

REGIONE SARDEGNA

PROVINCIA DI ORISTANO

COMUNE DI SOLARUSSA - COMUNE DI TRAMATZA

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N.
DELLA POTENZA DI PICCO 76.636,56 kW E POTENZA DI IMMISSIONE 65.700 kW**

Denominazione Impianto: **Impianto Agrofotovoltaico ORI 3**

Ubicazione: **Comuni di Solarussa e Tramatzza**

ELABORATO

RELAZIONE PAESAGGISTICA

DOC_R_09



Project - Commissioning - Consulting
CEN SRL
STRADA DI GUINZA GRANDE
1 INT. 2 CAP 01014
MONTALTO DI CASTRO (VT)

Scala: /

PROGETTO

Data:
30/06/24

PRELIMINARE



DEFINITIVO



ESECUTIVO



Il Richiedente:

CCEN ORISTANO 3 SRL
PIAZZA WALTHER VON VOGELWEIDE n. 8
39100 BOLZANO
P. IVA: 03218210213

Tecnici:

Prof. Giuseppe Scanu - Ordine dei Geologi della Sardegna n. 32
Dottore Forestale Simone Puddu - Ordine Dei Dot Agr e For della Prov di Oristano n.147

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01					
02					
03					
04					

Firma Produttore

Firme



INDICE

1. PREMESSA	4
2. INTRODUZIONE	5
3. UBICAZIONE IMPIANTO	6
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	16
4.1 Principali componenti di impianto	20
4.2 Impianti ausiliari e opere civili	20
4.3 Interventi di mitigazione ambientale	20
4.4 Cavidotto "ORI 3. - SSE RTN 150/36 kV"	21
5. NORME SULLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA IMPIANTI FOTOVOLTAICI	24
5.1 Normativa a carattere Nazionale sul fotovoltaico	24
5.2 Delibere di settore a livello regionale	25
5.3 Autorizzazione Unica	26
5.4 Aree non idonee secondo PPR RAS e D.M. del 10/09/2010	27
5.4.1 Normativa sulla VIA degli impianti fotovoltaici	28
5.5 Aree idonee alla realizzazione di impianti da fonti di energia rinnovabile	28
5.6 Pianificazione energetica ambientale	29
5.6.1 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	29
5.6.2 Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS)	30
6. ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA	32
6.1 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.lgs. 42/2004)	32
6.1.1 Bellezze Individue e Bellezze d' Insieme	32
6.2 Aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili (Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020)	33
6.2.1 Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili (Allegato b)	34
6.2.2 Indicazioni per la realizzazione di impianti in Sardegna (Allegato e)	34
7. COERENZA DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E DI GOVERNO DEL PAESAGGIO	46
7.1 Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	46
7.2 Aree di tutela e vincoli ambientali (L 394/91; SIC; ZPS; LR n. 31/89)	48
7.3 Piano Forestale Ambientale Regionale	48
8. VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA	49
8.1 Parametri di lettura delle caratteristiche paesaggistiche	49

8.2 Contesto paesaggistico e dell'area: inquadramento generale.....	50
8.3 Il paesaggio.....	50
8.3.1 Considerazioni preliminari.....	50
8.3.2 I caratteri del paesaggio di Tramatzza e Solarussa	52
9. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA.....	53
9.1 Area di influenza potenziale del progetto e l'intervisibilità teorica	53
9.1.1 Analisi dell'intervisibilità del progetto nel paesaggio.....	55
9.1.2 Punti di osservazione.....	55
9.1.3 Previsione degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico	56
9.2 Valutazione di compatibilità paesaggistica	57
9.2.1 Sintesi giudizio compatibilità paesaggistico	60
9.3 Opere di mitigazione	61
9.4 Modificazione dei sistemi paesaggistici	61
9.5 Alterazione dei sistemi paesaggistici.....	62

1. **PREMESSA**

L'Italia condivide pienamente l'orientamento comunitario teso a rafforzare l'impegno per la decarbonizzazione dei sistemi energetici ed economici europei, e a portare l'Europa ad essere la prima area regionale ad avere una dimensione sociale, economica e produttiva totalmente ad emissioni nette nulle, anche al fine di ottenere una leadership in tale settore in ambito internazionale e quindi ad essere una guida delle altre economie mondiali.

Tale percorso è tuttavia notevolmente complesso e non si presta a soluzioni semplici o a scelte precostituite, ma richiederà misure in grado di favorire l'utilizzo di tutte le tecnologie, comportamenti e fonti energetiche disponibili in grado di decarbonizzare l'economia del paese, adattando le diverse scelte in funzione delle esigenze collegate ai diversi ambiti produttivi, economici e sociali.

I recenti eventi che hanno colpito i sistemi sociali (la pandemia, la guerra della Russia all'Ucraina, l'aumento vertiginoso dei prezzi dell'energia) hanno infatti evidenziato la fragilità dei modelli di interdipendenza dei sistemi energetici ed economici, mostrando che le scelte verso la decarbonizzazione, divenute sempre più urgenti in funzione del mutamento climatico ormai già in atto, con effetti che si manifestano in particolar modo nelle aree mediterranee, dovranno anche scontare dei fattori di resilienza, in modo da poter attenuare possibili nuovi eventi avversi.

Occorre coniugare le politiche di decarbonizzazione con quelle volte a mantenere la qualità della vita e dei servizi sociali, la lotta alla povertà energetica, e il mantenimento della competitività e dell'occupazione, data la struttura del tessuto produttivo e manifatturiero italiano, non solo nei confronti dei paesi extraeuropei che ancora non attuano con pari determinazione e velocità le politiche di decarbonizzazione, ma anche evitando fenomeni di concorrenza intraeuropea, a causa di misure nazionali non armonizzate a livello comunitario. Si tratta quindi di sviluppare le misure descritte nel presente Piano in termini programmatici, declinandole in strumenti operativi che migliorino insieme sicurezza energetica, tutela dell'ambiente e accessibilità dei costi dell'energia, contribuendo agli obiettivi europei in materia di energia e ambiente.

Esaminando gli scenari in termini di emissioni e di raggiungimento dei target globali e settoriali per il 2030 delineati nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) del 2019, si nota una distanza nel loro raggiungimento, dovuta sia al fatto che erano notevolmente sfidanti in relazione alle effettive possibilità di conseguirli in termini di investimenti e tempi realizzativi, sia agli ostacoli che si sono incontrati per la loro realizzazione, legati alle difficoltà autorizzative per i nuovi impianti a fonti rinnovabili, e infine per il rallentamento delle attività nei recenti periodi di crisi. Ciò determina un maggiore sforzo nel raggiungere i nuovi obiettivi di riduzione delle emissioni fissati a livello comunitario al 2030, che dovranno essere fissati in modo pragmatico ed effettivamente conseguibile. Secondo gli obiettivi del Piano, il parco di generazione elettrica subisce una importante trasformazione grazie all'obiettivo di phase out della generazione da carbone già al 2025 e alla promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili. Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030.

Per il raggiungimento degli obiettivi rinnovabili al 2030 sarà necessario non solo stimolare nuova produzione, ma anche preservare quella esistente e anzi, laddove possibile, incrementarla promuovendo altresì il revamping e repowering di impianti.

In un contesto come quello descritto, l'opera oggetto della presente relazione descrittiva riveste un ruolo di importanza strategica nell'assetto energetico Nazionale in quanto contribuisce, in modo molto significativo, al raggiungimento degli obiettivi energetici proposti dall'Italia, e inseriti nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PINIEC), con finalizzazione 2030.

Il raggiungimento di tali risultati non può, in alcun modo, prescindere dal contributo fornito dalla produzione di energia elettrica da fonte solare (fotovoltaica) che rappresenta la quota parte più importante di energia "verde" prodotta in Italia. Quanto sopra descritto si traduce, in pratica, in un necessario incremento della capacità fotovoltaica installata che, per perseguire gli obiettivi prefissati, nel 2030 dovrebbe raggiungere i 50 GW complessivi.

In tale contesto le opere oggetto della presente relazione possono essere considerate di importanza fondamentale, quasi strategica, nel panorama energetico Nazionale.

2. INTRODUZIONE

La presente relazione, prevista ai sensi dell'art. 146, comma 3, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, recante il Codice dei beni culturali e del paesaggio, come definita dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005, correda l'istanza di autorizzazione paesaggistica di cui agli artt. 159, comma 1 e 146, comma 2, del Codice necessaria per la realizzazione del progetto: "IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORI 3".

La presente Relazione Paesaggistica interessa il progetto di un impianto fotovoltaico denominato di seguito impianto "ORI 3" e le relative opere di connessione alla RTN. La potenza di picco (o di generazione) dell'impianto intesa come somma delle potenze nominali dei singoli pannelli fotovoltaici che compongono l'impianto è pari a 76,63656 MW.

Scopo del presente documento è quello di illustrare al netto dei criteri progettuali e delle principali caratteristiche tecniche e tecnologiche di un impianto fotovoltaico, in correlazione agli impatti specifici sulla componente paesaggio.

La realizzazione dell'intervento è presentata dalla proponente società CCEN ORISTANO 3 S.r.l. con sede in piazza Walther Von Vogelweide n° 8 Bolzano (BZ). Le varie componenti di impianto e opere di rete, oggetto della presente valutazione, interesseranno il territorio dei Comuni di Tramatzia e Solarussa (OR).

L'impianto sarà collegato direttamente alla rete pubblica di trasmissione dell'energia elettrica in alta tensione (grid connected) in modalità di cessione pura, ovvero l'energia prodotta dall'impianto non sarà utilizzata in loco ma totalmente immessa in rete al netto dei consumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari al corretto esercizio dell'impianto stesso. L'idea alla base del presente sviluppo progettuale è quella di massimizzare la potenza di picco dell'impianto fotovoltaico in rapporto alla superficie utile di terreno disponibile, nel pieno rispetto di tutta la legislazione e la normativa tecnica vigenti per la costruzione e l'esercizio degli impianti fotovoltaici.

La scelta dell'architettura di impianto e dei materiali da utilizzare per la costruzione tengono conto da un lato delle migliori proposte tecnologiche in commercio e dall'altro degli elevati standard costruttivi della Società proponente.

L'impianto agrivoltaico ORI 3 sarà realizzato con strutture a terra di tipo ad inseguitore solare con asse di rotazione parallelo al piano campagna orientato N-S, i moduli fotovoltaici disposti su doppia fila potranno ruotare attorno all'asse di un angolo pari a $\pm 55^\circ$ in direzione est-ovest. Le strutture considerate saranno di due tipologie in funzione del numero di moduli installati, il primo tipo è caratterizzato dall'installazione di 56 moduli (2V28) e una lunghezza pari a circa 38 metri, il secondo tipo invece da 28 (2V14) moduli e una lunghezza di 19 metri.

Nella tabella di seguito riportata sono indicati i numeri degli inseguitori solari per ciascun impianto:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ORI 3
NUMERO TRACKER 2V28 (56)	1.947
NUMERO TRACKER 2V14 (28)	253

Di seguito si indicano le potenze elettriche in gioco per l'installazione:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ORI 3
NUMERO MODULI	116.116
POTENZA SINGOLO MODULO (W)	660
POTENZA PICCO IMPIANTO (kW)	76.636,56
NUMERO x POTENZA INVERTER (kW)	219 x 300
POTENZA IMMISSIONE IMPIANTO (kW)	65.700
RAPPORTO POTENZA DC/AC % medio	116,65
POTENZA SISTEMA DI ACCUMULO (kW)	15.000
CAPACITA' SISTEMA DI ACCUMULO (kWh)	15.000

3. UBICAZIONE IMPIANTO

Come anticipato, l'impianto fotovoltaico in progetto sarà realizzato nel territorio dei Comuni di Tramatzza e Solarussa in Provincia di Oristano, su terreni regolarmente censiti al catasto dei relativi Comuni come da piano particellare allegato al progetto. L'elaborazione del design di impianto ha tenuto conto delle superfici di terreno disponibili all'installazione del generatore fotovoltaico, pertanto, l'impianto è stato suddiviso in sei zone ciascuna delle quali composta da diverse aree distinte e separate le quali sono caratterizzate, tutte quante, da destinazione d'uso prettamente agricola. Dai valori riportati nella precedente tabella è possibile valutare l'indice di copertura per i terreni interessati dall'installazione

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ORI 3
TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA (m ²)	361.367,2
TOTALE SUPERFICIE UTILE (m ²)	953.632,62
INDICE DI COPERTURA (GCR)	37,89%

Mentre a seguire si riporta il dettaglio degli elementi in campo per ciascuno dei 20 sottocampi costituenti l'impianto agrivoltaico di ORI 3.

SOTTOCAMPO 1 – POWER STATION 1	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC (Imax) [A]	2.382

SOTTOCAMPO 2 – POWER STATION 2	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.236
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	187
Potenza totale di picco (kW)	3.455,76
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC (Imax) [A]	2.382

SOTTOCAMPO 3 – POWER STATION 3	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC (Imax) [A]	2.382

SOTTOCAMPO 4 – POWER STATION 4	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC (Imax) [A]	2.382

SOTTOCAMPO 5 – POWER STATION 5	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC (Imax) [A]	2.382

SOTTOCAMPO 6 – POWER STATION 6	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.292
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	189
Potenza totale di picco (kW)	3.492,72
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC (Imax) [A]	2.382

SOTTOCAMPO 7 – POWER STATION 7	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 8 – POWER STATION 8	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 9 – POWER STATION 9	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 10 – POWER STATION 10	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	8.176
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	292
Potenza totale di picco (kW)	5.396,16
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	16
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	3.811,2

SOTTOCAMPO 11 – POWER STATION 11	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 12 – POWER STATION 12	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 13 – POWER STATION 13	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.852
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	209
Potenza totale di picco (kW)	3.862,32
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	11
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.620,2

SOTTOCAMPO 14 – POWER STATION 14	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	5.320
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	190
Potenza totale di picco (kW)	3.511,2
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	10
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.382

SOTTOCAMPO 15 – POWER STATION 15	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	6.384
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	228
Potenza totale di picco (kW)	4.213,44
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	12
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.858,4

SOTTOCAMPO 16 – POWER STATION 16	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	6.384
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	228
Potenza totale di picco (kW)	4.213,44
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	12
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.858,4

SOTTOCAMPO 17 – POWER STATION 17	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	6.384
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	228
Potenza totale di picco (kW)	4.213,44
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	12
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.858,4

SOTTOCAMPO 18 – POWER STATION 18	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	6.384
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	228
Potenza totale di picco (kW)	4.213,44
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	12
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.858,4

SOTTOCAMPO 19 – POWER STATION 19	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	6.412
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	229
Potenza totale di picco (kW)	4.231,92
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	12
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.858,4

SOTTOCAMPO 20 – POWER STATION 20	
N° pannelli totali (Trina Solar 660W)	6.412
N° moduli in serie (stringa)	28
N° stringhe	229
Potenza totale di picco (kW)	4.231,92
N° di inverter (HWI SUN2000-330KTL – 300kW)	12
Tensione alla max potenza @STC (Vmp) [V]	1.066,8
Tensione a vuoto @STC (Voc) [V]	1.285,2
Corrente massima di uscita inverter @STC (Imax) [A]	238,2
Corrente massima in ingresso trafo MT/BT @STC	2.858,4

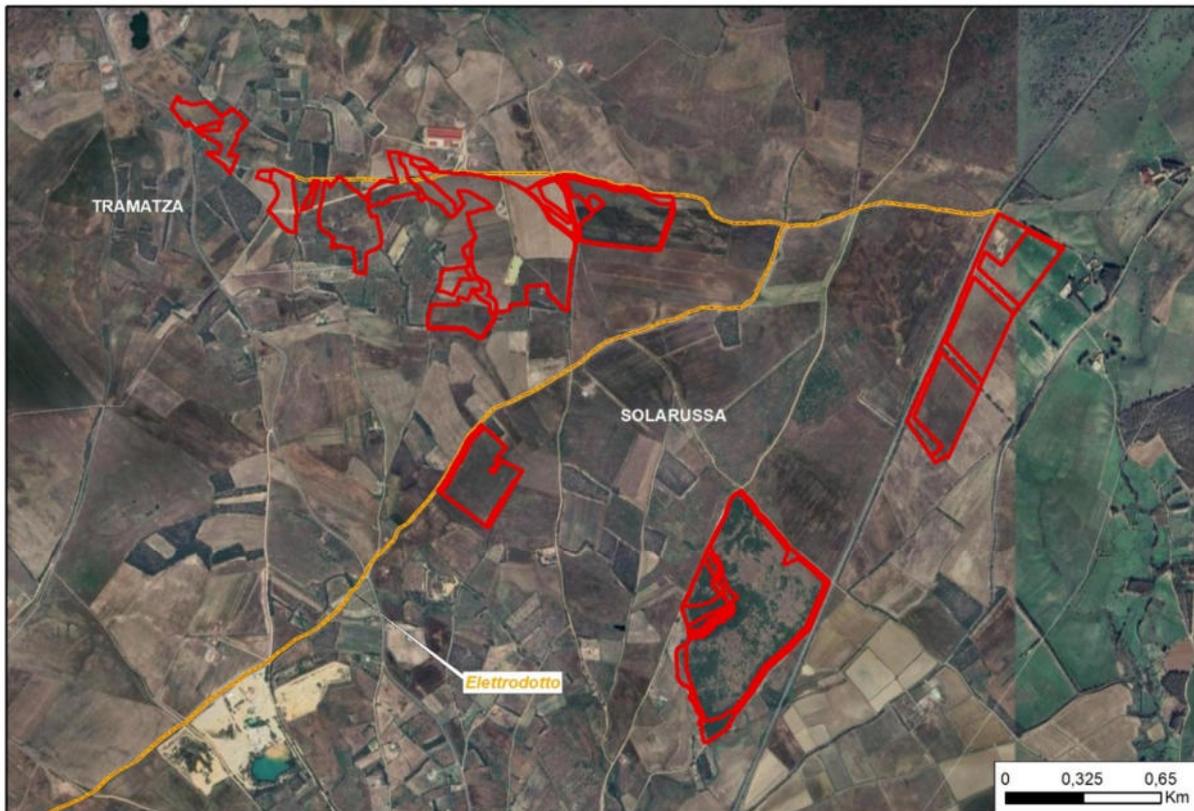


Fig. 2 Inquadramento di dettaglio: Campi fotovoltaici, cavidotto e stazione elettrica

4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Come specificato, il generatore fotovoltaico si estenderà su diversi appezzamenti di terreno a destinazione prettamente agricola. Le caratteristiche principali dell'impianto fotovoltaico in progetto sono in seguito descritte.

