



GED115 - Sassari
Comune: Sassari
Provincia: Sassari
Regione: Sardegna

Nome Progetto:

GED115 - Sassari
Progetto di un impianto agrivoltaico sito nel comune di Sassari in località
"Mandra Ebbas" di potenza nominale pari a 34,04 MWp in DC

Proponente:

Sassari S.r.l.
Via Dante, 7
20123 Milano (MI)
P.Iva: 13130040960
PEC: sassarisrl@pec.it

Consulenza ambientale e progettazione:

ARCADIS Italia S.r.l.
Via Monte Rosa, 93
20149 | Milano (MI)
P.Iva: 01521770212
E-mail: info@arcadis.it

PROGETTO DEFINITIVO

Nome documento:

Relazione paesaggistica

Commissa	Codice elaborato	Nome file
30200208	PAE_REL_01	PAE_REL_01 - Relazione paesaggistica

Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato
00	Mar. 24	Prima Emissione	LA	FPA	LBE

Il presente documento è di proprietà di Arcadis Italia S.r.l. e non può essere modificato, distribuito o in altro modo utilizzato senza l'autorizzazione di Arcadis Italia s.r.l.

Indice

1	PREMESSA	8
1.1	STRUTTURA DELLA RELAZIONE	8
2	ANALISI DELLO STATO DI FATTO	9
2.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E STATO DEI LUOGHI	9
2.2	CARATTERI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO	11
2.2.1	Caratteri geomorfologici	11
2.2.2	Sistemi naturalistici	12
2.2.3	Sistemi insediativi storici e tessiture territoriali storiche	12
2.2.4	Paesaggi agrari	17
2.2.5	Sistemi tipologici locali	19
2.2.6	Valutazione di sintesi	20
2.3	RAPPORTO CON I PIANI, I PROGRAMMI E LE AREE DI TUTELA PAESAGGISTICA	21
2.3.1	Pianificazione Paesaggistica Regionale	21
2.3.2	Pianificazione Provinciale	25
2.3.3	Pianificazione Comunale	27
2.3.4	Vincolo paesaggistico (D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.)	29
2.3.5	Normativa e Pianificazione per le Fonti Energetiche Rinnovabili	34
2.4	RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA	46
3	PROGETTO	50
3.1	CONFIGURAZIONE DI IMPIANTO E CONNESSIONE	50
3.1.1	Moduli fotovoltaici	51
3.1.2	Strutture di supporto	51
3.1.3	Power Station e cabine	52
3.1.4	Opere di connessione	53
3.1.5	Sistema di accumulo energia – BESS	54
3.2	CRITERI PER L'INSERIMENTO DELLE NUOVE OPERE	55
3.2.1	Progetto agronomico	55
3.2.2	Conformità alle Linee Guida Agrivoltaico	58
3.2.3	Opere di inserimento paesaggistico-ambientale	60
4	ANALISI DEI RAPPORTI DI INTERVISIBILITÀ	65
4.1	CONSIDERAZIONI SUL CAMPO VISIVO	65
4.1.1	Campo visivo orizzontale	65
4.1.2	Campo visivo verticale	66
4.2	ANALISI DI INTERVISIBILITÀ TEORICA	68

4.3 IDENTIFICAZIONE DEI RECETTORI E FOTOINSERIMENTI	72
5 ANALISI DEGLI IMPATTI SUL PAESAGGIO	76
5.1 EFFETTI PAESAGGISTICI INDOTTI DAL PROGETTO	76
5.1.1 Modificazioni morfologiche	76
5.1.2 Modificazioni della compagine vegetale	77
5.1.3 Modificazioni dello skyline naturale o antropico	78
5.1.4 Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico	78
5.1.5 Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico	79
5.1.6 Modificazioni dell'assetto insediativo-storico	79
5.1.7 Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale e dei caratteri strutturanti del territorio agricolo	79
5.2 IMPATTO CUMULATIVO	80
6 CONCLUSIONI	84

Elenco Tabelle

Tabella 2-1: Verifica dei criteri di “non idoneità” all’ubicazione di impianti fotovoltaici previsti dal DM 10.09.2010, Delibera di Assemblea legislativa n.28 del 2010, DGR 214 del 2023 per le superfici di progetto.	44
Tabella 2.2. Verifica dei criteri di “idoneità” all’ubicazione di impianti fotovoltaici previsti dal D. Lgs. 199/2021 per le superfici di progetto.	45
Tabella 4-1: Distanze di percezione visiva dell’area sulla base del grado di occupazione del campo visivo orizzontale.	66
Tabella 4-2: Distanze di percezione visiva dell’area sulla base del grado di occupazione del campo visivo verticale.	67
Tabella 4-3: Punti di vista potenziali dell’impianto	74
Tabella 5-1: Elenco procedure impianti FER in corso presso il MASE	80

Elenco Figure

Figura 1: Inquadramento delle aree di progetto	9
Figura 2: Configurazione dell’impianto (estratto della Tavola PRO_TAV_13)	10
Figura 3: Dettaglio suddivisione in sottocampi	10
Figura 4: Aree naturali protette collocate nei pressi dell’area di progetto	12
Figura 5: Domus de janas di Aghelu Ruju	13
Figura 6: Complesso nuragico di Monte d'Accoddi	13
Figura 7: Nuraghe Agliadò	15
Figura 8: Nuraghe Frusciu	15
Figura 9: Nuraghe Rumanedda	15
Figura 10: Nuraghe Elighe Longu I	15
Figura 11: Nuraghe Elighe Longu II	15
Figura 12: Nuraghe Macciadosa	15
Figura 13: Nuraghe Arcone I	16
Figura 14 Nuraghe Arcone II	16
Figura 15: Nuraghe La Marchesa	16
Figura 16 Nuraghe Sa Bosa	16
Figura 17. Ubicazione dei beni culturali in un buffer di 5 km dall’area di progetto.	17
Figura 18: Principali utilizzi del suolo nell’area di progetto (Fonte: elaborazione Arcadis della copertura uso del suolo della Sardegna, edizione 2008)	18
Figura 19: Paesaggio agrario nei pressi di Tuttubella	19
Figura 20: Lembi residui della corona olivetata di Sassari	20
Figura 21: Assetto ambientale PPR (Fonte: elaborazione Arcadis su dati Geoportale Sardegna)	22
Figura 22: Assetto storico-culturale PPR (Fonte: elaborazione Arcadis su dati Geoportale Sardegna)	24
Figura 23: Stralcio della Tavola 6.2.2 – Delimitazione fasce di rispetto dei nuraghi prossimi all’area di intervento (Fonte: PUC Comune di Sassari)	25

Figura 24: Estratto della Tav. A-G18 relativa al sistema vincolistico. In verde l'area di intervento (Fonte: PUP/PTC Provincia di Sassari)	27
Figura 25: Estratto della Tavola 5.6 "Pianificazione urbanistica di progetto dell'ambito extraurbano" (Fonte: PUC Comune di Sassari)	28
Figura 26: Vincoli paesaggistici nell'area vasta di progetto (Fonte: Geoportale Regione Sardegna)	31
Figura 27: Aree boscate nell'Area di Progetto secondo il DBG T e il PPR (estratto di SIA_TAV_13).	32
Figura 28: Identificazione zona assimilabile alla definizione di bosco di cui alla definizione dell'Inventario Forestale Nazionale Italiano (in grigio hillshade del DSM derivante dal rilievo LIDAR eseguito in sito)	33
Figura 29: Estratto del portale "Vincoli in rete" del MiC riportante l'ubicazione dell'impianto agrivoltaico (in rosso) rispetto ai beni architettonici presenti nell'area vasta	34
Figura 30: Quota consumi finali lordi di energia da FER Regione Sardegna (Fonte: GSE)	36
Figura 31: Quota consumi finali lordi di energia da FER – Settore elettrico (Fonte: GSE)	37
Figura 32: Traiettoria PNIEC 2023 per la quota di consumi interni lordi di energia coperta da FER – Settore elettrico (Fonte: GSE)	37
Figura 33: Stralcio della tavola "Localizzazione aree non idonee FER" (Fonte: Regione Sardegna)	40
Figura 34: Identificazione Aree Idonee ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs 199/2021 (estratto di SIA_TAV_22)	46
Figura 35: Localizzazione dei punti di visuale sul paesaggio nell'area di studio	46
Figura 36: Schema dell'impianto agrivoltaico (estratto elaborato PRO_TAV_16)	50
Figura 37: Caratteristiche tecniche del modulo fotovoltaico previsto	51
Figura 38 - Strutture di sostegno dei moduli, tipologici (estratto di PRO_TAV_16)	52
Figura 39: Stralcio area dedicata al sistema di accumulo dentro il parco fotovoltaico	54
Figura 40: Stato di fatto delle aree di progetto	55
Figura 41: Schema organizzativo dell'allevamento.	58
Figura 42: Sistemazione finale del sito al termine della fase di cantiere (estratto di PRO_TAV_12)	61
Figura 43: Identificazione delle "Aree di Rinfoltimento" e delle "Aree di Compensazione" (in grigio hillshade del DSM derivante dal rilievo LIDAR eseguito in sito)	62
Figura 44: Verde esistente ed in progetto (estratto di PRO_TAV_28)	63
Figura 45: Prospetto in pianta ed in sezione della fascia di mitigazione perimetrale (estratto di PRO_TAV_29)	63
Figura 46: Schematizzazione del campo visivo orizzontale dell'uomo.	65
Figura 47: Schematizzazione del campo visivo verticale dell'uomo.	66
Figura 48: Intervisibilità teorica (estratto Tavola SIA_TAV_23)	69
Figura 49: Intervisibilità teorica e potenziali recettori di impatto visivo (estratto SIA_TAV_24)	70
Figura 50: Ubicazione Punti di Vista fotografici (estratto di Tavola 18)	73
Figura 51: Inquadramento impianti rispetto ad altri impianti esistenti, autorizzati o in corso di autorizzazione	81

Figura 52: Intervisibilità teorica cumulata. (estratto SIA_TAV_29)

82

1 PREMESSA

La presente relazione è redatta al fine di verificare la compatibilità paesaggistica relativa al progetto definitivo di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 34,04 MWp e potenza in immissione CA di 31,02 MW, da realizzarsi in aree ubicate nel Comune di Sassari (SS), in località "Mandra Ebbas". L'impianto occuperà una superficie pari a circa 39,77 Ha.

Il codice del progetto è **GED115 - Sassari**.

Si prevede che il campo agrivoltaico venga collegato a una futura Stazione Elettrica RTN "Olmedo" a 36 kV con un cavidotto a 36 kV di lunghezza pari a circa 2,36 km.

Lo scopo del documento è quello di descrivere l'inserimento territoriale dell'opera nel suo complesso e valutarne la compatibilità sotto il profilo ambientale e paesaggistico.

L'impianto agrivoltaico sarà composto da 49.336 moduli di tipo bifacciali, aventi ciascuno una potenza di picco pari a 690 Wp, da collocarsi in n. 3 campi recintati, per una superficie complessiva di 39,77 Ha, ed in 7 sottocampi (afferenti ognuno ad un inverter), all'interno delle quali sono disposti le strutture di supporto e le cabine Power skids.

La presente Relazione Paesaggistica si è resa necessaria in quanto dalle analisi di seguito esposte è emerso che l'area recintata del futuro impianto agrivoltaico interferisce con una zona assimilabile alla definizione di bosco riportata nell'Inventario Forestale Nazionale Italiano (1985), ovvero "*terreno di almeno 2.000 mq, coperto per almeno il 20 per cento di alberi o arbusti; se l'appezzamento boscato è di forma allungata la larghezza minima deve essere di 20 m*", ripresa integralmente dalla Legge Regionale n. 8 del 27/04/2016 "Legge forestale della Sardegna". Pertanto, con l'istanza di VIA è stata richiesta anche l'autorizzazione paesaggistica di cui all'art. 146 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 che, come indicato dell'art. 25, comma 2-*quinquies*, del D.Lgs.152/2006, risulta da ricomprendere nel procedimento di VIA.

Si specifica, come meglio approfondito in seguito, che né l'impianto agrivoltaico in progetto né alcuna opera ad esso connessa (cavidotti, cabine, sezioni) risultano interessare ulteriori aree tutelate dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

1.1 STRUTTURA DELLA RELAZIONE

La presente Relazione Paesaggistica è stata redatta in conformità alla principale documentazione tecnica e normativa di riferimento, tra cui il DPCM 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali del paesaggio di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42".

Il documento è articolato nelle seguenti parti:

- *Analisi dello stato di fatto (Cap.2)*: riporta lo stato di fatto dei luoghi attraverso la descrizione dell'inquadramento geografico, lo stato dei luoghi e i caratteri del contesto paesaggistico corredati anche dalle principali vicende storiche e dalle relazioni funzionali, visive, simboliche tra gli elementi e i principali caratteri di degrado presenti.
- *Progetto (Cap.3)*: descrive le opere in progetto considerando l'impianto e le opere di connessione utili ai fini dell'analisi e della valutazione paesaggistica.
- *Analisi dei rapporti di intervisibilità (Cap.4)*: riporta considerazioni riguardo al campo visivo dell'occhio umano (campo visivo orizzontale e verticale) e analizza i rapporti di visibilità attraverso un'analisi di intervisibilità teorica in ambiente gis.
- *Analisi degli impatti sul paesaggio (Cap.5)*: esamina le modifiche indotte dal progetto sul paesaggio considerando le tipologie di modifiche e di alterazioni indicate dal D.P.C.M. 12/12/2005 e valuta i fattori di modificazione e alterazione accompagnandoli a brevi considerazioni.
- *Conclusioni (Cap.6)*: sintesi delle analisi svolte e valutazione delle alterazioni paesaggistiche apportate dal progetto e relativa compatibilità.

2 ANALISI DELLO STATO DI FATTO

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E STATO DEI LUOGHI

L'area interessata dall'intervento è situata nel comune di Sassari, collocato nell'omonima provincia e posto nell'area nord-orientale della regione.

Le aree oggetto di intervento sono localizzate ad una distanza minima di 1,8 km dal centro abitato di Rumanedda-Tottubella, 2,3 km dal centro abitato di Saccheddu, entrambi ricompresi nel comune di Sassari, e 2,8 km da Bonassai, comune limitrofo (cfr. Figura 1). Il capoluogo, Sassari, è posto ad una distanza minima di circa 10 km a est delle aree di intervento.

L'attuale uso delle aree ove si propone di realizzare l'impianto agrivoltaico è rurale/agricolo. Si tratta, in particolare, di aree a pascolo.

