.609,47 TEP, corrispondenti a circa 11.851.331,42 TEP nei 35 anni di vita utile prevista dell'impianto. Congiuntamente ad altri benefici che possono derivare dalla produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica possiamo citare la riduzione della dipendenza

	<p align="center">IMPIANTO FOTOVOLTAICO “VILLASOR”</p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (S.I.A.) SINTESI NON TECNICA</p>		 Ingegneria & Innovazione		
		31/07/2023	REV: 01	Pag.145	

dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche e la regionalizzazione della produzione.

5.3 Impatti su Flora e Fauna

Con riferimento alle biodiversità si registrano i seguenti impatti significativi diretti:

- Impatto sulla flora.
- Impatto sulla fauna.

Non si rileva altra tipologia di impatto connessa con la definizione di biodiversità.

5.4 Impatti su territorio, suolo, acque, aria e clima

Di seguito si effettua una differenziazione degli impatti significativi prodotti su:

- Territorio;
- Suolo e sottosuolo;
- Acqua;
- Aria e clima;

Con riferimento al territorio, l'impianto, non presenta particolari problematiche di ordine geomorfologico e idrogeologico, non essendosi individuati elementi di rischio geologico che possano avere dei requisiti tali da poter influenzare in modo significativo la risposta meccanica del suolo sollecitato da azioni sismiche.

Con riferimento al suolo e al sottosuolo, gli impatti diretti significativi, seppur contenuti, sono così riepilogati:

- Impatto dovuto a diminuzione di materia organica;
- Impatto dovuto a perdita di substrato produttivo.

Con riferimento alle risorse idriche, si rilevano impatti che potrebbero riguardare il reticolo delle acque superficiali, una poco probabile interferenza con le acque di falda e un impatto significativo indiretto sulla quantità, in quanto sarà consumata acqua per il confezionamento del conglomerato cementizio armato e per l'abbattimento delle polveri che saranno prodotte in fase di cantiere.

Nell'area oggetto di studio è presente un impluvio da cui è stato mantenuto un buffer di 150 m secondo la normativa vigente, pertanto lo stesso è stato escluso dall'area di impianto.

5.5 Impatti su beni materiali, patrimonio culturale, agroalimentare e paesaggistico

Con riferimento all'impatto sui beni materiali e patrimonio culturale, la relazione specialistica “C23020S05-VA-RT-05 – Verifica preventiva di interesse archeologico” ha consentito di verificare le possibili interferenze tra l'opera in progetto e le eventuali preesistenze archeologiche nell'area, analizzate attraverso le indagini e le attività di tipo diretto e indiretto.

Rientrano tra queste ultime le ricerche bibliografiche e di archivio su materiale edito e non, oltre alla verifica di eventuali perimetrazioni di aree di interesse archeologico e di vincoli da parte degli enti preposti. Sono invece indagini di tipo diretto le ricognizioni di superficie effettuate direttamente sul campo allo scopo di verificare la presenza o meno di materiale e strutture archeologiche affioranti, la fotointerpretazione e la lettura geomorfologica della zona.

In merito a ciò si relaziona quanto segue:

il quadro relativo alle presenze archeologiche, elaborato attraverso l'analisi dell'edito, la consultazione degli archivi e della cartografia, è stato verificato attraverso le ricognizioni sul campo. Si è proceduto alla ricognizione lavorando nella maniera più intensiva e sistematica attuabile; riscontrando limiti legati prevalentemente alla visibilità di superficie (per stagionalità, ma soprattutto per destinazione d'uso dei suoli) alla natura dei terreni ricogniti e alla presenza di alcuni limiti d'accesso. Le ricognizioni si sono svolte tra il mese di luglio 2023, in generale con una visibilità di superficie da bassa, nella maggior parte delle aree, a buona, in alcune limitate aree. Grazie all'ausilio di un GPS e alla dotazione delle coordinate precise si è proceduto primariamente alle verifiche relative alle opere da eseguire. Per quanto invece attiene il percorso indicato per il cavidotto funzionale all'impianto, si è proceduto in maniera parallela ad esso secondo una fascia di ampiezza variabile, in base alle possibilità di accesso ai mappali con esso confinanti. Le ricognizioni sul campo sono state condotte con l'obiettivo di indagare in maniera uniforme l'area oggetto di analisi; si è dunque adottata una ricognizione intensiva e possibilmente sistematica, condizionata da limiti fisici di accesso ai catastali, indagando una fascia variabile, rispetto ai tracciati e ai siti previsti per l'installazione dell'impianto fotovoltaico. Come corredo cartografico, per le attività di ricognizione sul terreno, è stata utilizzata la sezione con scala 1: 5.000 della Carta Tecnica Regionale e la piattaforma Google Earth. In relazione al sito previsto per l'installazione dei pannelli fotovoltaici, all'area destinata alla stazione elettrica e poi al possibile tracciato del cavidotto, è stata elaborata una scheda di ricognizione esplicativa delle caratteristiche topografiche, geomorfologiche e archeologiche dell'area. In questa, particolare attenzione viene data al grado di visibilità del terreno, aspetto fondamentale per una valutazione del livello di “rischio” archeologico. I gradi utilizzati nella scheda di rilevamento e relativi sia al livello di visibilità del suolo sia al livello di rischio archeologico, sono tre (alto, medio, basso) e indicati con colori diversi nelle rispettive carte. Naturalmente è necessario valutare che le risultanze di questa ricognizione non sono definitive e la loro affidabilità è invece fortemente limitata dal livello di visibilità della superficie del suolo. I dati raccolti in ogni fase dello studio sono stati sintetizzati nella presente relazione, e resi graficamente nella cartografia allegata al presente Studio.

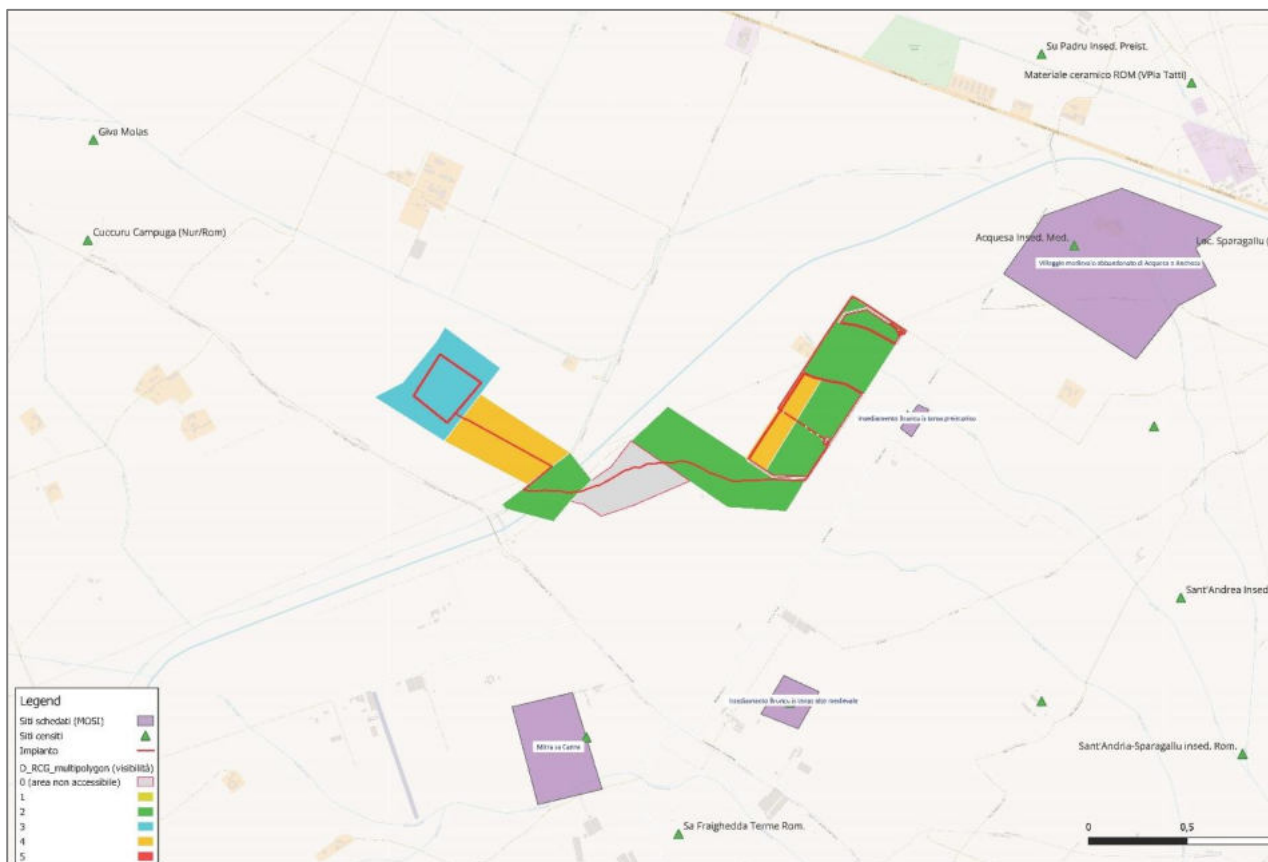


Figura 91 - Estratto della Carta Visibilità dei suoli

Legenda Visibilità dei suoli

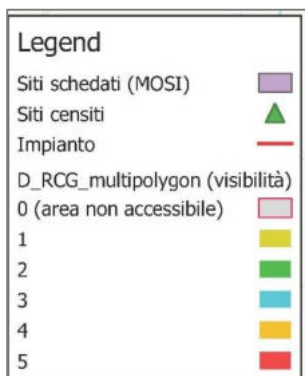
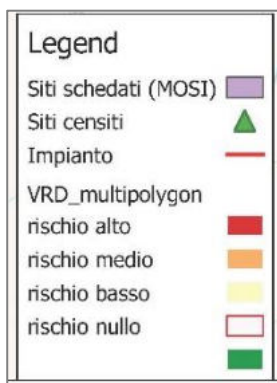




Figura 92 - Estratto della Carta del rischio archeologico

Legenda Rischio archeologico



Con riferimento al patrimonio agroalimentare in relazione a quanto riportato nell'elaborato di dettaglio, denominato C23020S05-VA-RT-02-01 – Relazione PedoAgronomica, Essenze e Paesaggio Agrario di seguito si riportano alcune considerazioni:

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario e delle relative produzioni, comprende un'area omogenea che ricopre, oltre ai comuni direttamente attraversati dal progetto (compreso il caviddotto), anche tutti i comuni limitrofi, tutti in provincia di Cagliari e del Sud Sardegna. L'area è da secoli dedita all'allevamento ovino e alla pastorizia, attività che in quasi tutte le altre regioni d'Italia sta lentamente scomparendo.

In misura minore, si pratica anche l'allevamento bovino semi-brado (linea vacca-vitello). Ciò ha determinato, nel

corso dei secoli, un reale (e corretto) sfruttamento dei pascoli naturali, in aree che altrimenti sarebbero state abbandonate o, in presenza di fertilità adeguata dei suoli, convertite a seminativo.

Sulla base del più recente Censimento Agricoltura (Istat, 2010), per quanto concerne le produzioni vegetali l'areale preso in esame presenta le seguenti caratteristiche (Tabella seguente). Evidenziati i comuni direttamente coinvolti nel progetto.

Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	superficie totale (sat)	superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)					arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata e altra superficie
			seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluse vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli			
Territorio										
Decimomannu	1.154,65	1.041,85	592,79	87,19	144,33	1,11	216,43	9,50	1,45	101,85
Decimoputzu	3.291,23	2.977,96	2.413,85	8,05	29,01	0,40	526,65	22,53	51,53	239,21
Monastir	1.334,16	1.227,06	742,87	37,45	260,90	0,81	185,03	1,27	4,82	101,01
Nuraminis	3.222,73	2.998,71	2.804,96	25,42	91,74	1,40	75,19	39,89	8,80	175,33
San Sperate	1.327,83	1.243,06	533,76	3,88	528,54	0,59	176,29	-	2,65	82,12
Vallemosa	4.596,62	3.836,67	2.212,93	2,88	159,72	0,72	1.460,42	168,85	393,68	197,42
Villasor	7.563,06	6.743,72	6.063,18	62,54	264,85	4,28	348,87	84,72	380,09	354,53
Serramanna	5.889,44	5.383,69	4.589,88	66,35	474,15	9,71	243,60	59,62	110,98	335,15
Villacidro	8.050,88	6.878,89	3.071,09	25,68	2.459,37	7,26	1.315,49	120,97	579,54	471,48

Tabella - Estensione SAU per tipologia di coltura [ha] - Comune di Villasor e comuni confinanti

I seminativi (che includono le ortive da pieno campo) costituiscono nei comuni esaminati oltre il 90,0% della SAU complessiva. Come descritto alla Parte II, per quanto l'orografia e la giacitura (quasi del tutto pianeggiante) siano favorevoli, nell'area considerata non si riscontra uno sviluppo di terreni (o pedogenesi) con caratteristiche fisiche molto favorevoli e fertilità elevate. Molto bassa risulta l'estensione delle superfici agricole non utilizzate. Le colture arboree censite sono davvero limitate, così come la viticoltura, che nel caso specifico dei comuni coinvolti nel progetto, risulta pressoché nulla. L'areale considerato si presenta comunque piuttosto omogeneo, difatti i comuni presentano caratteristiche simili in termini di percentuale delle varie colture sulla SAU.

Per quanto invece riguarda le produzioni animali, la parte preponderante è costituita da allevamenti ovi-caprini (come in quasi tutto il territorio regionale) sia per la produzione di latte da destinare al formaggio pecorino che per la carne di agnello, entrambi elementi cardine della cucina sarda. Tutte le altre produzioni zootecniche, a parte l'allevamento di suini nei confinanti comune di Serramanna e Villacidro, appaiono decisamente trascurabili.

Con riferimento alle componenti abiotiche e biotiche dell'area

Sempre sulla base delle informazioni acquisite in merito alle caratteristiche del progetto e sulle specifiche del punto di installazione, è stata compilata una check list riguardante l'individuazione di azioni impattanti e l'analisi di dettaglio riferita alle componenti ambientali considerate in relazione alle possibili incidenze date dal progetto, alla base della valutazione finale che non ha riscontrato incidenze significative legate ad esso.

	Tipo di incidenza	Indicatore di importanza
Flora e vegetazione	Perdita di superficie di habitat	% di perdita
Specie	Perdita di specie di interesse conservazionistico	riduzione nella densità della specie
	Perturbazione specie flora e fauna	durata o permanenza, distanza dai siti
	Diminuzione della densità di popolazione	Tempo di resilienza
	Allontanamento e scomparsa di specie	Variazione nel numero di specie

Ecosistemi e habitat	-Alterazione delle singole componenti ambientali -Alterazione della qualità dell'aria, dell'acqua e dei suoli	Variazioni relative a parametri chimico-fisici, ai regimi delle portate, alle condizioni microclimatiche o stanziali
	Interferenze con le relazioni ecosistemiche principali che determinano la struttura e la funzionalità dei siti	Percentuale della perdita di taxa o specie chiave
	Frammentazione o distruzione di habitat	Grado di frammentazione, isolamento, durata o permanenza in relazione all'estensione originale

Tabella 1 - Checklist azioni impattanti

- *Interferenze con le componenti abiotiche dell'area*

Per quanto concerne le possibili interferenze sulle componenti abiotiche (suolo, in particolare), queste vanno analizzate nel caso di progetti che prevedano importanti trasformazioni e realizzazioni di manufatti/fondazioni in c.a. sulle aree stesse. In base a quanto esposto sopra, ed in considerazione delle caratteristiche del progetto stesso e della sua ubicazione, l'unico intervento che riguarda una trasformazione del suolo è limitato alla realizzazione di una stradina di servizio su una superficie estremamente ridotta, pari a m2 1.470. I supporti dell'impianto saranno invece semplicemente presso-infissi al terreno. Si ritiene pertanto che l'opera di installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto non possa avere alcuna interferenza sulle componenti abiotiche.

- *Interferenze con le componenti biotiche dell'area*

Data l'ubicazione dell'intervento al di fuori dei confini di aree protette di qualsiasi tipologia, si ritiene che l'analisi delle interferenze e dei possibili impatti sulla fauna rivesta un'importanza di gran lunga maggiore rispetto all'analisi delle interferenze sulla flora e la vegetazione. Questo perché, come si può facilmente intuire, le specie animali sono certamente in grado di spostarsi e di frequentare l'area di intervento per l'alimentazione.

Con riferimento al paesaggio

Qualunque variazione che comporti una modifica del paesaggio determina un impatto, positivo o negativo, quantificabile in relazione alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso. La tipologia di impatto che maggiormente preoccupa è quella della visibilità dell'opera da punti di interesse paesaggistico culturale o dai centri abitati stessi. In ogni caso la valutazione di questo impatto viene stimata attraverso un apposito confronto con le fotosimulazioni riportato nei successivi paragrafi al presente Studio.

6 DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO

6.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 5 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

- a. alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
- b. all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*
- c. all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*
- d. ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);*
- e. al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;*
- f. all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;*
- g. alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.*

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

Pertanto, l'obiettivo del presente capitolo è quello di mettere in evidenza ogni possibile effetto dell'opera sull'ambiente. Si osservi, tuttavia, che non tutte le componenti ambientali vengono interessate da impatto; per alcune di esse, infatti, gli effetti ipotizzabili sono talmente di scarso rilievo da non giustificare nessuna “mitigazione”.

6.2 Descrizione degli impatti

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del D. Lgs. 152/2006 include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.

L'obiettivo del presente capitolo è quello di mettere in evidenza ogni possibile effetto dell'opera sull'ambiente. Si osservi, tuttavia, che non tutte le componenti ambientali vengono interessate da impatto; per alcune di esse, infatti, gli effetti ipotizzabili sono talmente di scarso rilievo da non giustificare nessuna “mitigazione”.

Una volta individuati gli impatti, si è proceduto alla classificazione degli stessi secondo la diversificazione indicata dalla normativa e di seguito riportati:

- Impatti diretti e indiretti;

- Impatti a breve termine e lungo termine;
- Impatti temporanei e permanenti;
- Impatti positivi e negativi.

Impatti diretti e indiretti

Volendo approfondire, nello specifico, il concetto di impatto diretto e indiretto, il primo è un impatto derivante da una interazione diretta tra il progetto e una risorsa/recettore che può aumentare o diminuire la qualità ambientale istantaneamente, mentre l’impatto indiretto deriva da una interazione diretta tra il progetto e il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di una successiva interazione che si verifica nell’ambito del suo contesto naturale e umano e comporta un aumento o una diminuzione della qualità ambientale in conseguenza ad altri impatti e più avanti nel tempo (non istantaneamente).

Impatti a breve termine e lungo termine

Un impatto a breve termine è l’effetto limitato nel tempo e il recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell’intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell’impatto un periodo approssimativo di pochi anni (1-5).

Per quanto riguarda un impatto a lungo termine, l’effetto è sempre limitato nel tempo ma il recettore non sarà in grado di ritornare alla condizione precedente se non dopo un lungo arco di tempo. Quest’arco temporale in genere varia da pochi anni all’intera vita utile dell’impianto.

Impatti temporanei e permanenti

Un impatto temporaneo ha un effetto limitato nel tempo ed il recettore è in grado di ripristinare rapidamente le sue condizioni iniziali. Un impatto temporaneo in genere ha un effetto di pochi mesi.

Per sua stessa definizione un impatto permanente non è limitato nel tempo ed il recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e quindi i cambiamenti si possono considerare irreversibili.

In funzione delle fasi e delle classificazioni degli impatti, su richiamate, di seguito alcune tabelle sinottiche che consentono di distinguere gli impatti in funzione della tipologia.