L'impianto agrivoltaico ORI 3 sarà realizzato con strutture a terra di tipo ad inseguitore solare con asse di rotazione parallelo al piano campagna orientato N-S, i moduli fotovoltaici disposti su doppia fila potranno ruotare attorno all'asse di un angolo pari a $\pm 55^\circ$ in direzione est-ovest. Le strutture considerate saranno di due tipologie in funzione del numero di moduli installati, il primo tipo è caratterizzato dall'installazione di 56 moduli (2V28) e una lunghezza pari a circa 38 metri, il secondo tipo invece da 28 (2V14) moduli e una lunghezza di 19 metri.

Nella tabella di seguito riportata sono indicati i numeri degli inseguitori solari per ciascun impianto:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ORI 3
NUMERO TRACKER 2V28 (56)	1.947
NUMERO TRACKER 2V14 (28)	253

Il calcolo della superficie coperta fa riferimento alla superficie occupata da tutti i componenti installati necessari al funzionamento del sistema fotovoltaico, moduli, stazioni di trasformazione, control room, cabina di interfaccia, etc. Tale valore è fortemente condizionato dall'architettura e dalla configurazione dell'impianto come per esempio il valore limite della tensione di esercizio in DC di 1.500 V che, considerati i moduli che si è scelto di installare, obbliga ad avere un numero massimo di moduli per stringa pari a 28 unità collegate in serie.

Si riportano i valori di superfici caratterizzanti il progetto in questione, in particolare, vengono introdotti i valori della superficie nella disponibilità della Società proponente e quella effettivamente utilizzata per lo sviluppo dell'impianto fotovoltaico. Quest'ultima è misurata in corrispondenza della fila più esterna di mitigazione, ovvero, con la fascia inclusa nel conteggio della superficie in quanto facente parte dell'opera in autorizzazione.

Le superfici disponibili sono suddivise per le due aree di interesse e poi se ne considera il totale

ZONE DI IMPIANTO	DISPONIBILE [m ²]	UTILE [m ²]
ORI 3	1.200.547	953.632,62

Per la conversione della corrente continua, prodotta dai moduli fotovoltaici, in corrente alternata fruibile dal sistema di distribuzione e trasmissione nazionale, il design di impianto prevede l'utilizzo di string inverter, ovvero unità statiche di conversione della corrente DC/AC caratterizzate da potenze nominali contenute (qualche centinaio di kilowatt) e dotate di un sistema multi-MPPT.

Le stringhe saranno collegate direttamente agli ingressi degli string inverter in modalità fuse less, ovvero in modo diretto senza l'installazione di alcun quadro di campo per il parallelo o il sezionamento.

La corrente in uscita da ciascun inverter sarà poi veicolata alle Power Station. Anch'esse dislocate direttamente in campo, trattasi di cabine di trasformazione AT/BT dove la tensione nominale di esercizio sarà elevata da 800 V, quella in uscita dagli inverter, a 36 kV, quella prevista dalla soluzione tecnica di connessione. Come specificato, le Power Station sono delle cabine di trasformazione AT/BT dove al loro interno sono installati tutti gli apparati necessari al sezionamento e alla protezione degli apparati in campo. In particolare, ogni cabina è suddivisa in tre scomparti che prevedono l'installazione di un quadro di bassa tensione che raccoglie le uscite degli inverter e ne fa il parallelo, un trasformatore 0,8/36 kV e un quadro di media tensione per il sezionamento e protezione della linea MT. Ciascuna Power Station avrà le dimensioni pari a 6.058x2.438x2.896 mm ed ospiterà al suo interno un trasformatore in olio ONAN di potenza apparente pari a 3.750 kVA o maggiore se richiesto, complessivamente sono previste 20 Power Station.

Le uscite in alta tensione da ciascuna Power Station saranno tutte convogliate verso un ulteriore cabina, la Cabina Utente, all'interno della quale se ne potrà realizzare il parallelo ed avere in uscita dalla stessa un'unica linea AT da gestire. Di fatto, la Cabina Utente rappresenta l'interfaccia del campo fotovoltaico con l'esterno e poiché ORI 3 è frammentato su diverse aree distinte e separate si prevede l'installazione di due Cabine Utente. Le due uscite AT dalle Cabine Utente saranno collegate in parallelo in modo tale da avere un unico collegamento fisico fino al punto di connessione, tale parallelo avverrà in corrispondenza della cabina più vicina (Cabina Utente n.1) alla nuova Stazione Elettrica della RTN individuata nella Soluzione Minima Tecnica di Connessione come punto di allaccio dell'impianto alla rete pubblica di trasmissione nazionale.

Pertanto, il quadro collocato all'interno della Cabina Utente n.1 è l'apparato dove saranno attestate tutte le linee AT provenienti dal campo e rappresenta il punto di interfaccia dell'impianto con la RTN, su di esso sarà infatti attestata anche la linea di collegamento in uscita dal campo verso la nuova SE e saranno collocate tutte le protezioni indicate dalle vigenti normative tecniche per la connessione come il Sistema di Protezione Generale (SPG) e il Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI).

Le Cabine Utente prevedono anche una sezione per l'installazione degli apparati di protezione, trasformazione e sezionamento dedicata esclusivamente ai servizi ausiliari di campo, necessari al corretto e quotidiano esercizio dell'impianto.

Tutte le Cabine Utente avranno dimensione pari a 12.700x3.700x3.075 mm e saranno costruite in cemento armato vibrocompresso (c.a.v.).

L'impianto fotovoltaico prevede altresì l'installazione di due Control Room per l'allestimento dell'ufficio di campo dove al loro interno saranno installati i principali apparati ausiliari che consentono la corretta gestione ed esercizio dell'impianto come quelli per la trasmissione dati, per il sistema antintrusione e la videosorveglianza. Anche le Control Room, come le Power Station, avranno le dimensioni di un container da 20 piedi ovvero 6.058x2.438x2.896 mm.

All'interno dell'area una porzione di superficie di terreno sarà riservata al sistema di accumulo dell'energia che si inserisce nel presente sviluppo come opzionale ma che nel prossimo futuro troverà sicuramente realizzazione.

Il sistema di accumulo che si intende predisporre per ORI 3 prevede l'accoppiamento al sistema fotovoltaico in modalità AC coupling, ovvero lato corrente alternata. Complessivamente si predisporranno 8 container batterie e 5 container di trasformazione AT/BT per un totale di circa 16 MWh come capacità di accumulo e circa 15 MW come potenza del sistema. Tutti i container avranno dimensioni di 6.058x2.438x2.896 (totale 13 unità).

L'impianto fotovoltaico sarà altresì dotato di un sistema di telecontrollo (SCADA) attraverso il quale sarà possibile monitorare in tempo reale i principali parametri elettrici sia lato impianto che lato rete ed acquisire i dati di misurazione meteorologici eseguiti dalla meteo station in campo (piranometri, anemometri, etc.). Tutti i dati acquisiti renderanno possibile la valutazione e il controllo delle prestazioni dell'intero sistema. L'impianto di supervisione consentirà anche di eseguire da remoto la modifica del set point di lavoro dei parametri elettrici in rispetto delle richieste del distributore di rete secondo i dettami dell'allegato A68 al codice di rete Terna.

Il campo fotovoltaico prevede la realizzazione di un sistema di viabilità interna e/o perimetrale che possa consentire in modo agevole il raggiungimento di tutti i componenti in campo, sia per garantire la sicurezza dell'opera, che per la corretta gestione nelle operazioni di manutenzione. L'impianto sarà protetto contro gli accessi indesiderati mediante l'installazione di una recinzione perimetrale e dal sistema di illuminazione e videosorveglianza. L'accesso carrabile a ciascuna area di impianto sarà costituito da un cancello a due ante in pannellature metalliche, larghezza 6 metri e montato su pali in acciaio infissi al suolo.

La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete metallica rombata plastificata a maglia larga alta 2 metri e sormontata da una doppia fila di filo di acciaio, collegata a pali di acciaio zincati alti 3 metri infissi direttamente nel suolo per una profondità di 60 cm circa (quota questa che dipende dalla tipologia del terreno). La rete metallica non sarà realizzata a totale chiusura del perimetro, rispetto al piano campagna, infatti, sarà lasciato un passaggio di altezza 20 cm ogni 100 metri che consenta il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia. Sia la viabilità perimetrale che quella interna avranno larghezza di 3 m; entrambe i tipi di viabilità saranno realizzate in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria).

Il sistema di illuminazione e videosorveglianza prevede l'installazione dei componenti in campo su pali in acciaio zincato fissati al suolo con plinto di fondazione in calcestruzzo armato. I pali avranno una altezza massima di 3 metri fuori terra, saranno dislocati ogni 40 metri lungo la recinzione perimetrale e su di essi saranno montati i corpi illuminanti (che si attiveranno in caso di allarme/intrusione) e le videocamere del sistema di sorveglianza. I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale eventualmente sfruttando quello già previsto per il passaggio dei cavidotti di ciascun impianto.

Nell'esercizio ordinario degli impianti non sono previsti consumi di energia, eccezion fatta per il sistema di illuminazione e videosorveglianza che avrà una sua linea di alimentazione elettrica tradizionale; è prevista l'installazione di un trasformatore di spillamento di 100 kVA per il funzionamento di tutti i sistemi ausiliari.

I collegamenti di bassa tensione, sia quelli in corrente continua che in corrente alternata, saranno realizzati totalmente all'interno dell'area recintata così come pure quelli di media tensione ad eccezione del collegamento tra le Power Station e le Cabine Utente nonché il collegamento verso il punto di connessione alla SE della RTN.

Tutti i cavi, ad eccezione dei cavi stringa, saranno posati in trincea ovvero direttamente interrati senza l'ausilio di cavidotti o protezioni meccaniche. In tal caso la profondità di posa dei cavi sarà di 80 cm per i cavi di bassa tensione e 120 cm per quelli di alta tensione (150 cm per le tratte di collegamento esterne alle recinzioni), tutti saranno opportunamente segnalati mediante la posa di nastro monitore ad una distanza non inferiore a 20 cm dai cavi. Fanno eccezione alla posa direttamente interrata in trincea i soli cavi stringa che collegano ciascuna stringa all'inverter di riferimento, in questo caso i cavi saranno posati entro tubazioni corrugate in polietilene doppia parete ad elevata resistenza meccanica (450 N) interrate ad una profondità di circa 50 cm.

L'esercizio ordinario dell'impianto fotovoltaico richiede presenza e impiego di personale addetto sia nell'ambito della sorveglianza che dal punto di vista tecnico per interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria ma anche in caso di guasto all'impianto. Pertanto, tale iniziativa potrà avere delle ricadute occupazionali importanti per la zona di interesse.

Con cadenza saltuaria sarà necessario provvedere alla pulizia dell'impianto, che si divide in due operazioni: lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico) e taglio dell'erba sottostante i pannelli.

La frequenza delle suddette operazioni avrà indicativamente carattere stagionale, salvo casi particolari individuati durante la gestione dell'impianto. Le operazioni di taglio dell'erba saranno effettuate, secondo una tecnica già consolidata e comprovata in quasi dieci anni di esercizio di impianti fotovoltaici, che prevede l'accordo con i pastori locali per far pascolare nell'area di impianto greggi di pecore. Tale procedura, del tutto naturale, assicura ottimi risultati ed evita il ricorso a macchine di taglio o a diserbanti chimici. Le operazioni di lavaggio dei pannelli saranno invece effettuate con un trattore di piccole dimensioni equipaggiato con una lancia in pressione e una cisterna di acqua demineralizzata. Il trattore passerà sulla viabilità di impianto e laverà i pannelli alla bisogna. L'azione combinata di acqua demineralizzata e pressione assicura una pulizia ottimale delle superfici captanti evitando sprechi di acqua potabile e il ricorso a detergenti e sgrassanti. Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto. In riferimento alla tecnologia fotovoltaica attualmente disponibile sul mercato per impianti utility scale, per il presente progetto sono state implementate le migliori soluzioni di sistema che consentono al contempo di massimizzare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e minimizzare l'occupazione di suolo e l'utilizzo di risorse naturali.

L'evoluzione tecnologica consente di raggiungere, mediante l'installazione di un numero di moduli relativamente ridotto, potenze di picco molto rilevanti.

In fase preliminare di progettazione si è scelto un design di impianto in cui la conversione della corrente prodotta dal generatore fotovoltaico in alternata è realizzato mediante string inverter; nella tabella sottostante sono riportati le caratteristiche di dimensionamento dell'impianto. Come già specificato, le stringhe fotovoltaiche non saranno "parallelate" su quadri di campo ma saranno direttamente collegate agli ingressi degli inverter.

Come anticipato, l'uscita di ciascun inverter sarà collegata alle Power Station dove si provvederà alla trasformazione della tensione di esercizio da bassa tensione 800 V (quella nominale prodotta dall'inverter) ad alta 36 kV.

Ciascuna Power Station sarà pertanto composta da un quadro di bassa tensione per il parallelo delle linee provenienti dagli inverter in campo, un trasformatore AT/BT (36/0,8 kV), un quadro AT e dagli

apparati ausiliari necessari al funzionamento ordinario dalla Power Station stessa. Ogni Power Station gestirà un sottocampo, in totale per ORI 3 sono previsti 20 sottocampi.

Il sistema fotovoltaico sarà progettato e realizzato in modo tale che tutti i componenti abbiano una tensione limite di esercizio in corrente continua di 1.500 V, valore questo che andrà a definire la stringatura in funzione dei parametri tecnici dei moduli scelti. Per tale progetto il numero di moduli fotovoltaici per stringa sarà pari a 28 unità.

Occorre osservare che la potenza nominale attiva generata dall'impianto fotovoltaico vale, al punto di evacuazione identificato con la Cabina Utente n.1, 65,7 MW con valori di fattore di potenza pari a circa 0,9 (come da definizione CEI 0-16). Il valore della potenza apparente sarà poi gestito in modo tale da essere rispondente al requisito dell'allegato A68 del codice di rete in termini di potenza reattiva scambiata con la rete.

Il sistema fotovoltaico sarà progettato e realizzato in modo tale che tutti i componenti abbiano una tensione limite di esercizio in corrente continua di 1.500 V, valore questo che andrà a definire la stringatura in funzione dei parametri tecnici dei moduli scelti. Per tale progetto il numero di moduli fotovoltaici per stringa è stato individuato pari a 28 unità.

4.1 Principali componenti di impianto

Gli impianti fotovoltaici sono sistemi in grado di captare e trasformare l'energia solare in energia elettrica, connessi alla rete elettrica di distribuzione (grid-connected): l'energia viene convertita in corrente elettrica alternata per alimentare il carico-utente e/o immessa in rete, con la quale lavora in regime di interscambio.

Un impianto fotovoltaico è costituito da un insieme di componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare, la trasformano in energia elettrica, sino a renderla disponibile all'utilizzatore. Esso sarà quindi costituito dal generatore fotovoltaico e da un sistema di controllo e condizionamento della potenza. Il rendimento di conversione complessivo di un impianto è il risultato di una serie di rendimenti, che a partire da quello della cella, passando per quello del modulo, del sistema di controllo della potenza e di quello di conversione, ed eventualmente di quello di accumulo (non presente in questo progetto), permette di ricavare la percentuale di energia incidente che è possibile trovare all'uscita dell'impianto, sotto forma di energia elettrica, resa al carico utilizzatore.

Nel seguito del paragrafo si descriveranno le tecniche e le tecnologie scelte per l'impianto ORI 3, con indicazioni delle prestazioni relative, nonché sulle soluzioni progettuali e operative adottate per minimizzare le emissioni e il consumo di risorse naturali.

4.2 Impianti ausiliari e opere civili

L'impianto fotovoltaico in progetto si completano con alcune opere "accessorie" ma fondamentali per il corretto esercizio e manutenzione.

