

DSIT6

ottobre 2023

BON_SA_0201

Impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica denominato "Bonorva", con potenza di picco di 72,66 MWp e potenza in immissione 60,2 MW da realizzare nel comune di Bonorva (SS), e relative opere di connessione alla RTN

SINTESI NON TECNICA

DS ITALIA 6 SRL

INDICE

1	PREMESSA	4
2	BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
3	LOCALIZZAZIONE	4
4	SOGGETTO PROPONENTE	7
5	AUTORITÀ COMPETENTI	7
6	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	8
6.1	INFORMAZIONI TERRITORIALI.....	8
6.2	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	19
6.3	OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE	23
6.4	PIANO COLTURALE.....	24
6.5	OPERE DI COMPENSAZIONE.....	27
7	MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO	28
8	ALTERNATIVE DI PROGETTO	29
8.1	ALTERNATIVA ZERO	29
8.2	ALTERNATIVA RELATIVA ALLA TECNOLOGIA	29
8.3	ALTERNATIVA RELATIVA ALL'UBICAZIONE E ALLE DIMENSIONI PLANIMETRICHE	30
9	RICADUTE SOCIO OCCUPAZIONALI	30
10	INQUADRAMENTO AMBIENTALE	31
10.1	STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI	32
10.1.1	<i>Territorio</i>	32
10.1.2	<i>Popolazione e salute umana</i>	33
10.1.3	<i>Biodiversità</i>	35
10.1.4	<i>Suolo e Sottosuolo</i>	36
10.1.5	<i>Acque</i>	38
10.1.6	<i>Aria e clima</i>	40
10.1.7	<i>Paesaggio, Beni paesaggistici e archeologici</i>	41
10.1.8	<i>Rumore</i>	42
10.1.9	<i>Vibrazioni</i>	42



10.1.10 Campi elettromagnetici (CEM)	43
10.1.11 Radiazioni ottiche.....	44
10.1.12 Consumo di risorsa idrica	44
10.2 QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI E DELLE AZIONI DI MITIGAZIONE	45
11 CONCLUSIONI	51

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta la Sintesi Non Tecnica (SNT) dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) predisposto in conformità all'art.22, co.4 e all'Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. n.152/2006 (e ss.mm.ii.) ai fini del procedimento di rilascio del provvedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) avviato ai sensi dell'art.23 del D.Lgs. n.152/2006.

Il documento è stato elaborato tenendo debitamente conto delle indicazioni fornite dalle "**Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale**" del Ministero della Transizione Ecologica (MiTe) - Direzione per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali (Rev. 1 del 30.01.2018).

2 BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto in esame sarà eseguito in regime Agrivoltaico mediante la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili attraverso un sistema integrato con l'attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che produce contemporaneamente energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

I pali di sostegno sono distanti tra loro 7,5 metri per consentire il pascolo e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento, così da garantire una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto e la massimizzazione dell'uso agronomico del suolo coinvolto.

L'area sede dell'impianto fotovoltaico, di potenza nominale di 72,66 MWp risulta essere pari ad oltre 128,32 ha di cui circa 91,53 ha utili per l'installazione del campo fotovoltaico, ove saranno installate altresì le Power Station (o cabine di campo) che avranno la funzione di elevare la tensione da bassa (BT) a alta (AT).

Infine, la connessione dell'impianto all'area SE avverrà, mediante cavo interrato AT che si estenderà per un percorso di circa 0,238 km, massimamente lungo la viabilità pubblica. La nuova Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN sarà denominata "Bonorva" a 36 kV da inserire in entra – esce alla linea 220 kV "Codrongianos – Ottana".

3 LOCALIZZAZIONE

L'area nella quale verrà realizzato il progetto in esame, compreso di tutte le strutture annesse, si colloca nell'entroterra della Sardegna settentrionale e precisamente nel comune di Bonorva, in provincia di Sassari. L'area deputata all'installazione del campo FV si colloca a 36 km dalla costa e a ca. 5,5 km dal centro abitato di Bonorva.

L'area di studio si inserisce nella regione storica del Logudoro e nella sub-regione del Meilogu, area caratterizzata, da un punto di vista fisiografico e paesaggistico, principalmente dalla presenza di tavolati fino ai 600 m s.l.m., di origine lavica, con estese superfici pianeggianti e spesso bordi netti e definiti da scarpate verticali o sub-verticali.

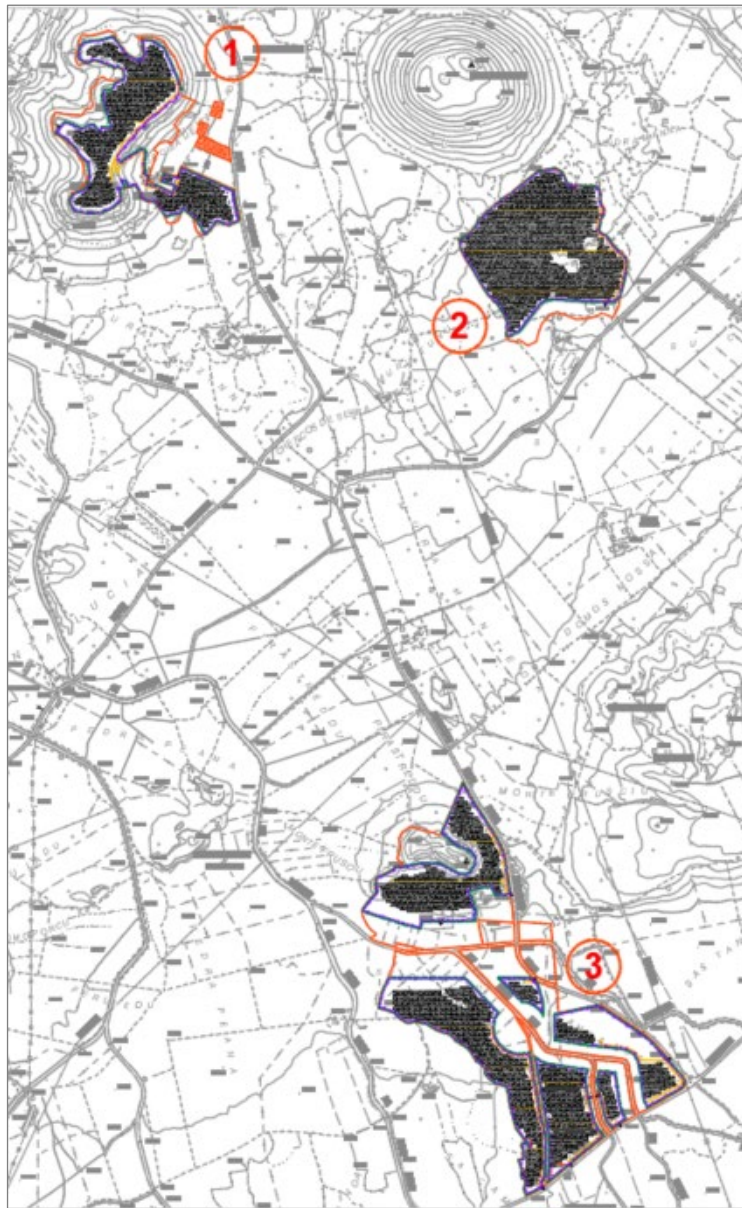
L'impiego più tipico dei terreni nella zona è quello dei pascoli arborati della Sardegna (localmente chiamati "dehesa"), ma è significativa anche la copertura di boschi e macchia mediterranea, diffusi soprattutto nelle aree in pendenza. L'urbanizzazione è rappresentata da centri abitati sparsi di piccole dimensioni.

L'area di progetto è caratterizzata dalla presenza di estese coltivazioni a seminativo, pascoli e pascoli arborati. Sulle aree circostanti sono presenti anche formazioni forestali caratterizzate dalla presenza delle specie tipiche della macchia a dominanza di leccio. Diffuse al margine dei coltivi e dei pascoli sono le siepi campestri, che presentano un elevato valore in termini di incremento della biodiversità diffusa.

Le aree deputate all'installazione dell'impianto sono distinte in 3 macro-aree che saranno denominate come indicato e posizionate alle coordinate riportate di seguito:

- Area di impianto 1 (denominata anche A1): 40° 28' 18.65'' N; 8° 49' 19.61'' E;
- Area di impianto 2 (denominata anche A2): 40° 28' 06.58'' N; 8° 50' 23.67'' E;
- Area di impianto 3 (denominata anche A3): 40° 26' 20.12'' N; 8° 50' 29.63'' E.

Figura 3.1 - Localizzazione dell'area di intervento



L'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo presentando una buona esposizione ed una buona accessibilità, attraverso le vie di comunicazione esistenti. La rete stradale che interessa l'area di impianto è costituita da:

- Strada Provinciale 21 (SP21): è una strada che si diparte dalla SP43 in prossimità della area di impianto 3 del campo agrivoltaico e si dilunga da quel punto verso nord fino ad arrivare in prossimità delle altre aree di impianto e deviando in seguito in direzione nord-ovest con un percorso che prosegue fino alla SS131; nel punto più prossimo al campo FV si estende sul versante est della Area di impianto 3;

- Strada Provinciale 83 (SP83): è una strada che si estende dalla SP21 in prossimità della zona centrale tra le sedi di installazione dei pannelli FV previsti da progetto e si dilunga da quel punto in direzione nord-ovest fino alla città di Torralba; nel punto più prossimo alla sede progettuale si estende lungo il versante est della area di impianto 1;
- Strada vicinale che si estende a sud est dell'area di impianto 2;
- Strada Provinciale 43 (SP43): è una strada responsabile del collegamento tra Bonorva e la area di impianto 3 del campo agrivoltaico, dopo questo collegamento prosegue verso est fino al raggiungimento della SP45; lambisce il versante sud della area 3 del campo FV.

4 SOGGETTO PROPONENTE

La società proponente DS Italia 6 S.r.l. con sede in Roma, opera nel mercato dell'energia elettrica e si occupa dello sviluppo e della progettazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili attraverso la realizzazione di impianti fotovoltaici e agrivoltaici. DS Italia 6 S.r.l. fa parte del gruppo DVP Solar Worldwide, primario gruppo internazionale, appartenente al Gruppo Everwood, con più di 3 GW di potenza attualmente in sviluppo in Italia, Spagna, Francia, Germania, Colombia e Perù.

5 AUTORITÀ COMPETENTI

Stante le caratteristiche dell'impianto, esso rientra tra i progetti di cui all'Allegato II, Punto 2) della Parte seconda del D.Lgs. n.152/2006 (e s.m.i.), quali: *"impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale"*.

Pertanto, è sottoposto alla procedura di VIA di competenza statale.

Le attività di valutazione dell'impatto ambientale del progetto sono svolte da apposita Commissione tecnica VIA e VAS della Direzione Generale Valutazioni Ambientali e il giudizio finale di compatibilità ambientale del progetto è espresso con Decreto congiunto della Dir.Gen. Valutazione Ambientali del MASE e Dir.Gen. Archeologia Belle Arti e Paesaggio del Ministero della Cultura (MiC).

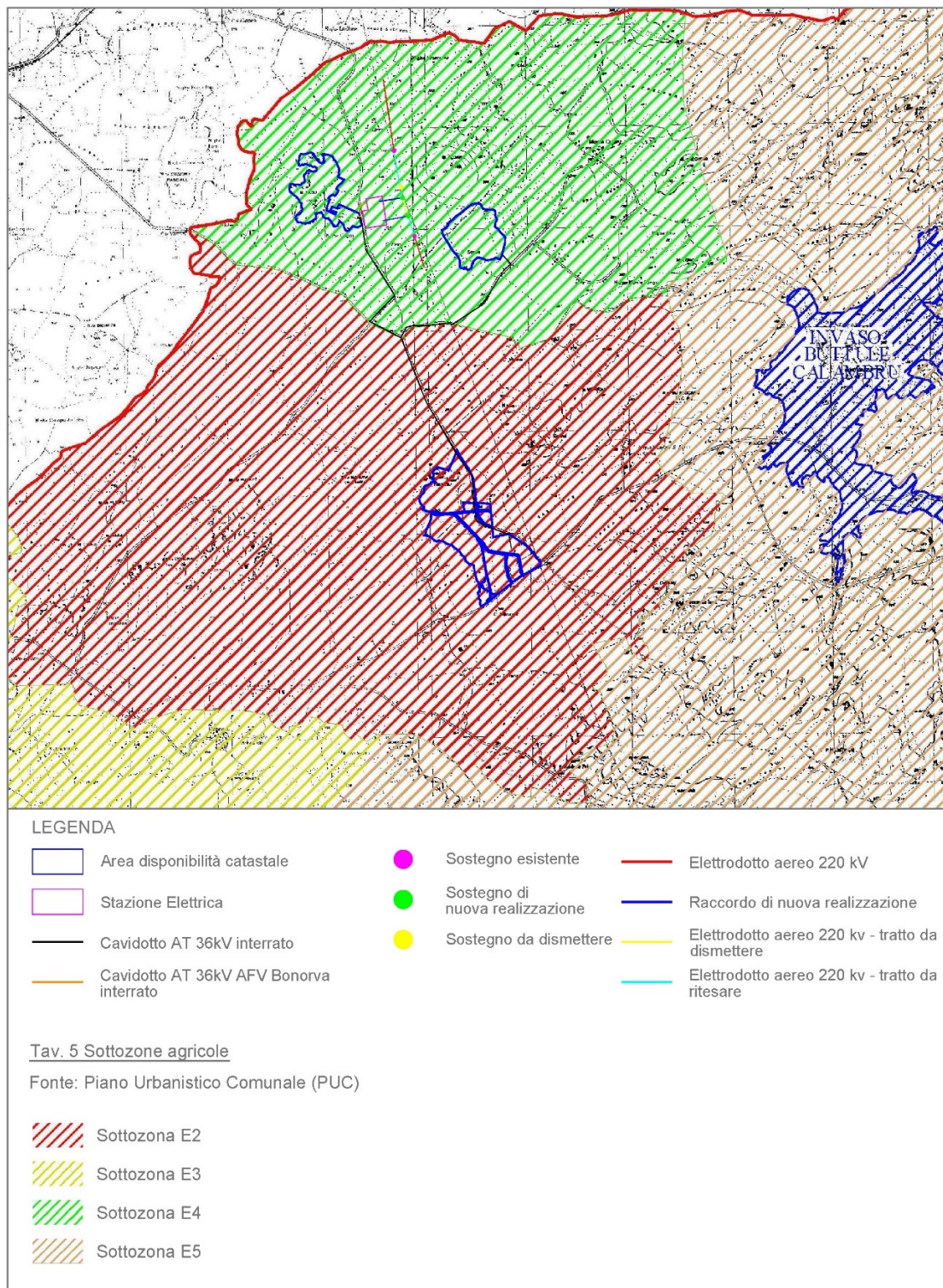
6 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

6.1 Informazioni territoriali

La prima sezione di approfondimento dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) (elab. "BON_SA_0101") è dedicata all'analisi del sistema di tutele e vincoli che insistono sul sito di intervento e sul più vasto contesto territoriale in cui le opere di progetto andranno ad inserirsi.