Impatto su elemento Ambientale	Fase di costruzione		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto	
	si	no	diretto	indiretto	breve termine	lungo termine	temporanei	permanenti
Territorio	x		x			x		x
Suolo	x		x			x		x
Risorse idriche	x			x	x		x	
Flora/Fauna	x		x			x		x
Emissione di inquinanti e polveri	x			x	x		x	
Inquinamento acustico	x			x	x		x	
Emissioni di vibrazioni	x			x	x		x	
Emissioni elettromagnetiche		x						
Contesto socio, economico e culturale	x							
Paesaggio	x		x			x	x	

Tabella degli impatti in fase di realizzazione dell'impianto

Impatto su elemento Ambientale	Fase di esercizio		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto	
	sì	no	diretto	indiretto	breve termine	lungo termine	temporanei	permanenti
Territorio	x		x			x		x
Suolo	x		x			x		x
Risorse idriche	x			x	x		x	
Flora/fauna	x			x	x		x	
Emissioni di inquinanti e polveri		x						
Inquinamento acustico		x						
Emissioni di vibrazioni		x						
Emissioni elettromagnetiche	x		x			x		x
Contesto socio, economico e culturale	x			x		x		x
Paesaggio	x		x			x		x

Tabella degli impatti in fase di esercizio dell'impianto

Una volta noti gli impatti e la relativa classificazione, di seguito si riportano le descrizioni degli stessi per ciascuna delle fasi.

In linea con quanto richiesto dalla norma, la valutazione degli aspetti ambientali nei paragrafi/capitoli che seguono si è svolta confrontando la situazione ante operam, che consiste nel territorio così come si trova, con il post operam, ossia con la presenza dell'impianto previsto in progetto. Per ognuno degli aspetti ambientali, pertanto, la valutazione indicherà se e come l'impatto viene a modificarsi, nelle diverse fasi (costruzione ed esercizio dell'impianto), in termini differenziali rispetto al territorio così come si trova adesso.

6.3 Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di costruzione e per la fase di esercizio

Descrizione degli impatti

La tabella che segue riporta solo ed esclusivamente gli impatti negativi che possono venire a verificarsi in fase di costruzione dell'impianto:

Impatto su elemento Ambientale
Territorio
Suolo
Risorse idriche
Flora/Fauna
Emissione di inquinanti e polveri
Inquinamento acustico
Emissioni di vibrazioni
Paesaggio

Inoltre, bisogna precisare che la maggior parte gli impatti negativi possono comunque essere considerati temporanei o quasi perché legati al periodo limitato della fase di realizzazione del parco. I paragrafi appresso riportati descrivono gli impatti reali provocati durante la fase di costruzione e la fase di esercizio.

6.3.1 Territorio e Suolo

Tra gli elementi ambientali del territorio che potrebbero subire un impatto causato dalla realizzazione delle opere in progetto si possono considerare le modifiche all'assetto idro-geomorfologico e l'utilizzo di risorse.

Le strutture di progetto che si configurano come sorgenti critiche di impatto sono la nuova realizzazione di strade interne all'area di impianto e relativi scavi e pose di canalizzazioni per cavidotti o drenaggi (ove e se necessari) che possono comportare una modifica sulla continuità dei suoli, le opere civili che richiedono scavi per il livellamento delle aree e l'impermeabilizzazione temporanea di superfici ampie.

La durata degli impatti che si producono in questa fase è concentrata alla sola fase di cantiere e dunque ha una distribuzione temporale limitata proprio perché ad opera completa ci si aspetta almeno una riduzione significativa di questi impatti attraverso l'utilizzo di adeguate opere di mitigazione degli stessi. I principali impatti sono riconducibili ad alterazioni locali degli assetti superficiali del terreno, quali gli scavi per l'apertura o adeguamento di viabilità, di canalizzazioni e la realizzazione di fondazioni delle cabine.

In merito al fattore di impatto dato dall'utilizzo di risorse necessarie per la realizzazione dell'opera, e nello specifico i materiali da scavo utilizzati per la realizzazione di rilevati e stabilizzati all'interno del sito stesso, si fa riferimento al materiale di scavo eccedente per il quale è previsto l'eventuale stoccaggio in discarica.

Come già precedentemente riportato le attività di scavo per le varie fasi della realizzazione del progetto comportano un volume di materiale di scavo pari a circa 7.791,88 mc così ripartito:

- 1.169,60 mc da scortico superficiale con profondità non superiore a 60 cm;
- 6.622,28 mc da materiale da scavo profondo oltre i 60 cm.

Il materiale da scavare, dalle preventive analisi, deve presentare caratteristiche di classificazione secondo UNI CNR 10001 e ss.mm.ii. tali da poterlo definire idoneo per gli usi di costruzione del parco. Nell'ottica di riutilizzare quanto più materiale possibile, si prevede un riutilizzo globale del materiale da scavo di 5.709,71 mc così ripartito:

- 584,80 mc provenienti dal riciclo del materiale da scortico (con profondità minore di 60 cm);
- 5.124,91 mc provenienti dal riciclo del materiale da scavo (con profondità maggiore di 60 cm).

Il riutilizzo del materiale all'interno del sito consente una buona riduzione di prodotti destinati a discarica consentendo anche una buona riduzione di trasporti su ruota.

Il volume di materiale da scavo eccedente dalla lavorazione ammonta a circa 2.082,17 mc, di cui la totalità potrà essere impiegato leggeri livellamenti all'interno delle aree del parco e comunque in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del DPR 120/2017.

Gli effetti più rilevanti sul suolo si riscontreranno indubbiamente durante la fase di cantiere ed è inoltre la più impattante sulla risorsa suolo. Tali impatti saranno principalmente riconducibili alle azioni meccaniche di compattazione del substrato ed asportazione di suolo, determinate dalla costruzione di nuova viabilità interna di servizio o di adeguamento di quella esistente, tuttavia, poiché nell'area è già presente un tracciato di rete viaria, tale impatto avrà una moderata estensione; poi sono presenti anche le attività di scavo e scotico per la realizzazione delle fondazioni, gli scavi per la posa dei cavidotti e la realizzazione delle opere civili. Tutte queste azioni prevedono inevitabilmente sia l'asportazione di uno strato di suolo di profondità variabile, sia l'accumulo temporaneo dello stesso, con conseguente occupazione di suolo, che verrà comunque riutilizzato per le opere di

ripristino e conclusione dei lavori.

Inoltre, saranno realizzati:

- nuova viabilità interna di larghezza media pari a 4,00 m;
- adeguamento della viabilità esistente per consentire l'accesso ai vari lotti e per il transito dei mezzi deputati al trasporto delle main component dell'impianto;
- scavi, necessari per il cavidotto;
- scavo necessario per la fondazione delle cabine.

Quindi l'impatto dovuto all'occupazione effettiva di suolo da parte dell'impianto e delle sue opere accessorie, in termini di scavo, può essere considerato contenuto in quanto trattandosi di un impianto fotovoltaico, non sono previste fondazioni significative per la stabilità dei pannelli, ed inoltre il suolo sarà comunque sfruttato per la mitigazione perimetrale e il manto erboso; quindi, si tenderà verso la soluzione di minor occupazione di suolo possibile.

È prevedibile che con la realizzazione delle piste, necessarie per garantire il facile raggiungimento delle cabine di sottocampo, e delle opere di canalizzazione si possano produrre delle modifiche sull'assetto idrogeomorfologico dell'area conseguenti le operazioni di scavo. Fondamentalmente, in fase di esercizio gli impatti considerati sul territorio sono gli stessi che sono stati considerati nella fase di costruzione con l'unica differenza che, visto che le opere sono ormai completamente costruite e dotate dei sistemi di mitigazione necessari, dovrebbero avere un'intensità sensibilmente minore ma di contro la durata dell'impatto, dovuta alla presenza ormai costante delle opere, si considera continua e non più concentrata.

Un ulteriore impatto sulla componente suolo, con riferimento alle emissioni di inquinanti, potrebbe essere legato alle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento; queste potrebbero riguardare gli strati superficiali del suolo senza intaccare la falda acquifera.

6.3.2 Risorse idriche

Gli impatti sulle risorse idriche possono essere di varia natura in questa fase. Possono variare dall'utilizzo delle stesse per le attività di cantiere, come il confezionamento del conglomerato cementizio armato delle opere di fondazione e l'abbattimento di polveri che si formeranno a causa dei movimenti di terra necessari per la realizzazione delle opere civili (piazze, nuova viabilità, adeguamenti di viabilità esistenti, realizzazione di trincee di scavo per la posa dei cavi di potenza), a quelli che riguardano la componente ambientale delle acque superficiali e di falda.

Durante la fase di esercizio non si prevede un grande impiego di risorse idriche come per le attività di cantiere se non in caso di movimenti terra in occasione di manutenzioni straordinarie e per il ripristino come ante-operam delle aree. Si ricordi, infatti, che i movimenti terra provocano il sollevamento di polveri per l'abbattimento delle quali è necessario l'impiego di acqua che può essere nebulizzata attraverso appositi cannoni, o semplicemente aspersa sul terreno e la viabilità.

6.3.3 *Impatto su Flora e Fauna*

Vegetazione e flora - Perdita di superficie di habitat di particolare interesse

Per quanto concerne le possibili interferenze sulle componenti abiotiche (suolo, in particolare), queste vanno analizzate nel caso di progetti che prevedano importanti trasformazioni e realizzazioni di manufatti/fondazioni in c.a. sulle aree stesse. In base a quanto esposto sopra, ed in considerazione delle caratteristiche del progetto stesso e della sua ubicazione, l'unico intervento che riguarda una trasformazione del suolo è limitato alla realizzazione di una stradina di servizio su una superficie estremamente ridotta, pari a m² 1.470. I supporti dell'impianto saranno invece semplicemente presso-infissi al terreno. Si ritiene pertanto che l'opera di installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto non possa avere alcuna interferenza sulle componenti abiotiche.

In questo caso si considerano le potenziali azioni impattanti su specie e cenosi di pregio. Non si prevedono impatti diretti, dato che l'area destinata all'installazione risulta essere costituita semplicemente da terreni a seminativo, con alcune aree marginali colonizzate da specie spontanee molto rustiche.

Fauna

Data l'ubicazione dell'intervento al di fuori dei confini di aree protette di qualsiasi tipologia, si ritiene che l'analisi delle interferenze e dei possibili impatti sulla fauna rivesta un'importanza di gran lunga maggiore rispetto all'analisi delle interferenze sulla flora e la vegetazione. Questo perché, come si può facilmente intuire, le specie animali sono certamente in grado di spostarsi e di frequentare l'area di intervento per l'alimentazione.

Per l'intervento valutato non si considerano possibili incidenze negative, neppure durante la fase più problematica (in questo caso la fase di cantiere), in quanto breve. Per quanto concerne l'avifauna, si prevede comunque l'applicazione di un adeguato piano di monitoraggio post operam.

6.3.4 *Emissioni di inquinanti e polveri*

L'impatto atteso nell'area è dovuto soprattutto alle emissioni di polveri ed inquinanti dovute al traffico veicolare che sarà presente maggiormente durante la fase di cantiere.

Nella fase di cantiere la causa principale di inquinamento dell'aria dipende dalla produzione di polveri connessa alla presenza di mezzi meccanici per il trasporto dei materiali a piè d'opera ed alla movimentazione terra necessaria per la realizzazione della viabilità interna, per il tracciamento delle trincee per i cavidotti e per le fondazioni delle cabine. Le emissioni di polveri, internamente od esternamente all'area, saranno comunque alquanto contenute tenuto conto che i tempi stimati per la messa in opera dell'impianto sono piuttosto ridotti e necessitano dell'impiego di pochi mezzi meccanici.

Con riferimento alle emissioni di inquinanti sono connesse alle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento (seppur negli strati superficiali) ed emissioni di gas di scarico. Per quanto riguarda le polveri, questo è un impatto strettamente correlato al funzionamento dei macchinari stessi necessari alla realizzazione delle opere.

Pertanto, in fase di esercizio tale emissione, risulterebbe trascurabile.

6.3.5 Inquinamento acustico

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono ricondotte a:

- cantieri edili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio ed alla realizzazione della struttura di progetto);
- traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere.

I lavori previsti dal cantiere vengono riassunti in sei fasi distinte di seguito riportate:

- ✓ Fase 1: rimozione vegetazione e rimodellamento dei suoli. In tale fase si prevede sia la rimozione di eventuale vegetazione a basso fusto che la risistemazione ed il livellamento del terreno. In tale fase si prevede l'utilizzo di una motosega, un bobcat e di un'autogrù.
- ✓ Fase 2: tracciamento della viabilità interna. Tale fase prevede l'utilizzo di un rullo compattatore.
- ✓ Fase 3: posa recinzione al confine della proprietà. Tale fase prevede la posa di una recinzione a delimitazione dell'area di intervento. In tale fase si prevede l'utilizzo di attrezzature manuali quali avvitatori/trapani, un bobcat e di un'autogrù.
- ✓ Fase 4: realizzazione e posa cabine. In tale fase verranno realizzati gli elementi in calcestruzzo. Le strumentazioni utilizzate sono le seguenti: un bobcat, una betoniera, un saldatore ossiacetilenico, ed attrezzature manuali quali trapani/avvitatori.
- ✓ Fase 5: tracciamenti. In tale fase si prevede lo scavo del terreno in preparazione della posa dei cavi. Tale fase prevede l'utilizzo di un bobcat.
- ✓ Fase 6: posa dei basamenti in acciaio. Questa fase prevede l'inserimento dei pali di acciaio nel terreno che sosterranno il telaio dei pannelli fotovoltaici. Tale operazione sarà effettuata con battipalo, con eventuale escavatore idraulico a supporto.
- ✓ Fase 7: montaggio pannelli fotovoltaici e cablaggi. Tale fase prevede il montaggio dei pannelli al telaio ed il cablaggio dei fili elettrici. Gli strumenti utilizzati previsti sono attrezzature manuali quali avvitatori/trapani ed un saldatore (ossiacetilenico).

L'attività del cantiere sarà esclusivamente diurna, dalle 7.00 al 20.00, e per il periodo di attività, si prevede un traffico al massimo di 10 mezzi pesanti al giorno indotto dal cantiere.

Verifica del valore limite assoluto di immissione

Il livello di rumore ambientale (LA) è calcolato in funzione del livello di rumore residuo diurno (LR) e del livello di rumore emesso dalle sorgenti (LS), mediante la formula:

$$LA = 10 \log[(10^{LR/10}) + (10^{LS/10})]$$

Ricettore	Destinazione d'uso	Fase lavorativa	Altezza ricettore (m)	Rumore residuo misurato diurno dB(A)	Livello emissione calcolato diurno dB(A)	Livello rumore ambientale calcolato diurno dB(A)	Rispetto limite diurno 60 dB(A) Classe III
R1	Edificio residenziale	Fase 6	2,00	40,0	57,6	57,7	verificato

Considerato che il valore limite assoluto di immissione per la classe III è pari a 60 dB(A), dai calcoli si evince che i valori di immissione ottenuti, generati dalle lavorazioni del cantiere, sono inferiori ai limiti di legge.

Attraverso la modellizzazione con l'utilizzo del software di simulazione di simulazione acustica, Cadna A, versione 4.3, della DataKustik GmbH (metodo di calcolo descritto nella norma ISO 9613-2, “Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation”) sono stati calcolati i livelli sonori generati dall'impianto in fase di esercizio e prodotte le mappe a colori con intervalli di livello sonoro nelle aree intorno all'impianto nella sua previsione di realizzazione.

La propagazione del suono in un ambiente esterno è la somma dell'interazione di più fenomeni: la divergenza geometrica, l'assorbimento del suono nell'aria, rilevante solo nel caso di ricevitori posti ad una certa distanza dalla sorgente, l'effetto delle riflessioni multiple dell'onda incidente sul selciato e sulle facciate degli edifici e/o su altri ostacoli naturali e/o artificiali, la diffrazione e la diffusione sui bordi liberi degli oggetti nominati. I fenomeni sommariamente descritti, inoltre, hanno effetti che variano con la frequenza del suono incidente: occorre, dunque, un'analisi almeno per bande d'ottava. Le stesse sorgenti, inoltre, sono in genere direttive: la funzione di direttività, a sua volta, varia con la frequenza.

Mediante l'utilizzo del software CadnaA è stato considerato lo scenario più critico in cui il funzionamento delle sorgenti sonore avvenga contemporaneamente.

Di seguito si riportano i risultati della simulazione.

Ricettore	Destinazione d'uso	Altezza ricettore (m)	Rumore residuo misurato diurno dB(A)	Livello emissione calcolato diurno dB(A)
R1	Edificio residenziale	2,00	40,0	43,1
R2	Edificio residenziale	2,00	41,0	41,5

Valore limite di emissione diurno

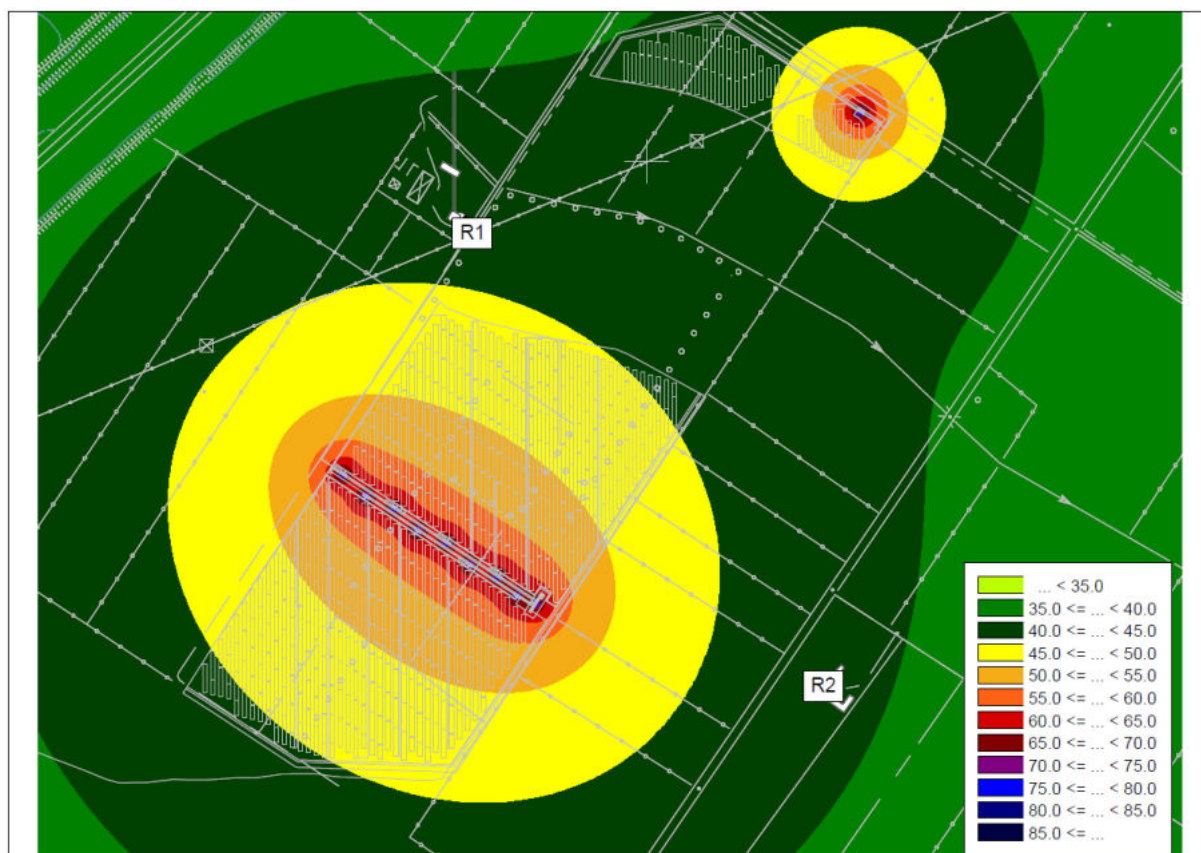


Figura 93 - Rappresentazione grafica emissione diurna globale impianto, con identificazione delle sorgenti

Verifica del valore limite assoluto di immissione

Mediante l'utilizzo del software CadnaA è stato simulato l'impatto acustico che le sorgenti del parco fotovoltaico avranno sui ricettori individuati nell'area.