4.3 Interventi di mitigazione ambientale

Con la presente si intende descrivere gli interventi che saranno realizzati per migliorare l'inserimento paesaggistico-ambientale delle opere in progetto, la finalità di questi interventi è duplice: da una parte mitigare la percezione visiva dell'impianto in progetto nei confronti di chi percorre le aree contermini, dall'altra migliorare ed ampliare gli elementi della rete ecologica locale

esistente, con evidenti benefici nei confronti delle componenti ecologiche vegetazionali e faunistiche. Per la rappresentazione grafica e gli approfondimenti del caso degli interventi in questione, si rimanda ai documenti di progetto specifici.

Come già accennato, esternamente all'impianto fotovoltaico sarà realizzato un sistema di siepi arbustive e arboree, con le finalità sopra esposte. In considerazione dello spazio a disposizione per la fascia di mitigazione, si prevede di realizzare una siepe con specie arbustive (corbezzolo e lentisco) e una fascia con specie arboree (sughera). La siepe sarà costituita da tre file che percorrono tutto il perimetro delle aree di impianto. Unica eccezione le aree dove sono presenti alberi in corrispondenza del limite di proprietà e la piantumazione della terza fascia di mitigazione risulta superflua e pertanto non è stata presa in considerazione. Per tali aree o porzione di aree di impianto la terza fascia di mitigazione sarà sfruttata l'alberatura già presente.

La fascia di mitigazione sarà realizzata tutto intorno al perimetro delle aree di campo, di seguito si riporta una tabella con l'indicazione del perimetro complessivo coinvolto e il numero e specie arboree interessate alla mitigazione ambientale dell'impianto fotovoltaico.

SPECIE ARBOREA	PERIMETRO [m]	N. fila	N. totale
Piastacia Lentiscus	20.780	1	10.390
Arbutus Unedo	20.780	2	10.390
Quercus suber	17.250	3	3.450

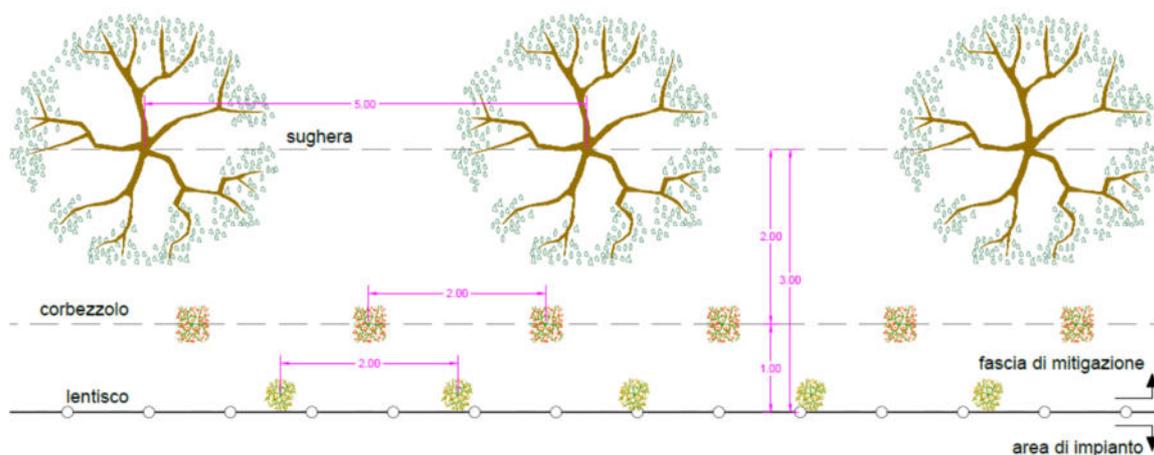


Fig. 3 Schema degli interventi di mitigazione

4.4 Cavidotto "ORI 3. - SSE RTN 150/36 kV

Con il termine di cavidotto ci si riferisce alla linea elettrica in cavo alla tensione nominale di esercizio di 36 kV (MT) che collega la cabina utente posta al limite fisico del campo fotovoltaico con il punto di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale ubicato nella Stazione Elettrica (SE) 150/36 kV di prossima realizzazione e appartenente al Gestore di Rete, Terna S.p.A.

L'area per la costruzione della nuova SE è stata individuata in un'area posta a sud rispetto all'impianto fotovoltaico ORI 3 nel territorio del Comune Santa Giusta.



Fig. 4 Il tracciato del cavidotto e la Stazione Elettrica SE di Santa Giusta

Nella foto satellitare il tracciato dei cavidotti 36 kV è stato evidenziato in arancione.

Il cavidotto sarà realizzato interamente nel sottosuolo, i cavi di media tensione saranno direttamente posati all'interno della trincea scavata ad una profondità di 150 cm.

I cavi saranno posati su un letto di sabbia di almeno 10 cm e ricoperto con altri 10 cm dello stesso materiale (fine) a partire dal suo bordo superiore. Il successivo riempimento del cavo sarà effettuato con modalità differenti a seconda del tratto di strada interessata e secondo gli standard realizzativi prescritti dal Distributore di rete. Nel caso si dovrà procedere al taglio della sezione stradale, lo scavo andrà riempito con magrone dosato con 70 kg di calcestruzzo per mc per un'altezza di circa 80 cm. Si procederà quindi con la posa di uno strato di 20 cm di calcestruzzo Rck 250 e con il ripristino del tappetino bituminoso previa fresatura dei fianchi superiori dello scavo, per una larghezza complessiva pari a 3L, essendo L la larghezza dello scavo, così come da prescrizioni della Provincia, settore viabilità.

Solo nel caso di attraversamento della sede stradale, e solo per il tratto interessato, i cavi saranno posati all'interno di apposite tubazioni in polietilene doppia parete ad elevata resistenza meccanica (450 o 750 N), questo al fine di garantirne la successiva sfilabilità senza dover incidere sulla superficie stradale.

Dove lo scavo non interesserà la sede stradale, invece, si potrà procedere al riempimento con terreno adeguatamente compattato con mezzi meccanici. In corrispondenza dei cavi, immediatamente sopra ad una distanza non inferiore a 20 cm, si provvederà alla posa di un nastro monitor che indichi la presenza dell'elettrodotta in caso di manutenzione stradale o di altro tipo di intervento. Il collegamento AT 36 kV tra il campo fotovoltaico (Cabina Utente n.1) e la SE stessa

"Impianto Agrofotovoltaico ORI 3"
Potenza di picco impianto di generazione fotovoltaica 76,63656 MW
CCEN ORISTANO 3 SRL
PIAZZA WALTHER VON VOGELWEIDE 8
39100 BOLZANO - KANZLEI ROEDL & PARTNER
Sito impianto Comune di Tramatzia (OR) e Solarussa (OR)

risulta essere circa 18 km e il tracciato, come dettagliato dalla foto aerea, sarà totalmente realizzato su banchina delle strade secondarie mediante scavo a sezione obbligata, ad eccezione gli attraversamenti stradali (e ferroviari) che saranno eseguiti in TOC.

5. NORME SULLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA IMPIANTI FOTOVOLTAICI

5.1 Normativa a carattere Nazionale sul fotovoltaico

In riferimento alla produzione di energia da fonte solare fotovoltaica la normativa nazionale di riferimento è la seguente:

- **D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387: attuativo della Direttiva 2001/77/CE.**
- **Decreto del Ministro delle attività produttive 28 luglio 2005: “criteri per l’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare”.**
- **D. M. del 19 febbraio 2007 (incentivazione della produzione di Sviluppo Economico):** “criteri e modalità per energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell’articolo 7 del D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387”
- **Decreto 10 settembre 2010 “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”:** il Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ha emanato le “linee guida per il procedimento di cui all’art. 12 del D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, per l’autorizzazione alla costruzione e all’esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi”.
- **D.M 4 luglio 2019 “Incentivazione dell’energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on shore, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione noto come Decreto FER 1,** pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.186 del 9 agosto 2019; ha l’obiettivo di sostenere la produzione di energia da fonti rinnovabili **per il raggiungimento dei target europei al 2030 definiti nel Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC)”.**
- **Il Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC)** è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999; il Piano recepisce le novità contenute nel Decreto-legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Rappresentano strumenti operativi fondamentali:

- **le Delibere dell’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas (AEEG) n. 89, 281, 33/08.**

la Normativa tecnica inerente alla connessione alla rete in Media Tensione (MT) o Alta Tensione (AT) sviluppata dai distributori (Terna, Enel, ecc.)

5.2 Delibere di settore a livello regionale

D.G.R. 30/02 del 23 maggio 2008: la Giunta Regionale elaborato uno studio per le linee guida sui potenziali impatti degli impianti fotovoltaici e per il loro corretto inserimento ambientale, in riferimento all'art. 12, comma 10, del D. Lgs. 387/2003.

L'idoneità degli impianti fotovoltaici ricadenti in aree agricole è determinata dall'"autoproduzione energetica": gli impianti possono essere installati in aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, nonché di imprese agricole, per i quali integrano e sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione.

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

Gli impianti fotovoltaici industriali possono essere installati in:

- Aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, di imprese agricole, di potabilizzatori, di depuratori, di impianti di trattamento, recupero e smaltimento rifiuti, di impianti di sollevamento delle acque o di attività di servizio in genere, per i quali gli impianti integrano o sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione, così come definito all'art. 2, comma 2, del D. Lgs. 16 marzo 1999 n. 79 e ss.mm.ii.
- aree industriali o artigianali così come individuate dagli strumenti pianificatori vigenti.
- aree compromesse dal punto di vista ambientale, costituite esclusivamente da perimetrazioni di discariche controllate di rifiuti in norma con i dettami del D. Lgs. N. 36/03 e da perimetrazioni di aree di cava dismesse, di proprietà pubblica o privata.

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

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

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

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

L'ultima tabella dell'Allegato B si riferisce esattamente alle "aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati" (paragrafo 16, comma 1, lettera d)) delle Linee Guida Ministeriali.

Si tratta di superfici che costituiscono aree preferenziali in cui realizzare gli impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo. L'utilizzo di tali aree per l'installazione dei suddetti impianti, nel rispetto dei criteri rappresentati nella ultima colonna della tabella, diventa il fattore determinante ai fini dell'ottenimento di una valutazione positiva del progetto.

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

Con la Delibera:

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

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

- la DGR 3/17 del 2009; • la DGR 45/34 del 2012;
- la DGR 40/11 del 2015 • la DGR 28/56 del 26/07/2007;

la DGR 3/25 del 2018 – esclusivamente l'Allegato B Vengono pertanto individuate in una nuova proposta organica le aree non idonee per l'installazione di impianti energetici da fonti energetiche rinnovabili.

5.3 Autorizzazione Unica

La normativa statale e quella regionale relative alle fonti di energia rinnovabile prendono il via dalla Direttiva 2001/77/CE sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. La Direttiva costituisce il primo quadro legislativo per il mercato delle fonti energetiche rinnovabili relative agli stati membri della Comunità Europea, con l'obbligo di questi ultimi di recepire la Direttiva medesima entro ottobre 2003. Con il D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, che rappresenta la prima legislazione organica nazionale per la disciplina dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e definisce le nuove regole di riferimento per la promozione delle fonti rinnovabili, viene istituita l'Autorizzazione Unica (art. 12) e viene disciplinato il procedimento unico semplificato della durata di 180 giorni. Al comma 4 dell'art. 12 si specifica che "[...] l'autorizzazione di cui al comma 3 è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni e integrazioni". Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo al ripristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto. Il termine massimo per la conclusione del procedimento di cui al presente comma non può comunque essere superiore a centottanta giorni". Al comma 1 dell'art. 12 si stabilisce che "[...] le opere per la realizzazione degli

impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti", e pertanto consentono di attivare il procedimento espropriativo di cui al D.P.R. 327/01.

La Regione Sardegna con l'allegato alla D.G.R. 10/3 del 12 marzo 2010 "Applicazione della L.R. n. 3/2009, art. 6, comma 3 in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, Atto di indirizzo e linee guida", ha emanato le linee guida per l'Autorizzazione Unica e ha individuato nella Regione Autonoma della Sardegna il soggetto deputato al rilascio dell'autorizzazione unica (A.U.), fatta eccezione per alcune tipologie di impianti di piccola taglia. La stessa deliberazione è stata annullata dal TAR con sentenza n. 37 del 14 febbraio 2011. Con la D.G.R. 27/16 sono state definitivamente recepite le Linee guida attuative dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". La recente D.G.R. 3/25 del 23 gennaio 2018 ha sostituito gli allegati A, A1, A2, A3, A4, A5 e B1 della D.G.R. 27/16. Nell'allegato A in particolare si stabilisce che il procedimento unico si conclude entro e non oltre 90 giorni consecutivi dalla data di presentazione della istanza. La competenza per il rilascio dell'Autorizzazione Unica è in capo alla Regione Sardegna, Assessorato dell'Industria, "Servizio energia ed economia verde". D.G.R. 5/25 del 29 gennaio 2019: "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D.lgs. n. 28/2011. Modifica della Delibera di G.R. n. 27/16 del 1° giugno 2011, incremento limite utilizzo territorio industriale".

5.4 Aree non idonee secondo PPR RAS e D.M. del 10/09/2010

Il D.M. del 10/09/2010 suggerisce gli elementi per la selezione delle aree non idonee all'installazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da FER.

Nell'Allegato 3 si indicano tipologie di siti su cui sussistono particolari vincoli e tutele di seguito elencate:

- i Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale, gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico;
- le Zone all'interno di conici visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;
- le Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree con termini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale), con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata ed equivalenti a livello regionale;
- le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;
- le aree incluse nella Rete Natura 2000 quali Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale;
- le Important Bird Areas (I.B.A.);
- le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo; aree di connessione e continuità ecologico funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; 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 e dalle Direttive Comunitarie in materia di protezione delle specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione);

- le 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, anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
- le 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;
- le Zone individuate dal Codice dei beni culturali e paesaggistici valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Nelle NTA del PPR (artt. 22, 25, 33, 38, 48 e 51) sono inoltre precluse all'installazione di impianti eolici le seguenti aree:

- aree naturali e sub-naturali, aree seminaturali, aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, aree di ulteriore interesse naturalistico, aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, aree caratterizzate da insediamenti storici.

Le limitazioni poste da tali articoli si ritrovano in parte esplicitate nella lista di non idoneità a seguito del D.M. del 10/09/2010, completandola con le particolari aree non oggetto di tutela istituzionale, ma importanti dal punto di vista ecologico o storico.

5.4.1 Normativa sulla VIA degli impianti fotovoltaici

L'opera in progetto rientra nel campo di applicazione della Valutazione di Impatto Ambientale circa la compatibilità alle norme vigenti in materia di tutela di ambiente, paesaggio e patrimonio storico-artistico, e nello specifico l'intervento è soggetto:

- **ai sensi del D.L. 77/2021 art. 31 comma 6** al Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza **statale**;

Ai fini realizzativi, successivamente alla fase di valutazione ambientale, il progetto in ragione della potenza nominale che lo caratterizza, è soggetto al rilascio di Autorizzazione Unica da parte della Regione Sardegna, prevista ai sensi dell'articolo 12 del D. lgs. 387/2003 e dell'art. 5 del D.lgs. 28/2011 e rilasciata dal Servizio energia ed economia incardinato presso l'Assessorato all'Industria della Regione Sardegna.

5.5 Aree idonee alla realizzazione di impianti da fonti di energia rinnovabile

Il comma 8 dell'art. 20 del D.L. 199/2021 recante "Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili", stabilisce che nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, sono considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo:

a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28, nonché, per i soli impianti solari fotovoltaici, i siti in cui, alla data di entrata in vigore della presente disposizione, sono presenti impianti fotovoltaici sui quali, senza variazione dell'area occupata o comunque con variazioni dell'area occupata nei limiti di cui alla lettera c-ter), numero 1), sono eseguiti interventi di modifica sostanziale per rifacimento, potenziamento o integrale

ricostruzione, anche con l'aggiunta di sistemi di accumulo di capacità non superiore a 8 MWh per ogni MW di potenza dell'impianto fotovoltaico;

b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento.

c-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali.

c-bis.1 i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori, di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC).

c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:

- 1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;
- 2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;
- 3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri.

c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di sette chilometri per gli impianti eolici e di un chilometro per gli impianti fotovoltaici.

Resta ferma l'applicazione dell'articolo 30 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108.

5.6 Pianificazione energetica ambientale

5.6.1 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) è uno strumento strategico elaborato dai paesi membri dell'Unione Europea (UE) per raggiungere gli obiettivi fissati nell'ambito dell'Accordo di Parigi sul cambiamento climatico. L'Accordo di Parigi, adottato nel 2015, ha l'obiettivo

di limitare l'aumento della temperatura media globale al di sotto di 2 gradi Celsius rispetto ai livelli preindustriali, con sforzi mirati a limitare l'aumento a 1,5 gradi Celsius.

Il PNIEC è un documento che ciascun paese membro dell'UE deve preparare per definire le proprie strategie a lungo termine per la riduzione delle emissioni di gas serra, l'incremento dell'efficienza energetica e l'aumento della quota di energie rinnovabili nella sua produzione energetica complessiva. Questi piani sono cruciali per garantire che gli Stati membri contribuiscano in modo efficace agli obiettivi dell'Accordo di Parigi.