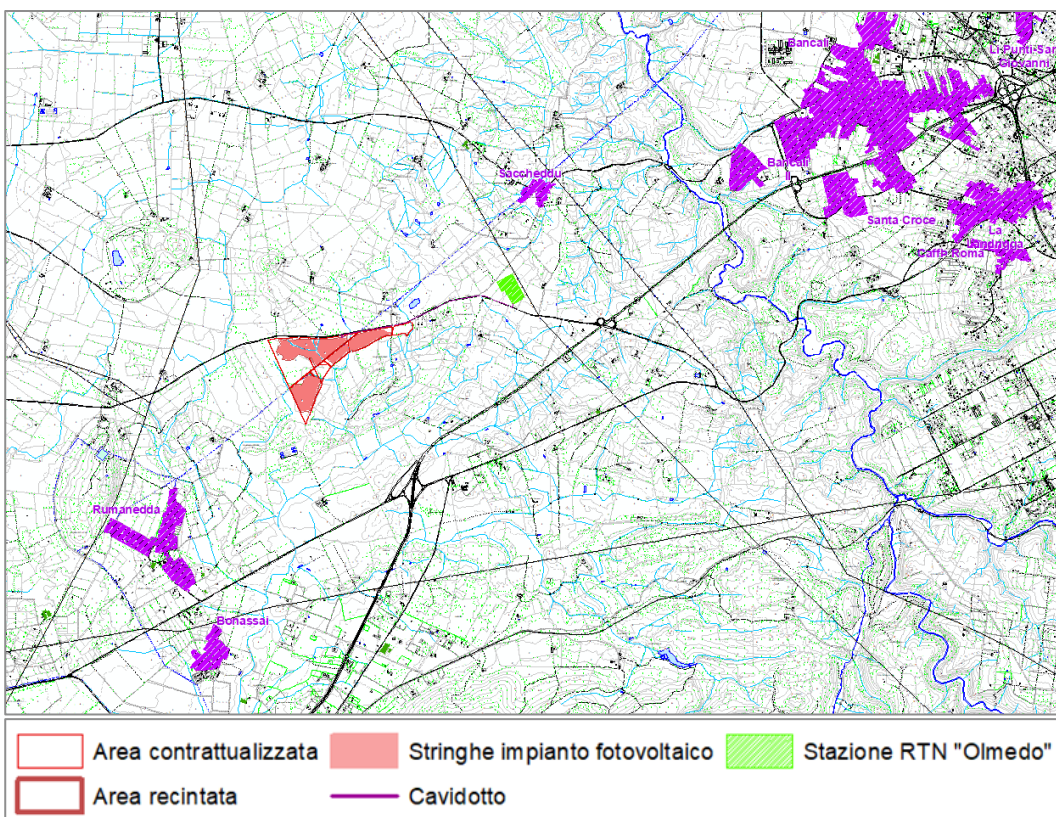


Figura 1: Inquadramento delle aree di progetto

Come enunciato in Premessa, l'impianto agrivoltaico è stato suddiviso in 3 campi recintati (cfr. Figura 2), per una superficie complessiva di 39,77 Ha, ed in 7 sottocampi (afferenti ognuno ad un inverter), all'interno delle quali sono disposti le strutture di supporto e le cabine Power skids (cfr. Figura 3).

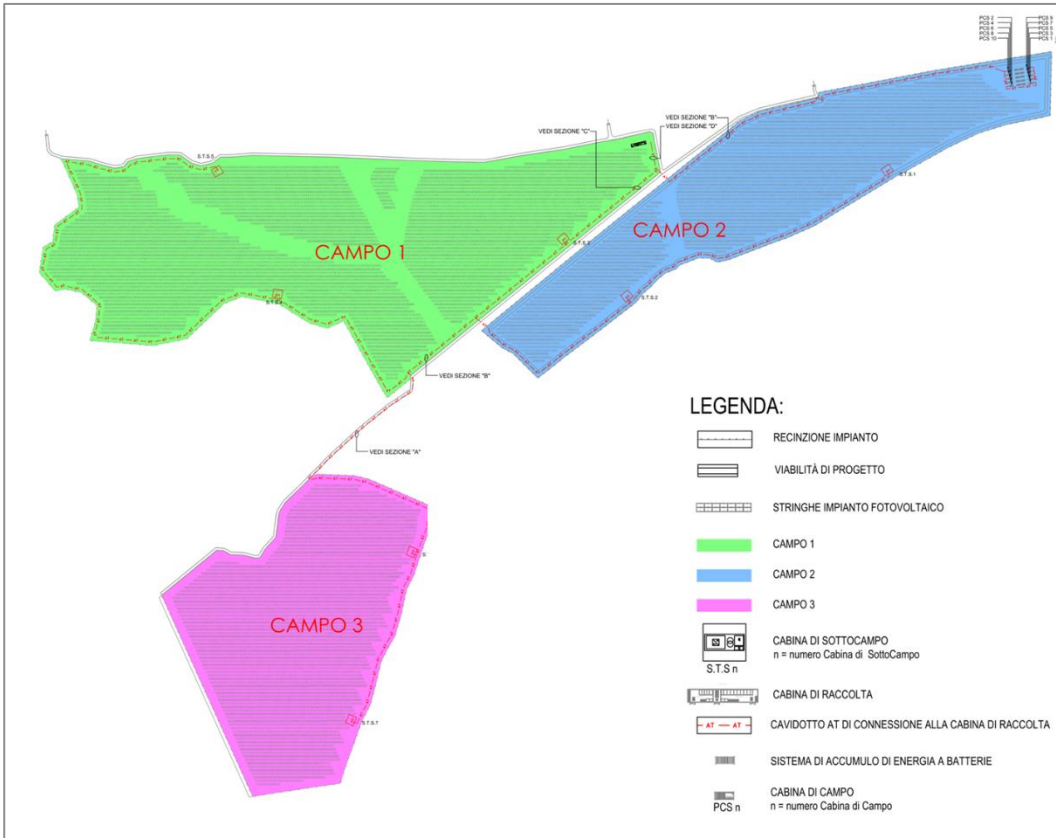


Figura 2: Configurazione dell'impianto (estratto della Tavola PRO_TAV_13)



Figura 3: Dettaglio suddivisione in sottocampi

Si rammenta che la Stazione RTN "Olmedo" non è oggetto della presente relazione.

2.2 CARATTERI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO

2.2.1 Caratteri geomorfologici

L'area di progetto è collocata nel comune di Sassari ed appartiene alla Regione Storica della Nurra, che ricomprende i comuni di Alghero, Olmedo, parte di Sassari, parte di Porto Torres, Stintino.

Si tratta di una zona prevalentemente pianeggiante e fertile posta all'estremità Nord-occidentale dell'Isola, caratterizzata da una ricca complessità paesaggistica, dove alla pianura si alternano aree collinari, i vigneti, le zone minerarie, i villaggi nuragici fino alla discesa, verso nord, al mare della spiaggia della Pelosa presso Stintino o, a sud, del promontorio di Capocaccia.

Una delle caratteristiche fondamentali del paesaggio è l'assenza di grandi piane alluvionali. Le poche presenti sono infatti osservabili alle foci dei principali corpi idrici: Mannu di Porto Torres, Mannu di Ozieri - Coghinas, Liscia, Padrongianu. Lungo gli stessi corsi d'acqua le piane alluvionali sono limitate a delle fasce, ampie da qualche metro a poche centinaia, più o meno parallele all'asta fluviale.

Il territorio è quindi caratterizzato da una morfologia variabile tra un andamento debolmente ondulato ed uno collinare.

Tra le forme debolmente ondulate sono da ricordare quelle della Nurra, dove è possibile distinguere una successione di piane che degradano sia a nord verso il golfo dell'Asinara, sia a sud verso il golfo di Alghero. Altre aree dalle forme pianeggianti o debolmente ondulate sono osservabili lungo il Mannu di Ozieri - Coghinas, dove i depositi alluvionali sono frammisti a depositi fluviali, eolici e colluviali di varia età.

Le forme collinari si presentano con aspetti tra di loro notevolmente differenti in funzioni della mineralogia dei singoli substrati.

Nei calcari miocenici una forma molto diffusa è rappresentata dalle cuestas in cui i versanti dei rilievi assumono un caratteristico aspetto a gradinata. L'ampiezza e l'altezza dei singoli gradini, l'ampiezza dei versanti, l'eventuale di una superficie tabulare o mesa in cima al rilievo, sono in funzione della differente velocità di alterazione dei singoli strati sedimentari.

È da sottolineare come l'uomo abbia sempre destinato queste superfici ad un uso agricolo intensivo, spesso ampliando le aree coltivabili mediante il lavoro di più generazioni. Così, fino a tempi recenti, le piccole piane tra i singoli gradoni o le aree colluviali tra i versanti principali, sono stati destinati alla cerealicoltura, alle colture ortive, dove possibile irrigue, alle colture arboree tra cui fondamentali vite ed olivo.

Il paesaggio dei graniti paleozoici, il più diffuso nell'area in studio, è caratterizzato da una molteplicità di forme. Si passa infatti dalle citate piane interne dove prevalgono superfici dalle morfologie debolmente ondulate, interrotte da depositi alluvionali di varia età, a forme collinari che, come nelle metamorfite a causa di filoni di quarzo o di litotipi più ricchi in quarzo, diventano aspre ed accidentate.

Elemento caratterizzante di questi paesaggi è la presenza in qualsiasi situazione altimetrica di aree - mai di ampiezza elevata - dove particolari condizioni micromorfologiche o la presenza di varietà di graniti più alterabili, hanno permesso lo sviluppo di suoli di notevole potenza destinati da sempre ad un uso agricolo più intensivo rispetto al restante territorio.

I suoli prevalenti in questi paesaggi granitici sono suoli a minimo spessore sempre associati a elevata pietrosità superficiale e alla roccia affiorante. Quest'ultima è spesso concentrata in grandi ammassi. Gli elementi atmosferici hanno modellato questi massi - i tafoni - dando origine talvolta a strutture di notevole valenza paesaggistica.

2.2.2 Sistemi naturalistici

Dal punto di vista ambientale il paesaggio offre poche aree di pregio dal punto di vista della naturalità del territorio. Nell'ambito dell'area interessata dal progetto ed in un intorno di circa 5 km non risultano infatti individuabili siti appartenenti alla "Rete Natura 2000".

Nell'areale considerato non si rileva la presenza nemmeno di altre aree naturali protette, ad esclusione dell'oasi permanente di protezione faunistica di Bonassai, posta a circa 1,8 km di distanza dall'impianto agrivoltaico (cfr. Figura 4).



Figura 4: Aree naturali protette collocate nei pressi dell'area di progetto

2.2.3 Sistemi insediativi storici e tessiture territoriali storiche

Il territorio di Sassari è abitato dall'uomo sin dal periodo prenuragico, come testimonia la presenza di resti di elementi appartenenti al neolitico quali le numerose *domus de janas* (tombe preistoriche scavate nella roccia), i menhir e il dolmen di San Bainzu Arca.



Figura 5: Domus de janas di Aghelu Ruju

L'origine del nome è tuttora oggetto di speculazioni accademiche. L'odierno toponimo ricorre dalla metà del XII secolo e, secondo le fonti più accreditate, sarebbe traducibile come "ciottoli di fiume". Ciò sembra essere confermato dal rinvenimento di insediamenti di epoca nuragica e prenuragica nelle valli sassaresi, ricche di sorgenti e corsi d'acqua.

Durante l'età dei "nuraghi" (II millennio A.C.), il territorio sassarese risultava già fortemente antropizzato, come testimoniano gli oltre 150 siti nuragici che costellano la zona e si suddividono in nuraghi semplici e complessi, villaggi, tombe dei giganti e pozzi sacri; in epoca romana, invece, si è assistito alla progressiva occupazione delle campagne da parte dei latifondisti della colonia di Turris Libisonis, l'odierna Porto Torres.



Figura 6: Complesso nuragico di Monte d'Accoddi

Le origini dell'attuale abitato di Sassari sono da ricercare nell'Alto Medioevo, quando la popolazione della città costiera di Turrus Libisonis gradualmente si rifugiò verso l'interno, a causa delle incursioni dei pirati saraceni. Sassari divenne così l'ultima capitale del *Giudicato di Torres*, stato sovrano ed indipendente che, a partire dal IX-XI sec. d.C. e fino al 1272 circa, si estendeva nella parte nord-occidentale della Sardegna.

Successivamente, Sassari divenne Libero Comune, ossia uno Stato semi-indipendente confederato prima con Pisa e poi con Genova. Con la redazione degli Statuti Sassaresi, avvenuta tra la fine del XIII e l'inizio del XIV sec. d.C., Sassari si dotò di un corpus di leggi che regolavano l'organizzazione ed il funzionamento della città dal punto di vista urbanistico, economico e della giustizia. È in questo periodo che la città si dotò delle prime mura e torri.

Nel Trecento, Sassari venne conquistata dagli aragonesi. La monarchia spagnola detenne il suo potere su Sassari da allora e per tutto il Seicento incluso, fino a quando con il trattato di Utrecht del 1713 passò sotto la dominazione austriaca e pochi anni più tardi, sotto l'egida della corona sabauda.

Tra il XVIII e il XIX secolo, la città visse un periodo di rinascita culturale ed urbanistica, grazie alla riapertura dell'università, alla creazione di nuovi quartieri che andarono ad espandersi oltre le mura trecentesche, alla realizzazione di infrastrutture, all'attivazione dei primi collegamenti navali dal vicino Porto Torres ed alla nascita di importanti attività imprenditoriali, tra cui la produzione del cuoio.

La nuova espansione urbanistica seguì uno sviluppo geometrico regolare, costretto a fertili compromessi con la realtà del territorio e gli eventi storici. Nel Novecento, i successivi piani regolatori ampliarono la griglia inserendo nuovi assi generatori verso le principali emergenze architettoniche dei dintorni, estendendo l'abitato oltre i limiti delle valli e procedendo con diverse zonizzazioni a carattere residenziale e commerciale.

Dalla consultazione del Geoportale "Vincoli in Rete" del Ministero della Cultura (MiC) è stato possibile individuare la presenza dei beni culturali architettonici e archeologici ubicati nell'area vasta interessata dal progetto.

Complessivamente, all'interno del comune di Sassari sono segnalati 173 beni archeologici e architettonici di interesse culturale dichiarato, di cui 11 ricadenti entro un buffer di 5 km dall'impianto in progetto.