Ricettore	Destinazione d'uso	Altezza ricettore (m)	Rumore residuo misurato diurno dB(A)	Livello emissione calcolato diurno dB(A)	Livello rumore ambientale calcolato diurno dB(A)	Rispetto limite diurno 60 dB(A) Classe III
R1	Edificio residenziale	2,00	40,0	43,1	44,8	verificato
R2	Edificio residenziale	2,00	41,0	41,5	44,3	verificato

Dai calcoli si evince che i valori di immissione ottenuti, generati dal funzionamento dell'impianto fotovoltaico, sono inferiori ai limiti di legge.

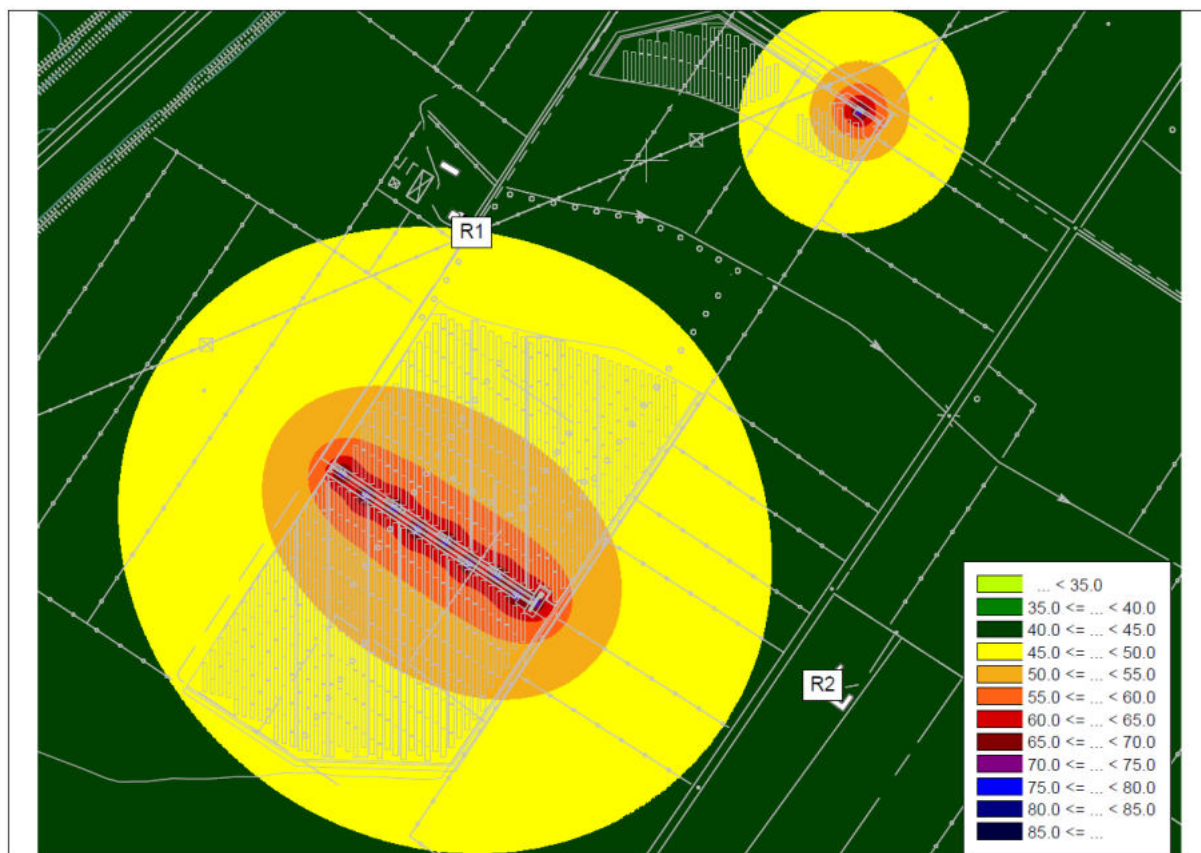


Figura 94 - Rappresentazione grafica immissione diurna globale impianto, con identificazione delle sorgenti

6.3.6 Emissioni elettromagnetiche

Gli impianti fotovoltaici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. I generatori e le linee elettriche costituiscono fonti di campi magnetici a bassa frequenza (50 Hz), generati da correnti elettriche a media e bassa tensione.

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μT) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μT) e l'**obiettivo di qualità** (3 μT) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in

attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. “La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti” prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA). Detta DPA, nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 µT del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

In particolare, al fine di agevolare/semplificare:

- l'iter autorizzativo relativo alla costruzione ed esercizio degli elettrodotti (linee e cabine elettriche);
- le attività di gestione territoriale relative a progettazioni di nuovi luoghi tutelati e a richieste di redazione dei piani di gestione territoriale, inoltrate dalle amministrazioni locali.

Le DPA permettono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici. Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (§ 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree - Figura seguente); in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e ss.mm.ii.

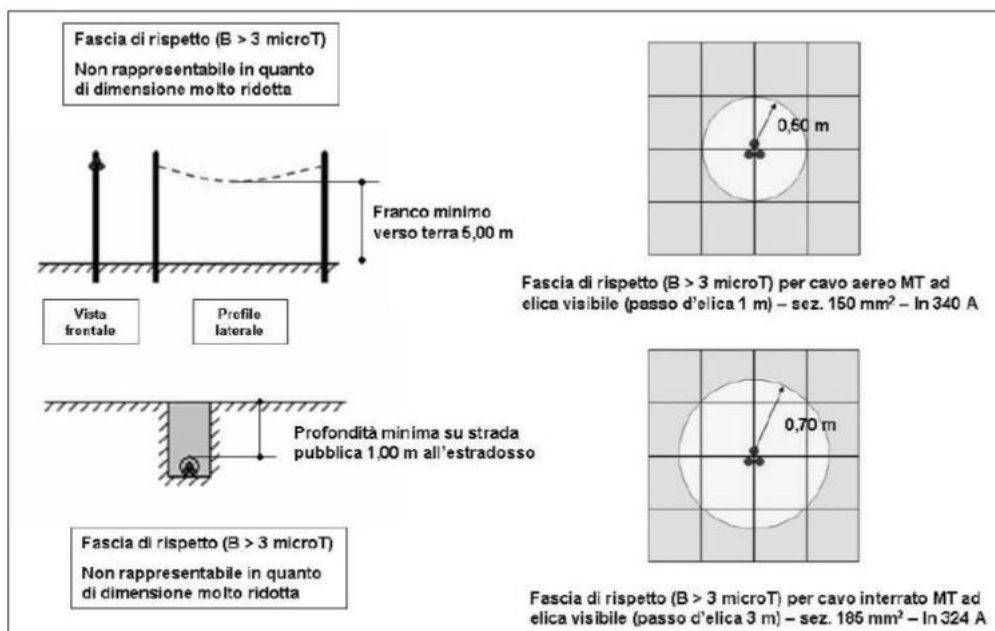
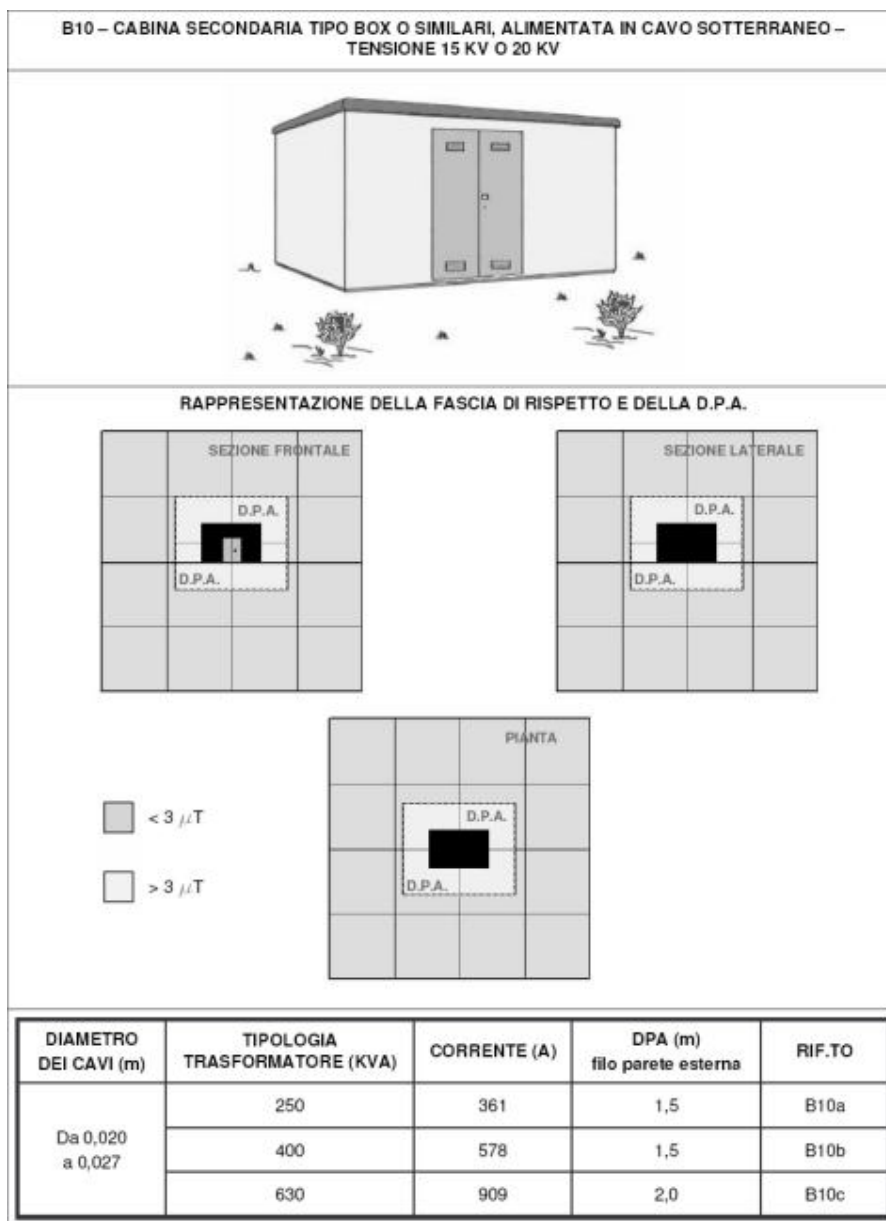


Figura 95 - Curve di livello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica

Si evidenzia infine che le fasce di rispetto (comprese le correlate DPA) non sono applicabili ai luoghi tutelati esistenti in vicinanza di elettrodotti esistenti. In tali casi, l'unico vincolo legale è quello del non superamento del valore di attenzione del campo magnetico ($10 \mu\text{T}$ da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio); solo ove tale valore risulti superato, si applicheranno le disposizioni dell'art. 9 della Legge 36/2001.

Campo elettromagnetico generato dalle Cabine elettriche

Così come indicato nel documento “Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08. Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche [Enel Distribuzione S.p.A. – Divisione Infrastrutture e Reti – QSA/IUN]”, può essere presa in considerazione una DPA per le cabine elettriche a seconda della potenza del trasformatore installata al suo interno, come rappresentato in figura.



Campo elettromagnetico generato dalle cabine di sottocampo

Relativamente alle Cabine di Sottocampo, assimilabili a cabine secondarie di trasformazione, sono state individuate le distanze di prima approssimazione secondo quanto indicato dalle linee guida ENEL già citate, ed in particolare all'allegato B10 della guida e alle formule di calcolo contenute nel par. 5.2.1 dell'allegato al DM 29/05/2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”. In particolare, la DPA è intesa come la distanza da ciascuna delle pareti della cabina secondaria, calcolata simulando una linea trifase, con cavi paralleli, percorsa dalla corrente nominale BT in uscita dal trasformatore (I) e con distanza tra le fasi pari al diametro reale de cavo (x), ossia conduttore più isolante. La relazione da applicare è la seguente:

$$DPA = 0,40942 \cdot x^{0,5241} \cdot \sqrt{I}$$

Considerando il trasformatore di taglia massima in progetto, pari a 2000 kVA, il valore di I da prendere in considerazione è pari a 1519,3 A alla tensione di 800 V (tensione in uscita dall'inverter). Supponendo per i cavi in uscita dal trasformatore la sezione 300 mm², con più conduttori in parallelo, tipologia cavi ARG16R16, 0.6/1 kV, il valore del diametro esterno x risulta essere pari a 27,9 mm. Utilizzando tali valori per il calcolo, la DPA risulta essere pari a circa 2,44 m. Pertanto, relativamente alle Cabine di Sottocampo, viene individuata intorno ad esse una fascia di rispetto pari a 2,5 m (arrotondata al mezzo metro superiore) al di fuori della quale è garantito il rispetto dell'obiettivo di qualità richiesto.

Si tenga conto che l'ubicazione delle Cabine di Sottocampo è in aree interne al parco fotovoltaico, distanti dai confini dello stesso; pertanto, è già esclusa a monte l'interferenza con obiettivi sensibili, come individuato dalla normativa.

Campo elettromagnetico generato da linee MT e AT interrate

L'intensità del campo elettrico generato da linee interrate è insignificante già al di sopra delle linee stesse grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Per quanto riguarda l'intensità del campo magnetico, poiché le linee elettriche interrate MT e AT relative all'impianto fotovoltaico in oggetto, saranno realizzati mediante la posa di cavi unipolari posati a trifoglio; quindi, si valuta l'impatto elettromagnetico generato dai cavidotti interrati MT adottando la metodologia di calcolo illustrata nella Norma CEI 106-11, che si riporta di seguito:

b) Cavi unipolari posati a trifoglio

Lo schema di posa in questo caso è illustrato nella Figura 12. Si può quindi ricorrere alle relazioni approssimate viste per le linee aeree con conduttori a triangolo

$$B = 0,1 \cdot \sqrt{6} \cdot \frac{S \cdot I}{R^2} \text{ [}\mu\text{T]} \quad R' = 0,286 \cdot \sqrt{S \cdot I} \text{ [m]} \quad (20)$$

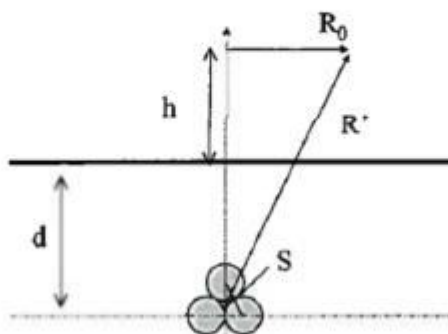


Figura 12 – Schema di principio per il calcolo delle distanze da terne di cavi interrati con posa a trifoglio oltre le quali l'induzione magnetica è inferiore all'obiettivo di qualità (d è la profondità del centro del conduttore)

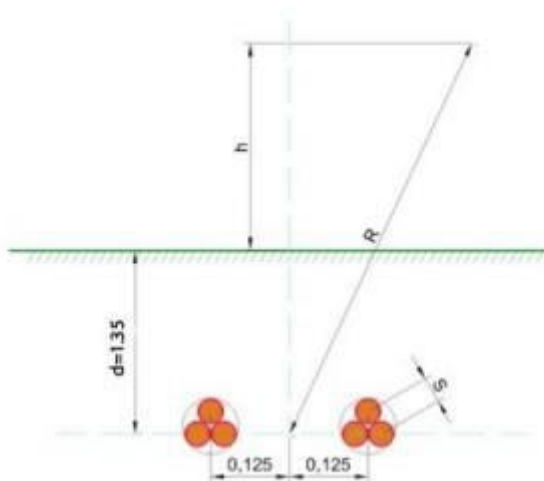
I valori di DPA dipendono solo dalla geometria dei conduttori e dai valori di corrente che le attraversano.

Invece, per tener conto della presenza di due o più terne nella stessa sezione di scavo si è fatto ricorso ad un modello matematico che tenesse conto del campo magnetico generato da ogni singola terna. Il modello costituito, secondo quanto previsto e suggerito dalla norma CEI 211-4 cap. 4.3., tiene conto delle componenti spaziali dell'induzione magnetica, calcolate come somma del contributo delle correnti nei diversi conduttori. È possibile a questo punto effettuare una semplificazione del modello, che consideri il contributo non del singolo conduttore ma dell'intera terna, della quale sono note le caratteristiche geometriche. Si terrà conto nel seguito per il modello del sistema di cavi unipolari posati a trifoglio: in questo modo viene introdotto un grado di protezione maggiore nel sistema. Come infatti suggerito dalla norma CEI 106-11 al cap. 6.2.3, per i cavi unipolari posati a trifoglio è possibile ricorrere ad una espressione approssimata del campo magnetico, come di seguito riportato.

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} * \frac{S * I}{R^2}$$

dove B [μT] è l'induzione magnetica in un generico punto distante R [m] dal conduttore centrale, S [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a I [A]. Considerata la natura vettoriale del campo magnetico, è possibile sommare i contributi dovuti alle singole terne e calcolare, attraverso il modello semplificato di cui prima, il valore del campo magnetico nello spazio circostante l'elettrodotto. Considerata, per esempio la disposizione spaziale delle due terne, e fissando l'asse centrale del sistema come riportato in figura, si può calcolare il campo magnetico generato dall'elettrodotto attraverso la seguente formula:

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} * \frac{S_1 * I_1}{(x - x_1)^2 + (y - d)^2} + \frac{\mu_0}{2\pi} * \frac{S_2 * I_2}{(x - x_2)^2 + (y - d)^2}$$



dove B [μT] è l'induzione magnetica in un generico punto distante R [m] dal centro del sistema (baricentro delle

due terne di cavi), S_i [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti della terna i -esima, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a I_i [A] (specificata della terna i -esima), x la distanza dall'asse y e viceversa.

Campo elettromagnetico generato da trincee con un circuito

Il progetto prevede linee MT e AT a 1 circuito (1C) a singola terna di conduttori unipolari (con posa di tipo interrata a trifoglio) che colleghino le cabine di sottocampo alla cabina centrale, la cabina centrale alla cabina utente per la consegna e quest'ultima alla stazione elettrica. Di seguito vengono riportati i calcoli effettuati:

Anello MT 1 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)				
TRATTA	In [A]	Sez. cavo [mm ²]	S [m]	R [m]
TX9>>CC	21,99	185	0,0383	0,26
TX9>>CC	148,17	185	0,0383	0,68
Anello MT 2 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)				
TRATTA	In [A]	Sez. cavo [mm ²]	S [mm]	R [m]
TX6>>CC	36,90	185	0,0383	0,34
TX6>>CC	104,90	185	0,0383	0,57
Linea AT 1, 2 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)				
TRATTA	In [A]	Sez. cavo [mm ²]	S [m]	R [m]
CC>>CUC	259,98	240	0,0345	0,86
CC>>SE	259,98	240	0,0345	0,86

Poiché la profondità di posa delle linee MT è pari a 1,1 m, il valore di induzione magnetica emesso da queste terne sono minori di 3 μ T già al livello del suolo, dunque non è necessario applicare fasce di rispetto (DPA).