Tra gli elementi tipici che si possono trovare in un Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima ci sono:

1. **Obiettivi di riduzione delle emissioni:** Definizione degli obiettivi nazionali per la riduzione delle emissioni di gas serra in settori chiave come l'energia, l'industria, i trasporti, l'agricoltura e altri.
2. **Strategie per l'energia rinnovabile:** Piani dettagliati su come aumentare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili, come l'eolico, il solare, l'idroelettrico, ecc.
3. **Efficienza energetica:** Misure per migliorare l'efficienza energetica in vari settori, promuovendo pratiche e tecnologie che riducano il consumo di energia.
4. **Adattamento ai cambiamenti climatici:** Piani per affrontare e adattarsi agli impatti attesi dei cambiamenti climatici, compresi gli effetti sulle risorse idriche, l'agricoltura, le infrastrutture e la salute pubblica.
5. **Governance e coinvolgimento degli stakeholder:** Dettagli su come il piano sarà implementato, monitorato e valutato nel tempo. Coinvolgimento degli attori interessati e della società civile.

L'elaborazione di questi piani implica spesso una stretta collaborazione tra governo, settore privato, organizzazioni non governative e altri attori chiave per garantire un approccio integrato e sostenibile alla transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio.

5.6.2 Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS)

In relazione alla tipologia di impianto da realizzare, in fase di valutazione di compatibilità ambientale dello stesso con l'area vasta con cui interferisce, risulta operazione indispensabile e preliminare il riscontro con le **aree non idonee individuate dal Piano Energetico della Regione Sardegna (PEARS) 2015-2030**.

Con tale documento vengono superate le indicazioni contenute nelle precedenti norme per quanto riguarda le parti riguardanti le aree non idonee, *al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*.

Il testo delle Linee Guida regionali è stato redatto da diversi soggetti (Assessorato dell'Industria, Assessorato della difesa dell'ambiente, Assessorato dei trasporti, Assessorato agricoltura e riforma Agro-pastorale, Presidenza, Assessorato degli enti locali, finanze e urbanistica, Assessorato degli enti locali, finanze e urbanistica, Assessorato della programmazione, bilancio, credito e assetto del territorio, Agenzia Regionale Sardegna Ricerche), a dimostrazione della importanza dedicata alla perimetrazione delle aree non idonee da parte sia degli organi politici che tecnici a livello regionale che devono garantire una corretta diffusione degli impianti, compatibilmente con la salvaguardia e la tutela del territorio.

Quindi sono stati analizzati tutti gli strumenti di programmazione e valutata la coerenza del progetto (impianto nella sua interezza, cioè comprensivo delle opere connesse e delle infrastrutture di rete) rispetto ai vincoli presenti sul territorio di interesse, secondo lo stesso ordine individuato nel PEARS 2015 – 2030 in seguito riportato:

Tipologie specifiche di area (da All. 3 DM 10.9.2010 e ulteriori elementi ritenuti di interesse per la Sardegna)	Status delle aree in esame	
	IMPIANTO FV	CAVIDOTTO
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	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>
Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar	<i>Non Presente</i>	<i>Non presente</i>
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)	<i>Non presente</i>	<i>Non Presente</i>
Important Bird Areas (I.B.A.)	<i>Non Presente</i>	<i>Non Presente</i>
Istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta	<i>Non Presente</i>	<i>Non Presente</i>
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	<i>Presente</i>	<i>Presente</i>
Aree agricole interessate da produzioni agricolo-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	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>
Aree servite dai consorzi di bonifica – Distretti	<i>Non presente</i>	<i>Presente</i>
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	<i>Non presente</i>	<i>Presente</i>
Aree e beni di notevole interesse culturale (Parte II del D.Lgs. 42/2004)	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>
Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.lgs. 42/2004);	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>
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.	<i>Non presente</i>	<i>Presente</i>
PPR - BENI PAESAGGISTICI	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>
PPR - BENI IDENTITARI	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>
Siti UNESCO	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>

6. ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA

Il quadro dei beni culturali e paesaggistici vincolati, presenti nel territorio dei Comuni territorialmente interessati dalle opere e manufatti in progetto, è ricostruito sulla base della consultazione delle informazioni contenute in diverse banche dati, nazionali e regionali, e nei documenti ed elaborati cartografici degli strumenti di pianificazione territoriale provinciale e urbanistica comunale. Si procede con una descrizione degli strumenti di pianificazione suddetti unitamente alla verifica di compatibilità con il progetto in esame.

6.1 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.lgs. 42/2004)

Il principale riferimento a livello nazionale per la tutela dei beni culturali e del paesaggio è il decreto legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 e ss.mm.ii, noto come Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, emanato in attuazione dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137. Tutela sia i beni culturali, comprendenti le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico, sia quelli paesaggistici, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio.

Il D.lgs. 42/2004 è stato elaborato in conformità agli indirizzi e agli obiettivi della Convenzione Europea del Paesaggio, sottoscritta dai Paesi Europei nel luglio 2000, ratificata a Firenze il 20 ottobre del medesimo anno e ratificata ufficialmente dall'Italia con L. 14/2006.

Il decreto legislativo 42/2004 è stato successivamente aggiornato ed integrato dal D.lgs. 62/2008, dal Dlgs 63/2008, e da successivi atti normativi. L'ultima modifica significativa è stata introdotta dal D.lgs. 104/2017 che ha rivisto l'art.26 del D.lgs. 42/2004 disciplinando il ruolo del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali nel procedimento di VIA.

6.1.1 Bellezze Individue e Bellezze d' Insieme

L'art. 136 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i (ex Legge 1497/39) stabilisce che sono sottoposte a tutela, con Provvedimento Ministeriale o Regionale, per il loro notevole interesse pubblico:

- Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
- Le ville, i giardini e i parchi che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- I complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- Le bellezze panoramiche ed i punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Per verificare la presenza di tali beni sono stati utilizzati i dati disponibili sul SITAP - Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico del Ministero dei Beni Culturali. Dal quale non risultano beni cartografati, pertanto l'area del Progetto non rientra in aree vincolate ai sensi dell'art. 136, 157 del D. Lgs. 42/2004.

6.2 Aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili (Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020)

Il paragrafo 17 delle Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili del DM 10.09.2010, 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. Nel merito, nel corso del tempo, sono state emanate dalla Giunta Regionale successive disposizioni per gli impianti fotovoltaici ed eolici.

Con la deliberazione n. 45/40 del 2 agosto 2016 la Giunta Regionale ha approvato in via definitiva il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna a seguito dell'esito positivo della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). La prescrizione n.10 del parere motivato ai sensi dell'art. 15 comma 1 del D.lgs. n. 150/2004 e s.m.i. della VAS del PEARS prevedeva la costituzione di un gruppo di lavoro a cui affidare l'incarico per l'individuazione delle aree e dei siti non idonei e/o preferenziali all'installazione di specifiche tipologie di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile ai sensi del DM 10.09.2010. In ottemperanza a tale prescrizione, e secondo quanto previsto al paragrafo 1.2.3. della Strategia, la Cabina di Regia del PEARS ha provveduto ad individuare il suddetto gruppo di lavoro che, nel corso del 2019, ha proceduto ad elaborare una nuova proposta organica per le aree non idonee.

La nuova filosofia che informa i documenti elaborati è quella per cui le aree non idonee non devono riprodurre l'assetto vincolistico, che pur esiste e opera nel momento autorizzativo e valutativo dei singoli progetti, ma fornire un'indicazione ai promotori d'iniziativa d'installazione d'impianti alimentati da FER riguardo la non idoneità di alcune aree che peraltro non comporta automaticamente un diniego autorizzativo ma una maggiore problematicità.

I documenti elaborati sono i seguenti:

- a) Analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale;
- b) Documento "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili";
- c) Tabella aree non idonee FER;
- d) N. 59 tavole in scala 1:50.000.
- e) Criteri di cumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche

Gli elaborati prodotti rappresentano un corpus coordinato di norme in tema di aree non idonee all'installazione di impianti da fonti rinnovabili in Sardegna, approvati con Deliberazione n. 59/90 del 27.11.2020.

6.2.1 Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili (Allegato b)

L'individuazione delle aree non idonee ha l'obiettivo di orientare e fornire indicazioni a scala regionale delle aree di maggior pregio e tutela, per le quali in sede di autorizzazione sarà necessario fornire specifici elementi e approfondimenti maggiormente di dettaglio in merito alle misure di tutela e mitigazione da adottarsi da parte del proponente.

Le aree non idonee a ospitare gli impianti possono anche essere differenziate in base alla taglia dell'impianto, in coerenza con quanto previsto dal DM 10.9.2010, con un approccio basato sulla differenziazione dei potenziali impatti, crescenti con la taglia dell'impianto stesso.

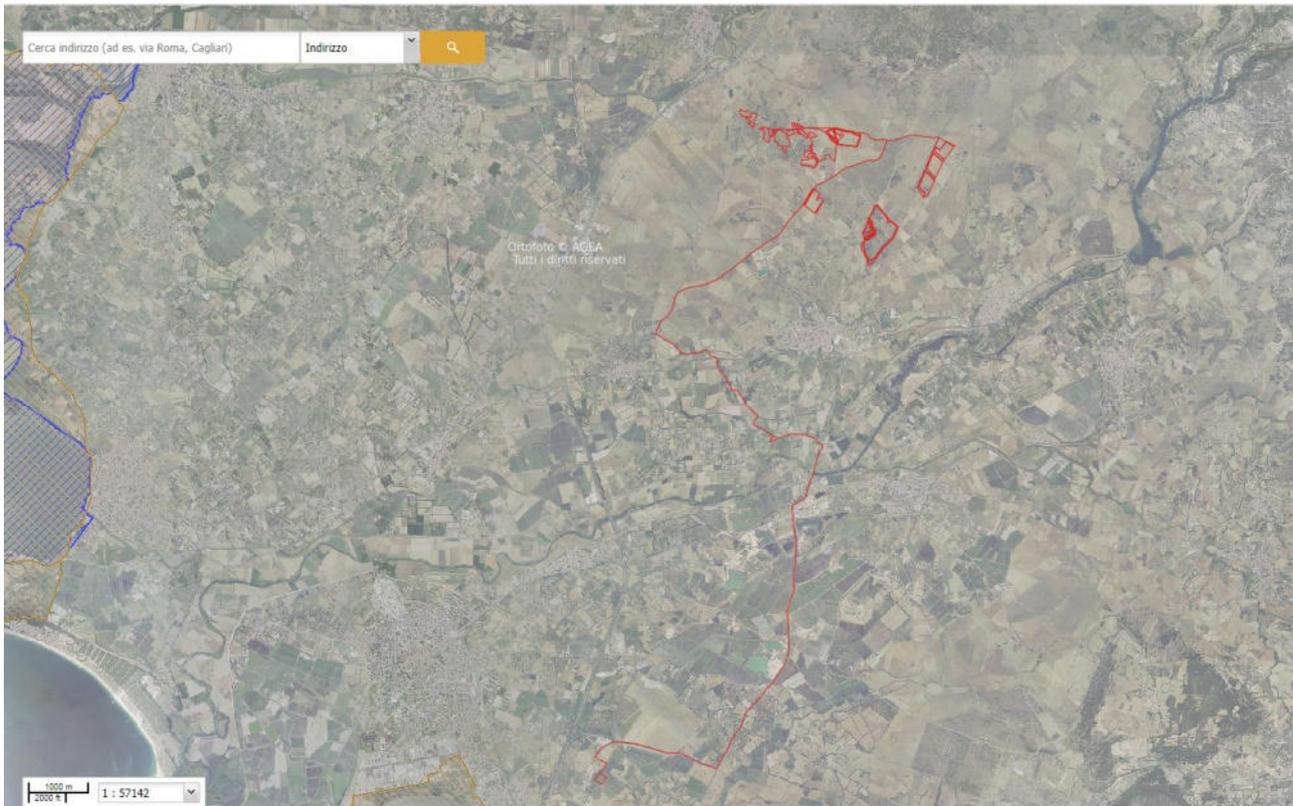
L'individuazione delle aree non idonee è specificata attraverso la tabella riportata nell'Allegato c, la quale restituisce per ogni tipologia di impianto e relative classi (tipologiche, dimensionali e/o di potenza):

1. La tipologia di area o sito particolarmente sensibile e/o vulnerabile alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, suddivise rispetto all'assetto ambientale, paesaggistico e idrogeologico:
 - o ricadenti nell'elenco dell'Allegato 3 lett. f) del par. 17 del DM 10.9.2010
 - o ulteriori aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili di interesse per la Regione Sardegna individuate da strumenti di pianificazione Regionale:
 - Piano Paesaggistico Regionale;
 - Piano Regionale di Qualità dell'Aria
2. L'identificazione di tali aree e siti sensibili e/o vulnerabili nel territorio della Regione;
3. Il riferimento normativo d'individuazione dell'area o sito e/o le disposizioni volte alla tutela dell'area o sito;
4. La fonte dati per la definizione della localizzazione dell'area o sito (presenza di riferimenti cartografici e/o indicazioni delle fonti informative per il reperimento delle informazioni). Tali indicazioni e riferimenti sono indicativi, e necessitano di puntuale verifica anche in termini di aggiornamento.
5. L'individuazione della non idoneità dell'area o sito in funzione delle taglie e delle fonti energetiche e la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.

6.2.2 Indicazioni per la realizzazione di impianti in Sardegna (Allegato e)

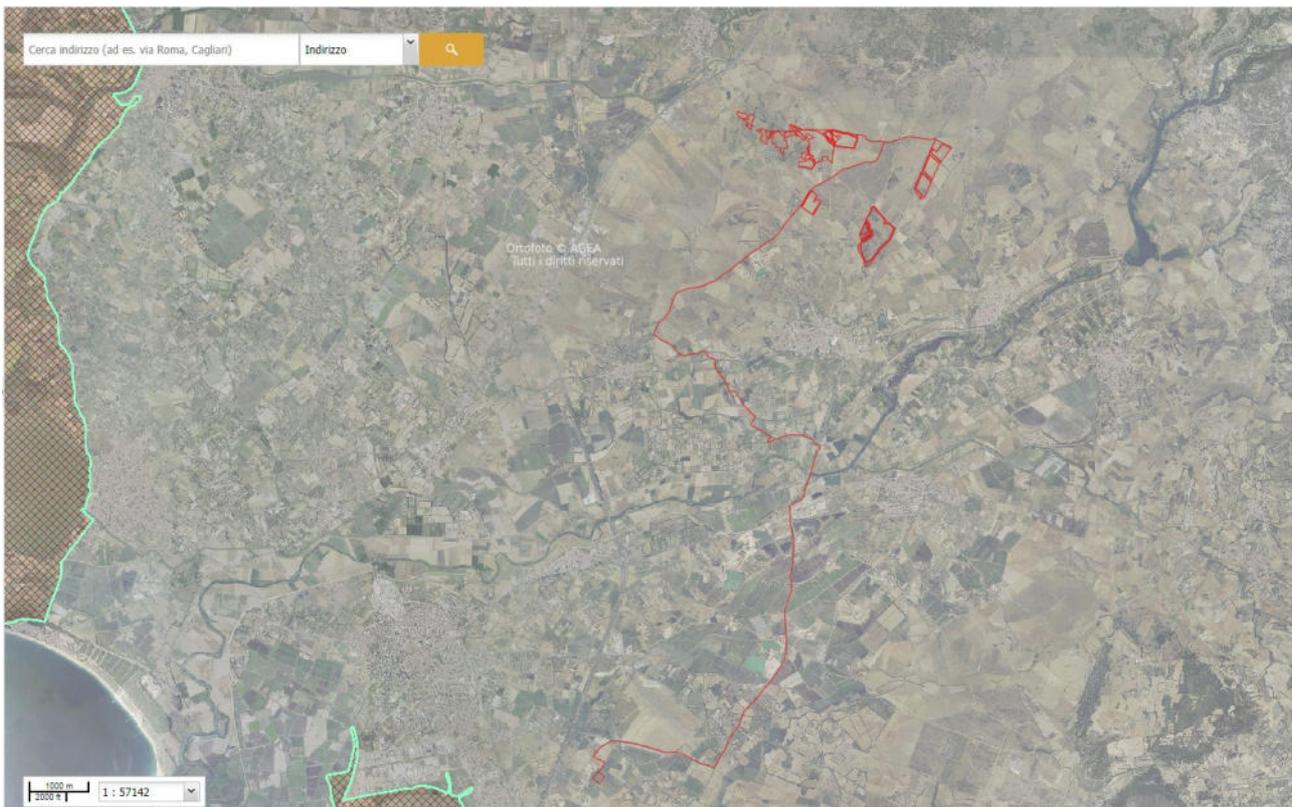
Nelle figure a seguire si restituisce l'inquadramento delle aree rispetto alle aree di progetto. La fonte di riferimento è il geoportale della Regione Sardegna a cui si rimanda, con il seguente link, per una visione più approfondita sulla tematica trattata

https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=fer_Del_59-90_e_agg_succ