Di seguito vengono riportati i beni più prossimi all'area di intervento, per l'ubicazione si veda Figura 17:

- ID 173698 "Nuraghe Agliadò" (Figura 7), edificio monotorre, con unica cella circolare quasi concentrica provvista di due nicchie, ubicato a circa 150 m in direzione SE dall'impianto agrivoltaico;
- ID 173441 "Nuraghe Frusciu" (Figura 8), edificio monotorre con pianta circolare, ubicato a circa 1,7 km in direzione SE dall'impianto agrivoltaico;
- ID 173109 "Nuraghe Rumanedda" (Figura 9), edificio monotorre con pianta circolare costruito con blocchi squadrati di trachite di notevoli dimensioni, ubicato a circa 2,3 km in direzione SO dall'impianto agrivoltaico;
- ID 173554 "Nuraghe Elighe Longu I" (Figura 10), resti di nuraghe polilobato, ubicati a circa 3,5 km in direzione NO dall'impianto agrivoltaico;
- ID 173600 "Nuraghe Elighe Longu II" (Figura 11), resti di nuraghe complesso, ubicati a circa 3,7 km in direzione NO dall'impianto agrivoltaico;
- ID 173528 "Nuraghe Unia Mannu", resti di nuraghe, ubicati a circa 4 km in direzione N dall'impianto agrivoltaico;
- ID 173012 "Nuraghe Macciadosa" (Figura 12), edificio monotorre, a pianta circolare, costruito in blocchi di trachite rossa squadrati, ubicato a circa 3,3 km in direzione N dall'impianto agrivoltaico;
- ID 173839 "Nuraghe Arcone I" (Figura 13), edificio monotorre, ubicato a circa 4 km in direzione SE dall'impianto agrivoltaico;

- ID 173853 “Nuraghe Arcone II” (Figura 14), resti di edificio monotorre, ubicati a circa 4,5 km in direzione SE dall’impianto agrivoltaico;
- ID 173341 “Nuraghe La Marchesa” (Figura 15), edificio monotorre costruito in grossi blocchi calcarei, ubicato a circa 4,3 km in direzione NE dall’impianto agrivoltaico;
- ID 173341 “Nuraghe Sa Bosa” (Figura 16), edificio monotorre a pianta circolare, ubicato a circa 5 km in direzione SE dall’impianto agrivoltaico.

Gli altri beni segnalati dal MIC sono ubicati ad oltre 5 km di distanza dalle aree di intervento, principalmente all’interno del centro abitato di Sassari.



Figura 7: Nuraghe Agliadò



Figura 8: Nuraghe Frusciu



Figura 9: Nuraghe Rumanedda



Figura 10: Nuraghe Elighe Longu I



Figura 11: Nuraghe Elighe Longu II



Figura 12: Nuraghe Macciadosa



Figura 13: Nuraghe Arcone I



Figura 14 Nuraghe Arcone II



Figura 15: Nuraghe La Marchesa



Figura 16 Nuraghe Sa Bosa

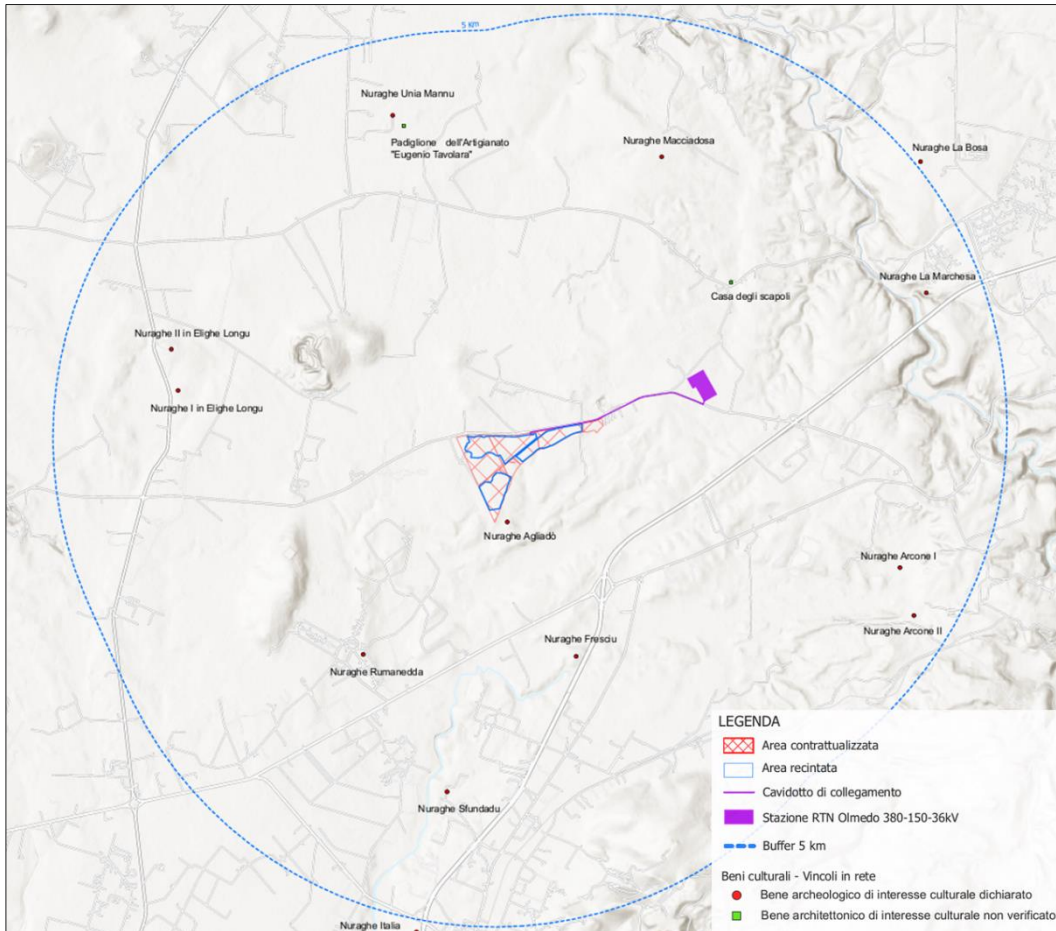


Figura 17. Ubicazione dei beni culturali in un buffer di 5 km dall'area di progetto.

2.2.4 Paesaggi agrari

Il territorio della Nurra costituisce il tessuto connettivo che collega le componenti ambientali che strutturano questa regione. Coltivato con seminativi in irriguo ed in asciutto, rileva una trama agricola costituita da grandi appezzamenti continui, spesso punteggiati da formazioni di macchia o da formazioni boschive circoscritte. È caratterizzato da un insediamento diffuso rado, costituito da fabbricati rurali storici, i cuili, che si spingono fino alle alte e ripide falesie e da borgate agricole più o meno vicine alla costa.

Il paesaggio della Nurra appare pianeggiante, spoglio, costituito in gran parte da estesi pascoli, da macchia mediterranea e da gariga; il territorio ha una vocazione tipicamente agricola, tuttavia i territori interni, che includono principalmente colli, non si prestano a questi tipi di coltivazione e, per il loro tradizionale utilizzo a pascolo, mostrano prevalentemente una vegetazione che corrisponde per lo più ai diversi stadi di degradazione degli aspetti naturali.

La piana della Nurra è stata per secoli un territorio caratterizzato da diffuse pratiche agrarie che vertevano soprattutto nella coltivazione di frumento e di orzo, ma risultavano ben rappresentate anche piante orticole quali il fico, la vite, l'olivo, il mandorlo. Gli agrumi, limone e cedro, comparsi successivamente all'epoca dei romani, oggi si presentano in numero ridotto.

Il paesaggio agrario, solo eccezionalmente e, in ogni caso, solo in aree ben definite di antica tradizione o di nuove bonifiche, è riuscito a esprimere una caratterizzazione così evidente da acquisire spicco nei riguardi dell'ambiente naturale.

Gli olivi rappresentano un elemento caratteristico del paesaggio rurale che si estende anche verso il Logudoro, dove gli olivi si coltivano sui terrazzamenti dei costoni calcarei

incisi da corsi d'acqua che definiscono piccole valli coltivate anche ad ortive (cfr. Figura 18).

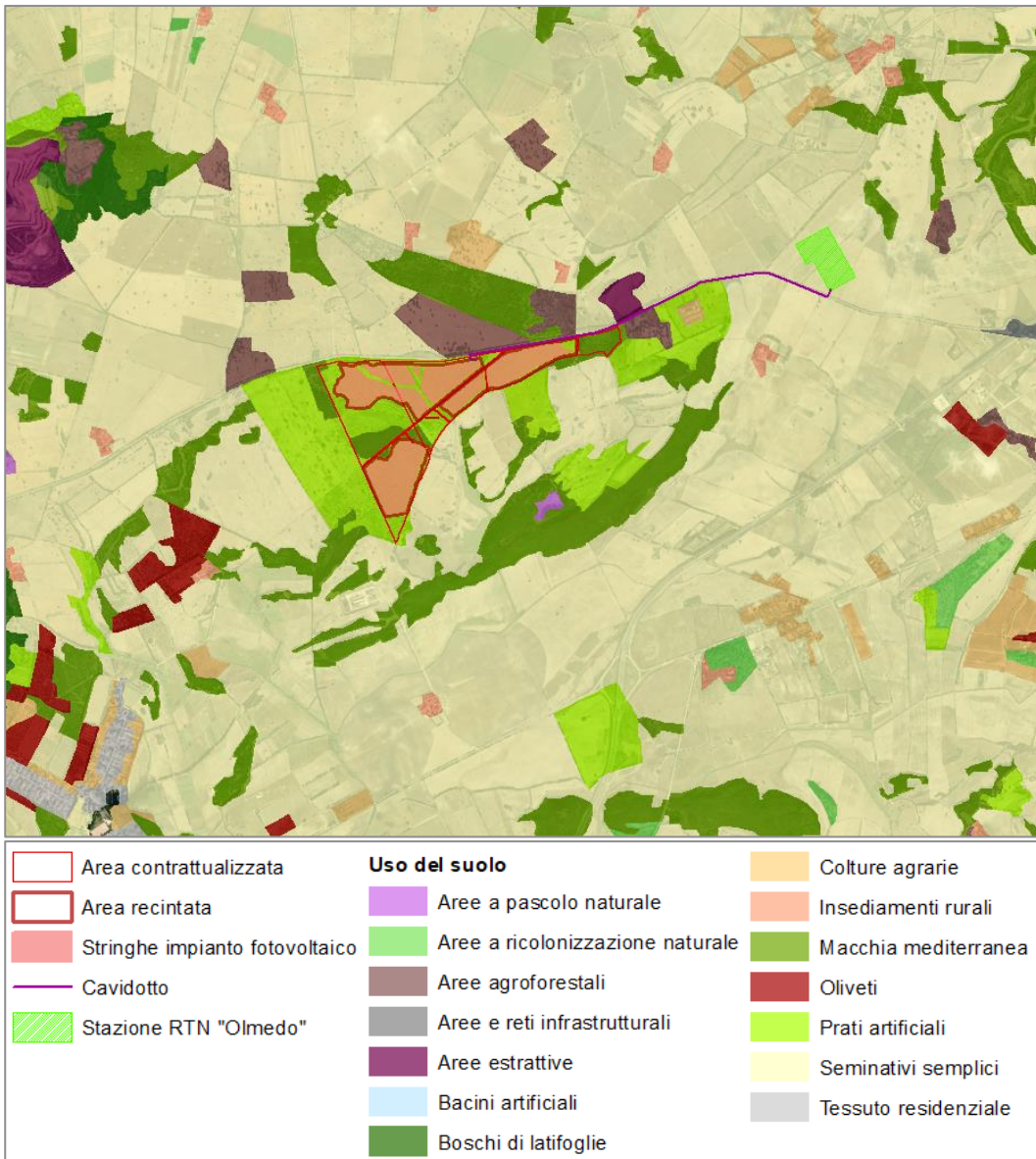


Figura 18: Principali utilizzi del suolo nell'area di progetto (Fonte: elaborazione Arcadis della copertura uso del suolo della Sardegna, edizione 2008)

L'articolazione territoriale della Nurra identifica fundamentalmente due differenti sistemi agricoli: dei fondovalle alluvionali e della corona olivetata.

Nella Nurra di Sassari il tessuto agrario dei sistemi agricoli dei *fondovalle alluvionali* è definito dalle coltivazioni di ortaggi, fruttiferi e agrumi in superfici pianeggianti e sui terrazzamenti secondo un impianto geometrico che conserva ancora gli elementi costitutivi della tipologia del giardino mediterraneo.



Figura 19: Paesaggio agrario nei pressi di Tottubella

Lo sviluppo nel corso del tempo di attività agricole nella Nurra di Sassari, particolarmente connotate dalla forte preponderanza di colture arboree e orticole di pregio, quali ad esempio quelle della vite, dell'olivo e degli ortaggi, ha favorito e motivato la realizzazione di diverse strutture produttive finalizzate alla lavorazione e alla trasformazione dei prodotti. È quindi frequente imbattersi in edifici dismessi o rifunzionalizzati, originariamente adibiti a mulini, frantoi ed opifici vari, strutture che, vincolate allo sfruttamento dell'energia assicurata dall'acqua, proprio in queste vallate trovavano la loro collocazione ideale.

La copertura vegetale agricola, storicamente ricca di varietà arboree, mantiene sostanzialmente la propria connotazione tradizionale anche se l'occupazione di suolo a scopo edificatorio e l'abbandono produttivo di molte colture, ad esempio quella degli aranci, non più vantaggiosa da un punto di vista economico, hanno inevitabilmente comportato una diminuzione nell'estensione dei territori interessati e un deperimento nella qualità degli impianti e degli esemplari.

2.2.5 Sistemi tipologici locali

I caratteri degli insediamenti urbani che connotano l'area di interesse rispondono a quattro tipi di formazione.

Alla prima appartengono quegli insediamenti la cui morfologia assume una struttura spaziale propria e con un impianto urbano unitario che rende leggibile il significato della città.

Alla seconda formazione, invece, quegli insediamenti che si sono costruiti secondo un'aggregazione di due o più borghi rurali con le rispettive Chiese collocate in relazione a porzioni di territorio coltivato, che nella cartografia ottocentesca sono descritte come "Regioni agrarie", e dove l'intervento ottocentesco ha introdotto un elemento di unificazione e di significato cittadino.