Tale sezione – Cap. 3 "INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO E VINCOLISTICO" restituisce i risultati dell'esame del rapporto tra il progetto e gli strumenti normativi e di pianificazione vigenti nel contesto di realizzazione dell'impianto Agri-FV. Nel particolare, sulla base della cartografia on-line relativa al vigente Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Bonorva (approvato con D.C.C. n. 9/2001), di cui si riporta un estratto cartografico in Figura 6.1, risulta che il sito sede delle opere di impianto risiede in Zona "E" agricola.

Figura 6.1 – Stralcio Tavola 5 – “Classificazione sottozone agricole”



Allo scopo di esaminare la coerenza con la vincolistica legata alla presenza di beni costituenti il patrimonio paesaggistico e culturale del territorio è stato indagato il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Sardegna, approvato con D.G.R. n.36/7 del 5 settembre 2006, in coerenza con le disposizioni del Codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al D.Lgs. n.42/2004 (e ss.mm.ii.), e a norme nazionali e regionali di riferimento.

Tra le disposizioni del PPR, ai fini del presente Studio rileva richiamare qui la disciplina degli interventi nelle zone agricole, ossia le aree classificate zone “E” agricole dai piani comunali, per rammentare che per esse il PPR pone dei limiti e dei vincoli ad un uso arbitrario e non coerente con l’attività agropastorale, con l’obiettivo, fra il resto, di consentire l’effettivo esercizio delle attività agricole nelle aree produttive e salvaguardare i segni dei vecchi e nuovi paesaggi dell’agricoltura e della pastorizia.

A tal proposito, infatti, il regime agrivoltaico scelto dal soggetto proponente per la realizzazione dell’impianto oggetto di procedura di VIA appare in linea con il concetto del PPR che le trasformazioni del territorio devono tendere, con particolare attenzione, alla salvaguardia delle aree agricole.

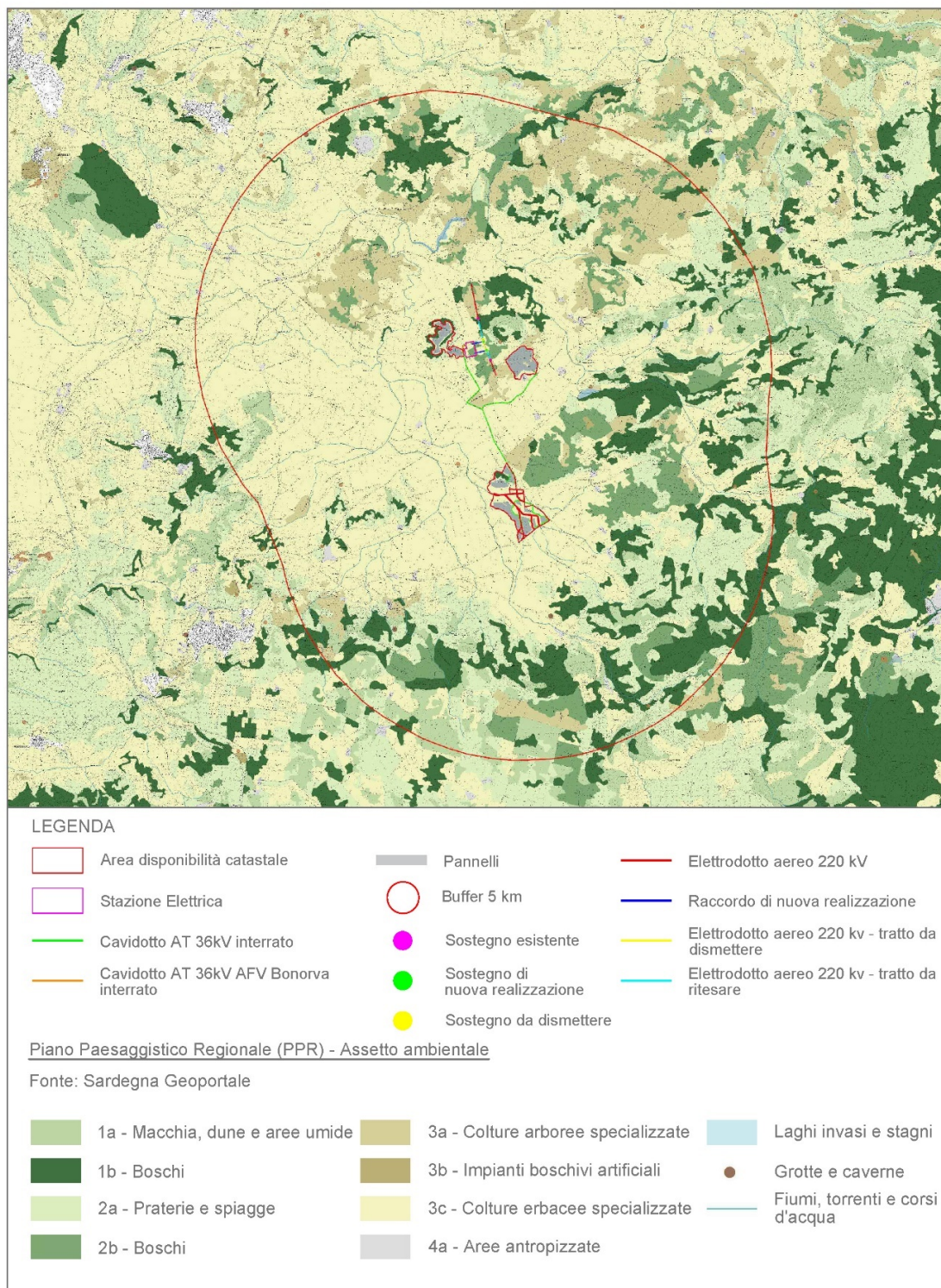
Al fine di assicurare massima conoscenza e divulgazione degli atti del PPR, sul sito web della Regione Sardegna è possibile, oltre che consultare gli elaborati del Piano approvato nel 2006, scaricare le informazioni cartografiche del PPR in formato “.shp” sempre aggiornate, grazie al Geoportale regionale.

La Tavola 2 del PPR “Assetto Ambientale”, di cui si riporta un estratto in Figura 6.2, pone in evidenza che

- nell’area di impianto 1, rappresentata dai cluster posti a nord-ovest, l’area catastale ricade per alcuni tratti su aree caratterizzate da boschi (1b), mentre l’area netta di impianto ricade sempre su zone di territorio caratterizzate da colture erbacee specializzate – La nuova SE ricade su aree indicate come colture arboree specializzate e aree indicate come boschi (2b);
- nell’area di impianto 2, posta a est, sia l’area catastale sia l’area netta di impianto ricadono su territori caratterizzati da colture erbacee specializzate e da colture arboree specializzate;
- nell’area di impianto 3, rappresentata dai cluster posti a sud, l’area catastale ricade su terreni quasi completamente caratterizzati da colture erbacee specializzate ad eccezione di una piccola porzione a nord nella quale ricade su boschi; l’area netta di impianto invece ricade esclusivamente su colture erbacee specializzate.

A proposito di tali aree preme segnalare che, in sede di sopralluogo su campo da parte dello specialista agronomo incaricato, sono stati rilevati **n.3 esemplari di sughere nella sola area 2 e che questi saranno tutti preservati.** Per quanto riguarda le altre specie arboree presenti, massimamente rappresentate da **lecci**, la scelta di progetto è quella di **espiantare unicamente quelle strettamente necessarie e, grazie alle loro caratteristiche di specie sempreverde dalla chioma ampia e fittissima il cui tronco non supera 1-2 m di diametro, di reimpiantarle nella fascia di mitigazione perimetrale dell’impianto agrivoltaico.**

Figura 6.2 – Stralcio Tav.2 “Assetto ambientale”



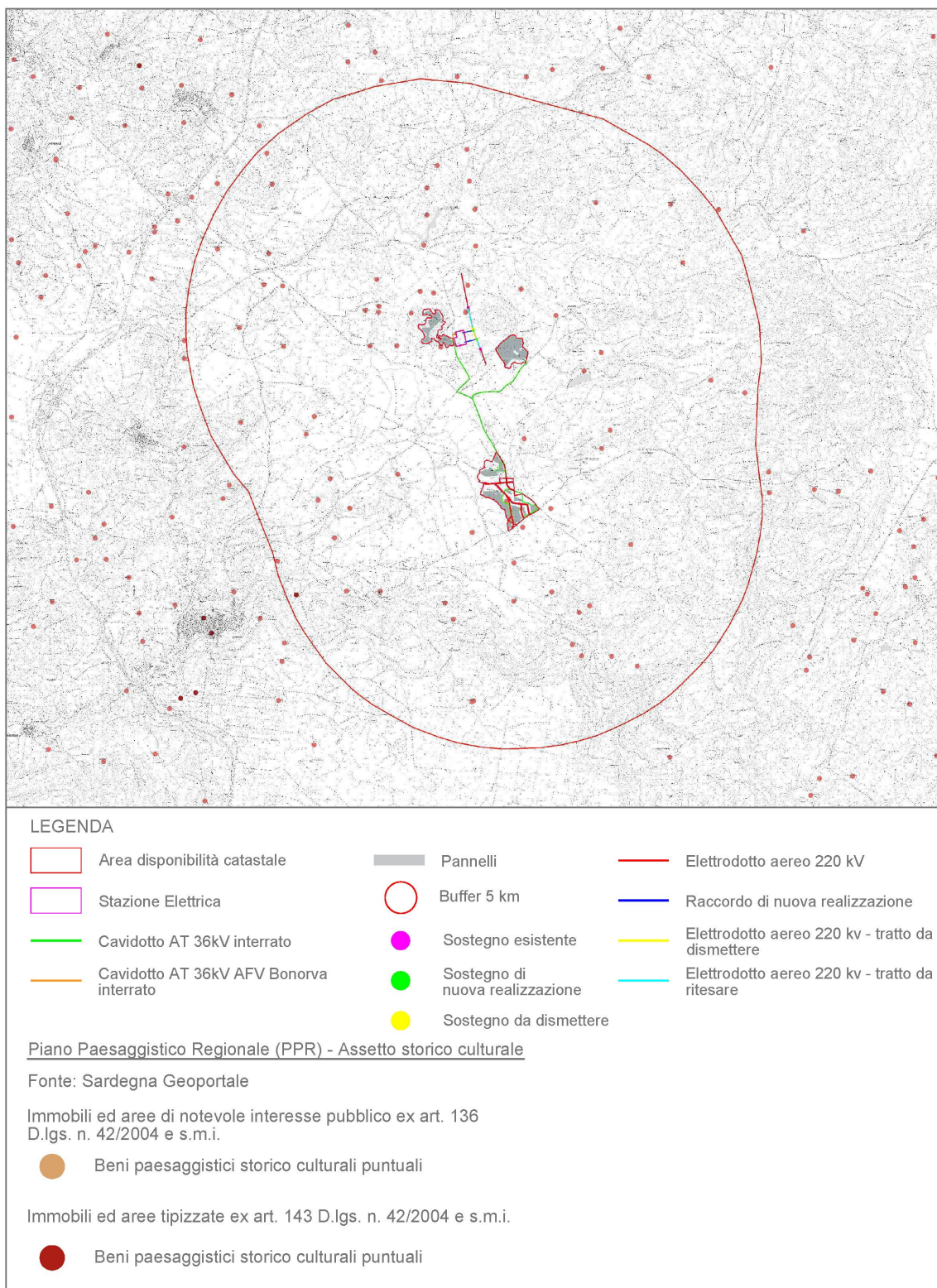
In linea generale, per tutte le aree che compongono le componenti di paesaggio con valenza ambientale (Aree naturali e sub-naturali, Aree seminaturali, Aree ad utilizzazione agro-forestale) l'art.21 delle NTA dispone che in esse possono essere realizzati gli interventi pubblici del sistema delle infrastrutture di cui all'art.102, ricompresi nei rispettivi piani di settore, non altrimenti localizzabili.

A proposito, allo scopo di realizzare l'obiettivo 2030 del 50% di riduzione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi della Sardegna rispetto ai valori stimati nel 1990, uno dei pilastri su cui poggia la strategia del Piano energetico Ambientale Regione Sardegna - PEARS 2015-2030 è quello di innescare una trasformazione del sistema energetico sardo che consenta sia di utilizzare efficientemente le risorse energetiche rinnovabili già disponibili, sia di programmare le nuove con l'obiettivo di incrementarne l'utilizzo locale; in aggiunta, l'integrazione dei sistemi energetici permetterà di sviluppare quelle sinergie idonee a incrementare sia l'efficienza di conversione delle fonti energetiche primarie che la gestibilità e flessibilità del sistema nel suo complesso concorrendo al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni.