Campo elettromagnetico generato da trincee con più di un circuito

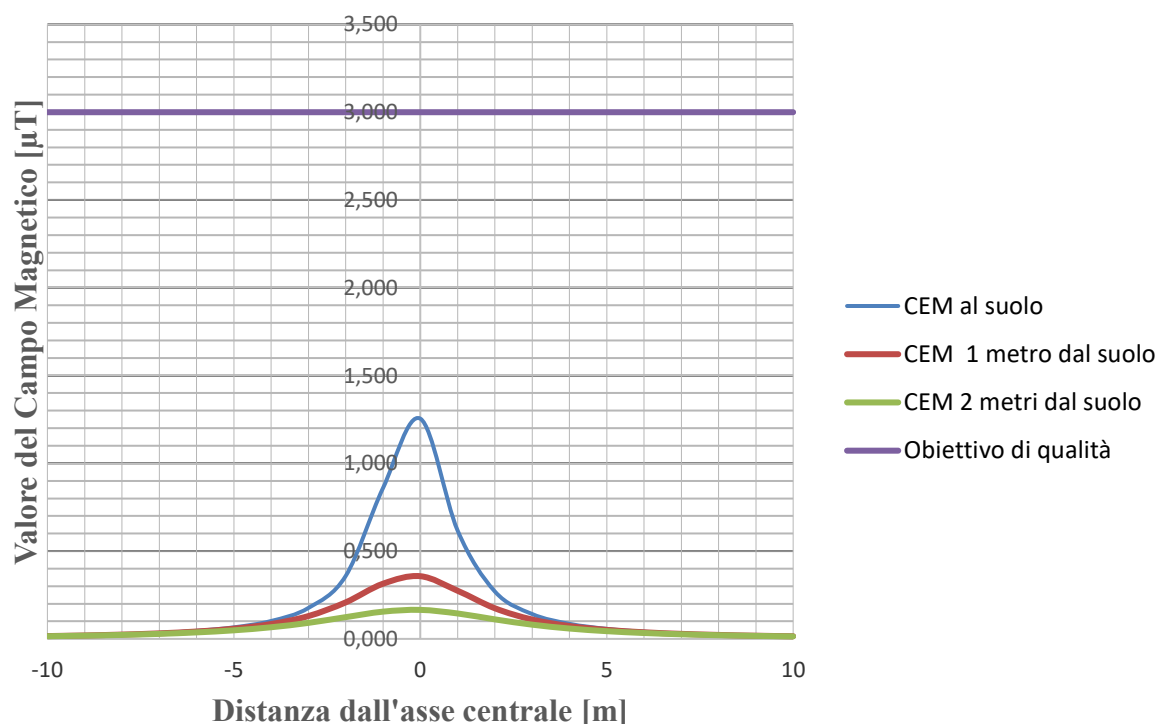
Il progetto prevede la presenza di una terna di cavi in MT della rete ad anello. Dunque, viene effettuato il modello di calcolo per il CEM generato da una terna presente nella trincea. Di seguito vengono riportati i risultati del campo magnetico ottenuti lungo l'asse x ed in funzione della distanza dal suolo.

Distanza dall'asse centrale [m]	Campo magnetico calcolato al suolo [μ T]	Campo magnetico calcolato ad 1 m dal suolo [μ T]	Campo magnetico calcolato ad 2 m dal suolo [μ T]
-10	0,016	0,016	0,015
-9	0,020	0,019	0,018
-8	0,026	0,024	0,023
-7	0,034	0,031	0,029
-6	0,046	0,042	0,037
-5	0,066	0,058	0,049
-4	0,102	0,084	0,066
-3	0,176	0,130	0,091
-2	0,358	0,208	0,124

-1	0,859	0,314	0,155
0	1,255	0,357	0,165
1	0,618	0,274	0,145
2	0,270	0,174	0,111
3	0,142	0,110	0,081
4	0,086	0,073	0,059
5	0,057	0,051	0,044
6	0,041	0,037	0,033
7	0,030	0,029	0,026
8	0,023	0,022	0,021
9	0,019	0,018	0,017
10	0,015	0,015	0,014

Il grafico che segue mostra la distribuzione di tali valori in funzione della distanza dall'asse centrale. Le varie curve mostrano il valore dell'intensità del campo al variare del parametro y (da 0 m a 2 m da terra), ossia la distribuzione del campo su piani fuori terra paralleli al suolo.

Campo Magnetico generato da 2 terne MT



Ricordando che l'obiettivo da rispettare per il caso in esame è l'obiettivo di qualità, pari a 3 µT, si rileva che il caso oggetto di studio produce un campo magnetico massimo, in corrispondenza all'asse centrale al piano di calpestio, pari a 1,26 µT, inferiore all'obiettivo di qualità fissato dalla norma. Non risulta quindi necessario individuare una fascia di rispetto.

6.3.7 Inquinamento luminoso ed abbagliamento

Due fenomeni da considerare per l'impatto a scapito dell'abitato e della viabilità nelle immediate vicinanze del sito oggetto dell'installazione sono:

- l'inquinamento luminoso;
- l'abbagliamento.

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, sia pur di modesta entità, potrebbero essere determinati dagli impianti di illuminazione del campo, cioè dalle lampade, che posizionate lungo il perimetro consentono la vigilanza notturna del campo durante la fase di esercizio.

L'abbagliamento è definito come una condizione visiva che determina un disagio o una riduzione dell'abilità di percepire dettagli o interi oggetti determinata da una distribuzione inadeguata delle luminanze o da variazioni estreme delle luminanze nel tempo e nello spazio, a causa della presenza nel campo visivo di sorgenti luminose primarie (abbagliamento diretto) o di superfici riflettenti (abbagliamento indiretto).

È possibile identificare due categorie di abbagliamento:

- abbagliamento molesto o psicologico (discomfort glare), che causa fastidio senza necessariamente compromettere la visione degli oggetti;
- abbagliamento debilitante o fisiologico (disability glare), che compromette temporaneamente la visione degli oggetti.

Con abbagliamento visivo s'intende quindi la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad un'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 un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

Oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare tale fenomeno, attraverso la protezione (nei moduli di ultima generazione) delle celle con un vetro temprato antiriflettente ad alta trasmittanza. Inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella e di conseguenza è minore quella riflessa.

Riflessione

I moduli fotovoltaici (FV) normalmente non producono riflessione o bagliore significativi in quanto sono realizzati con vetro studiato appositamente per aver un effetto "non riflettente". Il vetro solare è pensato per ridurre la luce riflessa e permettere alla luce di passarne attraverso arrivando alle celle per essere convertita in energia elettrica nel modulo.

Lo spettro luminoso visibile all'occhio umano che può essere visto come riflessione ha una lunghezza d'onde tra i 350 nm e i 700 nm.

Di seguito viene mostrata su di una scala la quantità di riflessione prodotta da diverse superfici, inclusi moduli fotovoltaici.



Per alcune installazioni la riflessione o bagliore può avere molta importanza, come ad esempio le installazioni vicino ad aeroporti dove può essere necessario considerare la riflessione nella progettazione di un sistema FV.

Alcuni moduli possono riflettere in media 4% della luce incidente come determinato secondo ISO 9050.

Questo valore di riflessione è stato determinato nelle seguenti condizioni:

- 400 nm e 500 nm
- AM 1,5
- apparato: λ 1050

La quantità di luce riflessa dai moduli FV dipende dalla quantità di luce solare incidente la superficie e dalla riflettività della superficie stessa. La quantità di luce interagente con i moduli FV varia in base alla località geografica, periodo dell'anno, presenza di nuvole e orientamento dei moduli.

Considerato l'insieme di un impianto fotovoltaico, gli elementi che sicuramente possono generare i fenomeni di abbagliamento più considerevoli sono i moduli fotovoltaici. Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientamento, nonché alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera. Come è ben noto, in conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 Dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 Giugno). Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare un tale fenomeno. Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi

non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica.

Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit. Il componente di un modulo fotovoltaico principalmente causa di riflessione è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari. L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato antiriflettente ad alta trasmittanza, il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco, non paragonabile con quello di comuni superfici finestrate.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso, grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

Le stesse molecole componenti l'aria, al pari degli oggetti, danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti, pertanto, la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria, è comunque destinata nel corto raggio ad essere ridirezionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia termica. Da quanto finora esposto, si conferma che l'intervento in oggetto non genererà il fenomeno *effetto lago* in quanto i moduli che saranno utilizzati, grazie alla tecnologia antiriflesso e bifacciale nonché al silicio monocristallino, riducono al massimo la riflessione dei raggi luminosi.

Oltretutto si consideri che la superficie dei pannelli è quasi sempre ricoperta da polvere, che riduce ulteriormente il riflesso. Si ricorda inoltre che gli uccelli migratori hanno una miglior memoria a lungo termine rispetto alle specie che rimangono tutto l'anno nel loro ambiente naturale. Questa caratteristica è d'aiuto agli uccelli per non perdere la strada durante il viaggio. Gli uccelli che volano per lunghe distanze usano diversi metodi per mantenere la rotta, dal loro senso dell'odorato al campo magnetico terrestre. Quando si avvicinano alla destinazione finale, tuttavia, cambiano strategia: osservano il paesaggio, cercando punti di riferimento come cespugli o alberi che hanno memorizzato nel corso di viaggi precedenti. Ecco perché gli uccelli ritornano e si fermano anno dopo anno agli stessi siti d'estate, d'inverno e nelle tappe durante i viaggi. Se ne deduce che difficilmente potrebbero essere in ogni caso attratti per una seconda volta da un falso sito attrattivo.

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni espletate dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. È noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordi di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti. Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

6.3.8 Smaltimento rifiuti

Le tipologie di rifiuto possono essere riepilogate nelle seguenti categorie, imballaggi di varia natura e sfridi di materiali da costruzione, i quali saranno conferiti presso i siti di recupero/discariche autorizzati al riciclaggio, impatto da considerare trascurabile con estremo beneficio ambientale.

Con riferimento alla produzione di materiali da scavo, questi sostanzialmente derivano dalle seguenti attività:

- Posa in opera di cavi di potenza in BT, MT e AT;
- Realizzazione opere di fondazione;
- Realizzazione di nuova viabilità interna al parco fotovoltaico;
- Adeguamenti di viabilità esistenti;

I materiali provenienti dagli scavi se reimpiegati nell'ambito delle attività di provenienza non sono considerati rifiuti ai sensi dell'art. 185 co. 1, lett. c) del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii., (Norme in materia ambientale), di cui di seguito i contenuti:

“Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: ... c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”.

In particolare, il materiale proveniente dagli scavi per la posa dei cavi sarà stoccato nei pressi delle trincee di scavo a debita distanza al fine di evitare cedimenti degli scavi. Il materiale così stoccato sarà opportunamente segnalato con apposito nastro rosso e bianco. L'eventuale materiale da scavo proveniente dalle attività di preparazione delle aree di installazione delle strutture di supporto o delle fondazioni delle cabine sarà stoccato in aree limitrofe alle aree stesse e anche in questo caso segnalato in modo idoneo.

Pertanto, laddove possibile, il materiale da scavo sarà integralmente riutilizzato nell'ambito dei lavori. Ove dovesse essere necessario, il materiale in esubero sarà conferito presso sito autorizzato alla raccolta e al riciclaggio di inerti non pericolosi. La Società proponente l'impianto si farà onere di procedere alla caratterizzazione chimico-fisica del materiale restante, a dimostrazione che lo stesso ha caratteristiche tali da potere essere conferito presso sito autorizzato. Nel caso in cui i materiali dovessero classificarsi come rifiuti ai sensi della vigente normativa, le Società proponenti si faranno carico di inviarli presso discarica autorizzata.

L'esercizio dei moduli fotovoltaici comporta, generalmente, la produzione delle seguenti tipologie di rifiuto:

Codice CER	Descrizione rifiuto
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150203	Guanti, stracci
150202*	Guanti, stracci contaminati
160604	Batterie alcaline
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
170201	Scarti legno
170203	Canaline, Condotti aria
170301*	Catrame sfridi
170401	Rame, bronzo, ottone
170402	Alluminio
170405	Ferro e acciaio
170407	Metalli misti
170411	Cavi
200101	Carta, cartone
200102	Vetro
200139	Plastica
200121*	Neon
200140	Lattine
200134	Pile
200301	Indifferenziato

La tabella riporta i codici CER che individuano univocamente la tipologia di rifiuto. Ciò consentirà l’idonea differenziazione in modo da consentirne uno smaltimento controllato attraverso ditte specializzate.

In definitiva in fase di realizzazione dell’impianto, attese le considerazioni di cui sopra, si può considerare trascurabile la produzione di rifiuti con estremo beneficio ambientale.

6.3.9 Paesaggio

Qualunque variazione che comporti una modifica del paesaggio determina un impatto, positivo o negativo, quantificabile in relazione alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso. La tipologia di impatto che maggiormente preoccupa è quella della visibilità dell’opera da punti di interesse paesaggistico culturale o dai centri abitati stessi. In ogni caso la valutazione di questo impatto sarà stimata via via crescente fino alla completa realizzazione dell’opera sulla quale è stato realizzato un apposito studio analitico nella relazione “C23020S05-VA-RT-06 - Relazione Paesaggistica” allegata al presente Studio.

Una volta realizzato, l’impianto avrà solo un trascurabile impatto visivo sul paesaggio. In fase di realizzazione si cercherà di ridurre a minimo questo impatto soprattutto all’interno delle scelte progettuali. Ciò permette di evitare di creare un effetto barriera e di contribuire a creare una rete locale di connettività ecologica al fine di rendere l’impatto visivo e ambientale il più naturale possibile.

Per ridurre ulteriormente l'impatto paesaggistico che potrebbe avere un impianto fotovoltaico, l'impianto sarà ulteriormente provvisto di:

- fascia arborea di mitigazione nelle zone di maggior visibilità.

Per quanto concerne le trasformazioni fisiche dello stato dei luoghi, cioè, tutte quelle trasformazioni che alterino la struttura del paesaggio, l'impatto delle opere in progetto può ritenersi prevedibilmente poco significativo, in quanto:

- in fase di cantiere si tratterà di impatti reversibili e di limitata durata. Dovranno essere realizzate piste di cantiere nelle aree agricole di localizzazione dei sostegni, ma va sottolineato come le stesse saranno a carattere temporaneo;
- in fase di esercizio, trasformazioni permanenti saranno attribuite alla componente visiva ma tenute in seria considerazione mediante adeguate opere di mitigazione;
- l'impatto fisico sui beni architettonico-monumentali può considerarsi trascurabile in quanto le opere in progetto non interesseranno nessuna area soggetta a vincolo archeologico.
- l'impianto e il suo cavidotto, fino alla cabina utente per la consegna e alla SE Terna, non ricadono in aree boscate.

La scelta del sito e della sua orografia permette un'ulteriore riduzione dell'impatto, nella fattispecie, questa è stata approfondita con il raffronto tra immagini scattate da opportuni punti di vista che ritraggono lo stato attuale (o ante operam) e le fotosimulazioni dello stato post operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista. I raffronti cui ci si riferisce sono riportati nella relazione "Relazione Paesaggistica" e relativi elaborati in cui si trovano queste e altre considerazioni in merito alla tipologia di impatto, di cui si riporta una sintesi della valutazione effettuata.

Per la valutazione dei potenziali impatti del progetto in esame sul paesaggio sono state quindi effettuate indagini di tipo descrittivo e percettivo. Le prime, indagano i sistemi di segni del territorio dal punto di vista naturale, antropico, storico-culturale, mentre quelle di tipo percettivo sono volte a valutare la visibilità dell'opera.

Le principali fasi dell'analisi condotta sono le seguenti:

1. individuazione degli elementi morfologici, naturali ed antropici eventualmente presenti nell'area di indagine considerata attraverso analisi della cartografia;
2. descrizione e definizione dello spazio visivo di progetto e analisi delle condizioni visuali esistenti (definizione dell'intervisibilità) attraverso l'analisi della cartografia (curve di livello, elementi morfologici e naturali individuati) e successiva verifica dell'effettivo bacino di intervisibilità individuato mediante sopralluoghi mirati;
3. definizione e scelta dei punti sensibili all'interno del bacino di intervisibilità ed identificazione di punti di ripresa significativi per la valutazione dell'impatto, attraverso rilievi in situ grazie al quale si sono scattate delle foto per la realizzazione delle simulazioni di inserimento paesaggistico delle opere in progetto (fotoinserimenti);
4. valutazione dell'entità degli impatti sul contesto visivo e paesaggistico, con individuazione di eventuali misure di mitigazione e/o compensazione degli impatti.

Al fine di cogliere le potenziali interazioni che una nuova opera può determinare con il paesaggio circostante, è

necessario, oltre che individuare gli elementi caratteristici dell'assetto attuale del paesaggio, riconoscerne le relazioni, le qualità e gli equilibri, nonché verificare i modi di fruizione e di percezione da parte di chi vive all'interno di quel determinato ambito territoriale o di chi lo percorre.

Per il raggiungimento di tale scopo, in via preliminare, è stato delimitato il campo di indagine in funzione delle caratteristiche dimensionali delle opere da realizzare, individuando, in via geometrica, le aree interessate dalle potenziali interazioni visive e percettive, attraverso una valutazione della loro intervisibilità con le aree di intervento e quindi è stato definito un ambito di intervisibilità tra gli elementi in progetto e il territorio circostante, in base al principio della "reciprocità della visione" (bacino d'intervisibilità).

Una prima analisi è stata effettuata realizzando le Mappe di Visibilità Teorica che individuano, le ZVI, Zone di Impatto Visivo, ovvero le aree da dove l'impianto, oggetto di studio, è teoricamente visibile.

L'analisi di visibilità stata condotta con la funzione denominata "VIEWSHED" di QGis. L'area di studio è stata discretizzata mediante una griglia regolare implementata con il DTM 10 m x 10 m della Regione Sardegna. I punti di target sono stati rappresentati dal punto medio moduli dei pannelli, mentre l'altezza dell'osservatore è stata imposta a 1,60 m dal suolo. Con tali parametri la funzione ha ricavato il numero di moduli fotovoltaici visibili, espresso in percentuale, all'interno dell'area di studio.

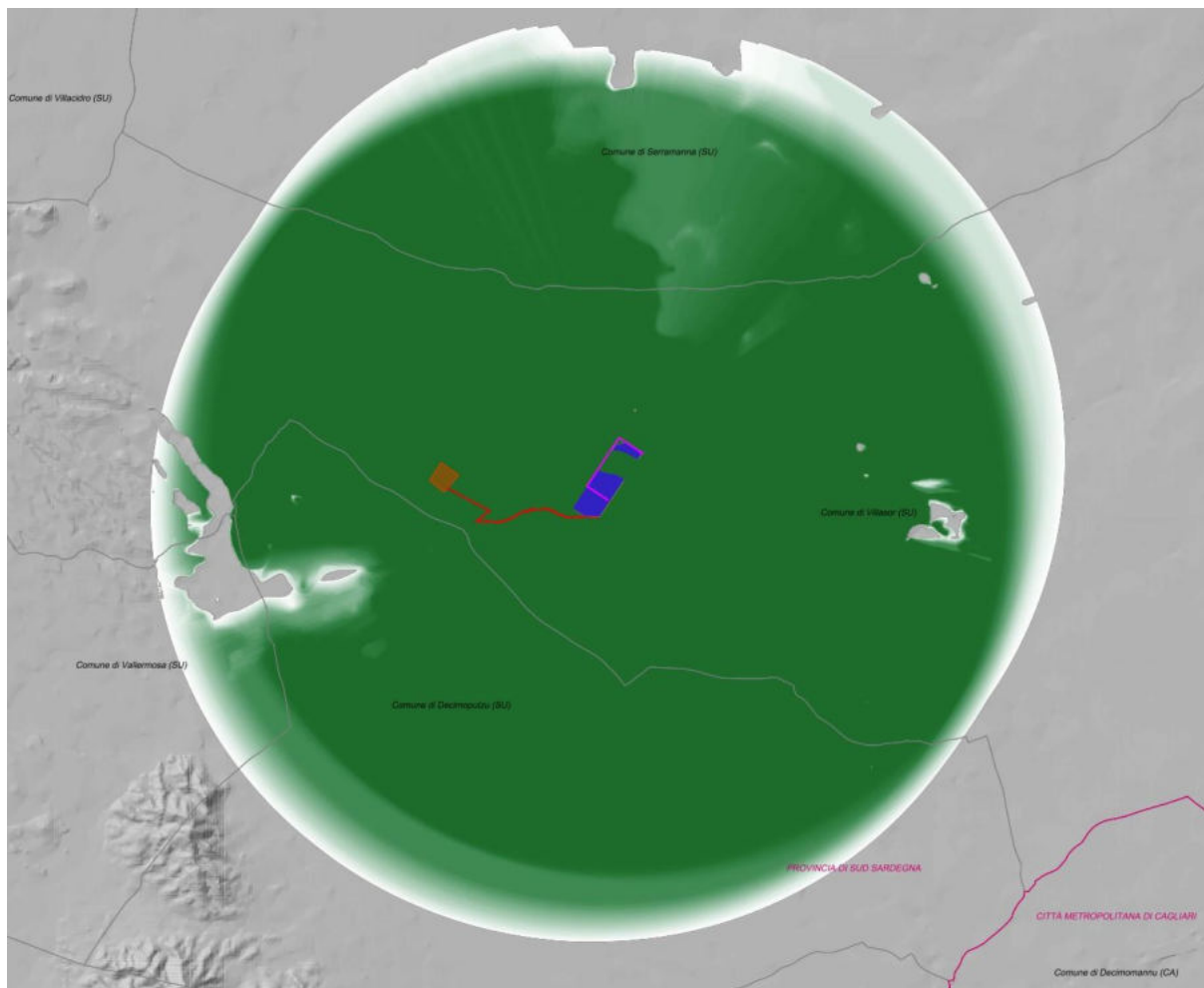
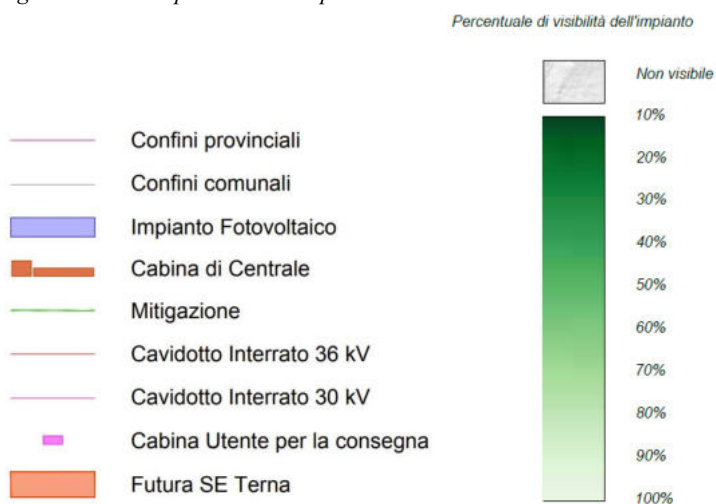


Figura 96 - Mappa di visibilità teorica

Legenda delle componenti dell'impianto



Per valutare la superficie in cui verificare la visibilità del progetto si è fatto poi riferimento ad un'area di impatto definita come AREA VASTA, che è un'area che comprende le zone più distanti per la visibilità dalle quali occorre tenere conto degli elementi antropici, morfologici e naturali che possono costituire un ostacolo visivo.