Il terzo tipo comprende le città di nuova fondazione e il quarto tipo, che rappresenta la maggior parte degli insediamenti rurali, assume sia la forma di un aggregato urbano che la forma dell'insediamento sparso, come gli stazzi di Gallura.

Il paesaggio insediativo della porzione Nord occidentale della provincia di Sassari, fortemente caratterizzato dallo stretto rapporto con la dimensione agricola, si configura come successione di diverse forme:

- dispersione insediativa in tutto il territorio della Nurra articolata nella sua porzione occidentale lungo due direttrici trasversali (Palmadula-Canaglia e La Petraia-Biancareddu-Pozzo San Nicola) che si appoggiano alla viabilità storica romana e sulla direttrice verso Sassari;
- configurazione rada di territori aperti con una morfologia ondulata ed un uso produttivo con attività zootecniche estensive e da attività estrattive, nella porzione

centrale, sub-pianeggiante, compresa fra la Nurra e la direttrice Sassari-Porto Torres;

- annucleamenti urbani con funzioni prevalentemente residenziali e di servizio lungo la direttrice insediativa di collegamento fra Porto Torres e Sassari che tendono alla concentrazione in prossimità del capoluogo;
- una linea costiera articolata in un sistema di centri urbani e insediamenti turistici a valenza stagionale.

La struttura insediativa della città di Sassari e della fascia periurbana ad essa collegata deve essere letta in stretta correlazione con alcuni elementi ambientali quali il Rio Mascari, il Rio Sant'Orsola, il Rio Ottava ed il sistema di valli corrispondenti, che delimitano il centro urbano condizionandone la formazione e l'evoluzione.

Il processo insediativo in atto da tempo nel territorio prossimo alla città compatta è caratterizzato in misura evidente da fenomeni di urbanizzazione diffusa che interessano le piane alluvionali dei principali corsi d'acqua quale principio spaziale localizzativo preferenziale e gli spazi della corona olivetata, ormai circoscritta a residui lembi di territorio.



Figura 20: Lembi residui della corona olivetata di Sassari

Le aree produttive e gli elementi insediativi sono disposti secondo la rete infrastrutturale tutto intorno alla città compatta dove si concentrano i servizi principali, secondo un modello gerarchico di organizzazione verticale.

La SS 131 si presenta come la direttrice di espansione prevalente.

2.2.6 Valutazione di sintesi

Nei paragrafi precedenti sono stati analizzati i caratteri costitutivi dei luoghi con cui il progetto si relaziona. In particolare, sono stati esaminati gli aspetti geomorfologici, naturalistici, storici, culturali e insediativi. A seguito degli approfondimenti affrontati, si possono fare delle considerazioni conclusive circa il paesaggio in cui il progetto si inserisce e con cui si relaziona. Il contesto interessato dal progetto presenta caratteri di una certa naturalità ma non si rilevano essenze o colture agricole di pregio, così come la ricchezza del sistema insediativo storico risulta di limitata consistenza e, talvolta, in uno stato di conservazione non buono.

Si tratta, infatti, di un ambiente pianeggiante e tendenzialmente spoglio, caratterizzato da una vocazione tipicamente agricola, ad esclusione dei territori più interni e collinari, ove domina la presenza di grandi pascoli, macchia mediterranea e gariga e dove è possibile rinvenire una vegetazione che corrisponde per lo più ai diversi stadi di degradazione degli aspetti naturali.

2.3 RAPPORTO CON I PIANI, I PROGRAMMI E LE AREE DI TUTELA PAESAGGISTICA

2.3.1 Pianificazione Paesaggistica Regionale

La Regione Sardegna si è dotata di un Piano Paesaggistico Regionale (PPR), approvato con Decreto del Presidente della Regione 7 settembre 2006, n. 82.

Il PPR rappresenta lo strumento di governo del territorio regionale finalizzato a preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità.

Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico. Il Piano è attualmente in fase di rivisitazione per renderlo coerente con le disposizioni del Codice Urbani, tenendo conto dell'esigenza primaria di addivenire ad un modello condiviso col territorio che coniughi l'esigenza di sviluppo con la tutela e la valorizzazione del paesaggio.

In data 1° marzo 2013, è stato inoltre siglato un protocollo di intesa fra il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Regione Autonoma della Sardegna, finalizzato a regolare i contenuti, le modalità operative ed i crono programmi per effettuare l'attività di verifica e adeguamento del Piano Paesaggistico, nel rispetto delle previsioni dell'articolo 156 del Codice del Paesaggio.

La disciplina di Piano è suddivisa in tre macroambiti di tutela:

- Assetto Ambientale (disciplinato dal Titolo I delle N.T.A.);
- Assetto Storico culturale (disciplinato dal Titolo II delle N.T.A.);
- Assetto insediativo (disciplinato dal Titolo III delle N.T.A.).

A seguire si riporta l'analisi della compatibilità del progetto in esame con la disciplina di PPR articolata nei suddetti ambiti, preceduta da un estratto della cartografia di piano relativa all'area di inserimento dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto.

Assetto Ambientale (disciplinato dal Titolo I delle N.T.A.)

Beni paesaggistici tutelati dal PPR di valenza ambientale

Tutte le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto agrovoltivo risultano esterne alle perimetrazioni di beni paesaggistici individuati ai sensi degli art. 142 e 143 del D.Lgs 42/2004 e s.m.i, così come individuate nella cartografia del PPR.

Componenti del paesaggio ambientale

L'impianto in progetto ricade, per il sottocampo 5 e per parte dei sottocampi 4 e 6 (area nord-ovest), all'interno di "aree seminaturali" (si veda Figura 21), nello specifico nella categoria "Praterie", che comprendono prati stabili, aree a pascolo naturale ecc.; la restante porzione dell'impianto agrovoltivo ricade all'interno di "aree ad utilizzazione agro-forestale", nello specifico nella categoria "Colture erbacee specializzate" che comprendono aree prevalentemente occupate da colture agrarie ecc.

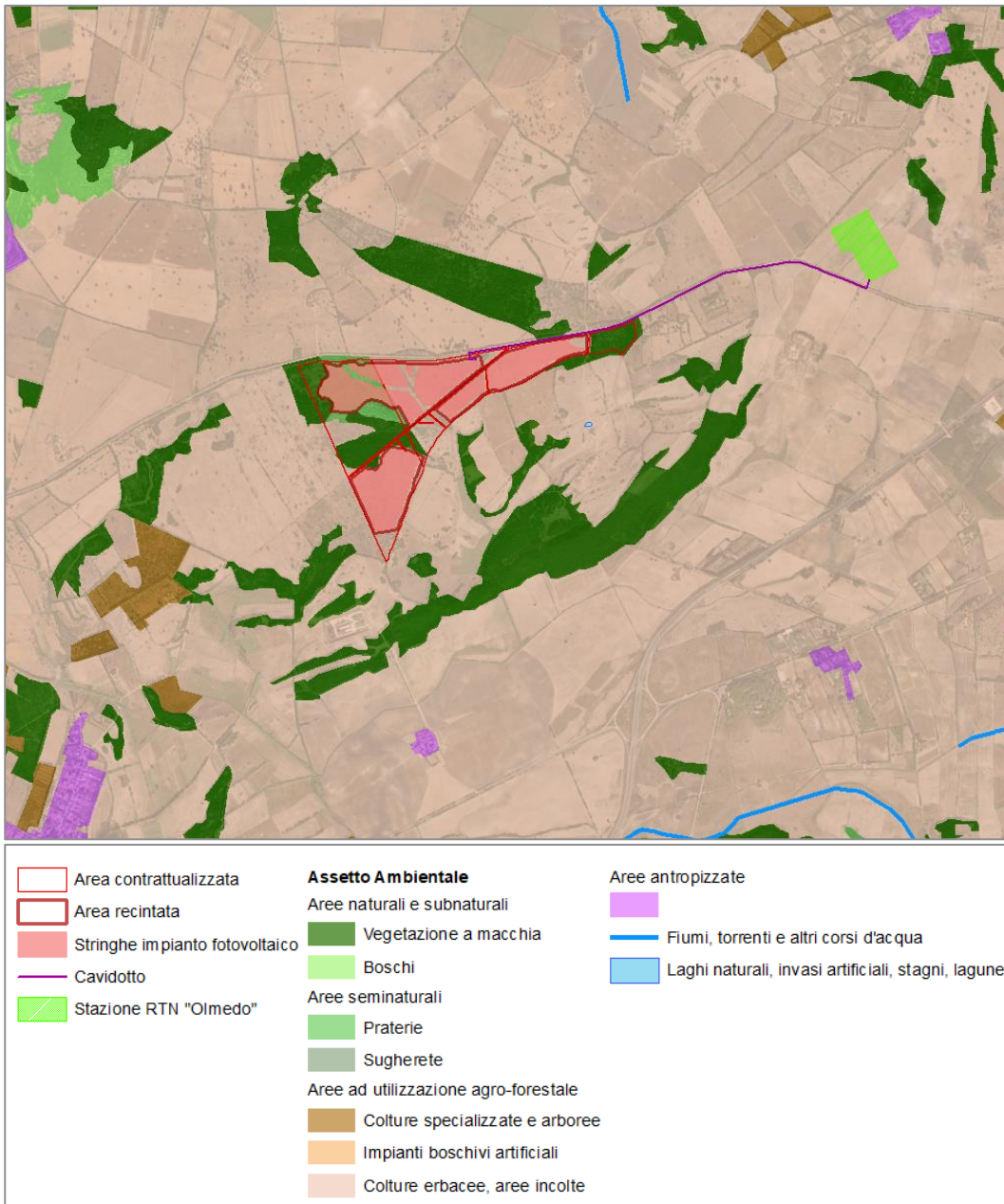


Figura 21: Aspetto ambientale PPR (Fonte: elaborazione Arcadis su dati Geoportale Sardegna)

Le “aree seminaturali” sono disciplinate dall’art. 26 delle NTA di P.P.R. che prescrive quanto segue:

1. *Nelle aree seminaturali sono vietati gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado.*

Le “aree ad utilizzazione agro-forestale” sono invece disciplinate dall’art. 29 delle NTA di P.P.R. che prescrive per la pianificazione settoriale e locale quanto segue:

- a. *vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico [...].*

Si segnala inoltre la presenza di “aree naturali e subnaturali” della tipologia “macchie, dune e aree umide” in aree contigue a quelle di intervento, che però non risulteranno interferite da alcuna opera.

Per quanto riguarda l’Art. 26, si ritiene che l’impianto agrivoltaico in oggetto non sia pregiudizievole per la struttura e la stabilità della componente mentre gli interventi compensativi e mitigativi previsti in progetto (si veda il par. 3.2) saranno in grado di assicurare il mantenimento della funzionalità ecosistemica e la fruibilità paesaggistica. Inoltre, tali NTA prescrivono anche che nelle zone umide costiere e nelle aree con significativa presenza di habitat e di specie di interesse conservazionistico europeo, sono vietati gli interventi infrastrutturali energetici. In una fascia contigua di 1000 metri; è stato verificato dalla Carta della Natura della Sardegna che gli unici 2 habitat presenti sono “Colture estensive” e “Macchia”: entrambi non mostrano carattere di interesse conservazionistico europeo.

In relazione all’Art. 29, l’intervento favorisce lo sviluppo dell’attività agricola, contribuendo così alla preservazione degli agrosistemi locali, in parallelo con la generazione di energia elettrica tramite impianti fotovoltaici ritenuti di pubblica utilità e di elevata importanza nell’ambito della transizione energetica.

In questo contesto, l’intervento non risulta essere in contrasto con gli orientamenti del piano.

Assetto Storico culturale (disciplinato dal Titolo II delle N.T.A.):

Per quanto concerne la tutela dell’assetto storico culturale, gli unici elementi a valenza storico culturale presenti nelle aree limitrofe a quelle di intervento sono costituiti da nuraghi, il più prossimo dei quali, secondo il PPR, risulta essere il Nuraghe Mandrebbas, posto a circa 270 m dal sito.

In realtà, come è possibile osservare dalla Figura 22, il database del PPR non considera i nuraghi segnalati dal portale “Vincoli in rete” del Ministero della Cultura. Come risulta dall’analisi descritta nel precedente paragrafo 2.2.3, questa difformità è stata poi risolta all’interno del Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Sassari, come si vedrà nel paragrafo 2.3.3.

Altre segnalazioni di nuraghi sono presenti ad oltre 400 m dal perimetro dell’impianto agrivoltaico.

Tali strutture sono incluse tra gli “edifici e manufatti di valenza storico culturale” disciplinati dagli art. 48, 49 e 50 delle norme tecniche di PPR.