In quanto alla scelta della localizzazione, considerando l'area dell'impianto FV, merita rammentare qui l'elab. di progetto "Relazione pedo-agronomica" (cod. "BON_SA_1201") secondo cui, stante le caratteristiche pedologiche, geomorfologiche e di copertura del suolo e destinazione d'uso del sito prescelto per la realizzazione del campo fotovoltaico, è stato predisposto un piano culturale che prevede per tutti i terreni coinvolti la coltivazione di prati pascolo pluriennali polifiti gestiti attraverso pascolamento diretto di capi ovini; parte dei terreni esterni è invece dedicata alla coltivazione di cerealicole e foraggiere annuali.

Dalla Tav. 3 "Assetto storico culturale" del PPR, riprodotta per estratto nella Figura 6.3, si evince che i beni paesaggistici ex art.143 del D.Lgs. n.42/2004, corrispondenti, in questo caso, ai nuraghi ivi censiti, interferiscono con l'area utile di impianto rimanendo, tuttavia, completamente esterni alle opere di progetto (impianto FV, linea di connessione AT 36 KV, cabine di campo, cabina generale AT e uffici).

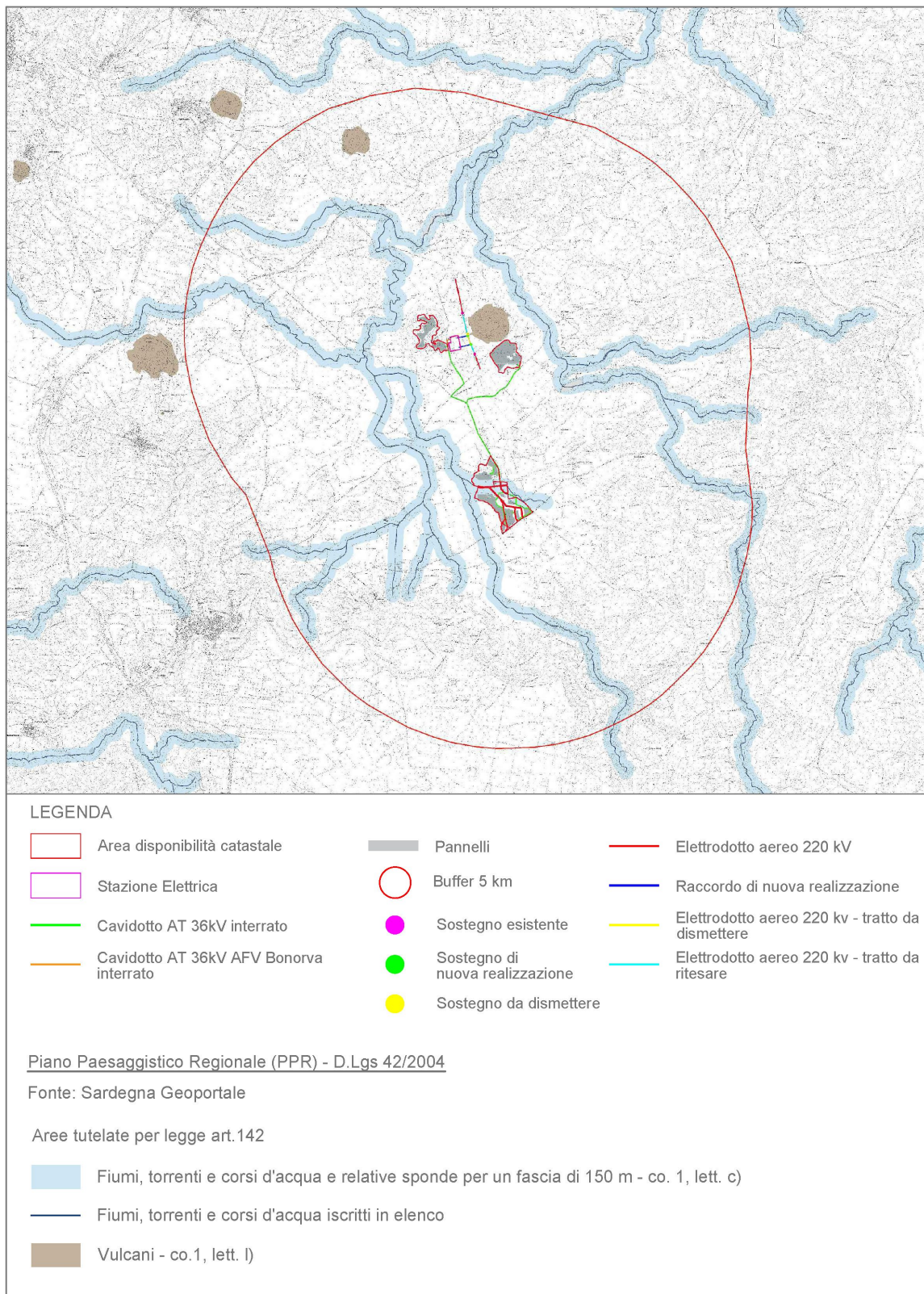
Figura 6.3 - Stralcio Tavola 3 – “Assetto storico culturale”



L'elab. cartografico di progetto "Analisi Vincoli_beni paesaggistici_D.Lgs. n.142/2004_art.142" (cod. "BON_SA_0501") riprodotto in Figura 6.4 focalizza l'attenzione sui cd. vincoli "ope legis" permettendo di osservare che:

- nell'area di impianto 1, l'area catastale, l'area netta di impianto, e la nuova SE con i raccordi associati non interferiscono con alcun elemento di vincolo – l'area ad est dei raccordi in area tutelata ad opera della lett.l), art.142, co.1 del Codice è costituita dal Monte Cujaru;
- nell'area di impianto 2, sia l'area catastale, sia l'area netta di impianto non interferiscono con alcun elemento di vincolo;
- nell'area di impianto 3, l'area catastale interseca il vincolo della fascia di rispetto di 150 m dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua di cui all'art.142, co.1, lett.c), il quale però rimane del tutto esente dal posizionamento delle opere di progetto, ossia, dall'area netta di impianto.

Figura 6.4 – Elab. di progetto “Analisi Vincoli_beni paesaggistici_D.Lgs. n.142/2004_art.142” (cod. “BON_SA_0501”) – estratto non in scala



Per quanto concerne l'art.143, disciplinato dall'art.17 delle NTA del PPR, esso individua all'interno dell'assetto ambientale le seguenti categorie di beni paesaggistici, tipizzati e individuati nella cartografia del PPR, di cui all'art.5 e tabella Allegato 2, ai sensi dell'art.143, co.1, lett. i) del Codice dei Beni Culturali:

- a) Fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5;
- b) Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;
- c) Campi dunari e sistemi di spiaggia;
- d) Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;
- e) Grotte e caverne;
- f) Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;
- g) Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- h) Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;
- i) Praterie e formazioni steppiche;
- j) Praterie di posidonia oceanica;
- k) Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92 ;
- l) Alberi monumentali.

Le prescrizioni per le aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale, sino all'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali al PPR, è invece dettata dall'art.49 delle NTA del piano regionale in esame che ai co.1 e 2 così recita:

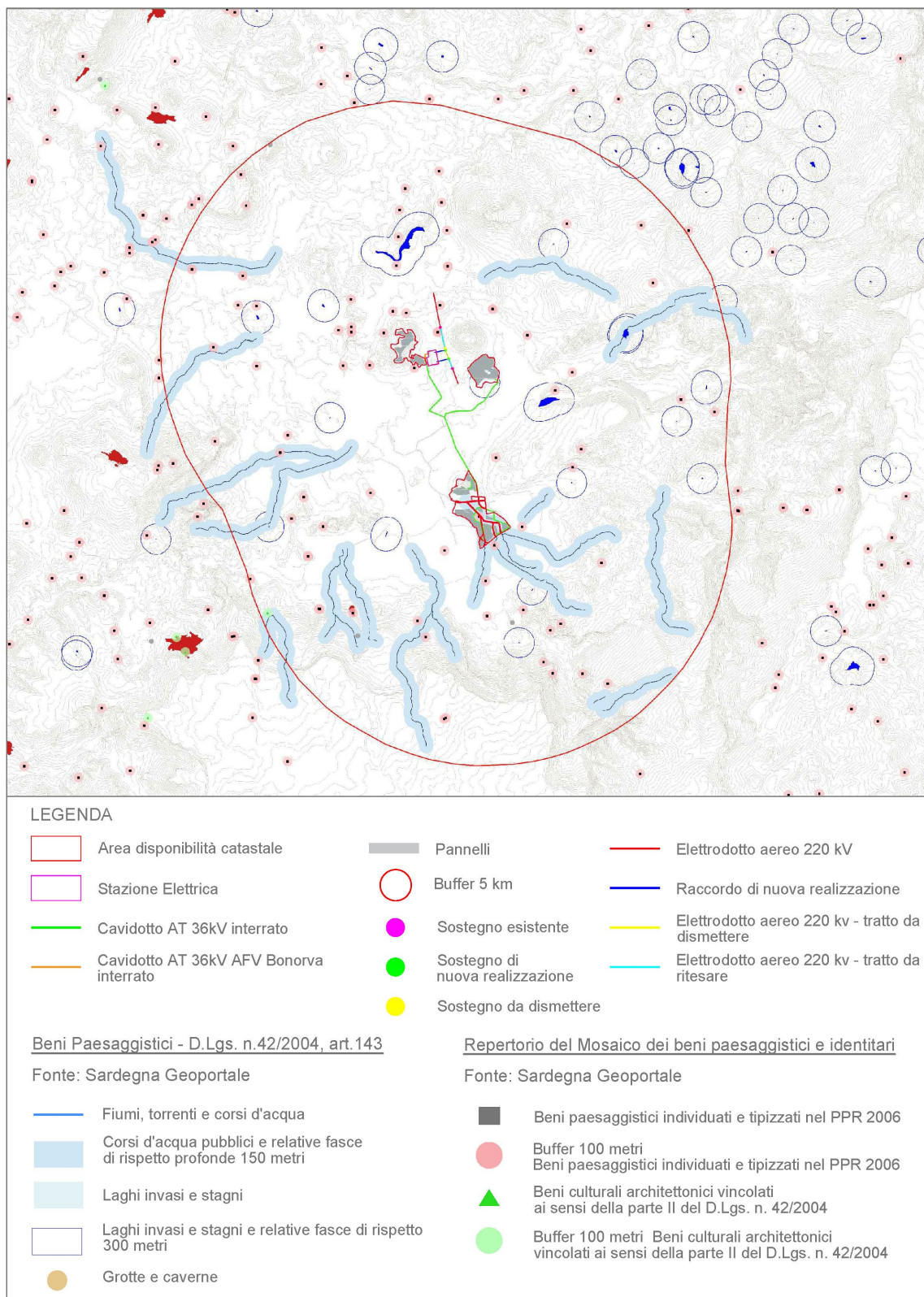
**Art. 49 – Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale.
Prescrizioni**

1. Per la categoria di beni paesaggistici di cui all'art. 48, comma 1, lett. a), sino all'adeguamento dei piani urbanistici comunali al P.P.R., si applicano le seguenti prescrizioni:
 - a) sino all'analitica delimitazione cartografica delle aree, queste non possono essere inferiori ad una fascia di larghezza pari a m. 100 a partire dagli elementi di carattere storico culturale più esterni dell'area medesima;
 - b) nelle aree è vietata qualunque edificazione o altra azione che possa comprometterne la tutela;
 - c) la delimitazione dell'area costituisce limite alle trasformazioni di qualunque natura, anche sugli edifici e sui manufatti, e le assoggetta all'autorizzazione paesaggistica;
 - d) sui manufatti e sugli edifici esistenti all'interno dell'area, sono ammessi, gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e risanamento conservativo e le attività di studio, ricerca, scavo, restauro, inerenti i beni archeologici, nonché le trasformazioni connesse a tali attività, previa autorizzazione del competente organo del MIBAC;
 - e) la manutenzione ordinaria è sempre ammessa.
2. Ove non già individuati dal P.P.R. i Comuni, tramite il piano urbanistico comunale d'intesa con la Regione e con il competente organo del MIBAC, provvedono alla analitica individuazione cartografica e concorrono, attraverso il S.I.T.R., alla formazione di registri dei beni paesaggistici, implementando ed aggiornando il mosaico. All'interno dell'area individuata è prevista una zona di tutela integrale, dove non è consentito alcun intervento di modificazione dello stato dei luoghi, e una fascia di tutela condizionata.

Come evidenziato nella sezione dedicata dello SIA (elab. "BON_SA_0101", § 3.3.1), ad oggi il PUC del Comune di Bonorva, approvato con D.C.C. n.9 del 5.03.2001, non è stato ancora adeguato al Piano Paesaggistico Regionale.

Pertanto, in conformità, rispettivamente, degli art.17, lett. h) e art.49 delle NTA del PPR, nell'elab. "Analisi Vincoli_beni paesaggistici tipizzati_D.Lgs. n.142/2004_art.143" (cod. "BON_SA_0601") riprodotto in Figura 6.5 abbiamo provveduto a rappresentare il buffer di 150 m dai corsi d'acqua tutelati e di 100 m dai nuraghi presenti nell'area vasta di studio.