<input checked="" type="checkbox"/> Aree non idonee - Gruppo 3	
<input checked="" type="checkbox"/> 3.1 - SIC-ZSC (Dicembre 2022) <input checked="" type="checkbox"/> SIC <input checked="" type="checkbox"/> ZSC	<input checked="" type="checkbox"/> 3.2 - ZPS (Dicembre 2022) <input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 5 Aree non idonee Gruppo 3 Aree Rete Natura 2000 SIC e ZCS Direttiva 92/43/CEE



Aree non idonee - Gruppo 4

4.1 - Aree importanti per l'avifauna (IBA)

Fig. 6 Aree non idonee Gruppo 4 Aree importanti per l'avifauna (IBA)



Aree non idonee - Gruppo 6

- 6.1 - Siti della chiroterofauna (dati indicativi)**
■
- 6.1 - Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura Istituite (dati indicativi)**
□
- 6.1 - Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte (dati indicativi)**
□
- 6.1 - Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali (dati indicativi)**
■

Fig. 7 Aree non idonee Gruppo 6

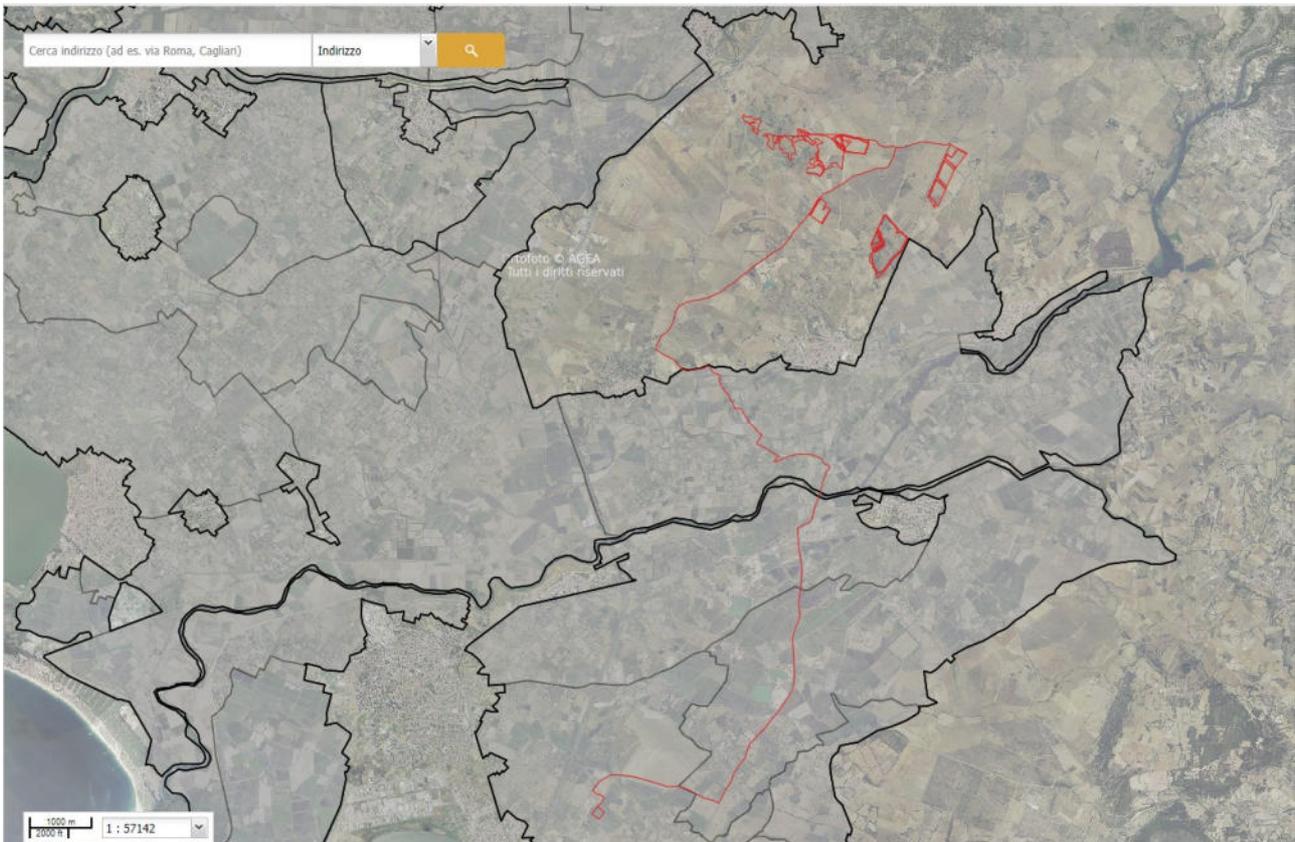
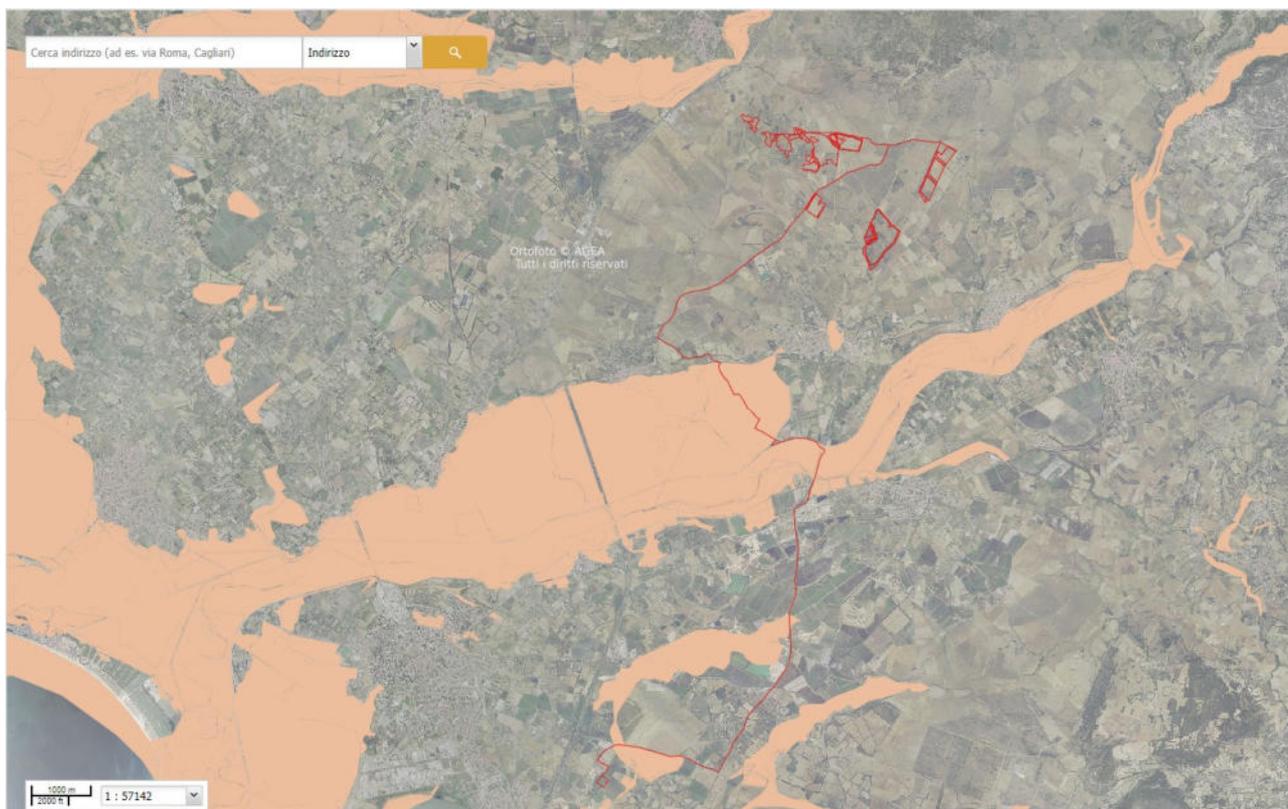


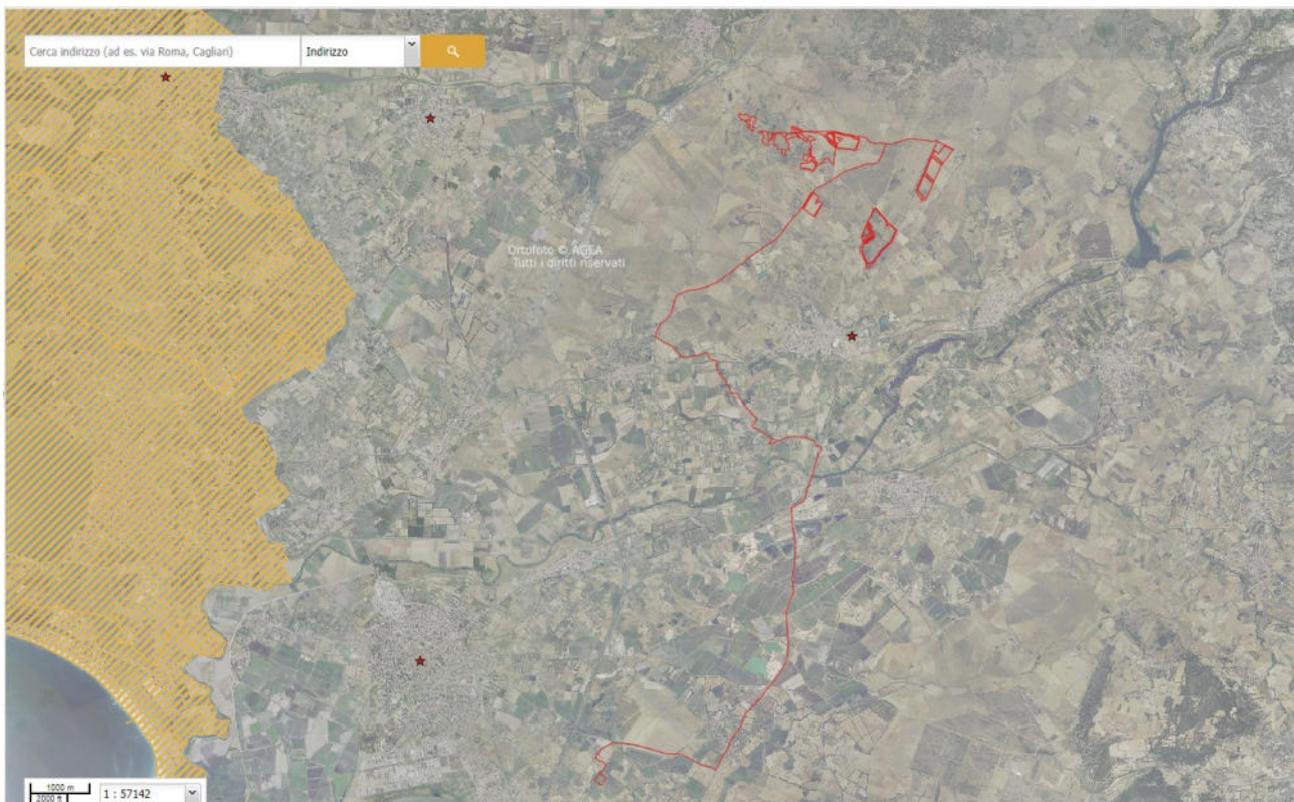
Fig. 8 Aree non idonee Gruppo 7 Consorzio di Bonifica



Aree non idonee - Gruppo 9

- 9.1-9.2 - Inviluppo Aree di pericolosità idraulica**
 - PAI - Inviluppo Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)
 - PAI - Inviluppo Aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3)
- 9.3-9.4 - Inviluppo Aree di pericolosità da frana**
 - PAI - Inviluppo Aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4)
 - PAI - Inviluppo Aree di pericolosità elevata da frana (Hg3)

Fig. 9 Aree non idonee Gruppo 9. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico



Aree non idonee - Gruppo 11

11.1 - Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici



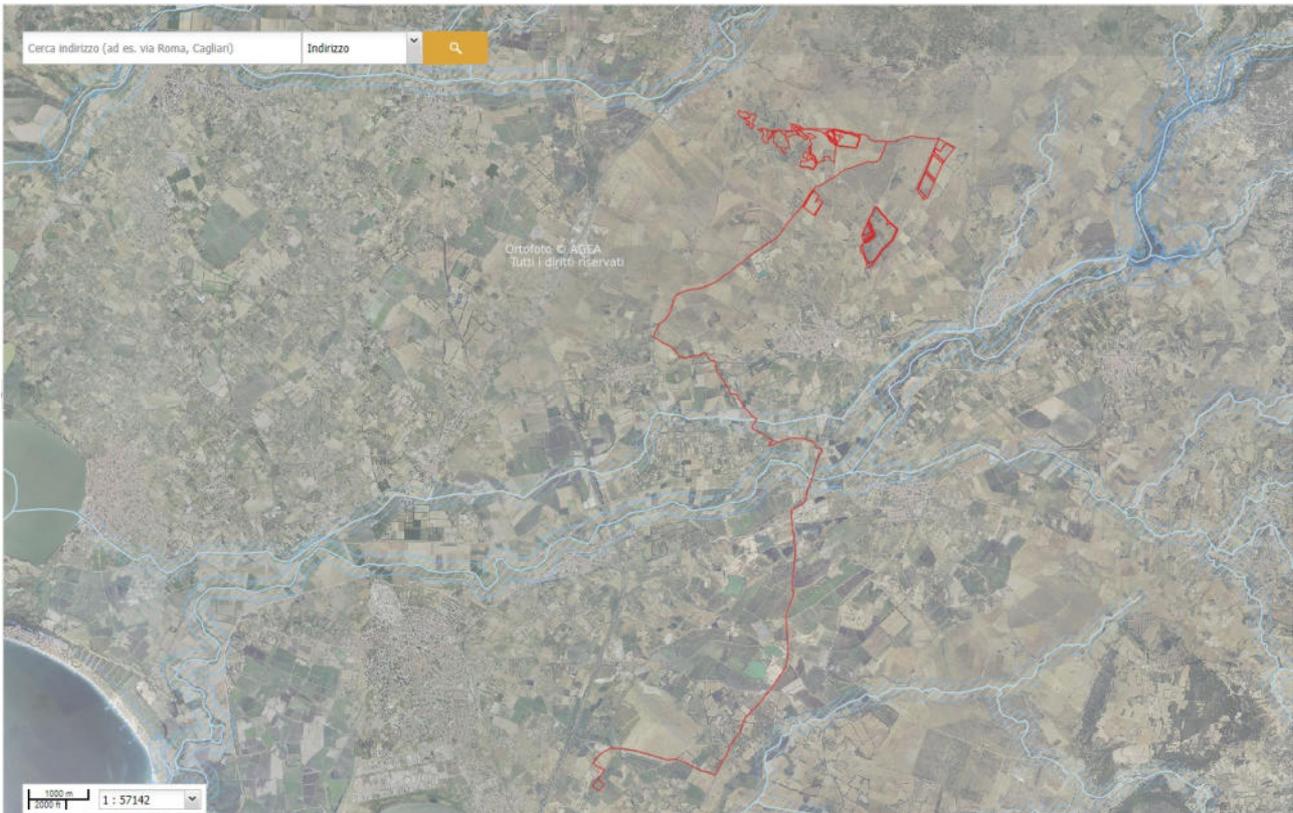
11.2 - Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo

Perimetri esaminati dal Comitato del PPR

Perimetri non esaminati dal Comitato del PPR

Decaduto-Procedura di vigenza non perfezionata al 20/06/2018

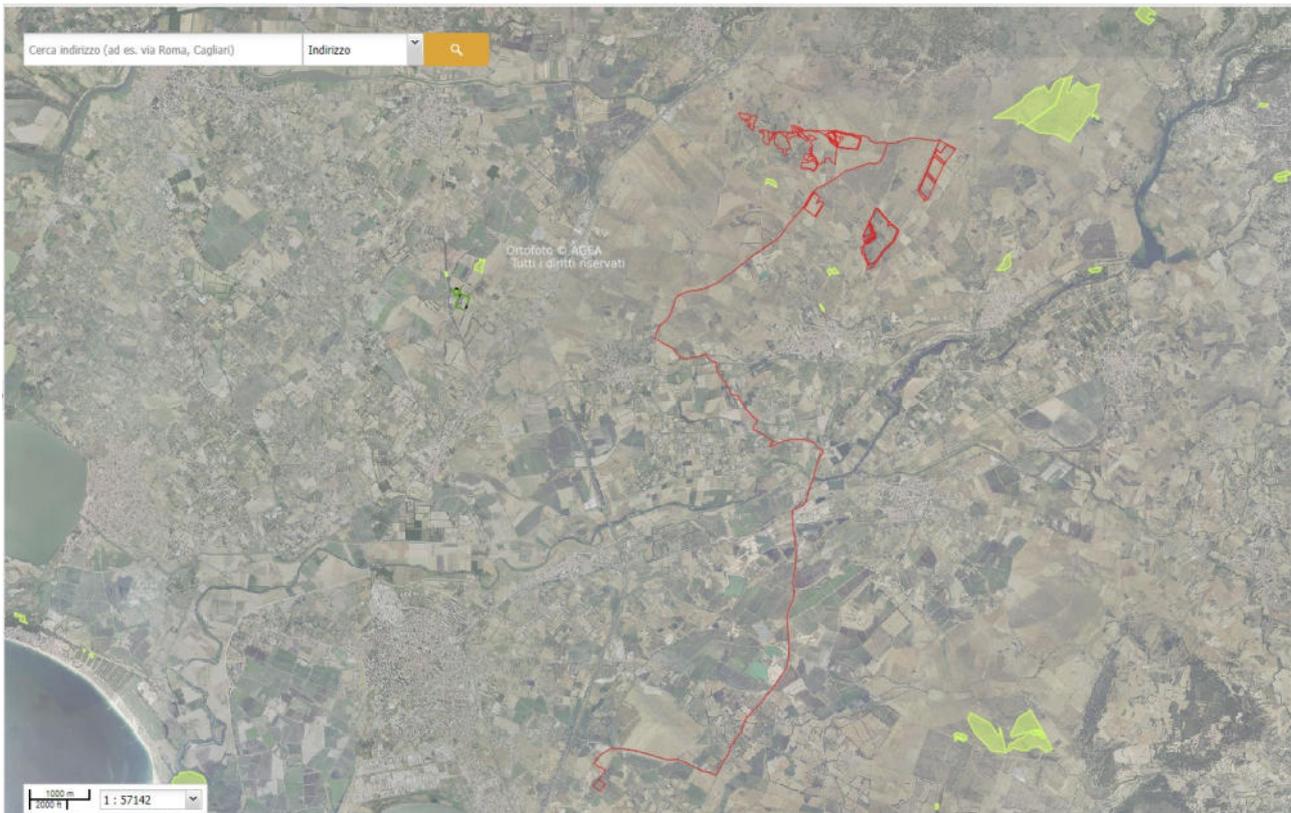
Fig. 10 Aree non idonee Gruppo 11 . Beni culturali architettonici e di notevole interesse pubblico