In particolare, all’art. 49 sono previste le seguenti prescrizioni:

- *“[...] 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”;*
- *“nelle aree è vietata qualunque edificazione o altra azione che possa compromettere la tutela;*
- *“la delimitazione dell’area costituisce limite alle trasformazioni di qualunque natura [...]”.*

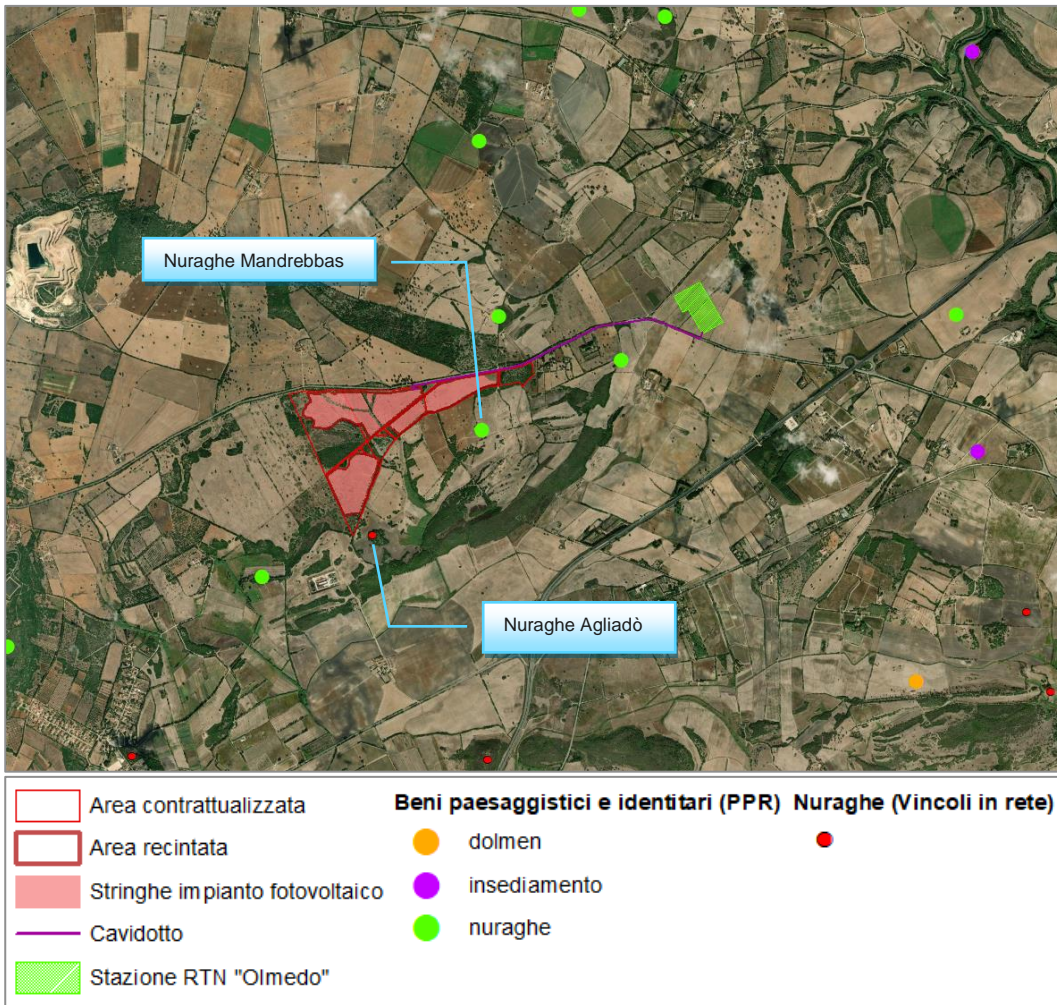


Figura 22: Assetto storico-culturale PPR (Fonte: elaborazione Arcadis su dati Geoportale Sardegna)

Ottemperando a quanto prescritto dal PPR, il PUC del Comune di Sassari ha perimetrato le zone di rispetto integrale e la fascia di tutela condizionata per i nuraghi indicati anche dal portale "Vincoli in Rete". In particolare, si segnala l'inserimento del Nuraghe Agliadò, ubicato circa 200 metri a sud dell'area di progetto. Come si evince dalla Tavola 6.2.2 "Carta dei beni paesaggistici: architettonici, archeologici, identitarie delle aree a rischio archeologico (Extraurbano)" del PUC di Sassari (cfr. Figura 23), le zone di tutela dei nuraghi risultano comunque esterne e non interferite dalle opere in progetto.

Rispetto agli altri nuraghi presenti la fascia di 100 m è comunque rispettata.

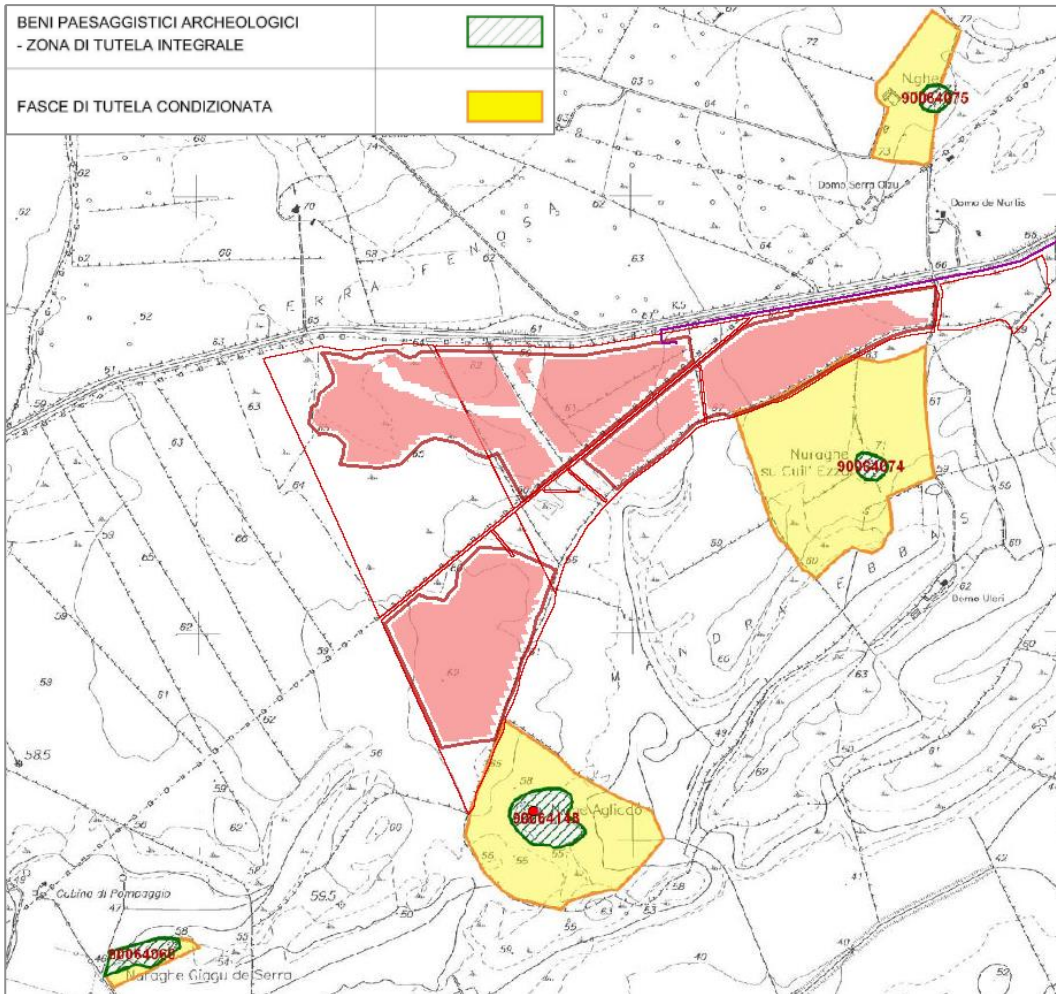


Figura 23: Stralcio della Tavola 6.2.2 – Delimitazione fasce di rispetto dei nuraghi prossimi all’area di intervento (Fonte: PUC Comune di Sassari)

Assetto insediativo (disciplinato dal Titolo III delle N.T.A.):

Per quanto concerne l’assetto insediativo, intorno alle aree di intervento sono presenti componenti dell’assetto insediativo riconducibili essenzialmente a nuclei di case sparse come ad esempio la frazione di Saccheddu, posta a circa 2,5 km in direzione NE, o quella di Tuttubella, posta a circa 2,2 km in direzione SO.

A circa 1,8 km in direzione NO è presente un’area estrattiva di 2° categoria (cava) per la coltivazione di inerti denominata Cava di Monte Nurra, mentre a Nord, a circa 4,5 km, è presente la cava di Abba Meiga.

Non sono previste interferenze del progetto con elementi dell’assetto insediativo.

Non si rilevano altre interferenze del progetto con elementi tutelati dal PTPR.

2.3.2 Pianificazione Provinciale

Il Piano Urbanistico (PUP)/Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Sassari, approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04.05.2006, rappresenta lo strumento urbanistico di riferimento per il territorio provinciale.

Esso si articola in Ecologie elementari e complesse, in Sistemi di organizzazione spaziale e in Campi del progetto ambientale, di seguito descritti:

- le Ecologie costituiscono la rappresentazione sistematica del complesso dei valori storico ambientali ai quali il Piano riconosce rilevanza;

- i Sistemi di organizzazione dello spazio rappresentano il quadro delle condizioni di infrastrutturazione e delle linee guida della gestione dei servizi nel territorio;
- i Campi del progetto ambientale costituiscono l'ambito dei processi di interazione e di cooperazione per la gestione del territorio tra i diversi soggetti interessati.

L'attuazione del Piano si effettua mediante procedimenti di campo tra tutti i soggetti interessati, secondo le modalità indicate nella presente normativa e nell'Accordo Generale di Coordinamento sottoscritto dai Comuni e dagli altri Enti interessati.

Gli obiettivi che il Piano promuove per una nuova organizzazione urbana del territorio sono:

- dotare ogni parte del territorio di una specifica qualità urbana;
- individuare per ogni area del territorio una collocazione soddisfacente nel modello di sviluppo del territorio;
- fornire un quadro di riferimento generale all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni centro vengano esaltate e coordinate.

In attuazione dell'articolo 16 della legge regionale 45/89 e dell'articolo 15 della legge 142/90, le "ecologie" ed i "sistemi di organizzazione dello spazio" costituiscono il quadro conoscitivo di riferimento della pianificazione di ambito comunale.

La disciplina comunale degli usi del territorio dovrebbe tenere conto dei valori ambientali delle ecologie e delle linee guida per la gestione dei sistemi di organizzazione dello spazio espresse in tale quadro conoscitivo.

Per ciascuna di queste ecologie, disciplinate dagli articoli 6 e 7 delle N.T.A. di Piano, vengono forniti una breve descrizione, gli eventuali rapporti di relazione con altre ecologie ed i tipi d'uso. Il Piano definisce, inoltre, i processi d'uso compatibili (azioni, interventi, realizzazioni, trasformazioni, etc.).

A seguito dell'approvazione del P.P.R. (2006), il PUP-PTC doveva essere adeguato al fine di assicurare contenuti paesaggistici alla pianificazione territoriale provinciale. Avviata la fase di revisione nel 2009, allo stato attuale ancora non è disponibile.

Esaminando la Tavola A-G18 "Geografia dell'organizzazione dello spazio - Sistema dei vincoli e delle gestioni speciali" (cfr. Figura 24), si può notare come l'impianto agrivoltaico in progetto non interferisca con alcun elemento tutelato.

Nell'area di interesse non si ravvisano, pertanto, ulteriori vincoli specifici da PUP rispetto a quelli già trattati nel paragrafo precedente.

In merito alla pianificazione energetica il PUP-PTC fa riferimento ai piani energetici regionali approvati prima del 2006, non aggiornati con la situazione attuale, ma che auspicavano l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili compatibili con le peculiarità dell'isola.

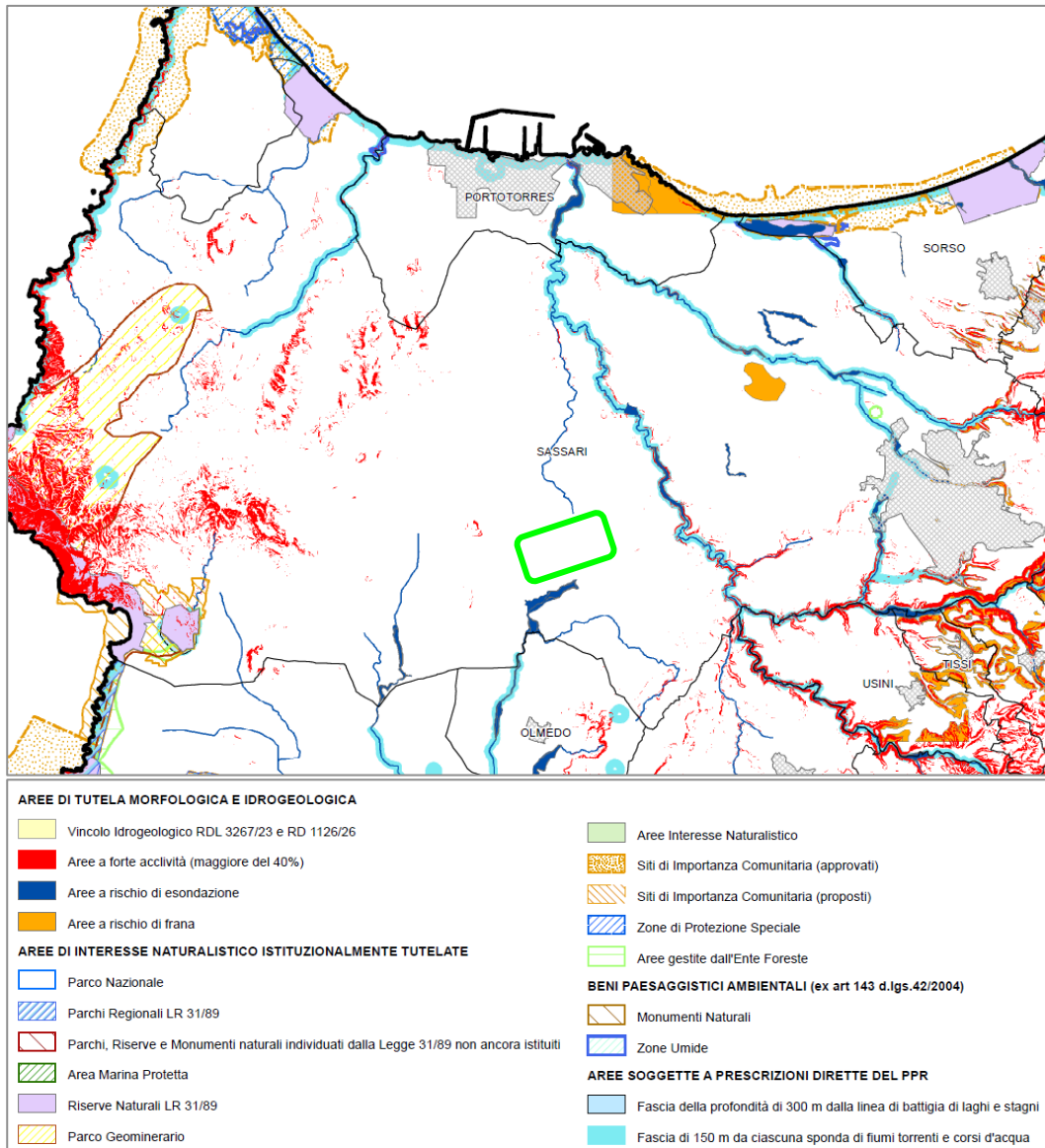


Figura 24: Estratto della Tav. A-G18 relativa al sistema vincolistico. In verde l'area di intervento (Fonte: PUP/PTC Provincia di Sassari)

2.3.3 Pianificazione Comunale

Il Comune di Sassari ha approvato il Piano Urbanistico Comunale (PUC) con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 43 del 26/07/2012, n.35 del 18/11/2014 e pubblicato sul BURAS n.58 del 11/12/2014. Successivamente, sono state approvate n. 13 Varianti al PUC, nessuna delle quali incide significativamente sull'area di progetto.

Il PUC di Sassari nasce in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale ed in sostituzione dell'ormai vecchio Piano Regolatore Generale, risalente al 1983.