Figura 6.5 – Elab. di progetto “Analisi Vincoli_beni paesaggistici_D.Lgs. n.142/2004_art.143” (cod. “BON_SA_0602”) – estratto non in scala



L'analisi evidenzia che:

- nell'area di impianto 1 a nord-ovest, l'area catastale, l'area netta di impianto, e la nuova SE con i raccordi associati non interferiscono con alcun elemento di vincolo, essendo rispettata la fascia di rispetto dal perimetro esterno dei nuraghi ivi presenti – a proposito preme rammentare che i cavidotti aerei che partono verso nord dal collegamento alla RTN sono già esistenti;
- nell'area di impianto 2 a nord-est non sussiste alcun immobile tipizzato;
- nell'area di impianto 3, la situazione in carta rivela che l'area catastale di impianto interseca i beni tipizzati dei corsi d'acqua ex art.17 del PPR e dei beni di valenza storico-culturale ex artt.48, co.1, lett.a) e 49, co.1 e 2 del PPR: questi ultimi, tuttavia, vengono completamente trascurati dall'area netta di impianto, in quanto le opere di progetto verranno posizionate esternamente a tali manufatti storici e relative fasce di rispetto.

Nel rispetto dell'art.146 del Codice e dell'art.109 delle NTA del PPR, in sede di procedimento di VIA statale viene pertanto emessa idonea "Relazione Paesaggistica" (cod. BON SA 0901) e elaborati grafici correlati, quali "Carta intervisibilità" (cod. BON SA 1001) e "Inserimento paesaggistico (foto simulazioni)" (cod. BON SA 1101), al fine delle necessarie verifiche di compatibilità.

6.2 Caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto

I criteri con cui è stata redatta la progettazione definitiva dell'impianto fotovoltaico fanno riferimento sostanzialmente a:

- rispetto delle normative di pianificazione territoriale e urbanistica;
- analisi del PAI;
- scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto fotovoltaico a terra fisso con tecnologia moduli bifacciali;
- ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento dinamico dei pannelli;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopraluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

Oltre a queste assunzioni preliminari si è proceduto tenendo conto di:

- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- soddisfazione dei requisiti di performance di impianto;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

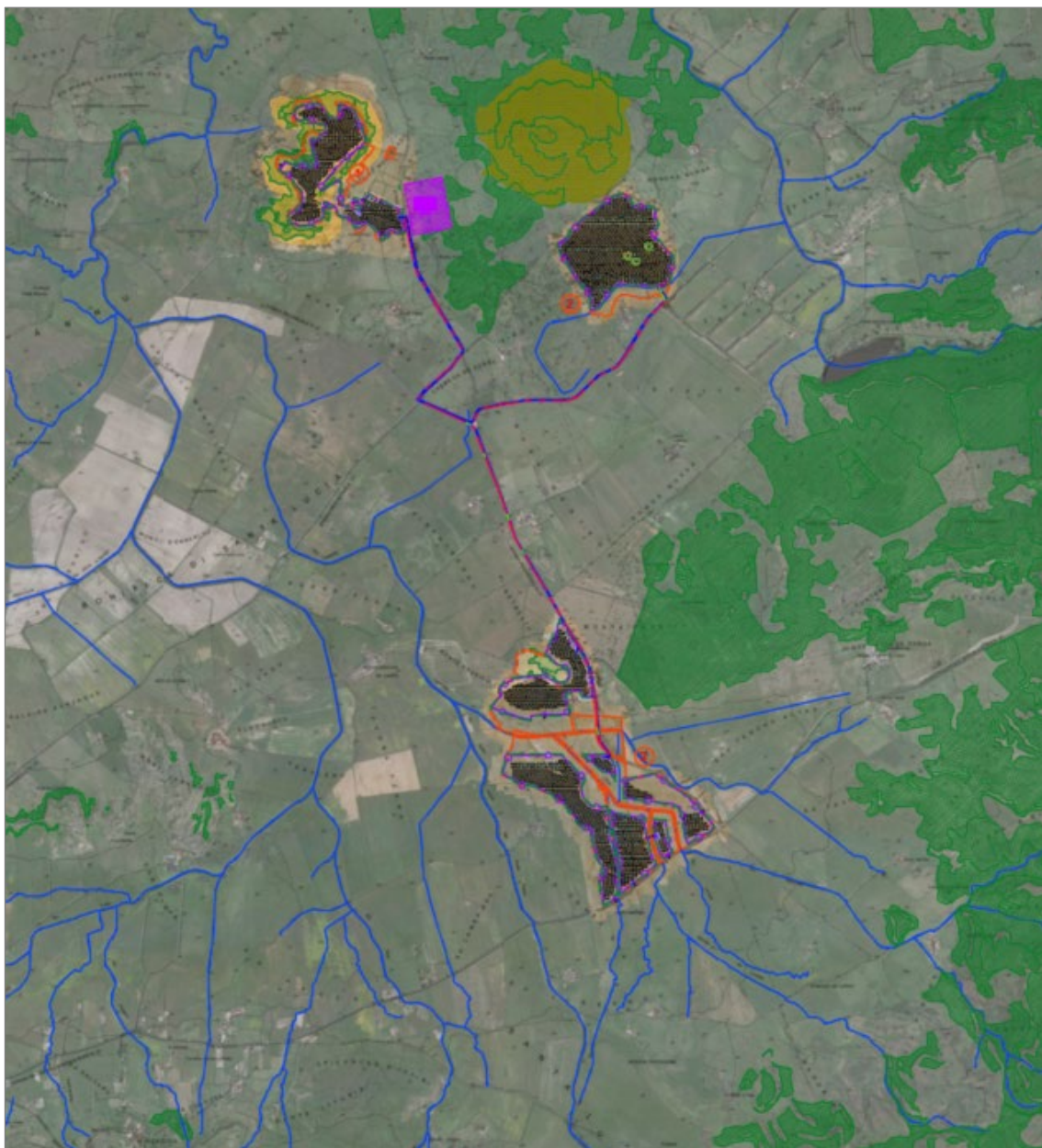
Il layout di impianto è stato sviluppato secondo le seguenti “*best practice*” di progettazione:

- rispetto dei confini dei siti disponibili;
- posizione delle strutture di sostegno con geometria a matrice, in modo da ridurre i tempi di esecuzione;
- disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 2 file verticali;
- interfila tra le schiere calcolate al fine di evitare fenomeni di ombreggiamento;
- zona di rispetto per l’ombreggiamento dovuto ai locali tecnici;
- zona di rispetto per l’ombreggiamento dovuto ad ostacoli esistenti;
- zona di rispetto al reticolo idrografico e ai vincoli all’interno delle fasce di rispetto;
- zona di rispetto agli elettrodotti.

Specificatamente per il progetto, sono state tenute in considerazione anche le seguenti criticità:

- presenza di esemplari di sughere dal quale è stata mantenuta una distanza di sicurezza tale da non interferire sul ciclo di vita della pianta ed evitare fenomeni di ombreggiamento.

Figura 6.6 – Layout di progetto e legenda



ELEMENTI STATO DI FATTO	ELEMENTI STATO DI PROGETTO
AREA DISPONIBILITÀ CATASTALE	STRUTTURE FISSE (2P x 15 MODULI)
CURVE DI LIVELLO PRINCIPALI	FASCIA DI MITIGAZIONE ESTERNA
CURVE DI LIVELLO SECONDARIE	ACCESSO AREA IMPIANTO
PALO - LINEE BT E MT	RECINZIONE
RECINZIONE ESISTENTE	VIABILITÀ INTERNA
FASCIA DI RISPETTO 10 M - LINEE BT E MT	STRADELLO NUOVO
LINEA BT	FABBRICATI DA DEMOLIRE
LINEA MT	SPOSTAMENTO LINEA BT
STRADELLO	NUOVO PALO BT
STRADA	FASCIA DI RISPETTO 10 M - LINEA BT
FASCIA DI RISPETTO STRADALE	LINEA DI CONNESSIONE MT
CANALETTA DI DRENAGGIO PRINCIPALE	CABINA DI CONSEGNA SOTTOCAMPO
FASCIA DI RISPETTO CANALETTA DI DRENAGGIO PRINCIPALE	CABINA ELETTRICA POWER STATION
CANALETTA DI DRENAGGIO SECONDARIA	UFFICIO, MAGAZZINO
MURETTI A SECCO	PARCHEGGI
FABBRICATI ESISTENTI	
PONTICELLO	
SUGHERA	

PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)
 FONTI: SARDEGNA GEOPORTALE

PPR05 - Componenti di paesaggio a valenza ambientale: Boschi

D.Lgs 42/2004 e succ. mod.
 FONTI: SARDEGNA GEOPORTALE AREE TUTELATE

FIUMI, TORRENTI E CORSI D'ACQUA E RELATIVE SPONDE PER UNA FASCIA DI 150 M_ art.142 comma 1 lett. c) D.Lgs 42/04 e succ. mod.

VULCANI_ART. 142 D.Lgs 42/04 e succ. mod.

Repertorio beni 2017 Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs.42/2004: Nuraghi

PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)
 FONTI: SARDEGNA GEOPORTALE - MAPPE PAI

PERICOLO IDRAULICO

FASCE art.30 ter DELLE NA DEL PAI _Identificazione E Disciplina Delle Aree Di Pericolosità Quale Misura Di Prima Salvaguardia

PERICOLO FRANA

Hg1

Hg3

L'impianto fotovoltaico, di potenza in DC pari a 72,66 MWp (in condizioni standard 1000 W/m²), sarà così costituito:

- **n. 1 cabina di raccolta e di consegna AT** posizionata all'interno dell'area impianto (vedi planimetria). All'interno della cabina saranno presenti, oltre al trasformatore di servizio da 160kVA 36.000/400V, le apparecchiature di protezione dei rami radiali verso tutte le PS, gli apparati SCADA e telecontrollo, e il Controllore Centrale dell'Impianto, così come previsto nella variante 2 della norma CEI 0-16 (V2 del 06/2021) allegato T. (cabina "0" nelle tavole grafiche);

- **n. 29 Power Station (PS)** o cabine di campo da 3250 kVA, collegate in modo radiale e ad anello, aventi la funzione principale di elevare la tensione da bassa (BT) 800 V ad alta tensione (AT) 36.000 V e convogliare l'energia raccolta dall'impianto fotovoltaico alla cabina di consegna;
- **n. 344 inverter di campo da 215 kVA** (SUN2000-215KTL-H3 della HUAWEI) con massimo 5 ingressi in parallelo per ognuno dei 3 MPPT. La tensione di uscita a 800 Vac ed un isolamento a 1.500 Vdc consente di far lavorare l'impianto con tensioni più alte e di conseguenza con correnti AC più basse e, quindi, ridurre le cadute di tensione ma, soprattutto, la dispersione di energia sui cavi dovuta all'effetto joule. Il numero dei pannelli con la loro suddivisione negli ingressi degli inverter consentono la gestione ed il monitoraggio delle 3615 stringhe (ognuna con 30 moduli fotovoltaici) in modo assolutamente puntuale e dettagliato;
- **n. 108.450 moduli fotovoltaici** installati su apposite strutture metalliche fisse con il sostegno fondato su pali infissi nel terreno;
- **n.3615 strutture fisse +23°** in grado di gestire stringhe da 30 pannelli (configurazione 2P).

L'impianto è completato da:

- tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
- opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

L'impianto sarà in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione, rete di trasmissione dati, ecc.). Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi elettrici indispensabili e privilegiati verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel. I manufatti destinati a contenere le power station, la cabina di consegna AT, gli uffici e il magazzino saranno del tipo container prefabbricati o strutture prefabbricate in cemento precompresso.

6.3 Opere a verde di mitigazione

Al fine di mitigare la percepibilità dell'impianto dai principali punti di vista, e comunque, per migliorarne l'inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto di appartenenza, si procederà con la messa a dimora di una siepe arbustiva costituita da specie tipiche del contesto d'intervento in modo tale da proporre sistemazioni coerenti con l'agroecosistema d'inserimento, evitando di creare un "effetto barriera" e contribuendo a incrementare una rete locale di connettività ecologica.

Le specie prescelte raggiungono altezze idonee di 3-6 metri e per alcune specie anche sino a 10 m, consentendo quindi di schermare interamente i pannelli. Inoltre, considerando che sono per lo più specie con portamento cespuglioso, garantiscono una schermatura più fitta rispetto alle specie arboree a fusto unico.

Le piante saranno disposte su due file e verranno impiegate le seguenti specie: *Quercis ilex* (leccio), *Laurus nobilis* (alloro), *Pistacia lentiscus* (lentisco), *Phyllirea latifolia* (fillirea), *Erica arborea* (erica arborea), *Myrtus communis* (mirto), *Arbutus unedo* (corbezzolo).

Di seguito si riporta un estratto del render di progetto relativo all'impianto delle specie vegetazionali di mitigazione (fonte: elab. "BON_SA_1301").

Figura 6.7 – Impianto delle colture arboree e arbustive perimetrali di mitigazione



6.4 Piano colturale

La scelta delle colture praticabili e delle tecniche di gestione in associazione all'impianto fotovoltaico ha tenuto in considerazione diversi aspetti legati all'ambiente agrario e alle caratteristiche tecniche e dimensioni dei pannelli fotovoltaici tra cui:

- disamina delle coltivazioni prevalenti praticate nell'area di progetto e limitrofe;
- necessità di meccanizzazione delle principali operazioni colturali;
- necessità di limitare le lavorazioni del terreno realizzando per lo più colture foraggere poliennali;
- giacitura e natura dei terreni oggetto di intervento;
- caratteristiche pedologiche dei terreni;

- presenza o meno di colture di pregio già praticate nell'area vasta di progetto;
- dimensioni e ingombri dei pannelli fotovoltaici (h min: 0,70 m - h max: 2,5 m - rispetto al piano di campagna);
- presenza di un'azienda agricola di produzione di latte nell'area di intervento;
- qualità e tipicità delle produzioni agricole;
- presenza di una filiera produttiva e commerciale;
- redditività e sostenibilità ambientale.

Dall'analisi del contesto di intervento è stato predisposto un piano colturale, contenuto nella "Relazione Pedo-agronomica" di cui all'elab. "BON_SA_1201_", che prevede per tutti i terreni coinvolti la coltivazione di prati pascolo pluriennali polifiti gestiti attraverso pascolamento diretto di capi ovini. Parte dei terreni esterni è invece dedicata alla coltivazione di cerealicole e foraggiere annuali.