Pertanto, l'analisi del paesaggio dell'impianto fotovoltaico in oggetto è stata effettuata considerando un'area di buffer dal perimetro d'impianto dal quale parte un raggio d'analisi di cinque chilometri che delimita l'area d'analisi detta "AREA VASTA".

Il raggio d'analisi copre una circonferenza che potrebbe interessare:

- Beni culturali tutelati ai sensi della "Parte seconda del Codice dei beni culturali e del paesaggio";
- Configurazioni a caratteri geomorfologici; appartenenza a sistemi naturali (biotopi, riserve, boschi), sistemi insediativi storici (centri storici, edifici storici diffusi), paesaggi agrari (assetti culturali tipici, sistemi tipologici rurali ecc.), appartenenza a percorsi panoramici.

Alla base dello studio paesaggistico vi è una conoscenza delle caratteristiche del paesaggio rispetto ai caratteri antropici (uso del suolo, monumenti, urbanizzazione ecc.) e a quelli di percezione non solo visiva, ma anche sociale.

All'interno dell'Area Vasta, individuata con un raggio di circa 5 km, ricade il centro urbano di Villasor e, parzialmente, i centri abitati di Decimoputzu e Serramanna.

Si può quindi dedurre che l'area non risulta essere particolarmente frequentata, non essendoci nel territorio circostante un significativo numero di punti di particolare interesse come i centri urbani e siti archeologici, edifici di pregio, edifici religiosi, come meglio descritti nel presente Studio.



Figura 97 - Individuazione dei Centri abitati dei comuni ricadenti all'interno dell'Area Vasta in relazione all'area di impianto

A seguito di una ricerca, attraverso dati reperibili on-line, sono stati individuati i siti, i beni più rilevanti all'interno dell'area vasta. L'elenco di tutti i beni e siti individuati all'interno dell'area vasta è riportato nella tabella seguente. L'inquadramento dell'area di impianto relativamente ai beni individuati è stato rappresentato nell'elaborato grafico "C23020S05-VA-PL-03-01".

Tabella 2 - Elenco dei beni e siti significativi

ID Foto	ID Bene	Denominazione	Fonte
1	1	Decimoputzu - CASSA COMUNALE DI CREDITO AGRARIO - ID_ 524244 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
2	2	Decimoputzu - CHIESA DI S. GIORGIO - ID_ 3186511 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
3	3	Decimoputzu - CHIESA DI SAN BASILIO MAGNO - ID_ 121547 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
4	4	Decimoputzu - COMPLESSO "CHIESA DELLA MADONNA DELLE GRAZIE, EX SCUOLA ELEMENTARE, CHIESA E PIAZZA S. GIORGIO - ID_ 829312 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
5	5	Decimoputzu - SP3	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
6	6	Serramanna - BIBLIOTECA COMUNALE GIOVANNI SOLINAS - Beni Culturali - Biblioteche	Beni Culturali - Biblioteche
7	7	Serramanna - CAMPANILE DI SAN LEONARDO - ID_ 154415 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
8	8	Serramanna - CAPPELLA SANTA MARIA - ID_ 160738 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
9	9	Serramanna - CHIESA PARROCCHIALE DI SAN LEONARDO - ID_ 886275 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
10	10	Serramanna - NECROPOLI E RUDERI DI EPOCA ROMANA - SU FRAIGU - cod.BUR_ 5958 - Beni Culturali Archeologici	Beni Culturali Archeologici - Mappa Repertorio 2017
11	11	Serramanna - PALAZZO MONTI GRANATICO - ID_ 360079 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
12	12	Serramanna - RACCOLTA MUSEALE DI MEMORIA E TRADIZIONI RELIGIOSE SERRAMANNESI - Beni Culturali - Musei	Beni Culturali - Musei
13	13	Serramanna - RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDERI DI EPOCA ROMANA - ID_ 392932 - VIR Archeologico	Vincoli in Rete (VIR) Archeologico
14	14	Serramanna - RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDERI - ID_ 415 - Beni Paesaggistici ex art. 136-142 - Archeologico	Beni Paesaggistici ex art. 136-142
15	15	Serramanna - Strada 664	
16	16	Serramanna - VIABILITA' FRUIBILE	
17	17	Villasor - APPARTAMENTO IN VIA GENOVA - ID_ 414145 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
18	18	Villasor - BIBLIOTECA COMUNALE - Beni Culturali - Biblioteche	Beni Culturali - Biblioteche
19	19	Villasor - BIBLIOTECA DEL CENTRO CULTURALE FUEDOU E GESTU - Beni Culturali - Biblioteche	Beni Culturali - Biblioteche
20	20	Villasor - CASA FORTE ALAGON - cod.BUR_ 5804 - Beni Culturali Architettonici	Beni Culturali Architettonici - Mappa Repertorio 2017
21	21	Villasor - CASA FORTE ALAGON - ID_ 294 - Beni Paesaggistici ex art. 136-142 - Architettonico	Beni Paesaggistici ex art. 136-142
22	22	Villasor - CHIESA DI SAN BIAGIO (COMPLESSO) - ID_ 121758 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
23	23	Villasor - CHIESA DI SAN BIAGIO - ID_ 3186575 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
24	24	Villasor - CHIESA DI SANT'ANTIOCO - ID_ 3186573 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
25	25	Villasor - CHIESA SANTA VITALIA - ID_ 3186607 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
26	26	Villasor - CONVENTO DI SANT'ANTIOCO - ID_ 3186578 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
27	27	Villasor - CUCCURU CAMPUGA	Sito Isonomon by Luca Sanna
28	28	Villasor - PALAZZETTO FORTIFICATO - ID_ 229552 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
29	29	Villasor - TORRE CAMPANARIA DI SAN BIAGIO - ID_ 270527 - VIR Architettonico	Vincoli in Rete (VIR) Architettonico
30	30	Villasor - LINEA FERROVIARIA LINEARE	
31	31	Villasor - 55196	
32	32	Villasor - 55196	
33	33	Villasor - 55196 dir	

LEGENDA	
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA E DALLE FOTOSIMULAZIONI
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTAVA NON VISIBILE
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTAVA NON VISIBILE
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA (NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO) IN QUANTO PRESENTAVANO ACCESSIBILITÀ/VISIBILITÀ LIMITATA
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA (NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO) IN QUANTO PRESENTAVANO ACCESSIBILITÀ/VISIBILITÀ LIMITATA
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA SONO STATE EFFETTUATE DELLE FOTO CONFERMANDO LA NON VISIBILITÀ DELL'IMPIANTO
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTA VISIBILE

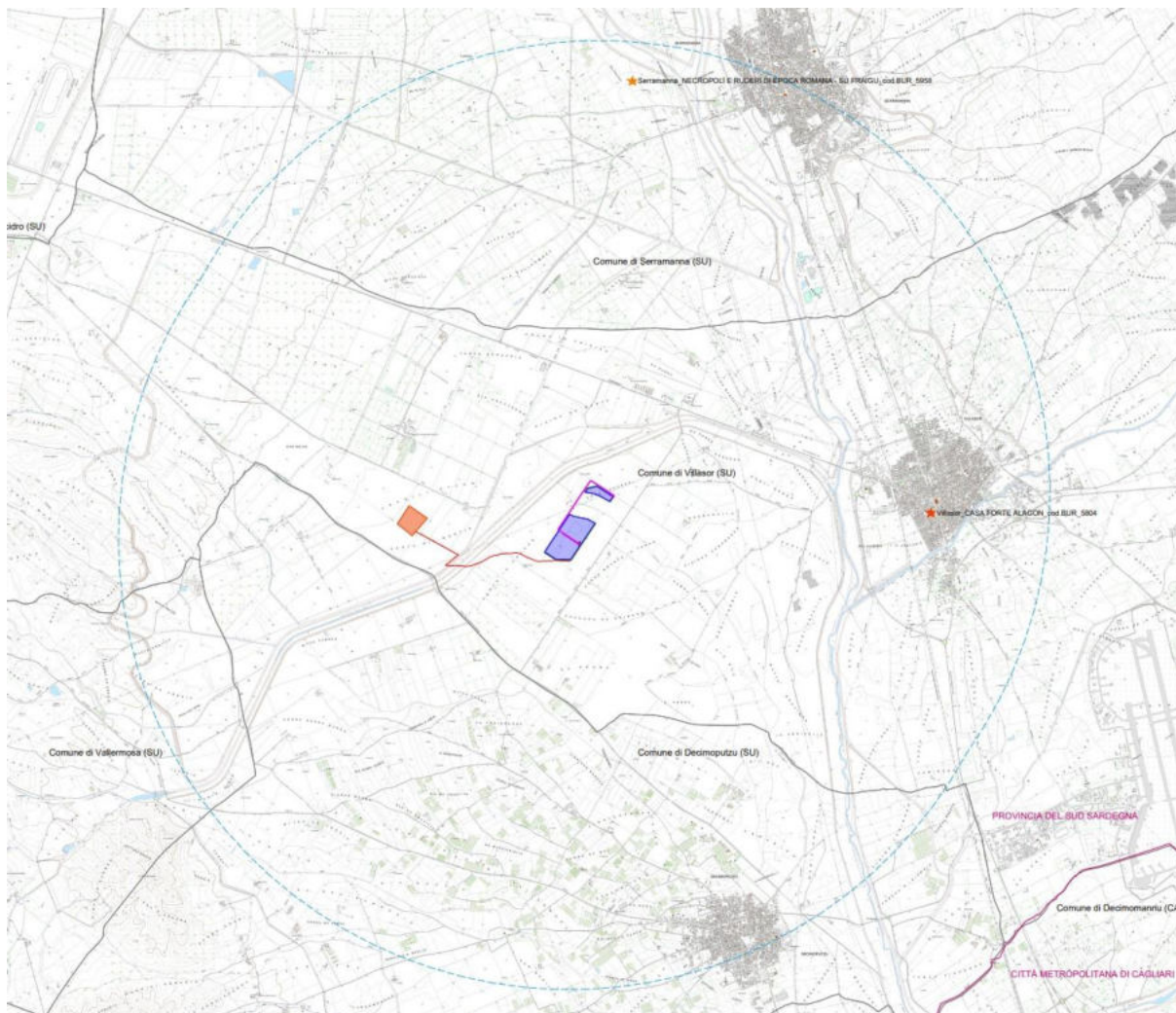


Figura 98 - Stralcio dell'elaborato grafico "Aggiornamento del Repertorio dei Beni paesaggistici e identitari del PPR"

Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna
- Area vasta



Repertorio del mosaico 2017:

- Beni culturali architettonici
- Beni culturali archeologici
- Beni paesaggistici
- Beni identitari
- Proposta di insussistenza vincolo

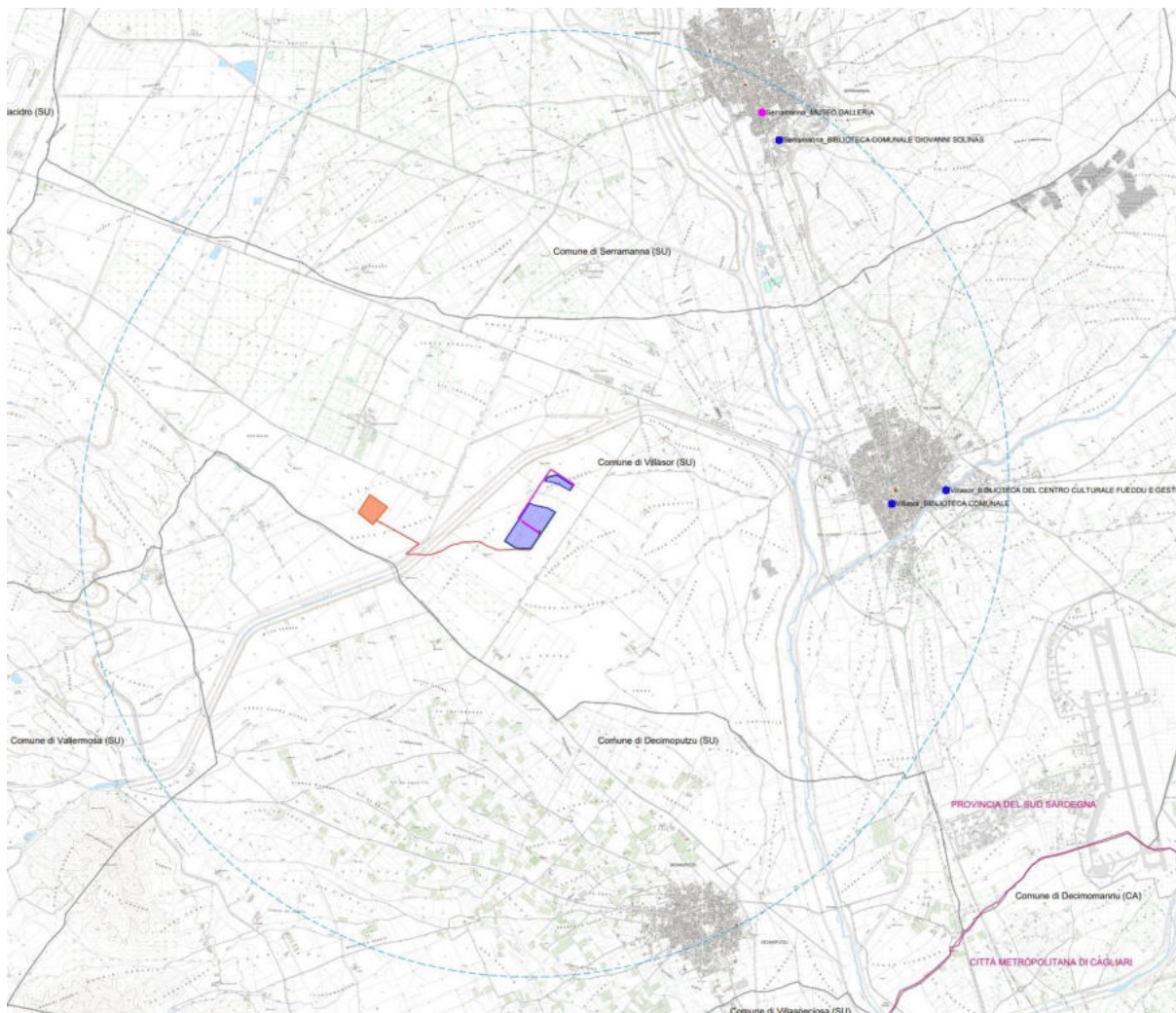


Figura 99 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto rispetto ai Beni culturali"

Legenda delle componenti dell'impianto

- | | | | |
|--|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| | Confini provinciali | | |
| | Confini comunali | | |
| | Impianto Fotovoltaico | | |
| | Cabina di Centrale | | |
| | Mitigazione | | |
| | Cavidotto Interrato 36 kV | | |
| | Cavidotto Interrato 30 kV | | |
| | Cabina Utente per la consegna | | Musei |
| | Futura SE Terna | | Biblioteche |
| | Area vasta | | Area o parco archeologico |
| | | | Monumenti o complessi monumentali |
| | | | Monumenti naturali |

Beni culturali:

- Musei
- Biblioteche
- Area o parco archeologico
- Monumenti o complessi monumentali
- Monumenti naturali

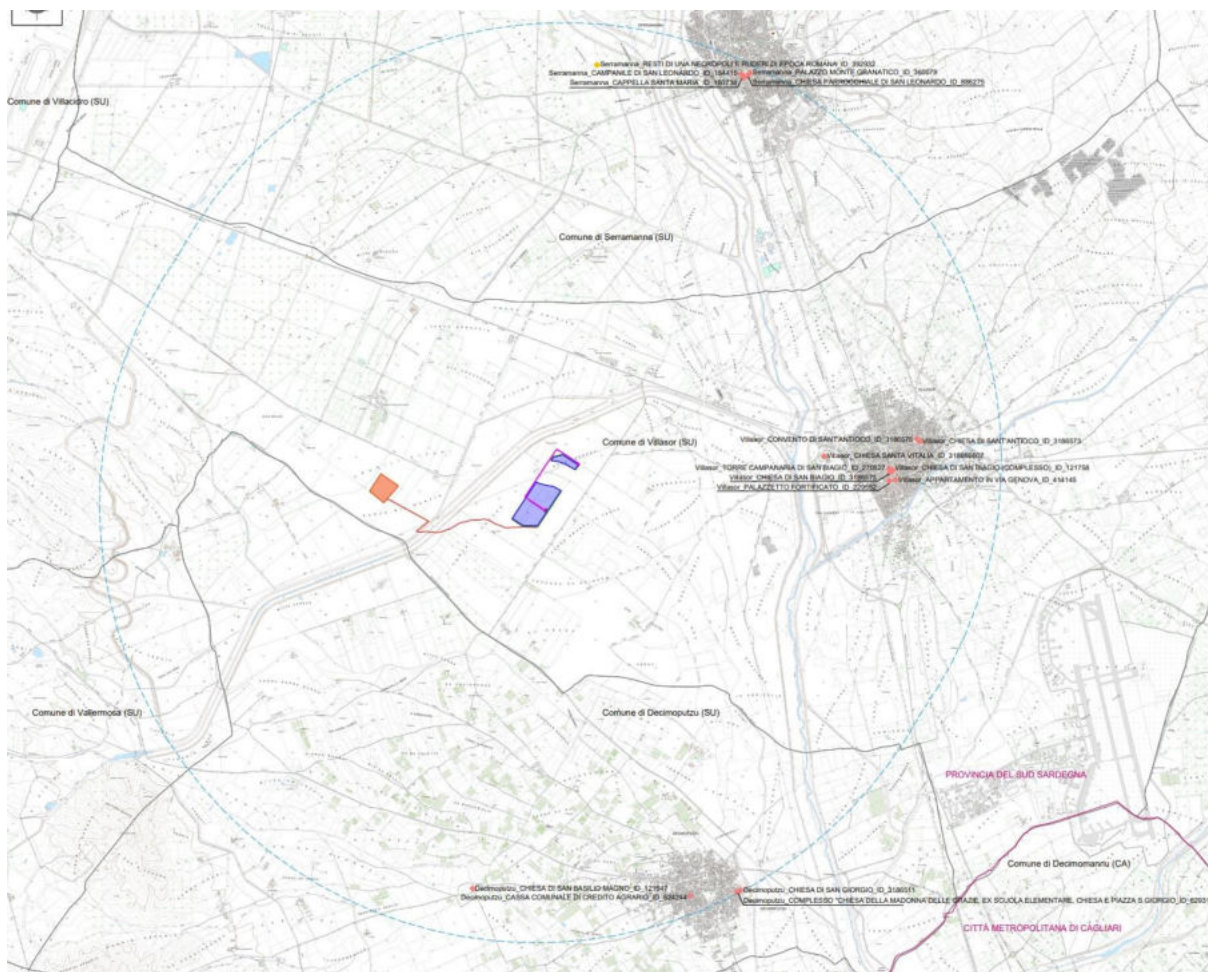


Figura 100 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto rispetto ai Vincoli In Rete"

Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna
- Area vasta

- Vincoli in Rete:**
- ◆ Vincoli in Rete Archeologici
 - ◆ Vincoli in Rete Architettonici
 - ◆ Vincoli in Rete Parchi e Giardini

Dall'analisi dettagliata dei Beni individuati all'interno dell'area vasta legata alla loro ubicazione e ad una verifica in relazione con le ZVI, sono stati scelti per l'esecuzione dei fotoinserimenti quei siti ritenuti più "significativi" in considerazione anche della distanza rispetto all'area di impianto. Dalla maggior parte di essi, a seguito dell'orografia del terreno e della loro ubicazione rispetto l'impianto, non si riscontrano interferenze.