La necessità di un nuovo PUC nasce da alcune evidenze causate dal disastro urbanistico generatosi negli ultimi decenni: il malfunzionamento della città e del sistema urbano nel suo complesso e il sacrificio di un patrimonio ambientale e paesistico di grande valore, costituito dalla corona olivetata che fino a non molti decenni fa circondava Sassari ed ora è circoscritta a pochi residui lembi di territorio.

Il Piano non nasce solo da una presa d'atto del PPR, ma fa dei valori ambientali il principio di partenza per il progetto. Il progetto del Piano è innanzitutto un progetto di tutela e valorizzazione ambientale da cui nascono le soluzioni per migliorare il territorio. L'idea forte che struttura il Piano è l'asse parco lineare parallelo alla ferrovia per Porto Torres, un progetto di riqualificazione che utilizza il nuovo sistema di mobilità consentito

dal riuso del sistema ferroviario densificando meglio le aree servite da questo nuovo sistema. Un'altra idea fondamentale è la presa in carico dei vuoti urbani, aree abbandonate e risultante di disordinati processi trasformativi all'intorno.

Le scelte del PUC sono calibrate secondo due differenti scale: la prima è quella di area vasta, entro cui si colloca l'impianto agrivoltaico in progetto, e la seconda è quella delle scelte urbane.

A proposito di area vasta, la disamina della Tavola 5.6 "Pianificazione urbanistica di progetto dell'ambito extraurbano" (cfr. Figura 25), riportante la zonizzazione del territorio comunale al di fuori del centro abitato, ha evidenziato come l'impianto agrivoltaico in progetto ricada in prevalenza nella zona E2.b ed in parte nella zona H2.9.

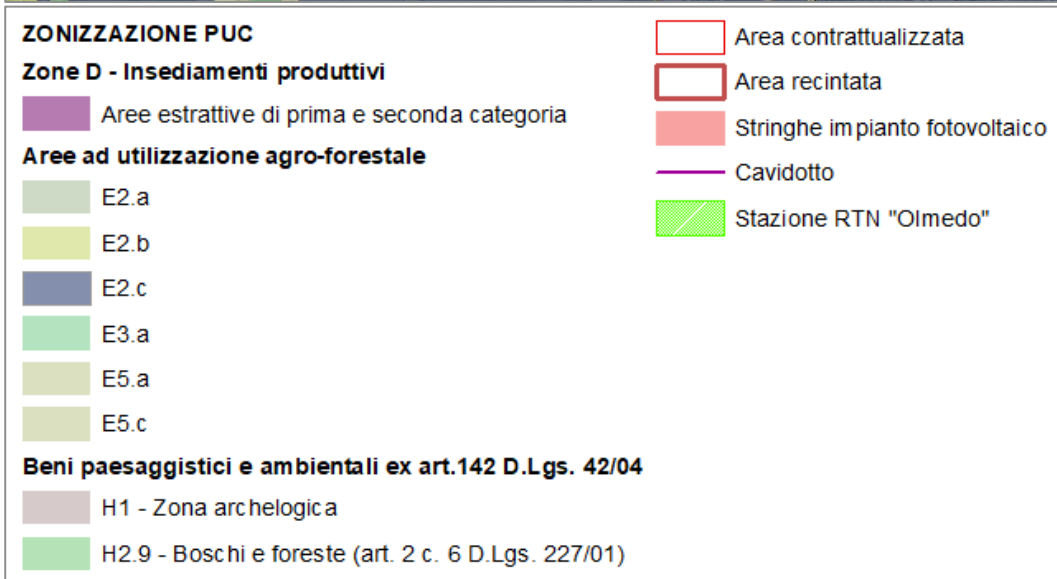
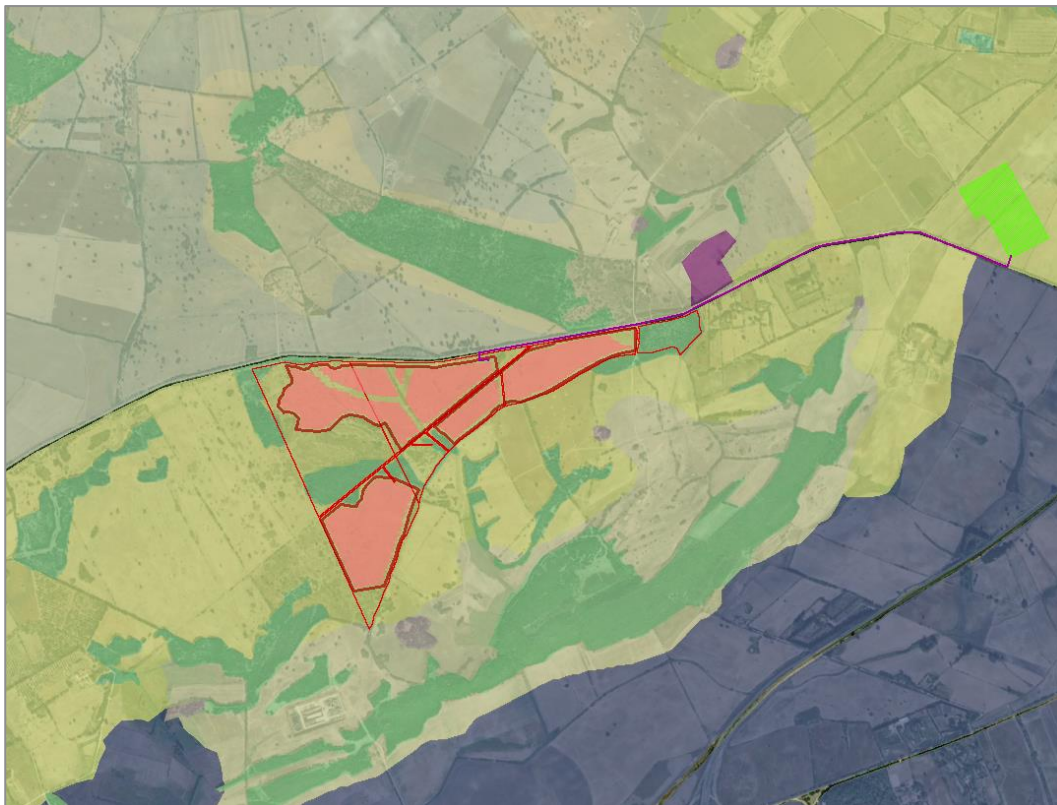


Figura 25: Estratto della Tavola 5.6 "Pianificazione urbanistica di progetto dell'ambito extraurbano"
(Fonte: PUC Comune di Sassari)

La classe E2.b indica aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva in terreni non irrigui ed è normata dall'art. 43 delle NTA del Piano, il quale prevede di valorizzare la vocazione produttiva nelle zone agricole e di salvaguardare e rafforzare l'azione svolta dallo spazio agricolo come connettivo ecologico diffuso.

A tal proposito, va precisato che, in accordo a quanto previsto dal comma 7 dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003, "gli impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici": in tal senso, pertanto, l'intervento in progetto risulta compatibile con la disciplina della destinazione d'uso di riferimento, la cui compatibilità risulta ancor più rafforzata dalla sinergia con il previsto mantenimento dell'utilizzo a pascolo delle aree interessate dal progetto.

Le zone H2 sono disciplinate dall'art. 67 delle NTA. Esso prevede che sia *vietato qualunque intervento di nuova costruzione o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso e od attività in quanto pregiudiziale della struttura, della stabilità o della funzionalità ecosistemica o della fruibilità paesaggistica*.

Gli interventi ammessi nelle zone H sono volti principalmente alla conservazione, valorizzazione e tutela del bene e prevedono di limitare al massimo le trasformazioni, assoggettandole comunque all'autorizzazione paesaggistica.

Si precisa che alcune porzioni di zona H2.9 ricadono effettivamente all'interno del perimetro complessivo dell'impianto (cd. "area contrattualizzata"), ma non sono in alcun modo interessate dalle opere. La progettazione è stata infatti sviluppata in modo tale da non interferire direttamente con tali aree.

Si precisa, comunque, che il progetto prevede, oltre ad opere di mitigazione ambientale, anche interventi di compensazione e rinfoltimento come meglio specificato nel par. 3.2.3.

2.3.4 Vincolo paesaggistico (D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Il D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. disciplina la conservazione, la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali e dei beni paesaggistici. Tale decreto è stato ripetutamente modificato da ulteriori disposizioni integrative e correttive, senza apportare modifiche sostanziali relativamente all'identificazione e alla tutela dei beni culturali ed ambientali.

Sono Beni Culturali *"le cose immobili e mobili che, ai sensi degli art. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà"*. Alcuni beni, inoltre, vengono riconosciuti oggetto di tutela ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. solo in seguito ad un'apposita dichiarazione da parte del soprintendente.

L'art. 134 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. definisce come "beni paesaggistici":

- *"gli immobili e le aree indicate all'articolo 136, costituente espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge",* individuati ai sensi degli artt. da 138 a 141;
- *"le aree di cui all'art. 142";*
- *"gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'art. 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli artt. 143 e 156".*

L'art. 10 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. definisce come "beni culturali" le *"cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico"*.

Di seguito vengono indicati i Beni Culturali e i Beni Paesaggistici tutelati dal D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. posti in prossimità dell'area di studio.

Immobili e aree di notevole interesse pubblico (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art. 136)

Per ciò che riguarda Immobili o Aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio si è fatto riferimento alla cartografia disponibile sul portale web SITAP del Ministero della Cultura e al Geoportale

della Regione Sardegna. Da tale fonte emerge che le aree di progetto non interferiscono con alcuna area di notevole interesse pubblico.

L'ambito di interesse paesaggistico più prossimo alle aree di progetto, rappresentato dall'elemento "Sassari – Terrazza a ovest della Chiesa di S. Pietro di Silchi (ampliamento), collocato a sud del centro abitato di Sassari, è posto ad una distanza di oltre 10 km.

Aree di cui all'art. 142 del D.Lgs. 42/2004

Ai sensi del comma 1 dell'art.142 del D.Lgs 42/2004 sono di interesse paesaggistico e sono sottoposte alle disposizioni di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici, le aree di seguito descritte:

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

Ai commi 2 e 3 dell'art. 142 sono definite le esclusioni per le quali non si applica quanto indicato al comma 1 del medesimo articolo.

Dalla consultazione del portale web SITAP del Ministero della Cultura (MIC) e del Geoportale della Regione Sardegna (cfr. Figura 26) è emerso che l'impianto agrivoltaico, ed in particolare le aree di posa dei moduli fotovoltaici, non interferiscono con alcuna area vincolata ai sensi del comma 1 dell'art.142 del D.Lgs 42/2004. Tale considerazione vale anche per il cavidotto.

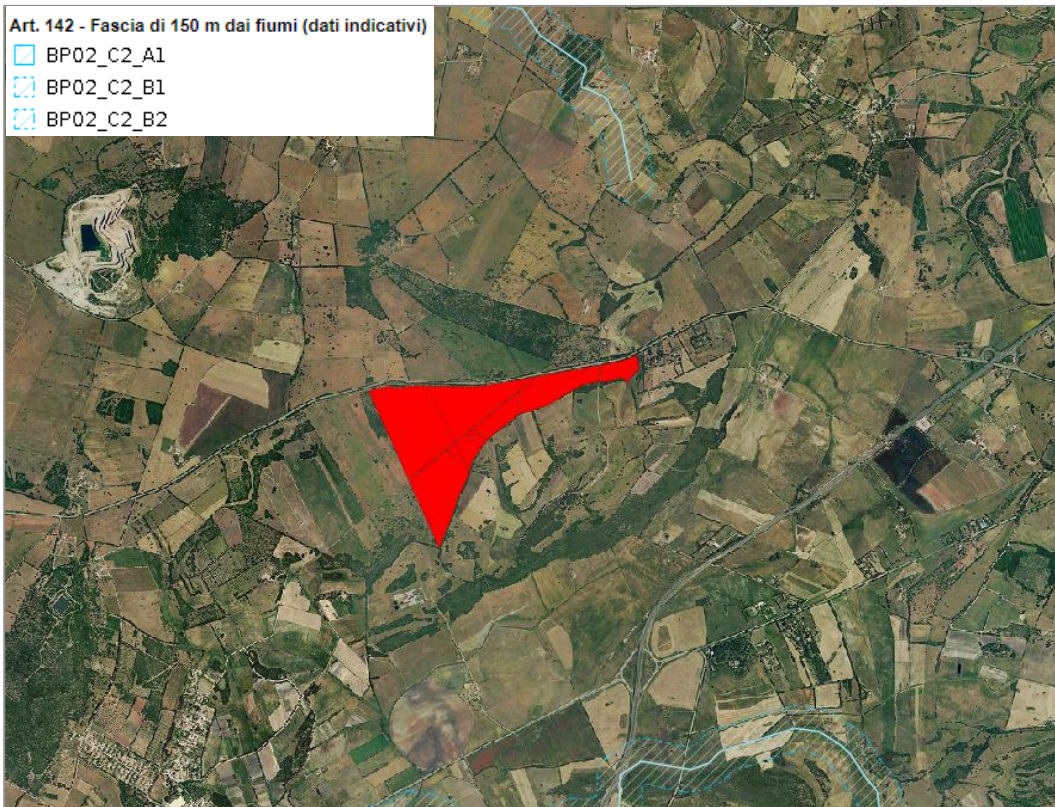


Figura 26: Vincoli paesaggistici nell'area vasta di progetto (Fonte: Geoportale Regione Sardegna)

Tuttavia, per quanto concerne i “*Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento*” sottoposti a tutela ai sensi dell’art. 142 comma 1 lett g) del D.Lgs 42/2004, si specifica che a livello regionale non risulta, ad oggi, disponibile alcuna cartografia ufficiale di tali aree.

Al fine di effettuare comunque valutazioni relativamente a questo aspetto, sono state esaminate le informazioni contenute nel geodatabase topografico della Regione Sardegna, nel PPR (cfr. Figura 27) e nella “Carta della copertura vegetale” del PUC di Sassari. Le superfici boscate ivi cartografate e presenti all’interno delle aree contrattualizzate sono state escluse in sede progettuale e non saranno oggetto di intervento avendo definito le aree nette di intervento in zone esterne a tali elementi.