Di seguito si riportano la planimetria e la tabella relative alle scelte colturali di progetto:


Figura 6.8 – Opere a verde culturali e di mitigazione



LEGENDA

 Area disponibilità catastale

PIANO CULTURALE E MITIGAZIONI

 **FASCIA DI MITIGAZIONE ESTERNA:**
 Quercis ilex (leccio), laurus nobilis (alloro), Pistacia lentiscus (lentisco), Phyllirea latifolia (fillirea), Erica arborea (erica arborea), Myrtus communis (mirto), Arbutus unedo (corbezzolo).

 **AVVICENDAMENTO FRA CEREALICOLE E LEGUMINOSE DA FORAGGIO**

 **PRATO PASCOLO PLURIENNALE + INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO**
 (miscela di leguminose e graminacee pluriennali da pascolo)

 **Aree non destinate alla coltura e mitigazione**

Tabella 6:1 - Piano colturale definito per l'impianto agrivoltaico e le aree esterne

Settore	Coltura	Estensione (ha)
Tessera 1	PRATO PASCOLO PLURIENNALE + INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO (miscela di leguminose e graminacee pluriennali da pascolo)	17,10
Tessera 2	PRATO PASCOLO PLURIENNALE + INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO (miscela di leguminose e graminacee pluriennali da pascolo)	23,22
Tessera 3	PRATO PASCOLO PLURIENNALE + INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO (miscela di leguminose e graminacee pluriennali da pascolo)	40,27
Totale		80,59
Esterna Tessera 1	a --	0,00
Esterna Tessera 2	AVVICENDAMENTO FRA CEREALICOLE E LEGUMINOSE DA FORAGGIO	2,33
Esterna Tessera 3	AVVICENDAMENTO FRA CEREALICOLE E LEGUMINOSE DA FORAGGIO	22,99
Totale		25,32

6.5 Opere di compensazione

La Società, anche nell'ambito di altre iniziative realizzate, propone per le Amministrazioni comunali interessate dall'installazione dell'impianto agrivoltaico, una serie di interventi di recupero, riqualificazione energetica, mobilità sostenibile e gestione del verde urbano. Nello specifico, tali interventi sono finalizzati a garantire una maggiore sostenibilità all'interno del territorio del Comune di Bonorva e saranno regolati tramite apposite convenzioni da stipulare con il Comune stesso in modo da garantire il maggior coinvolgimento possibile da parte della cittadinanza. A tal fine, la Società proponente intenderà stanziare una % del costo dei lavori e della connessione da dettagliare in fase successiva a vantaggio ed in accordo con l'Amministrazione comunale.

7 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un **impianto solare fotovoltaico di potenza nominale pari a 72,66 MWp da realizzare in regime agrivoltaico** nel territorio comunale di Bonorva (SS), ove saranno installate il campo fotovoltaico e l'interconnessione alla rete RTN.

In riferimento a quanto previsto dalle "Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici" pubblicate dal MITE il 27 Giugno 2022, il progetto è definito come impianto agrivoltaico avanzato, **meritevole, ai sensi dell'art.65, co. 1-quater e 1-quinquies del D.L. 24 gennaio 2012, n.1, dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche**. Di fatti, il progetto in esame risponde ai seguenti requisiti:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. Nello specifico risultano soddisfatti i seguenti parametri:
 - A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
 - A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale. Nello specifico risultano soddisfatti i seguenti parametri:
 - B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;
 - B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.
- **REQUISITO C:** L'altezza minima dei moduli è progettata in modo da consentire la continuità dell'attività agricola, in particolare, di tipo zootecnico, configurandosi una situazione in cui si avrà una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e tale tipo di attività, allorché l'attività zootecnica potrà essere svolta anche al di sotto dei moduli stessi. Nello specifico risultano soddisfatti i seguenti parametri: l'altezza delle strutture fisse (in configurazione del tilt scelto) risulta pari a 135 cm.
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate. Nello specifico, nel corso della vita dell'impianto agrivoltaico saranno monitorati i seguenti parametri (D.2):
 - 1) l'esistenza e la resa della coltivazione (dell'attività zootecnica);
 - 2) il mantenimento dell'indirizzo produttivo.
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito "D", consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il

microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici. Nello specifico, nel corso della vita dell'impianto agrivoltaico saranno monitorati i seguenti parametri:

- E.1) il recupero della fertilità del suolo;
- E.2) il microclima;
- E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

Il progetto consente il proseguo delle attività di coltivazione agricola in sinergia ad una produzione energetica da fonti rinnovabili, valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

8 ALTERNATIVE DI PROGETTO

8.1 Alternativa zero

L'alternativa zero consiste nell'evitare la realizzazione del progetto proposto: una soluzione di questo tipo porterebbe, ovviamente, a non avere alcun tipo di impatto mantenendo la immutabilità del sistema ambientale.

La non realizzazione del progetto dell'impianto fotovoltaico andrebbe nella direzione opposta rispetto a quanto previsto dal "Pacchetto per l'energia pulita (*Clean Energy Package*)" presentato dalla Commissione europea nel novembre 2016 contenente gli obiettivi al 2030 in materia di emissioni di gas serra, fonti rinnovabili ed efficienza energetica e da quanto previsto dal Decreto 10 novembre 2017 di approvazione della "*Strategia energetica nazionale*" emanato dal Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Obiettivi ribaditi con il D.Lgs. n.199/2021 di recepimento della Direttiva europea RED II (2018/2001/EU) e con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) del 2019, la cui realizzazione vede il supporto anche del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

8.2 Alternativa relativa alla tecnologia

Per quanto riguarda le tecnologie scelte si è deciso di puntare alla massimizzazione della captazione della radiazione solare annua.

Per questo motivo si è deciso di utilizzare strutture metalliche di tipo fisso che presentano le seguenti peculiarità:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni antifurto.

È stato anche valutato che, oramai, questa risulta essere una tecnologia consolidata che consente di massimizzare la produzione di energia, mantenendo il bilancio economico positivo sia in considerazione del costo di installazione che quello di O&M.

Inoltre, sempre nell'ottica di una massimizzazione della captazione della radiazione solare, si è deciso di utilizzare moduli fotovoltaici bifacciali di ultima generazione. L'utilizzo di altre tecnologie quali i pannelli monofacciali, non consentirebbero, a fronte della medesima superficie occupata, la medesima quantità di radiazione solare captata e conseguentemente di energia elettrica prodotta.

Per quanto riguarda gli inverter, poi, l'alternativa prescelta di inverter di stringa consente di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (DC) a corrente alternata (AC).

Gli inverter vengono collegati a stringhe di pannelli consentendo di non inficiare l'utilizzo delle altre in caso di ombreggiamenti ai pannelli di una stringa. Inoltre, tale configurazione indipendente, consente una settorializzazione totale dell'impianto, utile per manutenzione e riparazioni.

8.3 Alternativa relativa all'ubicazione e alle dimensioni planimetriche

L'intento del progetto agrivoltaico in esame è quello di perseguire la strategia generale di tutela della continuità del paesaggio mediante il mantenimento di forme di uso agricolo del suolo, introducendo quali interventi di mitigazione, sistemazioni coerenti con l'agroecosistema d'inserimento.

L'ubicazione in zona urbanistica ad uso agricolo "E" consente di aderire ai requisiti richiesti per gli impianti agrivoltaici dalle Linee Guida del MiTE più volte citate.

Sebbene il sito prescelto per l'installazione dell'impianto fotovoltaico comprenda elementi idrici per i quali non sono ancora state determinate le aree di pericolosità idraulica e aree a pericolosità geomorfologica media ed elevata, le porzioni di territorio interessate da tali vincoli saranno escluse dall'installazione dei pannelli.

La grande taglia dell'impianto consente di gestire al meglio gli interventi gestionali e compensatori per i possibili impatti, che sono stati minimizzati tramite l'implementazione di diversi accorgimenti. Il progetto, infatti, ha puntato a minimizzare l'interfila tra le strutture di supporto dei moduli, in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento e garantire una giusta illuminazione del terreno, così da poter rendere possibile il miglioramento dello sfruttamento agricolo e consentire l'inerbimento spontaneo nell'area.

9 RICADUTE SOCIO OCCUPAZIONALI

L'analisi delle ricadute socio-occupazionali inerenti alla realizzazione del parco fotovoltaico di cui al presente progetto, vuole dimostrare la valenza del progetto non soltanto dal punto di vista dello sviluppo sostenibile e della produzione razionale dell'energia ma anche dal punto di vista delle ricadute economiche dirette ed indirette che esso riserva sul territorio. La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto comporterà il coinvolgimento, in termini produttivi, del contesto territoriale

Sassarese e in particolare di quello del Comune di Bonorva, generando posti di lavoro e benefici economici diretti ed indiretti.

È da attendersi infatti un incremento dei livelli di occupazione della popolazione locale, come conseguenza delle nuove opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione, esercizio e manutenzione/gestione del parco fotovoltaico.

Le attività principali su cui si attesta l'impatto occupazionale sono quelle di progettazione e di installazione dell'impianto (*Construction & Installation*), da ritenersi attività "temporanee", quelle riferite alla gestione e alla manutenzione dello stesso (*Operation & Maintenance*), che saranno di tipo "permanente" e la fase di dismissione (*Decommissioning*) relativa al termine del ciclo di vita utile dell'impianto.

10 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Il seguente capitolo è dedicato ad indagare gli eventuali impatti che la realizzazione dell'opera di progetto potrebbe esercitare sulle stesse sia in fase di cantiere che di esercizio che di dismissione al fine di adottare misure di mitigazione e accorgimenti progettuali atti a limitare gli impatti il più possibile.

I fattori ambientali sulle quali la realizzazione del progetto potrebbe esercitare i propri impatti sono:

- Territorio,
- Popolazione e salute umana,
- Biodiversità (Flora – Fauna – Ecosistemi),
- Suolo e Sottosuolo,
- Acque (Acque superficiali e sotterranee),
- Aria e Clima,
- Paesaggio e Beni Paesaggistici e archeologici.

Gli agenti fisici che generano le pressioni ambientali sono:

- Rumore,
- Vibrazioni,
- Campi elettromagnetici (CEM),
- Radiazioni ottiche.

In questo capitolo verranno analizzati nella sequenza sopra riportata dapprima i fattori ambientali e a seguire gli agenti fisici.

Oltre a questi un interno paragrafo verrà dedicato al Consumo di risorsa idrica.

Per quanto riguarda la valutazione degli impatti, sia per tutte le componenti ambientali che per il consumo di risorsa idrica, l'analisi verrà condotta sulla base della scala di impatto di seguito riportata:

VALUTAZIONE	
	Migliorativo
	Buono
	Positivo
	Lievemente Favorevole
	Nulla
	Trascurabile
	Poco Significativo
	Significativo
	Molto Significativo

Sulla base delle valutazioni ottenute per ogni componente, verranno individuate le misure più idonee e accorgimenti progettuali specifici al fine di mitigare il più possibile l'impatto.

In ogni caso è importante sottolineare che, essendo il progetto eseguito in regime "agrivoltaico", questo impianto comporterà produzione di energia elettrica "zero emission" da fonti rinnovabili mediante un sistema integrato con l'attività agricola garantendo un modello eco-sostenibile che produce contemporaneamente energia pulita e prodotti agricoli.

10.1 Stima degli impatti potenziali

10.1.1 Territorio

Il principale impatto prodotto dall'installazione dell'impianto fotovoltaico sulla componente territorio risulta essere la sottrazione di suolo.

Tuttavia, si fa presente che, per quanto riguarda la fase di cantiere, l'impatto è destinato a cessare con il termine del cantiere, in seguito al quale verrà ripristinata la situazione ante-operam. Per quanto concerne la fase di esercizio, la sottrazione di suolo sarà ridotta in quanto, come è evidente dalla natura del progetto in questione ("agrivoltaico"), è previsto un Piano Colturale mantenendo l'area a vocazione agricola. All'interno della superficie recintata totale, pari a ca. 84,41 ha, l'area impiegabile per la coltivazione si stima pari a ca. 80,59 ha (superficie catastale pari a ca. 128,32 ha). All'esterno delle aree recintate, l'area complessiva impiegabile per la coltivazione si stima pari a ca. 25,32 ha. È importante

ribadire che scelta del soggetto proponente di dar vita ad un progetto agrivoltaico mira a valorizzare l'area a fini produttivi non solo energetici, ma anche agronomici.

In sintesi:

- *In fase di cantiere:* l'impatto maggiore sulla componente in esame consiste nell'occupazione temporanea di suolo in eccesso rispetto alla sottrazione permanente a carico delle opere di progetto che saranno realizzate, dovuto al posizionamento delle strutture a servizio della realizzazione dell'impianto e dei mezzi di lavoro. L'impatto si ritiene trascurabile.
- *In fase di esercizio:* il principale impatto è il consumo di suolo prodotto dall'ingombro delle opere di progetto sulla componente in analisi. Data la natura del progetto, preme evidenziare che la superficie di suolo sottratta non corrisponde alla superficie recintata, ma è limitata all'ingombro delle cabine e della viabilità interna. All'interno delle aree recintate verrà mantenuta l'attività di pascolo, addirittura migliorata mediante la coltivazione di miscele di leguminose e graminacee pluriennali da pascolo. Data la natura dell'opera (agrivoltaico) e l'adozione di misure idonee, l'impatto si ritiene poco significativo.
- *Fase di dismissione:* Al termine della vita utile dell'impianto, lo stesso sarà interamente smantellato e l'area riportata allo stato ante-operam. Durante questa fase gli impatti sono assimilabili a quelli della fase di cantiere sebbene in maniera ridotta (sottrazione temporanea di suolo a carico dei mezzi di lavoro, attività di cantiere, delle aree di deposito etc.). L'impatto si ritiene trascurabile.