Aree non idonee - Gruppo 12

- 12.1 - Art. 142: Territori costieri fascia 300 metri (dati indicativi)**
- 12.2 - Art. 142: Territori contermini ai laghi (dati indicativi)**
 - BP02_B1_A1
 - BP02_B1_A2
- 12.3 - Art. 142: Fiumi, torrenti, corsi d'acqua (dati indicativi)**
 - PAESAGGISTICAMENTE IRRILEVANTE
 - VINCOLO PAESAGGISTICO
- 12.3 - Art. 142: Fascia di 150 m dai fiumi (dati indicativi)**
 - BP02_C2_A1
 - BP02_C2_B1
 - BP02_C2_B2

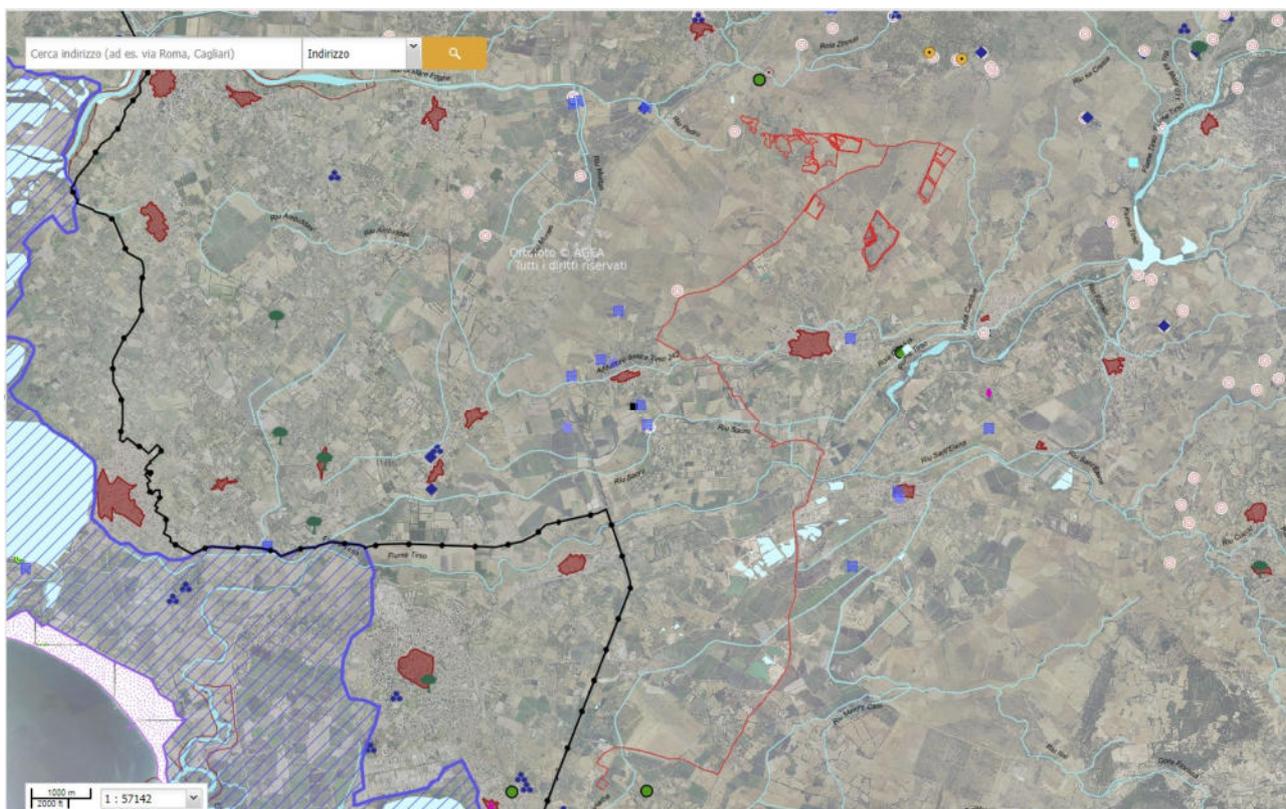
Fig. 11 Aree non idonee Gruppo 12 Beni Paesaggistici (Art.142 D.lgs 42/2004)



12.6 - Tipologie aree incendiate



Fig. 12 Aree non idonee Gruppo 12 Aree incendiate dal 2005 – 2023 (Soprassuoli boscati)



<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Aree non idonee - Gruppo 13 <input checked="" type="checkbox"/> 13.1 - Fascia costiera  <input checked="" type="checkbox"/> 13.2 - Sistemi a baie e promontori, scogli, piccole isole e falesie  <input checked="" type="checkbox"/> 13.3 - Campi dunari e sistemi di spiaggia  <input checked="" type="checkbox"/> 13.4 - Aree a quota superiore a 900 m  <input checked="" type="checkbox"/> 13.5 - Grotte e caverne  <input checked="" type="checkbox"/> 13.6 - Monumenti naturali istituiti  <input checked="" type="checkbox"/> 13.7 - Zone umide costiere D.G.R. n 33/37 del 30/09/2010  <input checked="" type="checkbox"/> 13.12 - Centri di antica e prima formazione Atti 2007-2012  <input checked="" type="checkbox"/> 13.13 - Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici - Insediamenti sparsi  <input checked="" type="checkbox"/> 13.14 - Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici  	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 13.7 - Laghi, invasi e stagni  <input checked="" type="checkbox"/> 13.8 - Fiumi e torrenti (alveo inciso)  <input checked="" type="checkbox"/> 13.8 - Fiumi e torrenti (doppia sponda)  <input checked="" type="checkbox"/> 13.9 - Aree di interesse botanico  <input checked="" type="checkbox"/> 13.9 - Aree di interesse faunistico  <input checked="" type="checkbox"/> 13.10 - Alberi monumentali 
--	--

<p><input checked="" type="checkbox"/> 13.11 - Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici</p> <ul style="list-style-type: none">  Abbazia  Abitato  Alle'e couverte  Anfiteatro  Betilo  Capanna  Cappella  Castello  Castello fortificazioni  Cava  Chiesa  Cimitero  Circolo megalitico  Cisterna  Complesso  Convento  Cripta  Cumbessias <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none">  Seminario  Sepoltura  Strutture  Tempio  Terme  Tomba </div>	<ul style="list-style-type: none">  Domus de janas  Fabbricato  Fabbricato o villa (copiar  Fontana  Fonte-pozzo  Grotta  Grotta riparo  Insediamento  Insediamento sparso  Menhir  Necropoli  Nuraghe  Palazzo  Ponte  Porto storico  Pozzo  Relitto  Rinvenimenti  Ruderi  Santuario <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none">  Tomba dei giganti  Tophet  Torre  Villa  Villaggio </div>
---	---

Fig. 13 Aree non idonee Gruppo 13 Beni Paesaggistici (Art.143 D.lgs 42/2004)

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 chirotterofauna



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



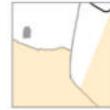
Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) o elevata (Hi3) e aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4) o elevata (Hg3)

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)

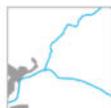


Aree tutelate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs.42/2004



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



Baie, 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.

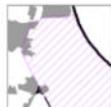
14. Beni identitari (Art.143 D.Lgs.42/2004)



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



Siti UNESCO
Complesso nuragico di Barunimi



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

Fig. 14 Aree e siti non idonei all'installazione di impianti FER, Allegato d) Delib. G.R. n.59/60 del 27.11.2020

L'Allegato e) contiene gli indirizzi per la realizzazione di impianti eolici e fotovoltaici; nello specifico vengono individuati i vincoli e le distanze da considerare nell'installazione degli impianti e le norme di buona progettazione.

7. COERENZA DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E DI GOVERNO DEL PAESAGGIO

7.1 Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è il principale strumento di pianificazione territoriale regionale introdotto dall'art. 1 della L.R. n. 8/2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale".

Con la D.G.R n. 36/7 del 5 settembre 2006 è stato approvato il primo ambito omogeneo del Piano rappresentato dall'Area Costiera. Il fine del PPR è quello 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. Allo scopo di verificare l'interazione del progetto con il paesaggio secondo il dettaglio dei tre assetti di riferimento del PPR, si procede di seguito con l'analisi dell'assetto ambientale, di quello storico-culturale, di quello insediativo e degli Ambiti di paesaggio. Il PPR definisce 27 Ambiti di paesaggio costieri, per ciascuno dei quali il Piano Paesaggistico prescrive specifici indirizzi volti a orientare la pianificazione locale al raggiungimento degli obiettivi e delle azioni fissati. L'area in esame non ricade all'interno di nessuno di questi.

Il Piano persegue le seguenti finalità:

- 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 promuovere forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservare e migliorare le qualità.

Il PPR ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo ed in particolare, ai sensi dell'art.135, comma 3 del D.lgs. 42/2004 e successive modifiche:

- ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio e individua le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
- indica il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare per il perseguimento dei fini di tutela paesaggistica;
- configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni della definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica, avvalendosi anche del Sistema Informativo Territoriale Regionale (S.I.T.R.).

L'analisi territoriale concerne la ricognizione dell'intero territorio regionale e costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni e si articola in:

- Assetto Ambientale;
- Assetto Storico – Culturale;
- Assetto Insediativo.

Tre letture del territorio, tre metodi per giungere all'individuazione degli elementi che ne compongono l'identità; tre settori di analisi finalizzati all'individuazione delle regole da porre perché ogni parte del

territorio siano tutelati ed evidenziati i valori (e i disvalori), sotto il profilo di ciò che la natura, la sedimentazione della storia e della cultura, l'organizzazione territoriale costruita dall'uomo hanno conferito al processo di costruzione del paesaggio.

Per ogni Assetto vengono individuati i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio e la relativa disciplina generale costituita da indirizzi e prescrizioni.

L'Assetto Ambientale è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario, considerati in una visione ecosistemica correlata agli elementi dell'antropizzazione. Il territorio può essere ricondotto nell'ambito di aree ed ecosistemi con diverso grado di naturalità e funzione ecologica. Ai fini del Piano Paesaggistico il territorio può essere suddiviso in quattro tipologie differenti:

- Aree ed ecosistemi naturali e sub-naturali;
- Aree ed ecosistemi semi-naturali;
- Aree ed ecosistemi agro-forestali ad utilizzazione intensiva;
- Aree ed ecosistemi urbani e industriali.

L'Assetto Storico – Culturale è costituito dalle aree, dagli immobili siano essi edifici o manufatti che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata.

Le categorie di beni storico culturali sono state articolate nel modo seguente, tenendo conto della loro complessità e stratificazione:

- Luoghi di culto dal preistorico all'alto medioevo;
- Aree funerarie dal preistorico all'alto medioevo;
- Elementi individuati storico-artistici dal preistorico al contemporaneo, comprendenti rappresentazioni iconiche o aniconiche di carattere religioso, politico, militare;
- Insediamenti archeologici dal prenuragico all'età moderna, comprendenti sia insediamenti di tipo villaggio, sia insediamenti di tipo urbano, sia insediamenti rurali;
- Architetture religiose medioevali, moderne e contemporanee;
- Archeologie industriali e aree estrattive, architetture e aree produttive storiche;
- Architettura specialistica civile e militare storica;
- Le matrici urbane degli insediamenti storici;
- La rete infrastrutturale storica.

L'Assetto Insediativo rappresenta l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività. Le forme dell'insediamento sono state classificate secondo le seguenti categorie interpretative:

- Centri di antica e prima formazione;
- Espansione fino agli anni Cinquanta;
- Espansioni recenti;
- Edificato urbano diffuso;
- Edificato in zona agricola;
- Insediamenti turistici;
- Insediamenti produttivi;
- Aree speciali;
- Sistema delle infrastrutture.

All'analisi del territorio finalizzata all'individuazione delle specifiche categorie di beni da tutelare in ossequio alla legislazione nazionale di tutela, si aggiunge un'analisi finalizzata invece a riconoscere le specificità paesaggistiche dei singoli contesti.

7.2 Aree di tutela e vincoli ambientali (L 394/91; SIC; ZPS; LR n. 31/89)

Le aree protette sono quei territori sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, nei quali si presenta un patrimonio naturale e culturale di valore rilevante. La legge quadro sulle aree protette n° 394/91, prevede l'istituzione e la gestione delle aree protette con il fine di garantire e promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese. Le direttive europee 79/409/CEE (che definisce le "Zone di protezione speciale" - ZPS), e 92/43/CEE (che riguarda l'individuazione di "Siti di importanza comunitaria" - SIC), sono state recepite a livello nazionale con il D.P.R. 357/97 e s.m.i.. La Regione Sardegna ha proposto 92 Siti d'Importanza Comunitaria (SIC) e designato, in accordo al Ministero dell'Ambiente e del Territorio, 15 Zone di Protezione Speciale (ZPS), per un totale di 427.183 ha, il 17,7% della superficie totale regionale, la cui gestione è stata ricondotta in parte a finanziamenti ad hoc (aggiornamento settembre 2005, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio).

Inoltre, la Regione Autonoma della Sardegna con la Legge Regionale 31/89 ha istituito una serie di Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali e Aree di Interesse Naturalistico.

7.3 Piano Forestale Ambientale Regionale

Il Piano Forestale Ambientale Regionale è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale D.G.R. n. 53/9 del 27 dicembre 2007. Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna. Il PFAR attraverso le linee di indirizzo individuate, le strategie e le scelte programmatiche proposte, traduce e dà applicazione in ambito regionale sardo ai principi formulati a livello internazionale per la gestione forestale sostenibile.

In sintesi, gli obiettivi del piano si focalizzano intorno ai grandi temi di interesse generale di:

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

L'area di progetto può essere inquadrata nel distretto DISTRETTO 15 – SINIS - ARBOREA

8. VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA

8.1 Parametri di lettura delle caratteristiche paesaggistiche

In generale, la lettura del paesaggio ai fini della sua valutazione tiene conto dei seguenti parametri, ovviamente variabili in ragione del contesto e delle possibili differenti finalità cui intende approdare la valutazione stessa.

- **Diversità e Integrità**

Non si notano caratteri/elementi peculiari e distintivi antropici e/o naturali. Nelle immediate vicinanze non vi sono elementi storici, culturali e simbolici per cui l'opera da realizzare possa arrecare danno o diminuirne le caratteristiche intrinseche.

- **Qualità visive**

Nelle immediate vicinanze non vi sono strade a valenza paesaggistica o di fruizione turistica per cui l'opera da realizzare possa arrecare danno.

- **Rarietà**

Non sono presenti elementi caratteristici che si possono denotare come rari.

- **Degrado**

Il degrado percepito è dovuto alla vegetazione risultato di ripetuti incendi che hanno eroso la copertura vegetale originale.

- **Sensibilità**

Gli interventi previsti non diminuiscono i caratteri qualitativi paesaggistici, in quanto il progetto, si inserisce nel rispetto dei vincoli paesaggistici presenti.

- **Vulnerabilità/fragilità**

Per quanto detto sopra non si rinvergono condizioni di alterazione significativa dei caratteri connotativi del paesaggio attuale.

- **Capacità di assorbimento visuale**

L'intervento previsto può considerarsi di dimensioni ridotte.

- **Stabilità**

Non si prevede un'ulteriore perdita dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici e/o di assetti antropici consolidati.