Di seguito si riporta lo studio effettuato sui beni individuati in prossimità dell’impianto.

A questo punto si hanno tutti gli elementi a disposizione per poter valutare quantitativamente l’Impatto Paesaggistico delle opere in progetto. In letteratura vengono proposte varie metodologie, tra le quali, la più utilizzata, quantifica l’Impatto Paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

- un indice VP, rappresentativo del Valore del Paesaggio
- un indice VI, rappresentativo della Visibilità dell’Impianto

L’impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IP=VP \times VI$$

Attraverso l’assegnazione e il calcolo di diversi indici che compongono il Valore del Paesaggio (VP) e la Visibilità d’Impianto (VI), per il cui approfondimento si rimanda alla “Relazione Paesaggistica”, si arriva alla quantificazione numerica dell’Impatto Paesaggistico (IP) per ognuno dei punti considerati sensibili e riportati di seguito, individuati nell’immagine successiva.

Facendo seguito all’elenco delle fotosimulazioni dei punti significativi si riportano di seguito i fotoinserimenti e le relative tabelle delle Matrici di Impatto Visivo (IV) suddivisi per Comune di appartenenza, per i soli punti di scatto fotografici ricadenti nei comuni interessati dall’impianto, il Comune di Villasor, i restanti, per il gran numero di scatti fotografici/siti individuati, si rimanda allo studio “Relazione paesaggistica”.



Figura 101 - Localizzazione punti significativi su ortofoto

Pertanto, come anticipato precedentemente, di seguito si riporta lo studio effettuato sui beni individuati in prossimità dell’impianto, di seguito elencati:

- Punto di osservazione F18 – Villasor_BIBLIOTECA COMUNALE – Beni Culturali - Biblioteche
- Punto di osservazione F24 - Villasor_CHIESA DI SANT’ANTIOCO_ID_3186573 – VIR Architettonico
- Punto di osservazione F25 – Villasor_CHIESA SANTA VITALIA_ID_31866607 – VIR Architettonico
- Punto di osservazione F27 – Villasor_CUCCURU CAMPUGA

- Punto di osservazione F30 – Villasor LINEA FERROVIARIA LINEARE
- Punto di osservazione F31 – Villasor SS196
- Punto di osservazione F18
Villasor BIBLIOTECA COMUNALE – Beni Culturali - Biblioteche
 - IMPIANTO NON VISIBILE

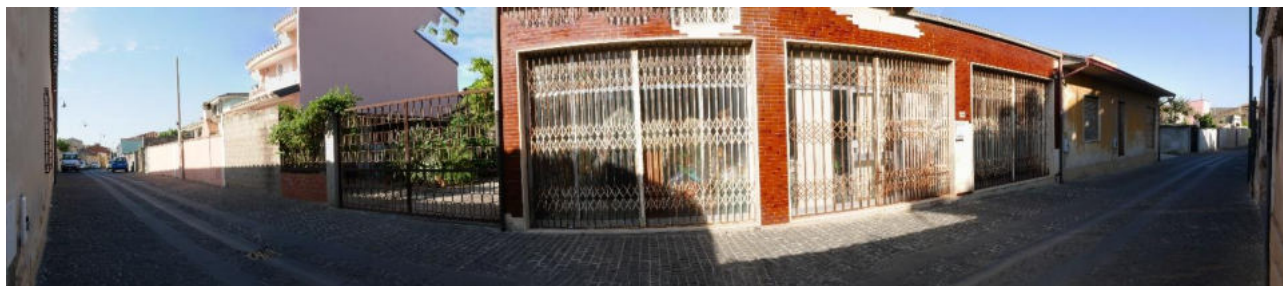


Figura 102 - Stato di fatto del punto di scatto F18

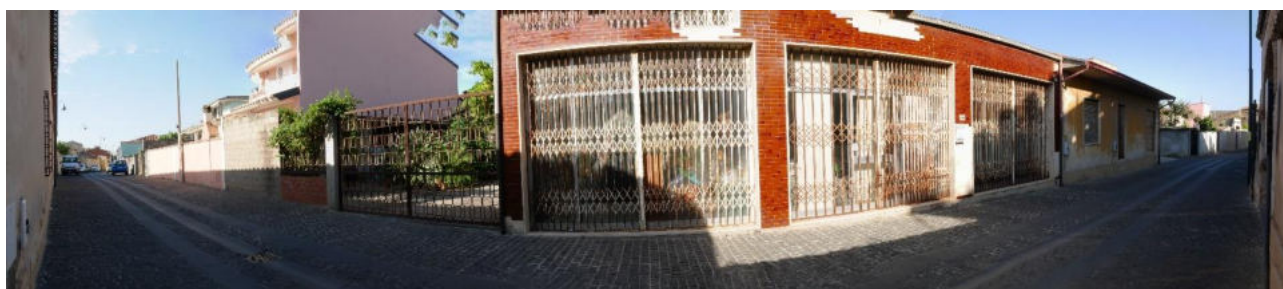


Figura 103 - Fotosimulazione del punto di scatto F18

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV
VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F24

Villasor_CHIESA DI SANT'ANTIOCO_ID_3186573 – VIR Architettonico

- IMPIANTO NON VISIBILE



Figura 104 - Stato di fatto del punto di scatto F24



Figura 105 - Fotosimulazione del punto di scatto F24

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV
VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F25

Villasor_CHIESA SANTA VITALIA_ID_3186607 – VIR Architettonico

- IMPIANTO NON VISIBILE



Figura 106 - Stato di fatto del punto di scatto F25



Figura 107 - Fotosimulazione del punto di scatto F25

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV

VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F27
Villasor_CUCCURU CAMPUGA
 - IMPIANTO NON VISIBILE



Figura 108 - Stato di fatto del punto di scatto F27



Figura 109 - Fotosimulazione del punto di scatto F27

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV
VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F30
Villasor_LINEA FERROVIARIA LINEARE
 - IMPIANTO NON VISIBILE



Figura 110 - Stato di fatto del punto di scatto F30



Figura 111 - Fotosimulazione del punto di scatto F30

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F31
Villasor_SS196
 - IMPIANTO NON VISIBILE



Figura 112 - Stato di fatto del punto di scatto F31



Figura 113 - Fotosimulazione del punto di scatto F31

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

I risultati ottenuti sulla totalità dei Punti Sensibili, sono i seguenti:

Valori degli indici VP e VI standard e normalizzati:

Media VP = 13.50 **VP massimo = 19**

Media VI = 8.77 **VI massimo = 10**

Media VPn = 3.88 ≈ 4.00

Media VIn = 1 ≈ 1

VALORE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO

Media IV= 3.89 ≈ 4.00

Tabella - Valore dell'Impatto complessivo Visivo IV

MATRICE DI IMPATTO MEDIO VISIVO RIFERITA A TUTTI I PUNTI DI VISTA SENSIBILI - IVmedio									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

Effettuando la media di tutti di VI si ottiene un valore pari a 3.89 approssimabile per eccesso all'interno della matrice ad un valore pari a 4, valor medio basso di impatto visivo complessivo dell'impianto ottenuto considerando come valori input i valori normalizzati di VPn e VIn, dove si evidenzia che:

- un valore “medio basso” del Valore Paesaggistico VP, in quanto trattasi nella maggior parte dei casi di territori agricoli, in particolari seminativi;
- un valore “trascurabile” della Visibilità dell'Impianto VI, in considerazione che l'orografia non permette la visione del layout d'impianto da tutti i punti di ripresa individuati;

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei valori succitati relativa ai punti di ripresa posto nelle immediate vicinanze dei punti sensibili scelti:

ID Foto	ID Bene	Denominazione	Vp	Vpn	VI	VIn	IV
2	2	Decimoputzu_CHIESA DI S. GIORGIO_ID_3186511 - VIR Architettonico	17	5	8	1	5
3	3	Decimoputzu_CHIESA DI SAN BASILIO MAGNO_ID_121547 - VIR Architettonico	19	6	8	1	6
5	5	Decimoputzu_SP3	8	2	10	1	2
6	6	Serramanna_BIBLIOTECA COMUNALE GIOVANNI SOLINAS - Beni Culturali - Biblioteche	17	5	8	1	5
10	10	Serramanna_NECROPOLI E RUDERI DI EPOCA ROMANA - SU FRAIGU_cod.BUR_5958 - Beni Culturali Archeologici	15	4	8	1	4
11	11	Serramanna_PALAZZO MONTE GRANATICO_ID_360079 - VIR Architettonico	17	5	8	1	5
12	12	Serramanna_RACCOLTA MUSEALE DI MEMORIA E TRADIZIONI RELIGIOSE SERRAMANNESSI - Beni Culturali - Musei	17	5	8	1	5
14	14	Serramanna_RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDERI_ID_415 - Beni Paesaggistici ex art. 136-142 - Archeologico	15	4	8	1	4
15	15	Serramanna_Strada 664	8	2	10	1	2
16	16	Serramanna_VIABILITA' FRUIBILE	9	3	10	1	3
18	18	Villasor_BIBLIOTECA COMUNALE - Beni Culturali - Biblioteche	17	5	8	1	5
24	24	Villasor_CHIESA DI SANT'ANTIOCO_ID_3186573 - VIR Architettonico	17	5	8	1	5
25	25	Villasor_CHIESA SANTA VITALIA_ID_3186607 - VIR Architettonico	18	5	8	1	5
27	27	Villasor_CUCCURU CAMPUGA	15	4	8	1	4
30	30	Villasor_LINEA FERROVIARIA LINEARE	9	3	10	1	3
31	31	Villasor_SS196	9	3	10	1	3
32	32	Villasor_SS196	8	2	10	1	2
33	33	Villasor_SS196 dir	8	2	10	1	2

	Vp	Vpn	VI	VIn	IV
Valore Medio	13,5	3,88889	8,778	1	3,89
Vpmax			VImax		
Valore Max	19		10		

LEGENDA	
	SENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA E DALLE FOTOSIMULAZIONI
	SENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTAVA NON VISIBILE
	SENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA QUALE NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO IN QUANTO PRESENTAVANO ACCESSIBILITÀ/VISIBILITÀ LIMITATA
	SENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA (NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO)
	SENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA SONO STATE EFFETTUATE DELLE FOTO CONFERMANDO LA NON VISIBILITÀ DELL'IMPIANTO
	SENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTA VISIBILE

In definitiva l'analisi quantitativa dell'impatto visivo, condotta avvalendosi degli indici numerici di Valore del Paesaggio VP e Visibilità dell'Impianto VI fornisce una base per la valutazione complessiva dell'impatto del progetto. Il punteggio del valore dell'impatto visivo pari a 3.89 approssimato a 4 può essere considerato medio basso e l'analisi di dettaglio evidenzia valori puntuali costanti.

Questi risultati, però, ottenuti con un metodo teorico di quantificazione, devono essere ulteriormente valutati con la verifica in campo, di cui i fotoinserimenti costituiscono un importante riscontro ed evidenziano una visibilità paragonabile a quella teorica calcolata.

In conclusione, si può affermare che l'impatto visivo è contenuto in quanto su diciotto punti considerati l'impianto in progetto risulta non visibile da tutti i punti di vista e pertanto l'intervento proposto può ritenersi compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

6.3.10 Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati

L'area interessata per l'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto risulta essere interessata da ulteriori impianti per la produzione di energia da FER. Si riporta di seguito uno stralcio dell'elaborato grafico "C23020S05-VA-EA-05-01", dove sono riportati gli impianti fotovoltaici esistenti e in iter ricadenti all'interno dell'Area Vasta considerata e i relativi punti di scatto inerenti i fotoinserimenti dell'Effetto Cumulo.

Secondo il D. Lgs.30 marzo 2015, si è posta attenzione alla valutazione dei potenziali impatti ambientali nel rispetto delle possibili ricadute derivanti dall'interazione con altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale. Il criterio del cumulo con altri progetti, è stato valutato in relazione a progetti relativi ad opere o ad interventi di nuova realizzazione che appartengano alla stessa categoria progettuale indicata nell'allegato IV alla parte II del decreto legislativo n. 152/2006, che ricadano in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulati sulle diverse componenti ambientali; per i quali le caratteristiche progettuali, definite dai parametri dimensionali stabiliti nell'allegato IV citato, sommate a quelle dei progetti nel medesimo ambito territoriale, determinano il superamento della soglia dimensionale fissata nell'allegato IV medesimo, per la specifica categoria progettuale.



Figura 114 - Localizzazione impianti esistenti, in iter e punti di scatto

Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna
- Area vasta

IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI ESISTENTI IN AREA VASTA DI 5 Km

LEGENDA	Oggetto	Comune
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	VILLASOR
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	VILLASOR

IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN ITER IN CORSO DI AUTORIZZAZIONE IN AREA VASTA DI 5 Km

LEGENDA	Proc.	Procedura	Proponente	Oggetto
	9502	VIA (PNIEC-PNRR)	Verde 8 S.r.l.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
	9278	VIA (PNIEC-PNRR)	ACME Energia Solare S.r.l.	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
	8361	VIA (PNIEC-PNRR)	Tiziano S.r.l.	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO "VILLASOR"
	7691	VIA (PNIEC-PNRR)	Energetica Campidano S.r.l.	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
	7535	VIA (PNIEC-PNRR)	IBERDROLA RENOVBLES ITALIA S.p.A.	PROGETTO DI UN IMPIANTO EOLICO "PARCO EOLICO DI VILLASOR"

I risultati ottenuti sulla totalità dei punti di ripresa, sono i seguenti:

Valori degli indici VP e VI standard e normalizzati:

Media VP = 13.50

VP massimo = 19

Media VI = 11.33

VI massimo = 20.6

Media VPn = 3.88 ≈ 4.00

Media VIn = 1.61 ≈ 2.00

VALORE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO

Media IV= 6≈ 8

Tabella - Valore dell'Impatto Visivo complessivo IVc

MATRICE DI IMPATTO MEDIO VISIVO CUMULATIVO RIFERITA A TUTTI I DI RIPRESA C - Ivcmmedio									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

La Matrice di Impatto Visivo Cumulativo evidenzia un valore medio alto pari a 6, approssimabile per eccesso all'interno della matrice a 8, ottenuto prendendo in considerazione gli impianti in iter e in costruzione e l'impianto

in progetto. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei valori sopracitati relativa ai punti di ripresa posto nelle immediate vicinanze dei punti sensibili scelti.

ID Foto	ID Bene	Denominazione	Vp	Vpn	Vi	Vln	IV
2	2	Decimoputzu_CHIESA DI S. GIORGIO_ID_3186511 - VIR Architettonico	17	5	8	1	5
3	3	Decimoputzu_CHIESA DI SAN BASILIO MAGNO_ID_121547 - VIR Architettonico	19	6	8	1	6
5	5	Decimoputzu_SP3	8	2	14	2	4
6	6	Serramanna_BIBLIOTECA COMUNALE GIOVANNI SOLINAS - Beni Culturali - Biblioteche	17	5	8	1	5
10	10	Serramanna_NECROPOLI E RUDERI DI EPOCA ROMANA - SU FRAIGU_cod.BUR_5958 - Beni Culturali Archeologici	15	4	8	1	4
11	11	Serramanna_PALAZZO MONTE GRANATICO_ID_360079 - VIR Architettonico	17	5	8	1	5
12	12	Serramanna_RACCOLTA MUSEALE DI MEMORIA E TRADIZIONI RELIGIOSE SERRAMANNESI - Beni Culturali - Musei	17	5	8	1	5
14	14	Serramanna_RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDERI_ID_415 - Beni Paesaggistici ex art. 136-142 - Archeologico	15	4	8	1	4
15	15	Serramanna_Strada 664	8	2	10	1	2
16	16	Serramanna_VIABILITA' FRUIBILE	9	3	10	1	3
18	18	Villasor_BIBLIOTECA COMUNALE - Beni Culturali - Biblioteche	17	5	8	1	5
24	24	Villasor_CHIESA DI SANT'ANTIOCO_ID_3186573 - VIR Architettonico	17	5	8	1	5
25	25	Villasor_CHIESA SANTA VITALIA_ID_31866607 - VIR Architettonico	18	5	17	3	15
27	27	Villasor_CUCCURU CAMPUGA	15	4	20,6	4	16
30	30	Villasor_LINEA FERROVIARIA LINEARE	9	3	18	3	9
31	31	Villasor_SS196	9	3	18	3	9
32	32	Villasor_SS196	8	2	10	1	2
33	33	Villasor_SS196 dir	8	2	14,5	2	4

	Vp	Vpn	Vi	Vln	IV
Valore Medio	13,5	3,888889	11,33889	1,611111	6
Valore Max	19		20,6		

LEGENDA	
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA E DALLE FOTOSIMULAZIONI
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTAVA NON VISIBILE
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTAVA ACCESSIBILITÀ/VISIBILITÀ LIMITATA
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA (NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO IN QUANTO PRESENTAVANO ACCESSIBILITÀ/VISIBILITÀ LIMITATA)
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA SONO STATE EFFETTUATE DELLE FOTO CONFERMANDO LA NON VISIBILITÀ DELL'IMPIANTO
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTA VISIBILE

In definitiva il punteggio medio del valore dell'impatto cumulativo è pari a 6, valore nettamente maggiore rispetto al valore dall'analisi di dettaglio che evidenzia un valore di IV medio pari a 3.89.

Il valore di impatto visivo cumulativo IVc medio generato dall'effetto cumulo è dovuto alla visione su pochi punti di ripresa dell'impianto eolico in iter denominato “Parco eolico di Villasor” e su un solo punto di ripresa dell'impianto fotovoltaico in iter da realizzarsi nel comune di Villasor; su 18 punti di ripresa totali considerati l'impianto in progetto VILLASOR risulta non visibile su tutti i punti di ripresa.