10.1.2 Popolazione e salute umana

Di seguito le principali azioni scatenanti potenziali impatti sulla salute pubblica che riguardano quasi completamente le fasi di cantiere e dismissione:

- lavorazioni e movimentazione dei mezzi per il trasporto del materiale durante le fasi di cantiere e dismissione e attività di manutenzione dell'impianto durante il periodo di vita dell'opera;
- aumento del numero di veicoli e, dunque, del traffico nell'area di progetto durante la fase di cantiere;
- installazione di apparecchiature elettriche e, dunque, variazione delle emissioni elettromagnetiche durante la fase di esercizio.

Tuttavia, durante la fase di esercizio, si prevede il beneficio sulla salute pubblica derivante dalle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia mediante impianti tradizionali (fonti fossili).

I potenziali ricettori presenti nell'area di progetto sono identificabili principalmente con:

- la popolazione residente nei centri abitati di Bonorva (ca. 6 km dall'area dell'intervento), Rebeccu (ca. 4,2 km dall'area dell'intervento), Giave (ca. 6,5 km dall'area dell'intervento).

Torralba (ca. 7,9 km dall'area dell'intervento), Santa Barbara (ca 8,5 km dall'area dell'intervento) e le singole abitazioni localizzate sul territorio e lungo le viabilità principali;

- gli insediamenti produttivi di Campu G (ca. 8,6 km dall'area dell'intervento) e lo stabilimento termale di Santa Lucia (ca. 2,3 km dall'area dell'intervento);
- i lavoratori del cantiere stesso.

In sintesi:

- *In fase di cantiere:* i principali impatti sono riconducibili alle emissioni atmosferiche derivanti dai gas di scarico di veicoli e macchinari a motore, dalle lavorazioni di movimentazione terra per la preparazione delle aree di cantiere e la costruzione del progetto, e dal transito di veicoli su strade talvolta non asfaltate, con conseguente sospensione di polveri in atmosfera. Le lavorazioni di cantiere insieme al movimento di veicoli e mezzi inevitabilmente produrranno anche un aumento dei livelli sonori. Un altro potenziale impatto è legato a potenziali rischi per la sicurezza stradale, dovuti al potenziamento del traffico veicolare a causa dello spostamento dei lavoratori e del trasporto merci e a possibili incidenti connessi all'accesso di persone non autorizzate al sito di cantiere. Altro aspetto sono le modifiche che subirà il paesaggio durante la fase di cantiere che potrebbe incidere sul benessere psicologico della comunità residente. Tuttavia, considerando il contesto in cui si colloca il progetto in esame, la natura dell'intervento e l'adozione di specifiche misure gestionali e di mitigazione, gli impatti si ritengono poco significativi.
- *In fase di esercizio:* l'impatto principale è quello generato dai campi elettromagnetici prodotti dall'impianto durante il suo periodo di vita. Si prevede l'utilizzo di apparecchiature e l'eventuale installazione di locali chiusi conformi alla normativa CEI; in più, si fa presente che le i cavidotti saranno interrati in modo tale da ridurre l'intensità del campo elettromagnetico generato, oltre ad essere posizionati dove non c'è permanenza di persone. Sulla componente in analisi non sono attesi potenziali impatti negativi significativi generati dalle emissioni atmosferiche e rumorose. La presenza della struttura tecnologica potrebbe creare alterazioni visive che potrebbero influenzare il benessere psicologico della comunità. Tuttavia, la possibilità è remota dato che dall'analisi effettuata sulle aree di interesse emerge un'intervisibilità discreta dagli elementi di interesse posti nelle immediate prossimità del sito ma un'intervisibilità limitata/nulla da elementi di interesse posti nella rimanente parte del territorio analizzato. Gli impatti positivi sull'economia deriveranno principalmente dall'utilizzo di manodopera locale sia per le attività di manutenzione dell'impianto che per le attività agro-silvo-pastorali. In conclusione, gli impatti si ritengono trascurabili.
- *Fase di dismissione:* gli impatti saranno principalmente rappresentati dalle emissioni sonore e atmosferiche derivanti dalle lavorazioni di smantellamento, nonché dai potenziali rischi per la sicurezza stradale dovuti all'aumento del traffico veicolare sia di mezzi pesanti per le attività di dismissione, sia di mezzi leggeri per il trasporto di personale e a possibili incidenti connessi all'accesso di persone non autorizzate al sito di cantiere. I lavori di smantellamento saranno effettuati secondo la normativa vigente e gli impatti saranno adeguatamente contenuti dalle

stesse misure adottate in fase di cantiere. In conclusione, l'impatto sulla salute pubblica si ritiene poco significativo.

10.1.3 Biodiversità

Di seguito le principali azioni relative all'installazione dell'impianto fotovoltaico scatenanti i potenziali impatti sulla componente biodiversità:

- lavorazioni di cantiere;
- traffico veicolare, movimentazione mezzi e personale, e sottrazione di habitat durante la realizzazione degli interventi;
- occupazione areale di suolo derivante dall'ingombro dell'opera per il periodo di vita dell'impianto;
- installazione di apparecchiature elettriche e, dunque, variazione delle emissioni elettromagnetiche durante il periodo di vita dell'opera.

I ricettori presenti nell'area di progetto sono identificabili principalmente con sughere, lecci, roverelle e specie tipiche della macchia mediterranea come lentisco, fillirea, olivastro per quanto riguarda le specie vegetazionali. I ricettori faunistici sono identificabili con le specie faunistiche tipiche dell'agroecosistema e potenzialmente con alcune specie di interesse conservazionistico. Si precisa che durante la fase di cantierizzazione le sughere presenti all'interno delle aree di impianto saranno preservate e gli altri esemplari arborei che interferiscono con la disposizione dei pannelli verranno espianati e reimpiantati nella fascia di mitigazione.

In sintesi:

- *In fase di cantiere:* il principale impatto risulta essere la sottrazione di suolo in eccesso rispetto alla superficie di ingombro della sede delle opere di progetto. Gli esemplari arborei rimossi ai fini della realizzazione delle opere saranno ripiantati lungo la perimetrazione dell'impianto, andando a contribuire alla realizzazione della fascia mitigativa prevista dal progetto. Le sughere verranno preservate adeguando la disposizione dei pannelli e adottando misure gestionali e di mitigazione apposite durante le lavorazioni cantiere. Al fine di limitare il più possibile gli impatti e evitare modifiche morfologiche del contesto per gli attraversamenti delle interferenze verrà utilizzata la tecnologia di posa in opera T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata). Non si ravvisano impatti significativi sulla fauna soprattutto in ragione del fatto che questi saranno localizzati e transitori. Gli effetti su flora e fauna, derivanti dal gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione dell'impianto e dalle polveri prodotte dal movimento mezzi, dai movimenti terra e dagli scavi, saranno temporanei e minimizzati dall'adozione di criteri procedurali idonei, nel rispetto della normativa e delle linee di indirizzo vigenti in materia di gestione dei cantieri, di concerto con l'Autorità competente. Si prevede un incremento del disturbo sonoro ma non si ritiene di grande rilievo ed è legato alle sole attività transitorie di cantiere. Gli interventi di cantiere sono stati calendarizzati in modo da non arrecare disturbo alla maggior parte delle specie faunistiche potenzialmente presenti nell'area

di progetto nel periodo più sensibile del ciclo biologico. Altro impatto sulla sola fauna è quello derivante da impatti accidentali della stessa con i mezzi di lavoro in transito. Tuttavia, il rischio si ritiene trascurabile a seguito della limitazione della velocità dei mezzi all'interno delle aree di cantiere. In conclusione, gli effetti sulla componente biotica in fase di cantiere sono limitati nel tempo e reversibili a breve termine, tali da ritenere l'impatto sulla componente in esame poco significativo.

- *In fase di esercizio:* l'impatto principale che si ravvisa è quello della sottrazione di suolo e conseguente perdita di habitat da parte della fauna, dovuto alla superficie di ingombro della sede delle opere. Tuttavia, si ribadisce che la reale occupazione di suolo è di entità limitata e che nelle porzioni di superfici lasciate libere dalle opere verrà proseguita l'attività agricola e di pascolo senza modifiche all'uso del suolo attuale, come nella natura del progetto stesso (agrivoltaico). Dato che l'uso prevalente dell'area destinata all'installazione dell'impianto FV è quello del pascolo, il piano agronomico è orientato al miglioramento dello stesso. Inoltre, anche per quanto riguarda il potenziale impatto sulla fauna di frammentazione degli habitat, si fa presente che tale impatto è alquanto limitato data la natura dell'intervento e gli accorgimenti progettuali previsti. Non sono attesi impatti negativi significativi generati dalle emissioni atmosferiche e rumorose. Per quanto concerne le emissioni elettromagnetiche generate da alcune parti d'impianto, si prevede l'utilizzo di apparecchiature e l'installazione di locali chiusi conformi alla normativa CEI. Per quanto riguarda il disturbo visivo provocato dal riflesso della luce sui pannelli e l'effetto lago, il primo si considera trascurabile perché i pannelli dell'impianto fotovoltaico sono realizzati con superficie scura non riflettente e la disposizione dei pannelli contempla una distanza tale tra loro da poter scongiurare il secondo. L'impatto dovuto all'inquinamento luminoso si ritiene localizzato e trascurabile. In conclusione, data la natura dell'opera di progetto e in ragione delle specifiche misure previste al fine di minimizzare gli impatti sulla biodiversità, l'impatto sulle componenti biotiche si ritiene trascurabile.
- *In fase di dismissione:* si prevede lo stesso tipo di impatti prodotti durante la fase di cantiere ossia principalmente rappresentati dalle emissioni sonore e atmosferiche, dal disturbo antropico e dalla sottrazione temporanea di suolo. Tuttavia, rispetto alla fase di cantiere, l'impatto si ritiene minore a causa dell'utilizzo di un numero inferiore di mezzi e della movimentazione di un quantitativo di materiale pulverulento limitato. In conclusione, l'impatto si ritiene poco significativo.

10.1.4 Suolo e Sottosuolo

Verranno affrontati di seguito i principali impatti previsti e le principali azioni associate all'installazione dell'impianto fotovoltaico sulla componente suolo e sottosuolo. La morfologia dell'area progettuale designata non subirà alterazioni, verrà però messa in atto una parziale modifica della destinazione d'uso della zona, infatti, durante la fase di esercizio ci sarà l'aggiunta della struttura del campo FV e delle infrastrutture elettriche, mentre durante la fase di allestimento del cantiere e di inizio lavori ci sarà l'aggiunta dei mezzi e delle strutture di cantiere. Si pensa che rispetto allo stato ante-operam le principali alterazioni che comporteranno potenziali impatti saranno l'ingombro del suolo e il possibile

sversamento accidentale di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei differenti mezzi e macchinari utilizzati.

In sintesi:

- *In fase di cantiere:* il primo potenziale impatto è riconducibile alla sottrazione di suolo derivante dall'ingombro delle opere in realizzazione, oltre che dall'occupazione di suolo da parte delle viabilità di cantiere e aree di stoccaggio. Le attività di cantiere saranno organizzate nel modo più efficiente possibile in base alle attività, in modo tale da consentire buoni livelli di operatività, limitare rischi sul suolo e ridurre le tempistiche di operazione. Le strade di cantiere verranno mantenute in fase di esercizio come strade per la manutenzione e le aree di stoccaggio, una volta terminata questa fase, verranno restituite alle destinazioni di uso del suolo precedenti. Le strade realizzate saranno tutte strade bianche e in quanto tali non comporteranno impermeabilizzazione di suolo. Per quanto concerne il consumo di risorsa, il volume di sterro relativo agli scavi che verranno effettuati per la realizzazione delle opere sarà riutilizzato in situ, previa caratterizzazione, limitando, per quanto possibile, il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti. Il progetto prevede che in alcune aree, vista la natura particolarmente impermeabile del terreno, onde evitare la formazione di ristagni e favorire lo smaltimento delle precipitazioni, siano create delle canalizzazioni per favorire la regimazione del drenaggio superficiale ed è prevista l'ulteriore realizzazione di due bacini di dreno. Le operazioni di rimozione del terreno in fase di costruzione saranno eseguite nel rispetto della normativa e delle linee di indirizzo vigenti in materia di gestione dei cantieri, di concerto con l'Autorità competente. Si precisa che le lavorazioni del terreno che verranno effettuate non andranno a modificare la morfologia del luogo. L'attività di cantiere potrebbe comportare l'utilizzo di prodotti chimici e può comportare un rischio di contaminazione del suolo a causa di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti come, ad esempio, la fuoriuscita di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo. Tuttavia, verranno prese tutte le precauzioni necessarie ad evitare la contaminazione del suolo e in caso di contaminazione, il terreno incidentato sarà prontamente rimosso ai sensi della legislazione vigente. In conclusione, tenendo a mente il carattere di temporaneità e reversibilità della fase di cantiere, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per le acque sotterranee e, dunque, i possibili impatti si ritengono poco significativi.
- *In fase di esercizio:* per la componente suolo e sottosuolo gli impatti saranno riconducibili quasi esclusivamente all'occupazione di suolo per il periodo di vita dell'impianto da parte dei moduli fotovoltaici e delle infrastrutture elettriche a corredo. Data la natura di agrivoltaico la sottrazione di suolo sarà minimizzata al massimo e, dunque, l'impermeabilizzazione del suolo sarà alquanto limitata. Al fine di garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche verrà realizzata una rete di scolo costituita da canalette in terra appositamente dimensionate e disposte in modo da assicurare la corretta e tempestiva evacuazione delle portate e scongiurare la formazione di ristagni nelle aree di installazione dei pannelli. È opportuno sottolineare che verrà effettuato il lavaggio periodico dei pannelli, ma ciò non avrà nessun impatto sul suolo e sulla falda acquifera locale, in quanto verranno effettuate operazioni di

pulizia senza l'uso di detersivi o altre sostanze chimiche. Un altro impatto che è necessario considerare in questa fase sarà legato allo sversamento accidentale di idrocarburi come combustibili o olii lubrificanti. Si ricorda, comunque, che considerata la sporadicità, e la durata ristretta di queste operazioni, l'impatto stimato è di entità trascurabile. Inoltre, in caso di incidente, secondo le disposizioni dettate dalla normativa vigente, si provvederà all'asportazione del terreno contaminato ed al suo smaltimento. In conclusione, durante la fase di esercizio gli impatti si ritengono di natura trascurabile.