8.2 Contesto paesaggistico e dell'area: inquadramento generale

L'analisi del paesaggio è condotta al fine di riconoscere gli elementi, di tipo naturale e antropico, che lo caratterizzano, considerando sia le persistenze, con riferimento ai "segni" della configurazione attuale nonché le eventuali nuove identità di paesaggio. Tale analisi si basa:

- sulla considerazione dei sistemi strutturali delimitati e definiti dal Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna;
- sulla lettura della cartografia di base e tematica, con riferimento, ove possibile, a diverse soglie storiche, ed alla considerazione di tre aspetti ritenuti fondamentali per la formazione del paesaggio, ovvero la morfologia e idrografia, la vegetazione e l'uso agricolo del suolo, il sistema insediativo e delle infrastrutture viarie, con associata descrizione dei caratteri principali di connotazione del paesaggio e indicazione delle persistenze o viceversa delle trasformazioni avvenute nel periodo recente od attuale;
- sulla sintesi delle informazioni derivanti dall'analisi di cui ai due punti precedenti, a cui si aggiungono gli elementi conoscitivi acquisiti a seguito di sopralluogo, con l'identificazione degli elementi costitutivi od identificativi del paesaggio, per il contesto direttamente interessato dagli interventi di progetto e per l'immediato intorno.
- L'identificazione degli elementi di caratterizzazione del paesaggio, di cui alla terza fase dell'analisi, consente di verificare la relazione che si determinerà con i manufatti di progetto e quindi di valutare le eventuali ricadute.

8.3 Il paesaggio

8.3.1 Considerazioni preliminari

Il paesaggio, inteso come framework entro il quale si possono inserire sia oggetti fisici che processi cognitivi, è comunque diventato in questi ultimi decenni un soggetto di grande interesse per un ampio spettro di discipline quali la geografia, l'antropologia, la pianificazione territoriale ed urbana, l'ecologia l'economia, la filosofia, l'arte, ecc. Lo studio del paesaggio richiede un'elevata capacità di integrazione di molte conoscenze affiancata dalla formulazione di nuovi paradigmi.

Pur riconoscendo che il paesaggio è una dimensione che coinvolge la maggior parte delle azioni dell'uomo, non esiste una scienza unitaria che affronti in modo adeguato e sistemico le tematiche legate a questo soggetto complesso, imprigionato dal dualismo tra una dimensione fisica (spaziale, quindi geografica) definibile da un "osservatore esterno" ed una dimensione percettiva (cognitiva) legata all'intorno di un "osservatore interno". La maggior parte delle conoscenze che sono disponibili sul paesaggio proviene dalla sua dimensione geografica (fisica). In questo caso il paesaggio appare come un insieme di oggetti posti all'interno di un ambito geografico eterogeneo per strutture e processi. La dimensione geografica del paesaggio consente lo studio e la comprensione dei rapporti tra diversi oggetti come i corsi d'acqua, i boschi, le aree coltivate, i popolamenti animali (uomo compreso), ecc.

Definire il paesaggio, o meglio cogliere il significato di questa parola, non è però semplice per via dei tanti significati che di volta in volta gli vengono attribuiti, tanto da giustificare, con questa sua valenza polisemica, la difficoltà di una specifica correlazione.

Il significato cambia in relazione al profilo culturale di chi ne tratta gli aspetti, con un campo di oscillazione che difficilmente può essere attribuito a qualsiasi altro elemento meritevole di riflessioni scientifiche ma anche oggetto di attenzioni che esulano dalla ricerca pura per entrare nei percorsi che sono più specificamente culturali, o assolutamente personali.

Il paesaggio entra così nella letteratura, nella poesia, nell'arte, nella scienza, nella ricerca, nella percezione, nella prassi territoriale assumendo, di volta in volta, valenze, se non veri e propri significati, differenti.

Anche se taluni perseguono prevalentemente obiettivi di carattere epistemologico, magari approfondendo o indagando sul significato della parola, universalmente riconosciuta polisemica e di difficile assegnazione semantica, o cerchino di scoprire il senso dell'interpretazione dello spazio come percepito dai singoli soggetti, non si può non osservare che in genere sono cambiate le modalità di proporsi nei suoi confronti. Il paesaggio, infatti, in quanto elemento della memoria rappresenta un grande patrimonio culturale perché i suoi segni specifici, permettendo alle società di identificarsi in una cultura conducono a una identità collettiva; inoltre, assumendo indirettamente un valore di mercato è divenuto risorsa economica. In generale, al di là delle differenti impostazioni teoriche e metodologiche, lo studio del paesaggio ha assunto una valenza paradigmatica proiettata ben al di là degli approcci più tradizionali, in quanto parte dalla descrizione per arrivare alla ricerca volta a esaurire le istanze che provengono dal territorio divenendo la chiave di volta delle politiche e delle prassi. Il paesaggio è così visto sia in relazione agli impatti che su di esso provocano le costruzioni dell'uomo, con l'intento di prevenire quelli attivabili dalle future generazioni, sia in prospettiva di una gestione che tenda a esaltarne i valori, da quelli scenico-percettivi a quelli strutturati e statici, a quelli economici; ma, è stato osservato, essendo di moda può talvolta costituire un alibi con il rischio di celare dei controsensi se non dei veri e propri paradossi.

Testimonianza documentata dell'evoluzione della cultura e quadro di vita delle popolazioni che lo hanno generato nel tempo, assume al ruolo di sistema territoriale di riferimento per le future strutturazioni necessarie a soddisfare le esigenze materiali della vita; proprio sulla percezione che di queste avranno le comunità locali si gioca il suo futuro e quello del territorio che sottende, tra spinte trasformistiche e voglia di conservazione. Vero è che nella definizione di queste problematiche un contributo sostanziale è stato fornito dalla Convenzione Europea sul Paesaggio adottata a Firenze nell'ottobre del 2000 per la quale, art. 1, comma a), il paesaggio "designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni."

Ne consegue che tutto il territorio è paesaggio a prescindere dai suoi caratteri e dai suoi valori scenici (i più conosciuti e considerati) e dalla percezione di quella parte di territorio da parte delle popolazioni locali, per i valori culturali che assume avendo rappresentato un quadro di vita che si è promulgato nel tempo e nella storia, e tutto il territorio contribuisce a definire i sistemi di paesaggio sui quali, com'è prassi, vengono poi calate le analisi e le decisioni di intervento. Ma è sulla percezione del paesaggio che oggi, soprattutto dal punto di vista operativo e in un clima di velocizzazione delle decisioni da prendere sulla scia dell'attuazione del PNRR, si concentrano le attenzioni. Ed è sulla modalità dell'inserimento visivo dell'intervento all'interno del contesto paesaggistico dominante che si snodano le problematiche di valutazione e di decisione da cui possono scaturire azioni volte ad affievolire, se non a mascherare, gli effetti negativi eventualmente imputabili a quel dato inserimento.

Ma richiamando il concetto fornito dal legislatore europeo è il territorio, la sua storia, la sua evoluzione a definire quella che un osservatore, l'elemento fondamentale affinché esista il paesaggio, in maniera differente in relazione al suo status di insider o di outsider, può percepire e da cui discende poi il suo personale, nel senso di soggettivo, giudizio su ciò che vede.

Si conoscono diverse metodologie applicate per cercare di valutare, in maniera oggettiva, una qualità che invece non può che essere considerata soggettiva. Si cerca, cioè, di assegnare dei parametri a determinati elementi del territorio, che in quanto parametricamente definibili possono

essere considerati oggettivi, dal che le diverse procedure o formule derivabili riescono, per definizione a fornire dei valori numerici i quali, ovviamente, forniscono delle risposte non più soggettive. Ed è su questi presupposti che ci si avvierà per tentare di effettuare una valutazione sugli effetti percettivi dell'inserimento dei campi fotovoltaici in oggetto, come si dirà in seguito.

8.3.2 I caratteri del paesaggio di Tramatzza e Solarussa

Il paesaggio del contesto, cioè dell'area circoscritta al progetto in esame, anche in questo caso, come detto, è il frutto delle interazioni tra ambiente naturale e attività umane succedutesi nel corso della storia e pervenute fino ai nostri giorni: ma ancora in evoluzione, come dimostra anche questo progetto la cui realizzazione fornirà dei nuovi incipit agli scenari di osservazione finora consolidati. Il territorio è caratterizzato da un paesaggio in cui prevale l'uso agricolo e zootecnico, inserito su un andamento morfologico pianeggiante, su cui incombe, in lontananza, la presenza dei comuni ai quali appartiene il territorio di progetto e dai quali, alcuni settori dell'impianto sono visibili pur se a una certa distanza.

Si tratta di un paesaggio abbastanza tranquillo e in qualche modo anche monotono e privo di elementi di una certa scenograficità anche se nell'area circostante non mancano situazioni interessanti e degne di nota sotto questo profilo.

9. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA

Nel presente studio è stato descritto lo stato attuale del paesaggio e i livelli di tutela presenti nell'area vasta di studio. Nel presente paragrafo è quantificata e qualificata l'entità degli impatti attesi sul paesaggio, indagando sugli effetti diretti e indiretti conseguenti alla realizzazione delle opere, analizzando la struttura del paesaggio.

La valutazione non si limita a considerare gli eventuali beni tutelati o di particolare importanza, ma considera il contesto paesaggistico come bene unico da salvaguardare, "come una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni" (Convenzione europea del paesaggio, 2000).

Per fare ciò la valutazione si muove analiticamente sugli strati-componenti del paesaggio, a partire dall'impatto sulla struttura del paesaggio, alle interferenze sulla fruizione, ai cambiamenti a livello visivo e dunque percettivo ed infine alle possibili interferenze sui beni storico-archeologici.

9.1 Area di influenza potenziale del progetto e l'intervisibilità teorica

L'area d'influenza potenziale dell'intervento proposto rappresenta l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dalle opere progettate, gli effetti sul paesaggio e l'ambiente si affievoliscono fino a diventare inavvertibili.

I contorni territoriali d'influenza dell'opera variano in funzione della componente ambientale considerata e raramente sono riconducibili ad estensioni di territorio geometricamente regolari.

È innegabile come l'aspetto correlato alla dimensione estetico-percettiva sia prevalente rispetto agli altri fattori causali d'impatto. Di fatto, dunque, i confini dell'ambito d'influenza diretta dell'opera possono farsi ragionevolmente coincidere con il campo di visibilità dell'intervento. Dal punto di vista metodologico in letteratura sono presenti diversi saggi con proposte di valutazione delle interferenze visibili e delle intervisibilità: tra tutte, anche per gli aspetti di pratica applicazione che lo caratterizzano e per le buone pratiche cui ha dato luogo, si è scelto di prendere in considerazione la proposta redatta dalla Regione Piemonte in collaborazione con il Ministero della Cultura (allora MiBAC) e il Dipartimento interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del territorio del Politecnico e Università di Torino. Introducendo il concetto di "paesaggio scenico". La guida precisa che i risultati che si possono ottenere grazie all'uso dei GIS comprendono:

- Il bacino visivo di un punto di vista panoramico (o di un percorso inteso come successione di punti),
- La zona di influenza visiva di un elemento detrattore (o di un fulcro visivo)
- La classificazione di un territorio in base a quanto è visto dai luoghi privilegiati di osservazione del paesaggio, ottenuta per sovrapposizione di bacini visivi (sensibilità visiva)
- L'apertura visiva o visibilità assoluta calcolando l'intervisibilità per ogni punto verso ogni altro punto.

Viene precisato che l'attendibilità della risposta dipende dal modello di base utilizzato, se DTM o DBM, in relazione alla maglia dei punti che ne hanno permesso la costruzione.

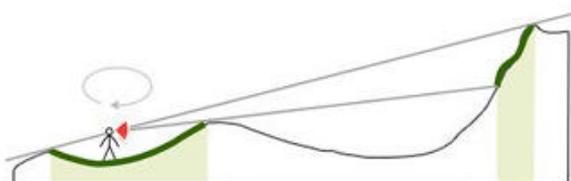
Ovviamente considerando la differenza di percorsi tra quelli richiesti in questa sede e le argomentazioni di carattere generale e metodologico proposti dalla "guida", appare interessante soffermarsi sulla figura a seguire che richiama i concetti che stanno alla base del presente approfondimento specialistico.

Si vedrà più avanti che tali considerazioni distanziometriche, qui considerate di carattere generale al fine di inquadrare il problema, verranno leggermente riviste e adattate al caso specifico.

VISIBILITÀ

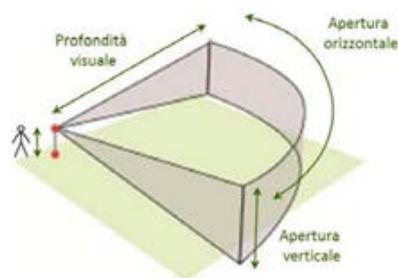
Analisi di intervisibilità

Studio che evidenzia, per ogni punto di una determinata porzione di paesaggio, tutti gli altri punti da esso visibili e dai quali esso è visto.



Cono visivo

Ampiezza e altezza angolare del campo visivo. 120° e 60° corrispondono alla visione binoculare standard.



Fasce di visibilità

Primo piano

L'area di osservazione (0-500 m) di cui si distinguono gli elementi singoli e si percepiscono fattori multisensoriali quali suoni e odori.

Piano intermedio

L'area di osservazione (500 – 1.200 m) in cui sono avvertibili i cambiamenti di struttura e gli elementi singoli rispetto ad uno sfondo.

Secondo piano

L'area di osservazione (1.200 – 2.500 m) di cui si distinguono prevalentemente gli effetti di tessitura, colore e chiaroscuro.

Piano di sfondo

L'area di osservazione (oltre 2.500 m e fino a 5.000 m o, in casi di particolare profondità visiva, 10.000 m) di cui si distinguono prevalentemente i profili e le sagome delle grandi masse.

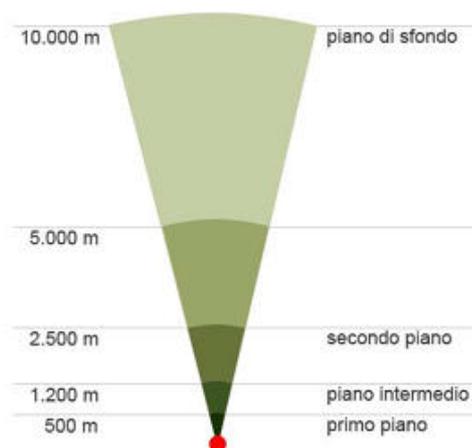


Fig. 15 I parametri che entrano in gioco nella valutazione della visibilità

9.1.1 Analisi dell'intervisibilità del progetto nel paesaggio

È utile considerare che la dimensione prevalente degli impianti fotovoltaici a terra è quella planimetrica, mentre l'altezza assai contenuta rispetto alla superficie fa sì che l'impatto visivo-percettivo in un territorio pianeggiante, non sia generalmente di rilevante criticità.

L'estensione planimetrica e la forma dell'impianto diventano invece apprezzabili e valutabili in una visione dall'alto.

In aggiunta, la reale percezione visiva dell'impianto dipende non solo dall'orografia del territorio, ma anche dall'andamento delle strade, dalla copertura boschiva e dagli ostacoli che di volta in volta si frappongono tra l'osservatore e l'oggetto della verifica percettiva.

Importanti per una valutazione complessiva dell'intervento e per il suo inserimento paesaggistico sono alcuni criteri specifici che corrispondono alle diverse scale percettive:

- Criteri insediativi e relazione con il territorio alla scala vasta;
- Visibilità e qualità delle visuali dalle strade di attraversamento principali, dai percorsi panoramici ed escursionistici, dai luoghi di interesse turistico e storico testimoniale, ad una media distanza;
- Analisi del progetto ad una breve distanza in cui sono valutabili la qualità dei bordi e delle fasce cuscinetto tra impianto e infrastruttura viaria.

9.1.2 Punti di osservazione

Una volta definita l'area d'influenza potenziale dell'intervento, si è proceduto all'individuazione al suo interno dei punti sensibili. Per l'individuazione di quest'ultimi, si è fatto particolare riferimento a:

- zone sottoposte a regimi di tutela particolare;
- beni tutelati ai sensi dell'art. 134, comma 1, lettera a) del Codice, ovvero gli "immobili ed aree di notevole interesse pubblico" come individuati dall'art. 136 dello stesso Codice;
- beni tutelati ai sensi dell'art. 134, comma 1, lettera b) del codice, ovvero "le aree tutelate per legge", come individuate dall'art.142 dello stesso Codice;
- strade di interesse paesaggistico o storico/culturale (tratturi e tratturelli, antiche strade, strade della devozione, ecc.) o panoramiche;
- centri abitati, centri e/o nuclei storici, beni culturali tutelati ai sensi del D.Lgs 42/2004, i fulcri visivi naturali e antropici;
- sopralluoghi in sito.

Questo tipo di elaborazione, sarà effettuata in ambiente GIS partendo dal modello digitale del terreno (DTM, Digital Terrain Model) della Regione Sardegna con dimensione pari a 10 * 10 m.

Successivamente, sarà possibile procedere con lo studio dell'intervisibilità teorica, utilizzando gli algoritmi di calcolo della tollbox riferiti alla voce *visibility analysis* del programma ArcMap.