Tuttavia,

- ai fini di accedere al Campo 3 (area progettuale più meridionale) risulta necessario prevedere una strada di accesso che transiti all’interno della superficie boscata presente lato Nord del campo 3 stesso. Per tale opera in progetto è stato scelto di riqualificare una traccia stradale esistente creata dagli automezzi di manutenzione dell’acquedotto, ben visibile da ortofoto ed evidente all’atto del rilievo eseguito in sito in data 13/11/2023 (si veda ortofoto di cui alla Tavola PRO_TAV_21 e layout di progetto di cui alla Tavola PRO_TAV_08).
- l’accesso NordOvest al campo 1 (campo NordOvest) risulta ubicato in area indicata come “Boscata” nel layer “Componenti ambientali” del PPR. Tale accesso risulta già esistente e dovrà essere oggetto di sola riqualificazione.

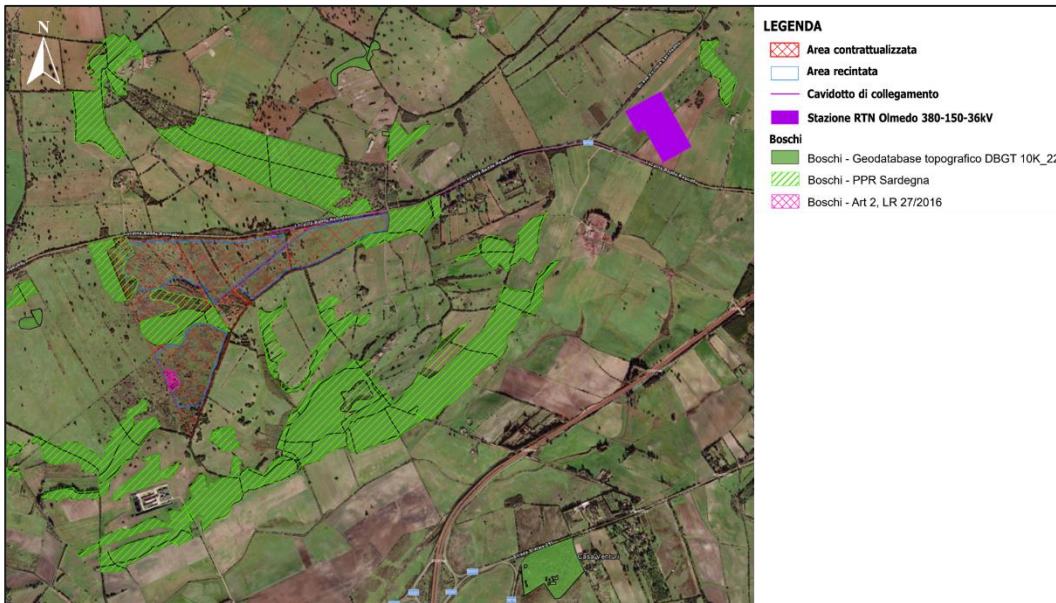


Figura 27: Aree boscate nell'Area di Progetto secondo il DBGT e il PPR (estratto di SIA_TAV_13).

Infine, è stata presa in considerazione la definizione di bosco di cui all'Inventario Forestale Nazionale Italiano (1985), ovvero “*terreno di almeno 2.000 mq, coperto per almeno il 20 per cento di alberi o arbusti; se l'appezzamento boscato è di forma allungata la larghezza minima deve essere di 20 m*”, ripresa integralmente dalla Legge Regionale n. 8 del 27/04/2016 “Legge forestale della Sardegna”.

Esaminando l'area di intervento mediante i dati acquisiti dal rilievo Lidar, eseguito con drone a novembre 2023, le ortofoto ed i dati altimetrici, è stata identificata in via preliminare un'ulteriore zona che risulta essere assimilabile alla definizione di bosco di cui sopra, non identificata da alcuno degli strati informativi precedentemente analizzati, che risulta compresa entro l'area recintata del futuro impianto (cfr. Figura 28).

Si specifica che il progetto qui in studio prevede l'espianto e la ricollocazione di tutti gli elementi arborei di altezza superiore ai 150 cm presenti all'interno dell'area recintata e loro ricollocazione in apposite aree identificate in progetto come “aree di rinfoltimento”. Tali aree sono zone che, benché identificate a livello cartografico come aree boscate, risultano prive di una copertura arborea rilevante. Tali aree risultano pari a circa 30.000 m².

L'area boscata non sarà pertanto rimossa definitivamente, ma verrà ricostituita in una zona vicina nella disponibilità del proponente ai fini di preservare gli elementi arborei ivi presenti.

Inoltre, in applicazione a quanto indicato dalla D.G.R. 11/21 del 11.03.2020, la quale prevede che per la manomissione di una superficie boscata sia eseguito un intervento compensativo di egual estensione, è previsto in progetto un intervento compensativo in un'area di circa 26.300 m², a fronte di 4.500 m² potenzialmente interferiti.

Le superfici inquadrabili come bosco sono complessivamente indicate in Figura 28.

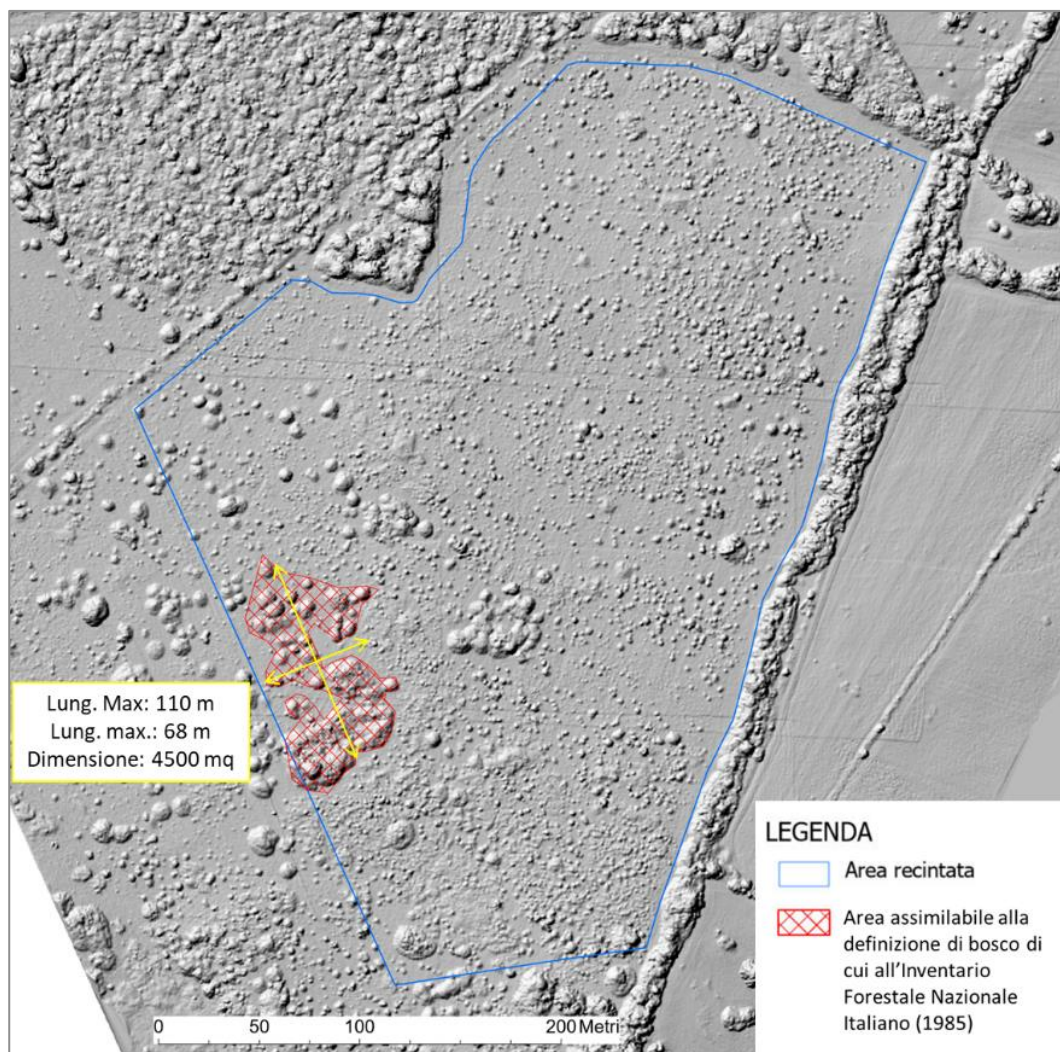


Figura 28: Identificazione zona assimilabile alla definizione di bosco di cui alla definizione dell'Inventario Forestale Nazionale Italiano (in grigio hillshade del DSM derivante dal rilievo LIDAR eseguito in sito)

Ulteriori immobili ed aree sottoposte a tutela dai piani paesaggistici

Per l'identificazione di ulteriori immobili e aree sottoposte a tutela dai Piani Paesaggistici si rimanda alla precedente Sezione 2.3.1 ove viene analizzata la compatibilità del progetto con il Piano Territoriale Paesistico Regionale.

Beni Culturali

Per quanto riguarda i Beni di interesse archeologico e culturale, tutelati ai sensi dell'Art. 10 del D.lgs 42/2004, non se ne evince la presenza in prossimità delle aree di progetto.

Per quanto concerne i beni architettonici tutelati ai sensi dell'Art. 10 del D.lgs 42/2004, come già descritto nella Sezione 2.2.3 cui si rimanda, è stata rilevata la presenza di 11 beni di interesse culturale dichiarato all'interno di un buffer di 5 km dalle aree di intervento.

Tali beni, costituiti integralmente da nuraghi e già trattati nella Sezione sopra indicata, sono i seguenti:

- Nuraghe Agliadò;
- Nuraghe Frusciu;
- Nuraghe Rumanedda;
- Nuraghe Elighe Longu I;
- Nuraghe Elighe Longu II;
- Nuraghe Unia Mannu;

- Nuraghe Macciadosa;
- Nuraghe Arcone I;
- Nuraghe Arcone II;
- Nuraghe La Marchesa;
- Nuraghe Sa Bosa.

Esaminando la cartografia disponibile presso il portale “VINCOLI in rete” del Ministero per i Beni Culturali (Figura 29), emerge come nessun bene architettonico ricada in corrispondenza delle aree di progetto.



Figura 29: Estratto del portale “Vincoli in rete” del MiC riportante l’ubicazione dell’impianto agrivoltaico (in rosso) rispetto ai beni architettonici presenti nell’area vasta

Per tutto quanto sopra detto, l’intervento risulta compatibile con il Codice dei Beni Culturali, e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.).

2.3.5 Normativa e Pianificazione per le Fonti Energetiche Rinnovabili

2.3.5.1 Pianificazione Energetica Comunitaria e Nazionale

Il progetto proposto, finalizzato alla produzione di energia elettrica rinnovabile, si inserisce nel processo di decarbonizzazione delineato dalla conferenza sul clima di Parigi (COP21) del dicembre 2015, oltre a quelli previsti dal piano sulla Strategia Energetica Nazionale del 2017 e dal Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC) del 2020, che prevede tra l’altro una progressiva de-carbonizzazione al 2030, e la relativa dismissione delle centrali termoelettriche alimentate a carbone sul territorio nazionale, e conseguente incremento della produzione da fonte rinnovabile.

L'aggiornamento del PNIEC presentato alla Commissione Europea a luglio 2023 indica tra gli obiettivi da raggiungere per l'energia elettrica (tra le varie misure e tecnologie sono incluse le installazioni agrivoltaiche) un totale di 131 GW di potenza elettrica installata dei quali circa 80 GW da elettrico solare (fotovoltaico), con una produzione di energia prevista pari a 227.7 TWh, di cui 99.1 TWh da solare (fotovoltaico).

Il progetto qui in oggetto, pertanto, contribuendo ad implementare le capacità di produzione di energia da fonti rinnovabili sul territorio nazionale e, conseguentemente, alla riduzione dell'emissione dei gas serra corresponsabili del cambiamento climatico, **risulta coerente agli obiettivi programmatici previsti dal quadro energetico comunitario e nazionale.**

2.3.5.2 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS)

Il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna 2015-2030, approvato con DGR n.45-40 del 2 agosto 2016, fissa la strategia e gli obiettivi regionali fino al 2030 in materia di energia.

Il cuore della strategia del PEARS è costituito dal ruolo anticipatore che la Sardegna dovrà assumere nel contesto comunitario puntando su alti livelli di innovazione e di qualità delle azioni da intraprendere in campo energetico. In sintesi, tale strategia può essere racchiusa nell'obiettivo di migliorare, a livello regionale, il target fissato dall'Unione europea stabilendo al 50% entro il 2030 la riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali degli utenti residenti in Sardegna. L'idea di fondo che guida le azioni del piano è il raggiungimento di tale obiettivo attraverso un intervento primario e complessivo di efficienza e risparmio da attuarsi anche attraverso la massimizzazione dell'utilizzo locale dell'energia attualmente prodotta da fonte rinnovabile.

Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990.

Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG):

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

Il Piano riflette la volontà di promuovere un nuovo modello di economia circolare e "realmente ecosostenibile" che minimizzi il consumo di suolo, di paesaggio e di risorse naturali e che trova il suo elemento fondante nel primato riservato all'uso della generazione diffusa esistente con installazione di impianti di taglia medio-piccola calibrati sui profili di consumo delle utenze, la promozione dell'accumulo distribuito, l'aggiornamento tecnologico e il conseguente efficientamento degli impianti esistenti alimentati sia da fonti rinnovabili che non, e considerando tali azioni prioritarie rispetto alla realizzazione di nuovi impianti.

L'idea è quella di accompagnare la transizione energetica facendo emergere i vantaggi economici ed ambientali, da un modello di produzione e consumo di energia da fonti fossili e rinnovabili accentrati e per grossi poli ad un modello distribuito e dimensionato sui fabbisogni di prossimità.

Negli ultimi 10 anni la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, grazie alle forme di incentivazione della produzione e alle potenzialità naturali, ha registrato un notevole incremento nella Regione Sardegna, raggiungendo una quota di produzione significativa e pari nel 2014 a circa il 26,3% della produzione lorda".

Il fotovoltaico risulta essere la seconda fonte di produzione, dopo l'eolico, con un contributo pari al 6,8% sul totale prodotto, con un numero di impianti fotovoltaici in esercizio in Sardegna, al 2015, pari a ca. 26.708, corrispondenti ad una potenza installata di 680 MW.

L'utilizzo delle fonti rinnovabili, in relazione al raggiungimento degli obiettivi di Piano, assume grande importanza in merito ai seguenti punti:

- l'incremento della produzione di energia elettrica,
- il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂;
- l'aumento dell'autonomia e della flessibilità del sistema elettrico che collaborano al raggiungimento dell'OG2 sulla sicurezza del sistema energetico regionale.