Pertanto, l'effetto cumulativo medio – alto è generato maggiormente dagli impianti limitrofi nell'area che dall'impianto in progetto.

6.4 Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di dismissione

Le attività di dismissione producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti. Pertanto, saranno riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente gli studi ambientali.

Vista la natura dei luoghi, la morfologia e tipologia del terreno non sono previsti particolari interventi di stabilizzazione e di consolidamento ad eccezione di piccoli interventi di inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate. Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.

Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ripristino degli impianti fotovoltaici, si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.

Bisogna comunque considerare che i lavori saranno circoscritti al solo lasso di tempo necessario all'esecuzione degli stessi e il loro fine è riportare i luoghi alla situazione ante-operam.

Quindi le superfici occupate dalle pannellature e dalle cabine, le strade di servizio all'impianto ed eventuali opere di regimentazione acque, una volta ripulite verranno ricoperte con uno strato di terreno vegetale di nuovo apporto e operata l'idro-semina di essenze autoctone o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituito alla funzione originaria.

Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.

7 MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O MITIGARE GLI IMPATTI

7.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 7 dell’Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all’art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un’analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento. I paragrafi appresso riportati definiscono tutte le misure per ridurre al minimo gli impatti e, nella migliore delle ipotesi, per eliminarli totalmente.

7.2 Misure di mitigazione e prevenzione in fase di realizzazione ed esercizio dell’impianto

7.2.1 Suolo e sottosuolo

Nella progettazione delle strade interne all’impianto è previsto, ove e se necessario, un sistema idraulico di regimentazione e drenaggio delle acque meteoriche mentre la viabilità esistente sarà interessata da un’analisi dello stato di consistenza delle opere idrauliche già presenti: laddove necessario, tali opere idrauliche verranno ripristinate e/o progettate per garantire la corretta raccolta ed allontanamento delle acque defluenti dalla sede stradale, dalle superfici circostanti.

In fase di progetto esecutivo, così come per le opere di bioingegneria, saranno scelte le opere migliori per il drenaggio delle acque meteoriche.

Di seguito alcuni esempi:

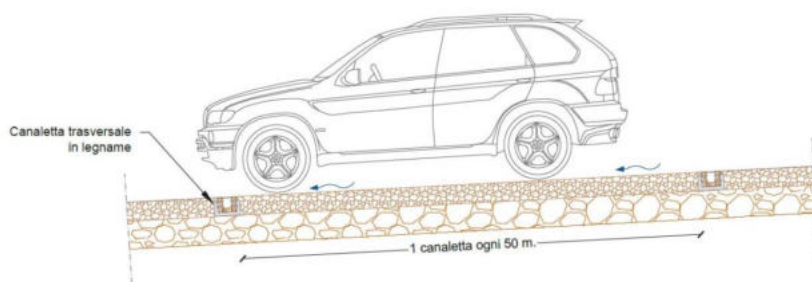


Figura 115 - Esempio di canalette trasversali all'interno della sede stradale

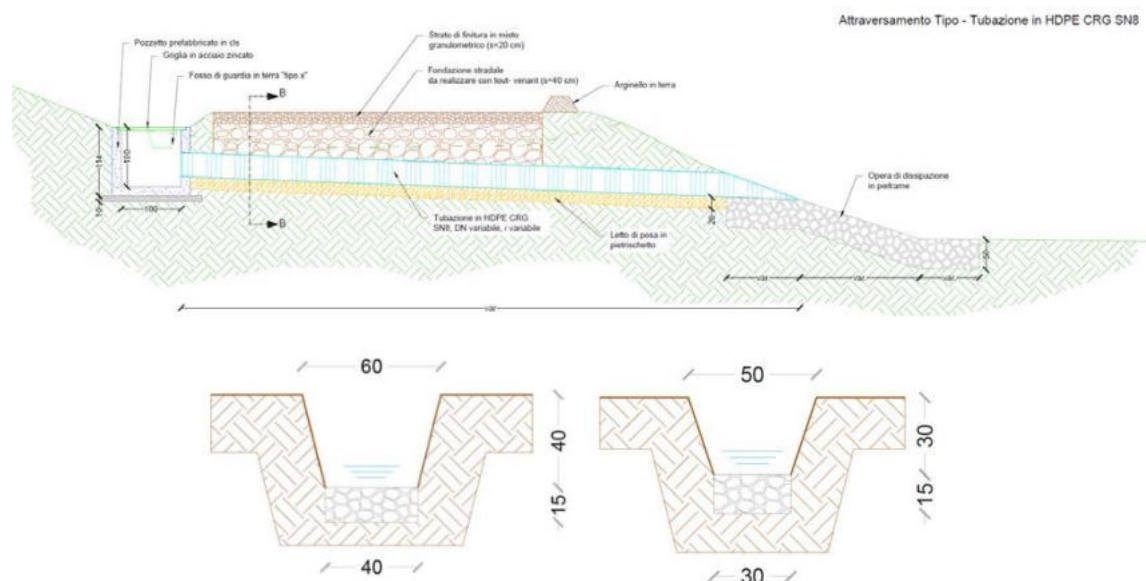


Figura 116 - Esempio di cunette di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche

Oltre agli aspetti descritti, in fase di cantiere, bisogna tenere sotto controllo e mitigare i seguenti aspetti:

- bagnatura o copertura dei cumuli di materiali, delle strade di accesso e velocità di spostamento dei mezzi bassa, in concomitanza di particolari situazioni meteorologiche o di cantiere secondo procedure definite in fase esecutiva, in modo da evitare dispersione di polveri nell'atmosfera.
- pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere, onde evitare la produzione di polveri anche sulle strade pavimentate, se necessario.

Monitoraggio sulla componente suolo

Le indagini saranno realizzate con le stesse modalità e frequenza di intervento, negli stessi siti e relativamente agli stessi parametri in fase ante-operam, in corso d'opera e post-operam, in modo da consentire un adeguato confronto dei dati acquisiti. La tempistica e la densità dei campionamenti dovrà essere pianificata a seconda della tipologia dell'Opera.

Nelle aree a sensibilità maggiore il monitoraggio dovrà essere più intenso. Non ci sono limitazioni stagionali per il campionamento, nel caso specifico si eviteranno periodi piovosi.

In linea generale, le analisi del terreno si effettuano generalmente ogni 3-5 anni o all'insorgenza di una problematica riconosciuta. È buona norma non effettuare le analisi prima di 3-4 mesi dall'uso di concimi o 6 mesi nel caso in cui si siano usati ammendanti (si rischierebbe di sfalsare il risultato finale). Le tipologie di analisi si distinguono in linea generale in analisi dette "di base", quelle necessarie e sufficienti ad identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi, alla stima delle unità fertilizzanti dei macroelementi (Azoto, Fosforo, Potassio) da distribuire al terreno. Le analisi di base comprendono quindi: Scheletro, Tessitura, Carbonio organico, pH del suolo, Calcare totale e calcare attivo, Conducibilità elettrica, Azoto totale, Fosforo assimilabile, Capacità di scambio cationico (CSC), Basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K.

Per quanto riguarda invece le analisi accessorie, si può generalizzare dicendo che sono tutte quelle analisi che vengono richieste in seguito a situazioni pedologiche anomale, correzioni del terreno, esigenze nutritive particolari della coltura, fitopatie e via discorrendo. I parametri che rientrano tra le analisi accessorie sono i seguenti: Microelementi assimilabili (Fe, Mn, Zn, Cu), Acidità, Boro solubile, Zolfo, Fabbisogno in calce, Fabbisogno in gesso, Analisi fisiche.

È buona norma, inoltre, evitare di mescolare il campione di terreno tramite attrezzature sporche, che potrebbero così contaminare e compromettere le analisi. L'ideale sarebbe proprio quello di miscelare il campione semplicemente a mani nude.

La realizzazione del monitoraggio sulla componente suolo prevede:

- acquisizione di informazioni bibliografiche e cartografiche;
- fotointerpretazione di fotografie aeree, eventualmente, di immagini satellitari multiscalarari e multitemporali;
- interventi diretti sul campo con sopralluoghi, rilievi e campionature;
- analisi di laboratorio di parametri fisici, chimici e biologici;
- elaborazione di tutti i dati, opportunamente georiferiti, mediante il sistema informativo.

Le analisi del terreno rappresentano uno strumento indispensabile per poter definire un corretto piano di concimazione: le analisi del terreno permettono infatti di pianificare al meglio le lavorazioni, l'irrigazione, di individuare gli elementi nutritivi eventualmente carenti, o rilevarli se presenti in dosi elevate, così da poter diminuire la dose di concimazione: in generale queste analisi permettono quindi l'individuazione di carenze, squilibri od eccessi di elementi.

Grazie all'analisi del terreno è quindi possibile dedurre la giusta quantità di fertilizzante da distribuire (in quanto eccessi di elementi nutritivi, in particolare abbondanza di nitrati e fosfati, possono portare a fenomeni di inquinamento delle falde acquifere a causa di fenomeni di dilavamento, e più in generale al cosiddetto fenomeno di eutrofizzazione ed in ultimo, ma non da meno, uno spreco inutile in termini monetari per l'agricoltore).

È possibile dire che siano quindi uno strumento polivalente, in quanto consentono da un lato all'agricoltore di fare trattamenti più mirati da alzare al massimo i margini di guadagno, mentre dall'altra parte consentono di evitare sprechi dannosi in primis per l'ambiente stesso.

Il Campionamento del terreno è una fase cruciale per la buona riuscita dell'analisi stessa. È importante che il campione sia rappresentativo di tutto l'appezzamento. Per ottenere un buon campionamento non si effettueranno prelievi nei pressi di fossi e corsi d'acque; Il prelievo avverrà in modo del tutto casuale all'interno dell'area in esame. La profondità di prelievo segue la profondità di aratura, quindi indicativamente dai 5 ai 50 cm (i primi 5 cm di terreno verranno eliminati dal campione).

Nel nostro caso, si opterà per una prima analisi chimico-fisica del suolo, più completa, in modo da impiegare nell'immediato dei concimi correttivi con azione correttiva sui i parametri ritenuti inadeguati. Successivamente, a cadenza annuale, si effettueranno delle analisi dei parametri indicatori della presenza di sostanza organica (carbonio organico, rapporto C/N, pH), dato l'obiettivo, con il nuovo indirizzo colturale, di migliorare le condizioni di fertilità del suolo, che ad oggi si presenta come un seminativo semplice fortemente sfruttato e con

caratteristiche fisiche non ideali.

7.2.2 Utilizzo delle risorse idriche

L'impiego di risorsa idrica evidenziato per le attività di costruzione è necessario ma temporaneo. Si farà in modo di ottimizzarne l'uso al fine della massima preservazione di questa preziosa risorsa.

7.2.3 Impatto su Flora e Fauna

Per quanto concerne la flora e la vegetazione, come evidenziato prima, le aree in cui ricadranno i nuovi impianti fotovoltaici si caratterizzano per la presenza di flora non a rischio, essendo aree agricole, pertanto fortemente “semplificate” sotto questo aspetto. Non si segnalano inoltre superfici boscate nelle vicinanze. A tal proposito, si può comunque affermare che il progetto non potrà produrre alcun impatto negativo sulla vegetazione endemica poiché, al termine delle operazioni di installazione dell'impianto, le aree di cantiere e le aree logistiche (es. depositi temporanei di materiali) verranno ripristinate come ante-operam. Le superfici agricole non ospitano specie vegetali rare o con problemi a livello conservazionistico: si ritiene pertanto che l'intervento in programma non possa avere alcuna interferenza sulla flora spontanea dell'area.

Gli effetti sulla fauna sono di tipo indiretto, per via della perdita di superficie ed habitat. Tuttavia, come specificato per la vegetazione, le perdite di superficie agricola a seguito dell'intervento sono di fatto limitate alla nuova viabilità e, solo in parte, alle aree occupate dai pannelli che, come descritto al capitolo 2, sono semplicemente presso-infissi ed ancorati al terreno. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica, pertanto la perdita di superficie agricola non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica dell'area in esame. Di fatto, lo stesso processo di “semplificazione” delle specie visto per la flora spontanea, in area agricola si verifica anche per la fauna selvatica.

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture.

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

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico porterà al mantenimento della capacità produttiva agricola dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole e le pratiche che consentiranno di mantenere le capacità produttive del fondo.

L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza alcuna problematica a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della

superficie in esame.

Come riportato alla relazione sulla gestione del suolo, nella scelta del prato polifita che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da rendere l'ombreggiamento una risorsa per il risparmio idrico piuttosto che un impedimento, impiegando sempre delle colture comunemente coltivate nell'area. Anche per la fascia arborea perimetrale, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per delle essenze arboree comunemente coltivate nell'area.

Alla luce di quanto esposto sopra, le interferenze sulle componenti biotiche e abiotiche dell'area di intervento sono da considerarsi irrilevanti.

Per una corretta gestione agronomica dell'impianto ci si è orientati verso le seguenti attività:

- Copertura con manto erboso (prato polifita costituito da colture mellifere);
- Colture arboree mediterranee intensive (fascia perimetrale di mitigazione visiva).

7.2.4 Emissioni di inquinanti e di polveri

Per ridurre al minimo le emissioni di inquinanti connesse con le perdite accidentali di carburante, olii/liquidi, utili per il corretto funzionamento di macchinari e mezzi d'opera impiegati per le attività, si farà in modo di controllare periodicamente la tenuta stagna di tutti gli apparati, attraverso programmate attività di manutenzione ordinaria. Inoltre, a fine giornata i mezzi da lavoro stazioneranno in corrispondenza di un'area dotata di teli impermeabili collocati a terra, al fine di evitare che eventuali sversamenti accidentali di liquidi possano infiltrarsi nel terreno (seppure negli strati superficiali). Gli sversamenti accidentali saranno captati e convogliati presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di desolatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati. In caso di sversamenti accidentali in aree umide e aree agricole, verranno attivate le seguenti azioni:

- informazione immediata delle persone addette all'intervento;
- interruzione immediata dei lavori;
- bloccaggio e contenimento dello sversamento, con mezzi adeguati a seconda che si tratti di acqua o suolo;
- predisposizione della reportistica di non conformità ambientale;
- eventuale campionamento e analisi della matrice (acqua e/o suolo) contaminata;
- predisposizione del piano di bonifica;
- effettuazione della bonifica;
- verifica della corretta esecuzione della bonifica mediante campionamento e analisi della matrice interessata.

Nello specifico, nelle Disposizioni Generali dell'Allegato III del D. Lgs. 155/2010 relativo alla “Valutazione della qualità dell'aria ambiente ed ubicazione delle stazioni di misurazione delle concentrazioni in aria ambiente per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, piombo, particolato (PM10 e PM2,5), benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici”, al comma 4 lettera a) si specifica che:

“4) In relazione ai valori limite finalizzati alla protezione della salute umana la qualità dell'area ambiente non deve essere valutata:

- nei luoghi in cui il pubblico non ha accesso e in cui non esistono abitazioni fisse;

- nei luoghi di lavoro in cui all’articolo 2, comma 1, lettera a);
- presso le carreggiate delle strade e, fatti salvi i casi in cui i pedoni vi abbiano normalmente accesso, presso gli spartitraffico.”

Pertanto, il monitoraggio della qualità dell’aria si limiterebbe esclusivamente alla fase 2 (in corso d’opera) ovvero durante la fase di cantiere.

Con riferimento alle emissioni di inquinanti polveri si riporta che tali impatti sono dovuti principalmente all’impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati alla realizzazione delle opere per la costruzione del nuovo impianto.

Durante la fase di cantiere, per effetto delle lavorazioni legate ai movimenti di terra e al transito degli automezzi, o anche per effetto dell’erosione eolica, è prevedibile l’innalzamento di polveri.

Per tale motivo, durante l’esecuzione dei lavori ante-operam e post-operam saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre tali interferenze e non si prevedono monitoraggi.

In particolare, si prevederanno significativi accorgimenti per ridurre gli impatti, attraverso:

- una periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi ove è previsto movimento di terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

I parametri relativi alla componente aria, sottoposti al piano di monitoraggio saranno:

- Il particolato “respirabile” ovvero con un diametro aerodinamico inferiore a 10 μm (PM10);
- Il particolato “sottile” con un diametro aerodinamico inferiore a 2.5 μm (PM2.5);
- Il monossido di carbonio (CO) proveniente da traffico veicolare;
- Gli ossidi di azoto (NOx) provenienti anch’essi da traffico veicolare.

Si evidenzia che le misurazioni degli inquinanti vanno sempre correlate con i dati di velocità e direzione del vento, temperatura e umidità relativa dell’aria, pressione atmosferica, radiazione solare, e precipitazioni che influiscono in maniera significativa sulla diffusione degli eventuali inquinanti rilevati.

7.2.5 Inquinamento acustico

Con riferimento all’inquinamento acustico, dovuto esclusivamente ai macchinari e mezzi d’opera, si consideri che gli stessi dovranno rispondere alla normativa in materia di tutela dell’impatto acustico. Inoltre, anche in questo caso, per ridurre al minimo gli impatti si farà in modo che vengano rispettati i canonici turni di lavoro. In base alla classificazione definita dal DPCM 01.03.1991. Come anticipato, durante la realizzazione delle opere, saranno impiegati mezzi e attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico possibile, compatibilmente con i limiti di emissione. Non si prevedono lavorazioni durante le ore notturne

a meno di effettive e reali necessità (in questi casi 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. Adeguati schermi insonorizzanti saranno installati in tutte le zone dove la produzione di rumore dovesse superare i livelli ammissibili, ma dalle stime dello studio di impatto acustico effettuato non se ne dovrebbe presentare la necessità. Le operazioni finalizzate al rispetto dei limiti locali relativi al rumore saranno a totale carico della Società Proponente l'iniziativa.

7.2.6 Emissioni elettromagnetiche

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio dei cavidotti e dei vari componenti di impianto, nonché dalla corrente che li percorre. Si rileva l'assenza di fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili e di luoghi adibiti nelle immediate vicinanze. Per quanto riguarda il campo elettrico, esso è nullo a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile, già per distanze dalle parti in tensione che saranno mantenute.

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. “La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti” prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA). Detta DPA, nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

In particolare, al fine di agevolare/semplificare:

- l'iter autorizzativo relativo alla costruzione ed esercizio degli elettrodotti (linee e cabine elettriche);

- le attività di gestione territoriale relative a progettazioni di nuovi luoghi tutelati e a richieste di redazione dei piani di gestione territoriale, inoltrate dalle amministrazioni locali.

Le DPA permettono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici.

Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (§ 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e ss.mm.ii..

7.2.7 Inquinamento luminoso ed abbagliamento

Come specificato precedentemente nel presente Studio, la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare tale fenomeno, attraverso la protezione (nei moduli di ultima generazione) delle celle con un vetro temprato antiriflettente ad alta trasmittanza e le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella e di conseguenza è minore quella riflessa. I moduli fotovoltaici (FV) normalmente non producono riflessione o bagliore significativi in quanto sono realizzati con vetro studiato appositamente per aver un effetto “non riflettente”. Il vetro solare è pensato per ridurre la luce riflessa e permettere alla luce di passarne attraverso arrivando alle celle per essere convertita in energia elettrica nel modulo. Lo spettro luminoso visibile all'occhio umano che può essere visto come riflessione ha una lunghezza d'onde tra i 350 nm e i 700 nm.

Per quanto riguarda l'illuminazione esterna perimetrale sono state previste delle lampade con sensore di movimento. Un tipo di illuminazione che si accende automaticamente al solo passaggio, grazie a particolari sensori di movimento integrati nella lampada o installati separatamente.

7.2.8 Smaltimento rifiuti

Come riportato nei precedenti paragrafi, le tipologie di rifiuto possono essere riepilogate in categorie, imballaggi di varia natura e sfridi di materiali da costruzione, i quali saranno conferiti presso i siti di recupero/discardie autorizzati al riciclaggio, impatto da considerare trascurabile con estremo beneficio ambientale.