- *In fase di dismissione:* Per quanto riguarda la fase di dismissione si prevede uno scenario simile alla fase di cantiere, sebbene di durata minore, in quanto, le tempistiche stimate sono di durata inferiore rispetto ad essa. Principalmente, questa fase comporterà occupazione temporanea di suolo da parte dell'allestimento del cantiere per la dismissione del campo FV e dei mezzi di cantiere e macchinari adibiti allo smantellamento ed al ripristino dello scenario ante-operam. Bisogna tenere anche in considerazione il temporaneo ingombro dovuto allo stoccaggio dei pannelli e delle relative strutture dei moduli fotovoltaici. Anche in questo caso, come nella fase di cantiere, uno dei principali potenziali impatti, risulta essere la potenziale contaminazione di suolo dovuta a sversamenti accidentali degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, tuttavia si sottolinea che in quel caso ci sarà un repentino intervento, per limitare i danni. Al termine della dismissione dell'impianto, sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, previa pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui. La messa in pristino prevede inoltre il completo recupero della capacità agronomica dei suoli. In conclusione, gli impatti stimati si ritengono localizzati e dovuti ad attività di limitata durata, per cui si stimano essere estremamente poco significativi.

10.1.5 Acque

La principale fonte di impatto sulla componente in analisi è riconducibile a:

- possibile sversamento accidentale di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

I potenziali ricettori superficiali presenti nell'area di progetto sono così individuati:

- la superficie posizionata a nord-ovest (A1) non risulta attraversata da alcun corpo idrico, il più prossimo è il Riu Mannu fuori dai confini dell'area di progetto ca. 500 m ad ovest dalla stessa;
- la superficie posizionata a nord-est (A2) non presenta alcun corpo idrico all'interno dell'area utile, ma esternamente ad essa ed internamente alla più vasta area catastale è situato un piccolo corpo idrico senza nome; quest'ultimo delimita il confine meridionale dell'area in cui saranno installati i pannelli;
- la superficie posizionata a sud (A3), la più frammentata in quanto attraversata dal maggior numero di corpi idrici, che si diramano a partire dal Riu Santa Lucia, il quale rimane però con il suo corpo principale sempre all'esterno dell'area progettuale. Da questo si diparte il Riu

Nuschesos, unico corpo idrico di ragguardevoli dimensioni interno all'area. Dal Riu Nuschesos si diparte poi il Riu Tanca Noa, che insieme ai suoi affluenti Riu Montiju de Lacana e Riu su Terranzu, divide l'area in varie porzioni. Nella disposizione dei pannelli si è tenuto fortemente conto del reticolo idrografico escludendo tali aree dall'installazione dei pannelli.

In sintesi:

- *In fase di cantiere:* i potenziali impatti sono riconducibili principalmente alle potenziali variazioni della capacità di infiltrazione del suolo e alla potenziale contaminazione delle acque. Al fine di scongiurare variazioni critiche della capacità di infiltrazione, la rete di drenaggio prevista sarà realizzata fin dalla fase di cantiere evitando così fin dall'inizio modifiche allo scorrimento superficiale delle acque e, dunque, impatti sulla componente in analisi. In merito al rischio di inquinamento idrico durante la fase di cantiere si ritiene alquanto limitato data la natura degli interventi e le misure gestionali che verranno adottate. Per quanto riguarda le possibili interferenze dirette con le acque di falda durante gli scavi necessari alla realizzazione degli interventi, si esclude che si possano intercettare acque di falda. Ai fini della preparazione del sito non si prevedono importanti trasformazioni del terreno sul quale verranno installati i pannelli. In conclusione, sebbene la fase di cantiere risulti la più impattante rispetto alle altre due, l'impatto si ritiene alquanto poco significativo.
- *In fase di esercizio:* non si ipotizzano variazioni critiche della capacità di infiltrazione, così come delle caratteristiche di permeabilità del terreno nelle aree interessate dall'installazione delle strutture. Analogamente si può affermare delle platee di appoggio delle cabine che avranno un'area trascurabile rispetto all'intera estensione delle aree. In ogni caso, al fine di garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche anche in corrispondenza degli eventi meteorici critici, l'area sarà dotata di una rete di scolo. In merito all'uso del suolo post-operam, l'attività di pascolo e la coltivazione di specie foraggere non potrà comunque influire negativamente sui regimi idrologici posti alla base delle verifiche costituendo eventualmente un miglioramento rispetto alle condizioni di progetto. Date le scelte progettuali fatte, le opere di progetto non costituiscono alcun turbamento all'equilibrio idrogeologico dell'area per quanto riguarda le acque superficiali e sotterranee. In merito alla potenziale contaminazione delle acque si fa presente che le operazioni di pulizia periodica dei pannelli non prevedono l'utilizzo di detergenti o altre sostanze chimiche, e pertanto non presentano alcun rischio di contaminazione delle acque. In conclusione, durante la fase di esercizio, l'impatto sulla componente in analisi può ritenersi trascurabile.
- *In fase di dismissione:* In fase di dismissione si prevedono i medesimi impatti emersi per la fase di cantiere, sebbene di entità minore. Sulla base di quanto previsto dal piano di decommissioning non saranno lasciati in loco manufatti, in quanto è previsto il ripristino allo stato iniziale dei luoghi. Nel caso di sversamenti accidentali di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo, si provvederà all'intervento immediato mediante l'utilizzo di kit anti-inquinamento, così da evitare qualsiasi impatto anche sull'idrografia. Data la natura degli interventi di dismissione, gli impatti saranno di breve durata e di estensione locale, tali quindi da essere considerati alquanto poco significativi.

10.1.6 Aria e clima

Sulla componente aria le principali azioni di impatto sono riconducibili sostanzialmente alla fase di cantiere e, in misura minore, alla fase di dismissione; esse sono relative a:

- emissione di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli utilizzati durante la fase di cantiere;
- emissione di polveri dovuta al movimento mezzi, alle fasi di preparazione delle aree di cantiere, ai movimenti terra e agli scavi durante la realizzazione dell'opera.

I potenziali ricettori presenti nell'area di progetto sono identificabili principalmente con:

- la popolazione residente nei centri abitati di Bonorva (ca. 6 km dall'area dell'intervento), Rebeccu (ca. 4,2 km dall'area dell'intervento), Giave (ca. 6,5 km dall'area dell'intervento), Torralba (ca. 7,9 km dall'area dell'intervento), Santa Barbara (ca. 8,5 km dall'area dell'intervento) e le singole abitazioni localizzate sul territorio e lungo le viabilità principali;
- gli insediamenti produttivi di Campu G (ca. 8,6 km dall'area dell'intervento) e lo stabilimento termale di Santa Lucia (ca. 2,3 km dall'area dell'intervento);
- i lavoratori del cantiere stesso.

Si precisa che le distanze sopra riportate sono riferite non necessariamente al campo FV, ma al punto più prossimo dell'area di intervento che può coincidere anche con il cavo di connessione o la SE. I centri abitati localizzati sono, tuttavia, a distanza maggiore di 3 km dall'area d'intervento.

In ogni caso, si evidenzia che la produzione di energia derivante dall'impianto FV durante la fase di esercizio produrrà un beneficio in termini di emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia mediante impianti tradizionali (fonti fossili).

In sintesi:

- *In fase di cantiere:* gli impatti sulla componente in analisi saranno riconducibili all'emissione di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli utilizzati e all'emissione di polveri derivanti dal movimento mezzi, dai movimenti terra e dagli scavi. Preme, in ogni caso, precisare che tali mezzi saranno di nuova tecnologia e sottoposti a regolare manutenzione, in modo tale da limitare le emissioni, ed inoltre tutto il cantiere sarà gestito tramite l'adozione di adeguate norme di pratica comune e misure di carattere operativo e gestionale ai sensi della normativa vigente in materia. In ogni caso, considerando la tipologia di intervento, mettendo in pratica le misure di mitigazione previste e tenendo in considerazione il carattere di temporaneità e reversibilità della fase di cantiere, gli impatti si ritengono poco significativi.
- *In fase di esercizio:* è evidente l'assenza di emissioni di inquinanti in atmosfera; pertanto, non si ravvisano impatti sulla matrice in questione se non quelli limitati e circoscritti alle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di tutte le apparecchiature elettriche collegate, per le quali si prevede un numero limitato di mezzi coinvolti. Questi sono di entità tale non essere tenuti in considerazione: Gli impatti sono, perciò, nulli.

- *In fase di dismissione:* si prevede lo stesso tipo di impatti prodotti durante la fase di cantiere, ossia legati all'emissione di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli utilizzati per la rimozione, smantellamento e successivo trasporto delle strutture di progetto e ripristino del terreno e all'emissione di polveri prodotte da movimento mezzi, movimentazione terre e ripristino della situazione ante-operam. Tuttavia, rispetto alla fase di cantiere l'impatto si ritiene minore in virtù dell'utilizzo di un numero inferiore di mezzi e della movimentazione di un quantitativo di materiale pulverulento limitato. Ne deriva che, data la temporaneità e reversibilità di tale fase e l'entità limitata delle operazioni di dismissione rispetto a quella di cantiere, gli impatti relativi si possono considerare poco significativi.

10.1.7 Paesaggio, Beni paesaggistici e archeologici

Le principali azioni di impatto per la componente oggetto del paragrafo risultano essere:

- la presenza fisica del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali di cantiere;
- la presenza del parco agrivoltaico e delle strutture connesse;
- i cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio.

In sintesi:

- *In fase di cantiere:* i cambiamenti al paesaggio derivano principalmente dalla perdita di suolo prativo e di vegetazione necessaria all'installazione delle strutture, delle attrezzature e alla creazione della viabilità di cantiere.

Considerando che:

- le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate durante la fase di costruzione, a causa della loro modesta altezza, non alterano significativamente le caratteristiche del paesaggio;
- le aree di cantiere saranno occupate solo temporaneamente;
- al termine delle attività saranno attuati interventi di ripristino morfologico e vegetazionale;

è possibile affermare che l'impatto sul paesaggio, durante la fase di cantiere, avrà durata breve ed estensione limitata all'area e al suo immediato intorno. Al fine di minimizzare gli impatti sul paesaggio, sono previste misure di mitigazione di carattere gestionale e accorgimenti per minimizzare l'impatto luminoso. Gli impatti sulla componente in fase di costruzione, date le considerazioni e le misure di mitigazione e soprattutto in ragione del fatto che saranno limitati al solo periodo di attività del cantiere e avranno estensione esclusivamente locale, sebbene di entità riconoscibile, si possono ritenere poco significativi.

- *In fase di esercizio:* l'unico impatto è riconducibile alla presenza fisica del parco agrivoltaico e delle strutture connesse. Il progetto dell'impianto agrivoltaico si inserirà mantenendo il pattern dei campi agricoli presenti senza modificare la rete di viabilità agro-poderale, elemento caratterizzante del contesto circostante. L'impatto visivo risulta essere significativo

dagli elementi di interesse situati nei pressi dell'impianto (100-400 metri), mentre risulta essere trascurabile dagli elementi di interesse presenti localizzati oltre i 400 metri dall'impianto. Preme precisare che l'impianto agrivoltaico sarà comunque mitigato da una fascia vegetazionale, la quale contribuirà ad attenuare ulteriormente l'impatto visivo dell'opera. In conclusione, l'impatto sulla componente in oggetto durante tutto il periodo di vita dell'opera risulta essere poco significativo.

- *In fase di dismissione:* si prevedono impatti sul paesaggio simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro, oltre che dei cumuli di materiali. I potenziali impatti sul paesaggio, sebbene di entità riconoscibile, avranno durata temporanea ed estensione locale e, dunque, possono essere ritenuti poco significativi.

10.1.8 Rumore

L'impatto acustico nella fase di cantiere è generato dai mezzi operanti nelle varie fasi lavorative, mentre, nella fase di esercizio, è definito dalle sorgenti sonore fisse presenti all'interno dell'area di impianto come trasformatori ed inverter.

In sintesi:

- *In fase di cantiere:* le condizioni più gravose per quanto concerne le emissioni acustiche, associate ai macchinari ed alle attrezzature utilizzate, saranno quelle che si verranno a creare con la sovrapposizione delle Opere civili, del montaggio strutture fotovoltaiche e pannelli, della collocazione delle cabine prefabbricate e dell'installazione di inverter e trasformatori. In questa fase opereranno contemporaneamente più sorgenti rumorose ma dalle simulazioni effettuate non emergono criticità. Inoltre, verranno attuati interventi tesi a limitare le emissioni acustiche verso i ricettori. In conclusione, l'impatto prodotto durante le lavorazioni di cantiere si può ritenere poco significativo.
- *In fase di esercizio:* l'impatto acustico è generato dalle sorgenti sonore fisse presenti all'interno del parco, ovvero, trasformatori ed inverter. Non si prevedono superamenti dei limiti normativi per i ricettori più prossimi considerati nello studio, pertanto, l'impatto prodotto durante la fase di esercizio si può ritenere trascurabile.
- *In fase di dismissione:* gli impatti prodotti dalle emissioni sonore durante la fase di dismissione sono i medesimi previsti in fase di cantiere, ma di entità minore e, dunque, anche qui possono essere considerati poco significativi.