Lo studio dell'intervisibilità teorica sarà effettuato sulla base del principio del *ray-tracing* e, partendo dalla valutazione dello schermo visivo (*viewshed*) generato dalle asperità del terreno rispetto ad un osservatore posizionato ad un'altezza di 1,70 m da piano campagna. Nello schema della figura seguente si è cercato di rendere graficamente la linearità dovuta a distanza/altezza nel caso di una barriera, ad esempio verde artificiale come può essere la cintura di mascheramento o di occlusione dei vari campi, laddove la parte in ombra va letta, appunto, come occlusione.

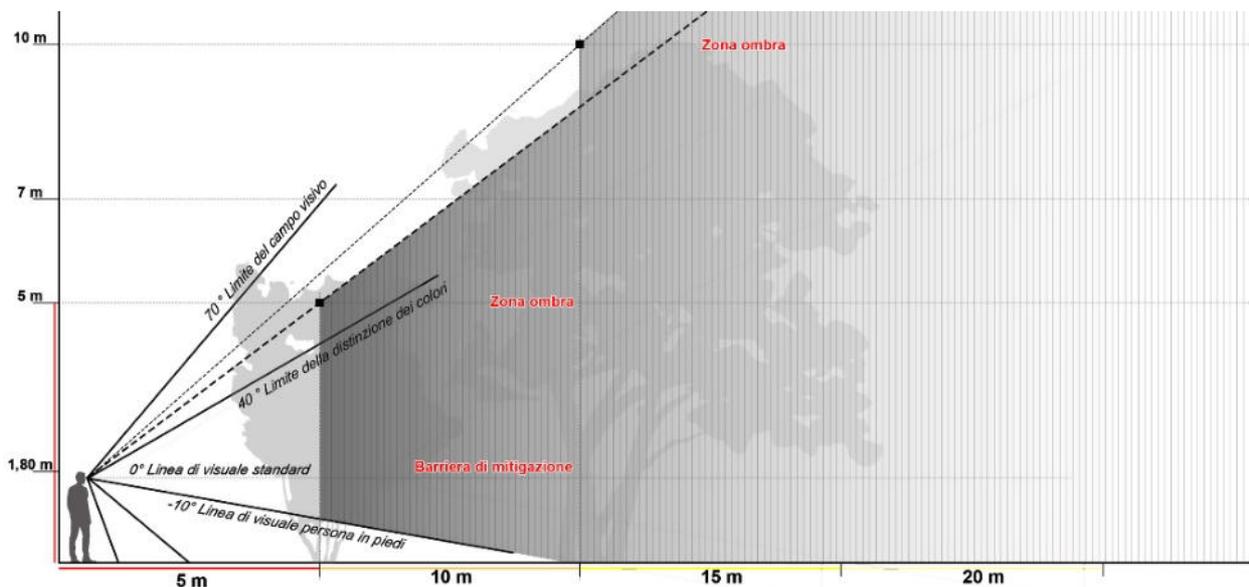


Fig. 16 Schematizzazione della variabilità del rapporto distanza/altezza nella definizione della zona occlusa

Come si è detto la barriera che genera l'occlusione alla vista può essere naturale, come il caso di un rilievo, collina, monte, catena montuosa, ecc., ma anche artificiale, come un muro, una fila di case, un capannone industriale, un quartiere o una città/paese, una recinzione a siepe, un filare d'alberi, ecc. È quindi il contesto paesaggistico nel quale si rinviene l'oggetto dell'analisi a definire queste varie situazioni dal cui derivarne poi tutte le letture del caso.

9.1.3 Previsione degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico

- Coerenza inserimento del progetto con le caratteristiche del paesaggio

✓ Integrazione con il patrimonio naturale e storico

L'area di intervento del Progetto ha prevalentemente un carattere di tipo agrozootecnico; il progetto non interessa aree a vegetazione boschiva e aree a vegetazione sclerofilla. La realizzazione del progetto non andrà ad alterare in modo significativo la funzionalità ecosistemica, in caso di modifiche alla vegetazione esistente sarà prevista la ripiantumazione al fine di ricostruire il manto di vegetazione originario.

✓ Integrazione con flora e fauna

L'area di progetto è interessata principalmente da territori adibiti a seminativi, colture orticole e frutteti. Le attività antropiche presenti nell'area hanno condizionato lo sviluppo della vegetazione naturale presente nell'area. L'area di progetto risulta esterna a parchi e riserve naturali ed a siti appartenenti alla Rete Natura 2000.

Il Progetto, dal canto suo, è stato definito rispettando una distanza tale da garantire la presenza di corridoi di transito per la fauna. In virtù delle suddette considerazioni e degli approfondimenti effettuati nello Studio sui potenziali impatti del Progetto sulla componente ambientale nello stato attuale, a cui su rimanda, si ritiene che la realizzazione del Progetto sia compatibile con flora e fauna presente nei pressi delle aree di intervento.

✓ **Componente visuale**

La percezione del paesaggio dipende da molteplici fattori, quali la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, ecc., elementi che contribuiscono in maniera differente alla comprensione degli elementi del paesaggio. La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalla rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività e leggibilità dei valori storici e figurativi, e dall'armonia che lega l'uso alla forma del suolo. Gli studi sulla percezione visiva del paesaggio mirano a cogliere i caratteri identificativi dei luoghi, i principali elementi connotanti il paesaggio, il rapporto tra morfologia ed insediamenti. A tal fine devono essere dapprima identificati i principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone da cui l'intervento è visibile) e i corridoi visivi (visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità; rappresentatività e rarità.

Nel caso specifico, il Progetto non interessa direttamente punti panoramici potenziali, posti in posizione orografica dominante ed accessibili al pubblico, o strade panoramiche o di interesse paesaggistico, che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica.

9.2 Valutazione di compatibilità paesaggistica

✓ **Impatto paesaggistico (IP)**

Un comune approccio metodologico 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 di cui sopra:

$$\mathbf{IP = VP \times VI}$$

✓ **Valore da attribuire al paesaggio (VP)**

L'indice relativo al valore del paesaggio VP connesso ad un certo ambito territoriale scaturisce dalla quantificazione di elementi quali:

- la naturalità del paesaggio (N);
- la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q);
- la presenza di zone soggette a vincolo (V).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$\mathbf{VP = N + Q + V}$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.

✓ **Indice di naturalità (N)**

L'indice di naturalità (N) deriva da una classificazione del territorio, come per esempio quella mostrata nella tabella sottostante, nella quale tale indice varia su una scala da 1 a 10.

EE	INDICE N
Territori industriali o commerciali	
Aree industriali consolidate e di nuovo impianto	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
Territori agricoli	
Seminativi e incolti	3
Colture protette, serre di vario tipo	2
Vigneti, oliveti, frutteti	4
Boschi e ambienti semi-naturali	
Aree a cisteti	5
Aree a pascolo naturale	5
Boschi di conifere e misti + aree umide	7
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie/Aree umide	10

✓ **Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q)**

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi. Come evidenziato nella tabella sottostante, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

AREE	INDICE Q
Aree servizi industriali	1
Tessuto urbano	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate/Aree umide	6

✓ **Presenza di zone soggetta a vincolo (V)**

La presenza di zone soggetta a vincolo (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V sono riportati nella tabella sottostante.

AREE	INDICE V
Zone con vincolo storico – archeologico	1
Zone con tutela delle caratteristiche naturali	0,8
Zone con vincoli idrogeologici – forestali –	0,7
Zone con tutela al rumore	0,5

Sulla base dei valori attribuiti agli indici N,Q,V, l'indice del valore del paesaggio VP potrà variare nel seguente campo di valori: $2,5 < VP < 17$

Pertanto, si assumerà:

VALORE DEL PAESAGGIO	VP	VP normalizzato
Trascurabile	$2,5 < VP \leq 4$	1
Basso	$4 < VP \leq 9$	2
Medio	$9 < VP \leq 13$	3
Alto	$13 < VP < 17$	4

✓ **La visibilità (VI)**

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Pertanto, si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità (P);
- la fruizione del paesaggio (F);

sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a: $VI = P \times F$

✓ **Indice di percettibilità dell'impianto (P)**

Per quanto riguarda la percettibilità P, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali:

- i crinali;
- i versanti e le colline;
- le pianure;
- le fosse fluviali.

Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità, secondo quanto mostrato in tabella.

AREE	INDICE P
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

✓ **Indice di fruizione del paesaggio (F)**

Infine, l'indice di fruibilità F stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del Progetto, e quindi trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. L'indice di fruizione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per le strade.

Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 1 a 10 e aumenta con la densità di popolazione (per la zona in esame, valori tipici sono compresi fra 5 e 6) e con il volume di traffico.

A tal proposito si precisa che il Progetto si inserisce in un contesto rurale, con una regolarità di osservatori bassa, una quantità d'osservatori media-bassa e con una qualità degli stessi ancora media-bassa. Sulla base dei valori attribuiti agli indici P, F, il valore della visibilità VI potrà variare nel seguente campo di valori: $0 < VI < 28$

Pertanto, si assumerà:

VISIBILITÀ	VI	VI normalizzato
Trascurabile	0 < VI < 7	1
Basso	7 < VI < 14	2
Medio	14 < VI < 21	3
Alto	21 < VI < 28	4

La valutazione dell'impatto visivo dai Punti di Vista Sensibili verrà sintetizzata con la Matrice di Impatto Visivo, di seguito riportata, che terrà in conto sia del valore Paesaggistico VP, sia della Visibilità dell'Impianto VI, normalizzati.

Pertanto, si assumerà:

		Valore paesaggistico normalizzato			
		Trascurabile	Basso	Medio	Alto
VALORE VISIBILITÀ NORMALIZ- ZATO	Trascurabile	1	2	3	4
	Basso	2	4	6	8
	Medio	3	6	9	12
	Alto	4	8	12	16

✓ **Determinazione dell'impatto paesaggistico (IP)**

Il valore medio dell'Impatto è circa pari a 4, risultando dunque **medio - basso**. Il valore medio dell'impatto risulta, pertanto, non significativo, così come l'analisi degli impatti sui singoli punti sensibili, evidenzia un risultato, anche nei casi più esposti, contenuto in un valore di 6 su un punteggio di 16, pari al massimo impatto.

9.2.1 Sintesi giudizio compatibilità paesaggistico

L'area di intervento del Progetto presenta dei caratteri prevalentemente agricoli, in cui si riconoscono appezzamenti adibiti a seminativi. La realizzazione dell'Impianto non andrà ad alterare in modo significativo la funzionalità ecosistemica e paesaggistica dell'area; in caso di modifica della vegetazione esistente, sarà prevista la ripiantumazione al fine di ricostruire il manto di vegetazione originario. Il paesaggio si presenta aperto, spoglio, la cui suggestione è legata ad una sobria e desolata monotonia, con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni.

L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata, dunque, da un paesaggio dai caratteri sostanzialmente uniformi e comuni. A fronte della generale condizione visiva, la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, viene effettuata con l'ausilio di parametri euristici che tengono conto da un lato del valore del contesto paesaggistico e dall'altro dalla visibilità dell'area in esame.

Il valore medio dell'Impatto è circa pari a 4, risultando dunque basso-medio. Il valore medio dell'impatto risulta, pertanto, non significativo, così come l'analisi degli impatti sui singoli punti sensibili, evidenzia un risultato, anche nei casi più esposti, contenuto in un valore di 6 su un punteggio di 16, pari al massimo impatto. Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove

percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse.

9.3 Opere di mitigazione

Per facilitare la verifica della potenziale incidenza degli interventi proposti sullo stato del contesto paesaggistico e dell'area, a cui contrapporre eventualmente delle opere di mitigazione, vengono qui di seguito indicati alcuni tipi di modificazioni che possono incidere con maggiore rilevanza.

Lungo il perimetro delle aree di progetto è prevista la piantumazione di essenze della macchia autoctona che andranno a creare una barriera "verde" che occulterà in parte la visibilità delle opere. Gli interventi che saranno realizzati per migliorare l'inserimento paesaggistico-ambientale delle opere in progetto, la finalità di questi interventi è duplice: da una parte mitigare la percezione visiva dell'impianto in progetto nei confronti di chi percorre le aree contermini, dall'altra migliorare ed ampliare gli elementi della rete ecologica locale esistente, con evidenti benefici nei confronti delle componenti ecologiche vegetazionali e faunistiche. Per la rappresentazione grafica e gli approfondimenti del caso degli interventi in questione, si rimanda ai documenti di progetto specifici. Come già accennato, esternamente all'impianto fotovoltaico sarà realizzato un sistema di siepi arbustive e arboree, con le finalità sopra esposte. In considerazione dello spazio a disposizione per la fascia di mitigazione, si prevede di realizzare una siepe con specie arbustive (corbezzolo e lentisco) e una fascia con specie arboree (sughera). La siepe sarà costituita da tre file che percorrono tutto il perimetro delle aree di impianto. Unica eccezione le aree dove sono presenti alberi in corrispondenza del limite di proprietà e la piantumazione della terza fascia di mitigazione risulta superflua e pertanto non è stata presa in considerazione. Per tali aree o porzione di aree di impianto la terza fascia di mitigazione sarà sfruttata l'alberatura già presente. La fascia di mitigazione sarà realizzata tutto intorno al perimetro delle aree di campo, di seguito si riporta una tabella con l'indicazione del perimetro complessivo coinvolto e il numero e specie arboree interessate alla mitigazione ambientale dell'impianto fotovoltaico.

SPECIE ARBOREA – ORI 3	PERIMETRO [m]	N. fila	N. totale
Piastacia Lentiscus	20.780	1	10.390
Arbutus Unedo	20.780	2	10.390
Quercus suber	17.250	3	3.450

9.4 Modificazione dei sistemi paesaggistici

✓ **modificazione della morfologia**

Per quanto riguarda le alterazioni morfologiche, è fondamentale evidenziare che tali interferenze risultano particolarmente significative in contesti molto articolati. Nel caso in esame l'orografia complessiva dell'area risulta essere pianeggiante. Per cui la conformazione morfologica dell'area d'intervento, complessivamente, non risulterà alterata.

✓ **modificazione della compagine vegetale**

Non si prevede una modifica significativa della compagine vegetale, in quanto l'area di realizzazione del Progetto interessa principalmente aree a pascolo naturale.

✓ **modificazione dello skyline naturale o antropico**

Come mostrato dalla valutazione dell'impatto paesaggistico, il cui valore medio è circa pari a 4, risultando dunque basso-medio, gli interventi non comporteranno una modificazione significativa dello skyline naturale o antropico.

✓ **modificazione della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico**

Per la realizzazione del Progetto non si segnalano particolari modificazioni dal punto di vista ecologico, idraulico e idrogeologico.

✓ **modificazione dell'assetto percettivo, scenico o panoramico**

Come evidenziato dalla quantificazione dell'impatto paesaggistico, non si segnalano particolari modifiche dell'assetto percettivo in quanto l'impatto visivo è fortemente mitigato.

✓ **modificazione dell'assetto insediativo storico e dei caratteri tipologici dell'insediamento storico**

L'installazione dell'impianto nella zona considerata, che si sovrappone al paesaggio, salvaguarda le attività antropiche preesistenti, prevalentemente attività agricole, gli assetti morfologici d'insieme, il rispetto del reticolo idrografico, la percepibilità del paesaggio.

Il progetto, si inserisce dunque, nel rispetto dei vincoli paesaggistici presenti, in un territorio che, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statutari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, sta assumendo l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico", ovvero dedicato anche alla produzione di energia.

9.5 Alterazione dei sistemi paesaggistici

✓ **Intrusione**

Considerata la localizzazione dell'Impianto in esame, quest'ultimo non viene considerato come elemento di intrusione nel contesto paesaggistico.

✓ **Suddivisione e frammentazione, riduzione, concentrazione**

Non si segnalano suddivisioni, frammentazioni, riduzioni o concentrazione.

✓ **Eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema**

Il progetto, si inserisce nel rispetto dei vincoli paesaggistici presenti, in un territorio connotato da quei caratteri identitari e statutari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato.

✓ **Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale**

Non si segnalano particolari processi ecologici e/o ambientali di scala vasta o di scala locale con cui il Progetto interferisce.

✓ **Destutturazione e deconnotazione**

Saranno alterati i caratteri costitutivi del luogo.

Alle modificazioni od alterazioni del contesto paesaggistico evidenziate, è possibile contrapporre delle opere di mitigazione. Si ricorda che l'impatto visivo di un impianto di questo tipo non può mai essere evitato, ma è possibile renderlo minimo, attraverso opportune soluzioni. Si, proponiamo, dunque i vari accorgimenti attuati nella fase progettuale:

- tutti i cavidotti dell'impianto sono interrati;
- sono state privilegiate le strade esistenti sia all'esterno che all'interno dell'area, limitando la realizzazione di nuovi assi stradali a brevi tratti necessari per raggiungere il sito. Si sono, comunque, preferite soluzioni che consentono il ripristino dei luoghi una volta realizzato l'impianto; in particolare: piste a bassa densità di impermeabilizzazione aderenti all'andamento del terreno;
- è prevista la piantumazione di essenze della macchia originale che andranno a creare attorno al perimetro delle aree di progetto una fascia verde che ridurrà notevolmente l'impatto visivo.