I materiali verranno opportunamente suddivisi per tipologia, distinguendoli in riutilizzabili, riciclabili, da smaltire a discarica. Qualora si dovesse fare ricorso allo smaltimento in discarica (ad esempio per il materiale scavato o proveniente dalle demolizioni dei basamenti degli edifici, ecc.), qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto ed allo smaltimento saranno a carico della Società.

7.2.9 Rischio per la salute umana

Un impianto fotovoltaico non crea rischi per la salute umana, anzi a livello di macroaree vi è senza dubbio un contributo alla riduzione delle emissioni di quegli inquinanti che sono tipici delle centrali elettriche a combustibile fossile, quali l'anidride solforosa (SO₂), gli ossidi di azoto (NO_x), e i gas ad effetto serra (CO₂).

Con riferimento ai rischi per la salute umana di seguito si ricordano quelli possibili, in fase di cantiere ed esercizio:

- emissione polveri ed inquinanti in fase di esercizio;
- effetti derivanti dalla radiazione elettromagnetica.

Per quel che concerne gli impatti legati all'inquinamento acustico e alle emissioni elettromagnetiche si rinvia ai paragrafi precedenti.

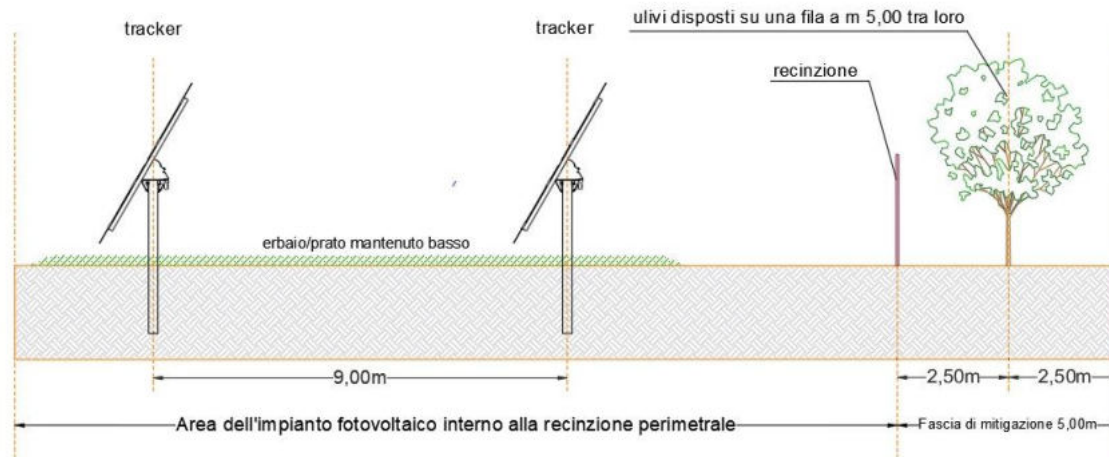
7.2.10 Paesaggio

Relativamente agli interventi di mitigazione visiva, sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state selezionate le specie da utilizzare per l'impianto. In tutti i casi è stata posta una certa attenzione sull'opportunità di coltivare sempre essenze mellifere.

L'area di impianto coltivabile risulta avere una superficie pari a circa 10,52 ha. A questa superficie, va aggiunta quella relativa alle fasce arboree di mitigazione visiva di larghezza pari a 5 m, esterne alle aree recintate, per circa 1,07 ha. Avremo pertanto una superficie coltivata pari a 11,59 ha.

Sezione impianto, interfila e opere di mitigazione visiva

Confine tra l'impianto fotovoltaico e altre proprietà - Uliveto intensivo



Pianta opere di mitigazione visiva

Confine tra l'impianto fotovoltaico e altre proprietà - Uliveto intensivo

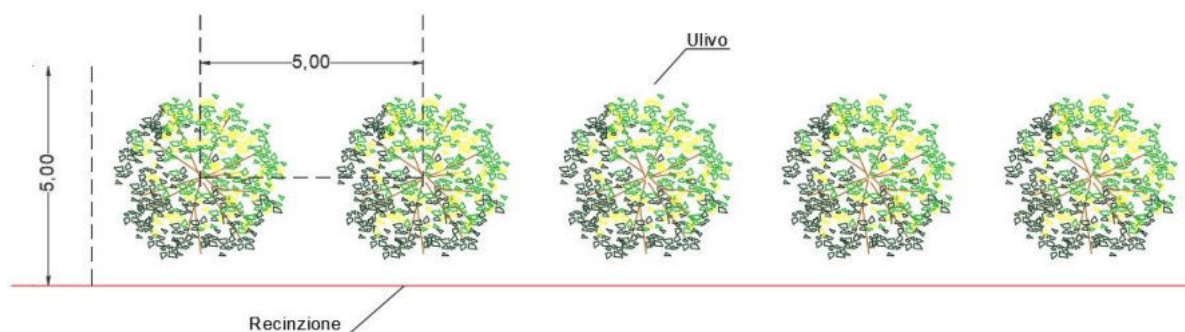


Figura 117 - Schema grafico fascia di mitigazione

Per una corretta gestione agronomica dell'impianto, ci si è orientati pertanto verso la piantumazione di piante arboree mediterranee per la fascia perimetrale di mitigazione visiva.

Con riferimento alle alterazioni visive in fase di cantiere si prevede di rivestire le recinzioni provvisorie dell'area con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta, in grado di integrarsi con il contesto ambientale. Per quel che concerne invece l'alterazione visiva in fase di esercizio dell'impianto, le opportune misure di mitigazione descritte nel presente studio e negli elaborati specialistici a corredo dello S.I.A., sommate alla scelta del sito e all'orografia del terreno, ne riducono l'impatto.

7.2.11 Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati o presentati

In definitiva, come descritto nei paragrafi precedenti sugli aspetti dell'impatto cumulato, il valore dell'impatto cumulativo è contenuto rispetto alle caratteristiche orografiche del territorio.

Pertanto, in considerazione dell'analisi effettuata, che tiene conto principalmente dello scenario attuale con il quale si presenta il territorio individuato per l'installazione del parco fotovoltaico “Villasor”, rispecchiando inoltre le caratteristiche orografiche del terreno, da limitare la visibilità dell'impianto e la presenza diffusa di alberature e vegetazione anche se non estese, si ritiene che l'impatto visivo cumulativo sia molto contenuto, ciò dovuto anche all'ubicazione dei Beni culturali e paesaggistici ricadenti prevalentemente all'interno del tessuto urbano dei centri abitati ed esterni all'Area Vasta e quindi caratterizzati da una naturale barriera visiva verso l'esterno dell'abitato stesso.

In conclusione, la capacità di alterazione percettiva limitata di un impianto fotovoltaico che prevede anche una fascia arborea di mitigazione, la totale reversibilità dei potenziali impatti alla fine della vita utile dell'impianto, e i benefici apportati da opere di produzione di energia da fonti rinnovabili, in termini di abbattimento dei gas climalteranti, fanno sì che il progetto in esame può considerarsi coerente con le finalità generali di interesse pubblico e al tempo stesso sostanzialmente compatibile con i caratteri paesaggistici e con le relative istanze di tutela derivanti dagli indirizzi pianificatori e dalle norme che riguardano le aree di interesse.

8 CONCLUSIONI SU IMPATTI ED EVENTUALI MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

A conclusione di quanto relazionato nel presente Studio, di seguito si riportano le conclusioni/considerazioni degli studi specialistici più significativi per la corretta valutazione degli impatti di cui al presente studio, ovvero:

Relazione Floro-faunistica

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture.

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

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico porterà al mantenimento della capacità produttiva agricola dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole e le pratiche che consentiranno di mantenere le capacità produttive del fondo.

L'apprezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza alcuna problematica a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Come riportato alla relazione sulla gestione del suolo, nella scelta del prato polifita che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da rendere l'ombreggiamento una risorsa per il risparmio idrico piuttosto che un impedimento, impiegando sempre delle colture comunemente coltivate nell'area. Anche per la fascia arborea perimetrale, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per delle essenze arboree comunemente coltivate nell'area.

Alla luce di quanto esposto sopra, le interferenze sulle componenti biotiche e abiotiche dell'area di intervento sono da considerarsi irrilevanti.

Relazione idrologica e idraulica

Al fine di dare un giudizio sulla fattibilità del progetto in oggetto e definire le condizioni per realizzare al meglio il modello geologico e geotecnico in ottemperanza alle NTC 2018, in fase di esecuzione è stato eseguito uno studio geologico, geomorfologico e idrogeologico delle aree in esame.

Dopo aver eseguito i sopralluoghi, aver visionato i dati geognostici di letteratura e qualche lavoro pubblicato su internet nei dintorni, si è potuto stabilire che:

Geomorfologicamente il sito non presenta criticità e presenta un andamento sub-pianeggiante con minime pendenze verso NE.

Dal punto di vista **idrogeologico**, la falda rilevata non è una falda produttiva (vedi paragrafo 5.2.) anche se è stata rilevata una falda superficiale a 5 m ed una a 30 m.

Visto l'opera in oggetto, non c'è alcun rischio di inquinamento della falda, per cui non sussistono vincoli di sorta alla realizzazione dell'impianto.

La permeabilità è variabile a seconda del litotipo attraversato e nell'area sono presenti terreni ad alta porosità e a bassa porosità.

Idraulicamente la zona è caratterizzata da una sola modesta incisione dal quale ci si è tenuti alla distanza di 150 m secondo le norme vincolistiche, per cui non risulta essere un ostacolo all'impianto.

Geologicamente l'area è caratterizzata da sedimenti di ambiente fluviale con i primi decimetri caratterizzati da terreno agrario, da verificare in fase esecutiva con l'esecuzione di sondaggi geognostici e analisi di laboratorio su campioni prelevati in situ.

Sismicamente ci troviamo in zone a sismicità molto bassa, per i quali l'INGV ha dato una **valutazione standard (10%, 475 anni) di amax (16mo, 50mo e 84mo percentile) per le isole rimaste escluse nella fase di redazione di MPS04**, vedi paragrafo 7.1.

Dai dati di letteratura ci dovremmo trovare di fronte a suoli di categoria B, da confermare con le indagini sismiche da eseguire in fase esecutiva.

Per ottemperare alle NTC 2018 questi dati verranno implementati con indagini sismiche mirate in fase di esecutiva, nel quale non dovranno mancare le indagini MASW per una corretta collocazione della categoria di sottosuolo.

Il numero di suddette indagini sarà definito in fase di esecuzione, in modo da avere un quadro sicuro e completo.

Geotecnicamente parlando, in questa fase ci si è basati su dati di letteratura ottenuti sulle stesse litologie.

sabbie ghiaiose sabbiose – limi sabbiosi argillosi			
$\gamma =$	2-2.20	T/m ³	Peso di volume
$\phi' =$	30-34	°	(angolo di attrito)
$C' =$	0	Kg/cm ²	(coesione)
$E =$	100-300	Kg/cm ²	(modulo di deformazione)

I dati non sono esaustivi per ottemperare alle NTC 2018, dove si parla di modello geotecnico, per cui in fase esecutiva sarà eseguita una campagna geognostica per conoscere i primi metri dei terreni interessati e caratterizzarli geotecnicamente, attraverso le indagini di laboratorio ottenute dai campioni di terreno prelevati. Sarà così definita nel modo più preciso la fondazione da utilizzare che al momento si ipotizza di tipo indiretto. Quindi alla luce di quanto detto nei paragrafi precedenti l'impianto fotovoltaico in oggetto non presenta nessuna limitazione e nessun vincolo alla sua realizzazione.

Stabilità che viene confermata anche dalla cartografia PAI in cui non sono presenti rischi e pericolosità di nessun genere all'interno delle aree interessate.

Relazione idraulica e idrologica

Lo studio specialistico ha portato alle seguenti conclusioni:

È stata visualizzata e studiata la cartografia presente con l'inserimento del reticolo fluviale in formato .shp ottenuto dal geoportale della regione Sardegna.

Dallo studio sulla cartografia PAI l'area risulta scevra da qualsiasi rischio o pericolo idraulico.

Le turbine in progetto non interferiscono con il reticolo fluviale, mentre il cavidotto interseca solo il canale Riu Nou che tra l'altro è regimentato e che verrà attraversato tramite TOC, per cui risulta superfluo uno studio idraulico ad hoc.

È stato eseguito uno studio idrologico considerando i dati pluviometrici provenienti dalla stazione pluviometrica di Villasor. I dati ottenuti considerando le massime piogge in 1,3,6,12 e 24 ore sono dal 2012 in poi, come la maggior parte delle stazioni sarde, per cui i dati non sono congrui ad un'analisi probabilistiche delle piogge ma danno una prima indicazione sulle probabili altezze di massima pioggia nei vari tempi di ritorno.

Per evitare qualsiasi tipo di problema morfologico in alveo e affinché non si intacchino le opere idrauliche esistenti e si preservi la morfologia esistente, il cavidotto sarà fatto passare tramite tecnologia TOC, spinta ad una profondità tra i 1,50 – 2 metri di profondità, al fine di evitare problemi di erosione fluviale che ne intaccherebbe la funzionalità.

Per quanto esposto precedentemente si può affermare che l'impianto interferisce solo con un impluvio dal quale sono stati mantenuti i buffer necessari per legge, per il resto è scevro da qualsiasi altra problematica idrologica e idraulica.

Relazione paesaggistica

Nei capitoli e paragrafi precedenti si è affrontato diffusamente il tema paesaggio, analizzando il quadro normativo che ne regola le trasformazioni ma soprattutto leggendo i caratteri essenziali e costitutivi dei luoghi in cui si è previsto l'inserimento del nuovo impianto fotovoltaico in esame. In particolare, sono stati esaminati gli aspetti geografici, naturalistici, idrogeomorfologici, storici, culturali, insediativi e percettivi e le intrinseche reciproche relazioni. Il paesaggio è stato quindi letto e analizzato in conformità con l'allegato tecnico del citato Decreto Ministeriale dedicato alle modalità di redazione della Relazione Paesaggistica.

Il progetto in termini di idoneità della localizzazione è assolutamente coerente con gli strumenti di pianificazione in atto e ricade in aree potenzialmente idonee per la tipologia di impianto.

Il progetto non implica sottrazione di aree agricole di pregio infatti la zona in cui ricade l'intervento in progetto ricade in suoli destinati a seminativi. Come largamente descritto ai capitoli precedenti, dedicati alla struttura percettiva dei luoghi, rispetto alle condizioni morfologiche e orografiche generali rientranti nell'ambito visuale di intervisibilità dell'impianto, si possono riassumere alcune considerazioni:

- *la morfologia del territorio rispecchia le caratteristiche tipiche di un territorio montano con alcuni punti panoramici ma a volte la libertà dell'orizzonte è impedita dalla presenza stessa dei rilievi montuosi;*
- *il territorio circostante l'area impianto risulta essere poco frequentato, trovandosi a distanze notevoli dai centri abitati limitrofi.*

Pertanto, dallo studio si ritiene fondatamente che l'impatto visivo possa essere considerato contenuto da queste caratteristiche del territorio e che pertanto l'intervento proposto si inserisce nel paesaggio circostante, peraltro già caratterizzato dalla presenza di impianti da fonti rinnovabili, senza arrecare ulteriore alterazione visiva.

In conclusione, la capacità di alterazione percettiva limitata alle caratteristiche insite di un impianto fotovoltaico, la totale reversibilità dei potenziali impatti alla fine della vita utile dell'impianto, e i benefici apportati da opere di produzione di energia da fonti rinnovabili, in termini di abbattimento dei gas climalteranti, fanno sì che il progetto in esame può considerarsi coerente con le finalità generali di interesse pubblico e al tempo stesso sostanzialmente compatibile con i caratteri paesaggistici e con le relative istanze di tutela derivanti dagli indirizzi pianificatori e dalle norme che riguardano le aree di interesse.

9 PIANO DI MANUTENZIONE DELL’IMPIANTO E DELLE OPERE CONNESSE

L’impianto fotovoltaico sarà monitorato mediante un sistema di controllo che permetterà di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardia;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata generalmente con ispezioni a carattere periodico, mentre la manutenzione ordinaria sarà effettuata con interventi a periodicità mensile.

10 PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE DELLA SUA VITA UTILE

La vita attesa di impianti fotovoltaici è stimata in circa 35 anni senza necessità di rifacimento.

È evidente, in ragione della prevedibile evoluzione delle tecnologie fotovoltaiche in termini di efficienza dei moduli e della “parity grid” in termini di costi unitari del chilowattora prodotto, potrà esservi la possibilità di un rifacimento e non una dismissione dell'impianto; in questo caso si renderà necessario rimuovere le componenti tecnologiche dell'impianto stesso con la sostituzione, in particolare, dei moduli fotovoltaici e del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, del trasformatore, nonché degli altri apparati elettrici ed elettronici dell'impianto e, se presenti, l'impianto di illuminazione, i sistemi elettronici di allarme e telecontrollo e, forse, per deperimento, la recinzione ed il cancello. Le linee di connessione elettrica alla rete ed interne all'impianto, nonché ai componenti in materiale cementizio o inerte (cabine, pozzetti, piste, ecc.) hanno una vita stimata in cinquant'anni. Quindi, è verosimile che non ci sarà un fine vita definito per l'impianto, potendo essere rifatto per intero per continuare la sua vita nel tempo e in maniera più efficiente. Comunque, ove si decida di smantellarlo per intero e ripristinare lo stato dei luoghi o farne oggetto di rifacimento totale o comunque, durante l'esercizio, per la sostituzione di alcuni componenti tecnologici non più efficienti, si pone sempre il problema della dismissione e della gestione, totale o parziale, dei rifiuti.

Nel caso di smantellamento è previsto l'affidamento a una ditta specializzata delle operazioni suddette, con l'apertura di un apposito cantiere.

Si ritiene che l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto comprenda implicitamente anche l'autorizzazione alla messa in ripristino dello stato dei luoghi, previa dismissione dell'impianto medesimo.

La dismissione prevede lo smantellamento dei moduli fotovoltaici avendo cura di non romperli, vetri in particolare, e di stocarli separatamente dalle strutture di sostegno in acciaio. A questo punto si procederà con la raccolta dei cavi di collegamento e dei necessari scavi per lo scalzamento degli stessi. La fase successiva prevede la raccolta di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche per poi passare alla fase di smantellamento di tutte le opere edili prefabbricate e no.

Quanto riportato di seguito costituisce la descrizione tipica delle attività da intraprendere per il completo smantellamento di un parco fotovoltaico:

- Impiego di sicurezza speciale;
- Scavi e sbancamenti infrastrutture;
- Demolizione e rimozione di opere di fondazione in calcestruzzo armato;
- Rimozione dei cavidotti e relativi cavi di potenza quali:
 - cavidotti BT;
 - cavidotti MT;
 - cavidotti AT;
- Dismissione recinzione;
- Dismissione locali tecnici e apparecchiature;
- Dismissione sistemi accessori;

- Smontaggio pannelli fotovoltaici e delle strutture di supporto;
- Riempimento di scavi e buche;
- Recupero materiali riciclabili;
- Trasporto e conferimento in discarica.
- Ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;
- Ripristino dei luoghi attraverso fornitura e posa in opera con mezzo di terreno vegetale.

Per ogni categoria di intervento verranno adoperati i mezzi d'opera e mano d'opera adeguati per tipologia e numero, secondo le fasi cui si svolgeranno i lavori come sopra indicati. Particolare attenzione viene messa nell'indicare la necessità di smaltire i materiali di risulta secondo la normativa vigente, utilizzando appositi formulari sia per i rifiuti solidi che per gli eventuali liquidi e conferendo il materiale in discariche autorizzate. Si prevede il recupero dei materiali di riciclo derivati dalle dismissioni dei cavidotti, strutture in acciaio e armature. Le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti, attraverso l'impiego di tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Sarà infatti adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico. Tutti i lavori verranno eseguiti a regola d'arte, rispettando tutti i parametri tecnici di sicurezza dei lavoratori ai sensi della normativa vigente.