10.1.9 Vibrazioni

Per quanto riguarda la componente in oggetto gli impatti sono riconducibili alle sole fasi di cantiere e dismissione e le azioni scatenanti gli impatti sono principalmente relative alle lavorazioni legate soprattutto allo scavo del manto stradale per la posa delle linee elettriche interrato.

I ricettori soggetti agli impatti prodotti dall'installazione del campo FV sono identificati negli edifici e persone presenti nell'area immediatamente circostante alle opere.

In sintesi:

- *In fase di cantiere:* saranno utilizzati vari macchinari e sarà, quindi, inevitabile avere un aumento delle vibrazioni. Tuttavia, data la temporaneità di tale impatto e la distanza significativa delle lavorazioni dai ricettori, questo può essere ritenuto tale da non presentare un fattore di disturbo per la popolazione. Si considera, dunque, l'impatto trascurabile.
- *In fase di esercizio:* non si ritiene che l'impianto possa produrre, in fase di esercizio, vibrazioni tali da presentare disturbo alla popolazione. L'impatto si ritiene, dunque, nullo.
- *In fase di dismissione:* gli impatti sono i medesimi previsti in fase di cantiere, ma di entità minore e, dunque, anche qui possono essere considerati trascurabili.

10.1.10 Campi elettromagnetici (CEM)

Gli impatti relativi ai campi elettromagnetici sono generati dalle apparecchiature elettriche inserite all'interno delle cabine e delle sottostazioni e dalle linee di connessione tra le stesse interrate e/o aree. I ricettori soggetti agli impatti prodotti dall'installazione del campo FV sono identificati negli edifici presenti nell'area frequentati da persone e nelle aree soggette a permanenza >4 ore.

In sintesi:

- *In fase di cantiere:* gli impatti derivanti dai campi elettromagnetici prodotti dalle apparecchiature elettriche dell'opera di progetto saranno nulli in quanto non ancora in funzione.
- *In fase di esercizio:* per quanto riguarda il valore del campo elettrico, trattandosi di linee interrate, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno. Non ci sono fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sono inferiori agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico generato è trascurabile nei casi per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione. Anche per quanto riguarda la cabina di trasformazione, non è prevista in essa la presenza di persone per più di quattro ore al giorno e l'intera area sarà racchiusa all'interno di una recinzione non metallica che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato, quindi si può escludere pericolo per la salute umana. L'impatto elettromagnetico può, pertanto, essere considerato trascurabile.
- *In fase di dismissione:* così come durante la fase di cantiere, non ci sono impatti derivanti da campi elettromagnetici generati dalle apparecchiature elettriche in quanto terminata l'attività degli stessi. L'impatto e, dunque, nullo.

10.1.11 Radiazioni ottiche

Data la natura del progetto, le azioni scatenanti l'impatto luminoso sono riconducibili all'installazione di impianti di illuminazione perimetrale esterna per tutta la durata di vita dell'impianto. I ricettori saranno rappresentati dalle persone che circoleranno nei dintorni dell'impianto e dagli esemplari faunistici che li svolgono le proprie funzioni biologiche.

In sintesi:

- *In fase di cantiere:* non si prevedono lavorazioni notturne; l'impatto si ritiene, dunque, nullo.
- *In fase di esercizio:* si prevede un aumento del grado di illuminazione. Tuttavia, è prevista l'installazione di pannelli con superficie scura non riflettente, dunque, per le ore diurne l'impatto si ritiene trascurabile. Nelle ore notturne, sebbene saranno installate luci artificiali, queste saranno indirizzate totalmente a terra in conformità alla normativa vigente in materia. Inoltre, lungo il perimetro degli impianti l'illuminazione si attiverà solo in caso di necessità mediante sensori tarati per percepire movimenti di entità significativa. Pertanto, l'impatto si può ritenere poco significativo.
- *In fase di dismissione:* non si prevedono lavorazioni notturne; l'impatto si ritiene, dunque, nullo.

10.1.12 Consumo di risorsa idrica

La principale fonte di impatto deriva da:

- Utilizzo di acqua durante le attività di cantiere;
- Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli in fase di esercizio.

In sintesi:

- *In fase di cantiere:* si prevede l'utilizzo della risorsa idrica principalmente per la bagnatura delle strade sterrate e delle aree in cui si effettuano movimenti terra, al fine di ridurre le emissioni di polveri in atmosfera. Inoltre, si prevede un consumo idrico civile legato alla presenza del personale. Nonostante sia inevitabile il consumo della risorsa idrica durante la fase di cantierizzazione, considerata la durata limitata di quest'ultima, gli impatti si configurano come contenuti, soprattutto in ragione del fatto che al termine dei lavori cesserà la necessità di attingere alla risorsa idrica per gli usi sopra descritti.
- *In fase di esercizio:* l'utilizzo di risorsa idrica sarà legato in parte al consumo idrico civile dovuto alla presenza del personale addetto alla manutenzione e in parte all'attività di pulizia dei pannelli. Data la frequenza sporadica di tali attività, gli impatti legati a tali operazioni si configurano come trascurabili.
- *In fase di dismissione:* si prevede il consumo di risorsa idrica legato agli stessi usi descritti per la fase di cantiere, sebbene di minor entità vista la durata inferiore delle lavorazioni. Gli impatti si ritengono poco significativi.

10.2 Quadro di sintesi degli impatti e delle azioni di mitigazione

Mediante la Tabella seguente si ribadiscono sinteticamente i potenziali impatti che la realizzazione del progetto potrebbe produrre sulle matrici ambientali e si illustrano le relative misure di mitigazione che si intendono adottare.

Tabella 10:1 - Quadro degli impatti nelle fasi di cantiere, esercizio e dismissione per ogni matrice ambientale e relative misure di mitigazione

MATRICI	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE/DISMISSIONE	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	MISURE DI MITIGAZIONE
TERRITORIO	Trascurabili	Poco significativo	Verranno effettuati interventi di miglioramento produttivo del pascolo finalizzati ad incrementare la disponibilità di unità foraggere per gli animali in allevamento.
POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	Poco significativi	Trascurabili	In fase di cantiere e dismissione si prevedono misure prettamente gestionali (corsi di formazione al personale per ridurre rumore e inquinamento, percorsi stradali specifici per i mezzi per minimizzare la congestione stradale, mezzi caratterizzati da una ridotta emissione sonora e dotati di marcatura CE, bagnatura degli pneumatici e del terreno ecc.)
BIODIVERSITÀ	Poco significativi	Trascurabili	In fase di cantiere verranno adottate le misure gestionali menzionate sopra. Inoltre, in caso di lavorazioni notturne verrà minimizzato l'inquinamento luminoso, le movimentazioni del terreno saranno eseguite secondo la normativa vigente, le attività più impattanti verranno

MATRICI	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE/DISMISSIONE	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	MISURE DI MITIGAZIONE
			<p>effettuate al di fuori dei periodi di riproduzione della fauna, eventuali specie alloctone invasive saranno correttamente gestite, in caso di necessario apporto di terreno dall'esterno questo sarà privo di specie invasive e in caso di interferenza del cavo di connessione con i corpi idrici sarà utilizzata la tecnologia di posa in opera T.O.C.</p> <p>In fase di esercizio la recinzione sarà realizzata con elementi di minimo ingombro visivo e sollevata da terra di 30 cm per garantire lo spostamento della fauna, sarà realizzata una fascia mitigativa arbustiva, verrà migliorata l'attività di pascolo, verranno utilizzate strategie di controllo specifiche per eventuali specie invasive e i pannelli avranno superficie scura non riflettente.</p> <p>In fase di dismissione verranno effettuate indagini sulle colture locali per determinare quali coltivazioni piantare, verranno effettuate analisi del terreno e verrà ripristinato il suolo agrario con completo recupero della capacità agronomica dei suoli.</p>

MATRICI	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE/DISMISSIONE	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	MISURE DI MITIGAZIONE
SUOLO E SOTTOSUOLO	Poco significativo	Trascurabili	<p>In fase di cantiere si prevedono misure prettamente gestionali (ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere, limitazione del trasporto di idrocarburi, verifica dell'assenza di dispersioni, corretta manutenzione dei macchinari ecc.)</p> <p>In fase di esercizio si prevede il ripristino del suolo con crescita di vegetazione, la realizzazione di una rete di scolo e programmi di formazione degli agricoltori per un razionale utilizzo di acqua, fertilizzanti e prodotti fitosanitari.</p>
ACQUE	Poco significativi	Trascurabili	<p>In fase di cantiere verranno adottate le misure gestionali citate sopra per la matrice suolo.</p> <p>In fase di esercizio le aree di impianto saranno dotate di una rete di scolo in modo da garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche, le operazioni di lavaggio dei pannelli saranno sporadiche e non verranno utilizzati detersivi.</p>
ARIA E CLIMA	Poco significativi	Nulli	<p>In fase di cantiere si prevedono misure prettamente gestionali</p>

MATRICI	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE/DISMISSIONE	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	MISURE DI MITIGAZIONE
			(utilizzare mezzi sottoposti a una regolare manutenzione, non tenere i mezzi in esercizio se non strettamente necessario e ridurre i giri del motore quando possibile, utilizzare veicoli omologati nel rispetto delle normative europee, effettuare, qualora necessario, la pulizia delle ruote dei veicoli in uscita dalle aree di lavorazione etc.)
PAESAGGIO, BENI PAESAGGISTICI E ARCHEOLOGICI	Poco significativi	Poco significativi	<p>In fase di cantiere e dismissione le aree di lavoro saranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e verranno opportunamente delimitate e segnalate per minimizzare gli effetti sull'intorno.</p> <p>In fase di esercizio si prevede la realizzazione di fasce arbustive di mitigazione per favorire l'inserimento paesaggistico dell'impianto e saranno messe a dimora specie vegetali tipiche del contesto d'intervento per minimizzare l'effetto barriera e migliorare la rete ecologica locale. Le recinzioni perimetrali saranno realizzate con elementi di minimo ingombro visivo e tali da consentire l'attraversamento da parte di piccoli animali.</p>

MATRICI	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE/DISMISSIONE	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	MISURE DI MITIGAZIONE
RUMORE	Poco significativi	Trascurabili	In fase di cantiere si prevedono misure prettamente gestionali (corsi di formazione dei lavoratori per la riduzione del rumore, spegnimento dei macchinari quando non in uso, mantenimento al minimo dei giri del motore, rispetto del limite di velocità di 30 km/h all'interno del cantiere, svolgimento in simultanea delle operazioni più numerose ecc.)
VIBRAZIONI	Trascurabili	Nulli	Gli impatti saranno minimizzati grazie all'adozione di criteri procedurali idonei, nel rispetto della normativa e delle linee di indirizzo vigenti in materia di gestione dei cantieri, verrà formato il personale e le attività di cantiere saranno eseguite esclusivamente in periodo diurno e in fasce orarie tali da limitare gli impatti verso i recettori circostanti l'area.
CAMPI ELETTROMAGNETICI (CEM)	Nulli	Trascurabili	Non si prevede alcuna misura di mitigazione specifica se non quelle di natura progettuale, quali l'utilizzo di apparecchiature e installazione di locali chiusi conformi alla normativa CEI, linee elettriche interrato ad

MATRICI	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE/DISMISSIONE	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	MISURE DI MITIGAZIONE
			eccezione dei due raccordi aerei connessi alla SE.
RADIAZIONI OTTICHE	Nulli	Poco significativi	Nelle ore notturne le luci artificiali saranno indirizzate totalmente a terra in conformità alla normativa vigente in materia. Inoltre, lungo il perimetro degli impianti l'illuminazione si attiverà solo in caso di necessità, mediante sensori tarati per percepire movimenti di entità significativa.
CONSUMO DI RISORSA IDRICA	Poco significativi	Trascurabili	Non si prevede alcuna misura di mitigazione specifica.

11 CONCLUSIONI

Rispetto all'analisi dei Piani programmatici in correlazione alle aree interessate dalla realizzazione degli interventi di progetto, si fa presente che nel rispetto dell'art.146 del Codice e dell'art.109 delle NTA del PPR, in sede di procedimento di VIA statale viene emessa idonea "Relazione Paesaggistica" (cod. BON SA 0901) e elaborati grafici correlati, quali "Carta intervisibilità" (cod. BON SA 1001) e "Inserimento paesaggistico (foto simulazioni)" (cod. BON SA 1101), al fine delle necessarie verifiche di compatibilità.

Inoltre, sebbene gli interventi di progetto si collochino completamente al di fuori di Aree di importanza naturalistica, a distanza di ca.1 km dall'area A1, è presente la ZPS "Campu Giavesu", motivo per il quale il progetto è stato sottoposto a Screening di incidenza (cod. BON SA 1401).

Dall'analisi dei possibili impatti sulle componenti ambientali sia in fase di cantiere, esercizio, che dismissione **NON** si rilevano **IMPATTI SIGNIFICATIVI** sulle stesse, soprattutto in ragione delle misure di mitigazione adottate e degli accorgimenti progettuali messi in atto.

Infine, preme ribadire, in primis, il beneficio che la realizzazione dell'opera apporterebbe alla salute pubblica derivante dalle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia mediante impianti tradizionali (fonti fossili), in secundis, che l'opera in esame consiste in un sistema integrato tra risorse rinnovabili e attività agro-pastorali. Nello specifico, all'interno delle aree recintate di impianto verrà mantenuta l'attività di pascolo attualmente presente, sviluppandola ancora di più mediante interventi migliorativi quali la coltivazione di miscela di leguminose e graminacee pluriennali da pascolo, mentre sono previste nelle zone esterne alle recinzioni due aree da destinare alla coltivazione di specie foraggere per gli animali in allevamento.