È possibile dunque affermare che, **sulla base dell'analisi del PEARS, non emergono incongruenze tra la realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto e gli indirizzi di pianificazione regionali**. Si ritiene, inoltre, che l'intervento progettuale non alteri le prospettive di sviluppo delle infrastrutture di distribuzione energetica e collabori, allo stesso tempo, sia allo sviluppo della tecnologia fotovoltaica sul territorio, sia al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione di CO₂ della Sardegna per l'anno 2030.

Contributo dell'impianto fotovoltaico in progetto

- Come si evince dalla Figura 30, in base ai dati disponibili ad oggi (Fonte: GSE, responsabile del calcolo dei consumi di energia da fonti rinnovabili), la Regione Sardegna ha raggiunto nel 2020 una quota di consumi finali lordi di energia coperta da FER pari al 27,3%, superiore agli obiettivi originariamente previsti dal D.M. 15/03/2012 (burden sharing: 8,9%), in leggera crescita dal 2018.
- Sempre in Figura 30 si nota, per il 2021, un decremento rispetto all'anno precedente: va, tuttavia, precisato che a partire proprio dal 2021 (contrassegnato con asterisco nel grafico sottostante per questo motivo) la metodologia di monitoraggio applicata è quella definita dalla direttiva (UE) 2018/2001 (RED II), in luogo di quella definita dalla direttiva 2009/28/CE (RED I) applicata fino al 2020. Pertanto, le variazioni tra il 2021 e gli anni precedenti possono essere riconducibili non solo all'andamento effettivo dei fenomeni oggetto di rilevazione, ma anche ad aspetti metodologici legati alla nuova procedura impiegata.

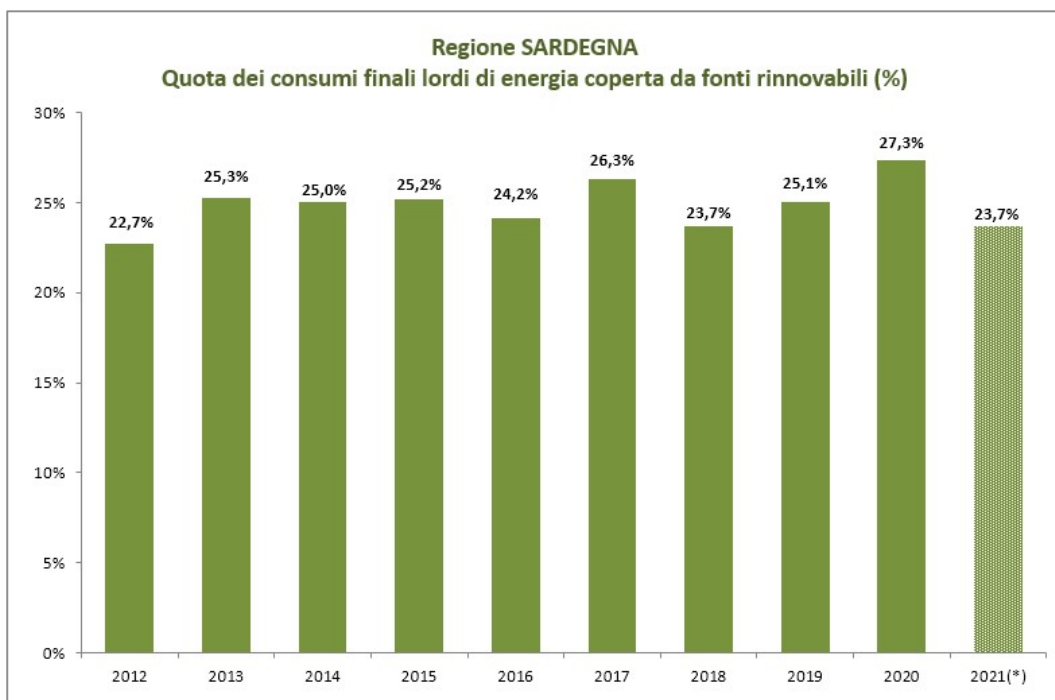


Figura 30: Quota consumi finali lordi di energia da FER Regione Sardegna (Fonte: GSE)

Se si esamina, invece, l'attuale trend di crescita della quota di energia da FER a livello nazionale (cfr. Figura 31) si può notare come, a fronte di un'impennata iniziale registrata negli anni 2010-2014, negli anni successivi tale trend si è sostanzialmente stabilizzato per poi tornare leggermente a crescere nel biennio 2019-2020. È evidente che un tale rallentamento rischia di compromettere il raggiungimento della quota dei consumi finali lordi totali al 2030 pari al 65% di FER nel settore elettrico, così come previsto dal PNIEC versione 2023: nell'anno 2020, la suddetta quota risulta essere assestata al 38,1%, pur superiore all'originario obiettivo inizialmente recepito in ambito PAN (26,4%).

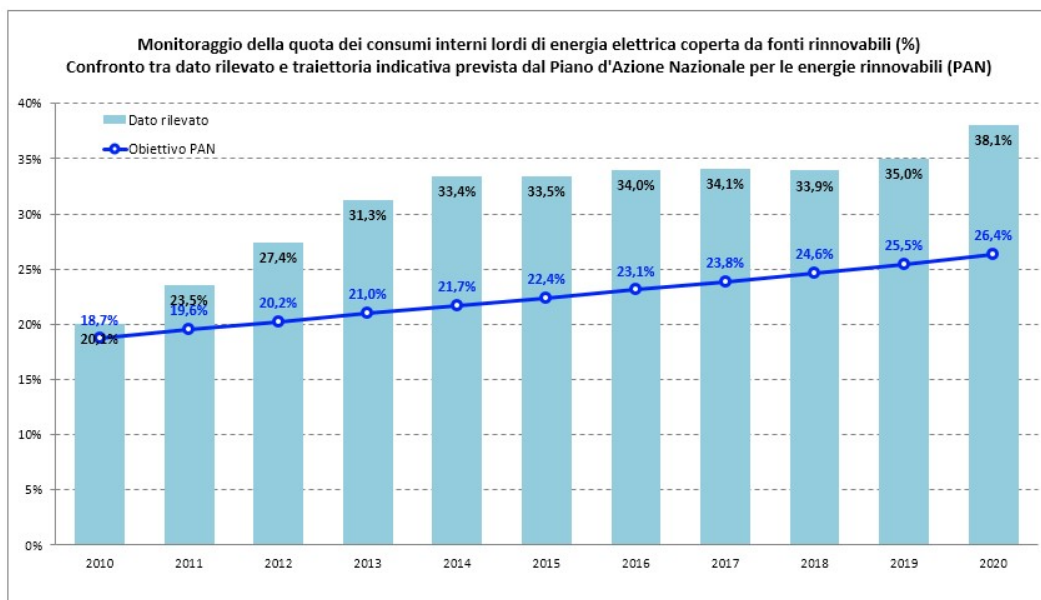


Figura 31: Quota consumi finali lordi di energia da FER – Settore elettrico (Fonte: GSE)

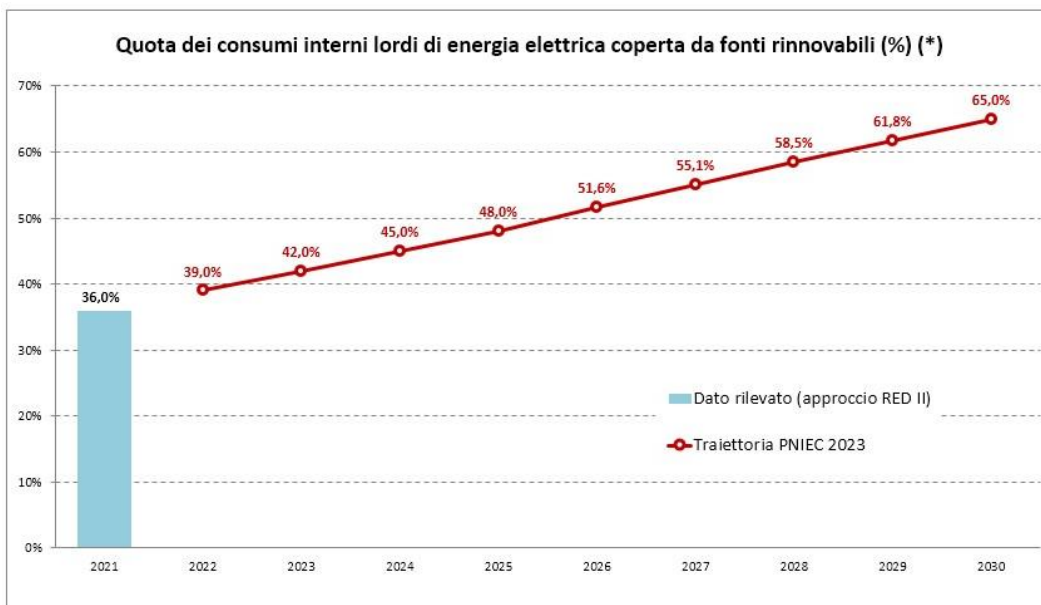


Figura 32: Traiettoria PNIEC 2023 per la quota di consumi interni lordi di energia coperta da FER – Settore elettrico (Fonte: GSE)

Si rammenta che non risultano essere stati ancora emanati i decreti ministeriali applicativi previsti da D.Lgs 199/2021 inerenti alla nuova parametrizzazione degli obiettivi regionali, nell'ambito dei previsti nuovi e rinnovati impegni di investimento nello sviluppo delle energie rinnovabili.

Sulla base delle sopracitate considerazioni, è possibile ribadire che il progetto agrivoltaico qui in oggetto, contribuendo ad implementare le capacità di produzione di

energia da fonti rinnovabili sul territorio nazionale, *risulta coerente alla strategia energetica nazionale e regionale.*

2.3.5.3 Normativa in materia di energia da fonti rinnovabili

I riferimenti legislativi principali, in materia di energia da fonti rinnovabili, sono:

- Il D.lgs. 29 dicembre 2003, n.387 e s.m.i. ("Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità") che riconosce la pubblica utilità ed indifferibilità ed urgenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili per i quali deve essere rilasciata da parte della Regione una Autorizzazione Unica a seguito di un procedimento unico. La norma, all'art. 12, introduce l'Autorizzazione Unica per la "costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ivi inclusi gli interventi, anche consistenti in demolizione di manufatti o in interventi di ripristino ambientale, occorrenti per la riqualificazione delle aree di insediamento degli impianti". L'Autorizzazione Unica è rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico.
- In attuazione del comma 10 dell'art. 12 del DPR 387/2003, con DM 10.09.2010 emanato dal Ministro dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministro dell'Ambiente e con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali, pubblicato sulla G.U. n. 219 del 18.09.2010 in vigore dal 02.10.2010 sono state emanate le "Linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del D.lgs. 29.12.2003 n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi".
 - L'allegato 3 al DM 10.09.2010 fornisce un elenco di "Aree non Idonee FER", ovvero aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, che le Regioni, con le modalità di cui al Decreto stesso, possono recepire al fine di definire aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti.
 - Le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti tramite un'apposita istruttoria che analizzi gli aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico-culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio ed operare una distinzione per le diverse fonti rinnovabili e le diverse taglie di impianto.
 - Le linee guida Ministeriali indicano le seguenti aree non idonee:

1	siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'Unesco, aree e beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte seconda del D.Lgs. 42/2004, nonché immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 dello stesso decreto legislativo
2	zone all'interno di con visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica
3	zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso
4	aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della legge 394/1991 ed inserite nell'Elenco ufficiale delle Aree naturali protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/1991 ed equivalenti a livello regionale
5	zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar
6	aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/143/CE (Siti di importanza comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CE (Zone di protezione speciale)
7	Important Bird Areas (IBA)
8	aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CE e 92/43/CE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione
9	aree agricole interessate da produzioni agricole-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni Dop, Igp, Stg, Doc, Docg, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'articolo 12, comma 7, del decreto legislativo 387/2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo
10	aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di assetto idrogeologico (Pai) adottati dalle competenti Autorità di bacino ai sensi del D.Lgs. 180/1998 e s.m.i.
11	zone individuate ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs.42/2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti

- Al punto 17 delle Linee Guida si precisa che la non idoneità di un'area per l'installazione di impianti FER non è da intendersi come divieto, bensì come indicazione di area in cui la progettazione di *“specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti avrebbe un'elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni in sede di autorizzazione”*.
- Con DGR 59/90 del 27/11/2020, la Regione Sardegna, abrogando tutta una serie di deliberazioni precedenti volte a definire le aree non idonee per la realizzazione di impianti FER, ha formulato il documento *“Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili”* e il relativo allegato 1 – *“tabella aree non idonee FER”*.

Con riferimento ai valori del paesaggio e del patrimonio storico-artistico si tratta, nello specifico, delle aree e degli immobili oggetto di:

- dichiarazione di notevole interesse pubblico, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., o sulla base delle previgenti disposizioni;
- tutela ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., c.d. beni vincolati ex lege;
- vincoli apposti ai sensi dell'articolo 143, lettera d) del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., in occasione dell'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale primo ambito omogeneo;
- vincoli apposti ai sensi delle vigenti disposizioni contenute nella parte seconda del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i.;
- il sito “Su Nuraxi” di Barumini, inserito nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO.

Con riferimento ai valori dell'ambiente si tratta, nello specifico, delle seguenti aree:

- aree naturali protette istituite ai sensi della legge n. 394 del 1991, inserite nell'elenco ufficiale delle aree naturali protette (parchi e riserve nazionali);
- aree naturali protette istituite ai sensi della L.R. 31/1989 (parchi e riserve regionali; monumenti naturali; aree di rilevante interesse naturalistico);
- aree in cui è accertata la presenza di specie animali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle direttive comunitarie;
- zone umide di importanza internazionale, designate ai sensi della convenzione di Ramsar (zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. n. 448/1976);
- aree incluse nella Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e relative fasce di rispetto;
- important bird areas (IBA);
- aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette, fra le quali ricadono le “oasi permanenti di protezione faunistica e cattura” di cui alla L.R. n. 23/98.

Una rappresentazione grafica dei criteri sopra individuati è riportata nelle Tavole in scala 1:50.000 costituenti l'Allegato d) alla DGR 59/90 e relative alla "Localizzazione aree non idonee FER", di cui si riporta uno stralcio, relativo all'area di interesse per il progetto in esame, nella successiva Figura 33.

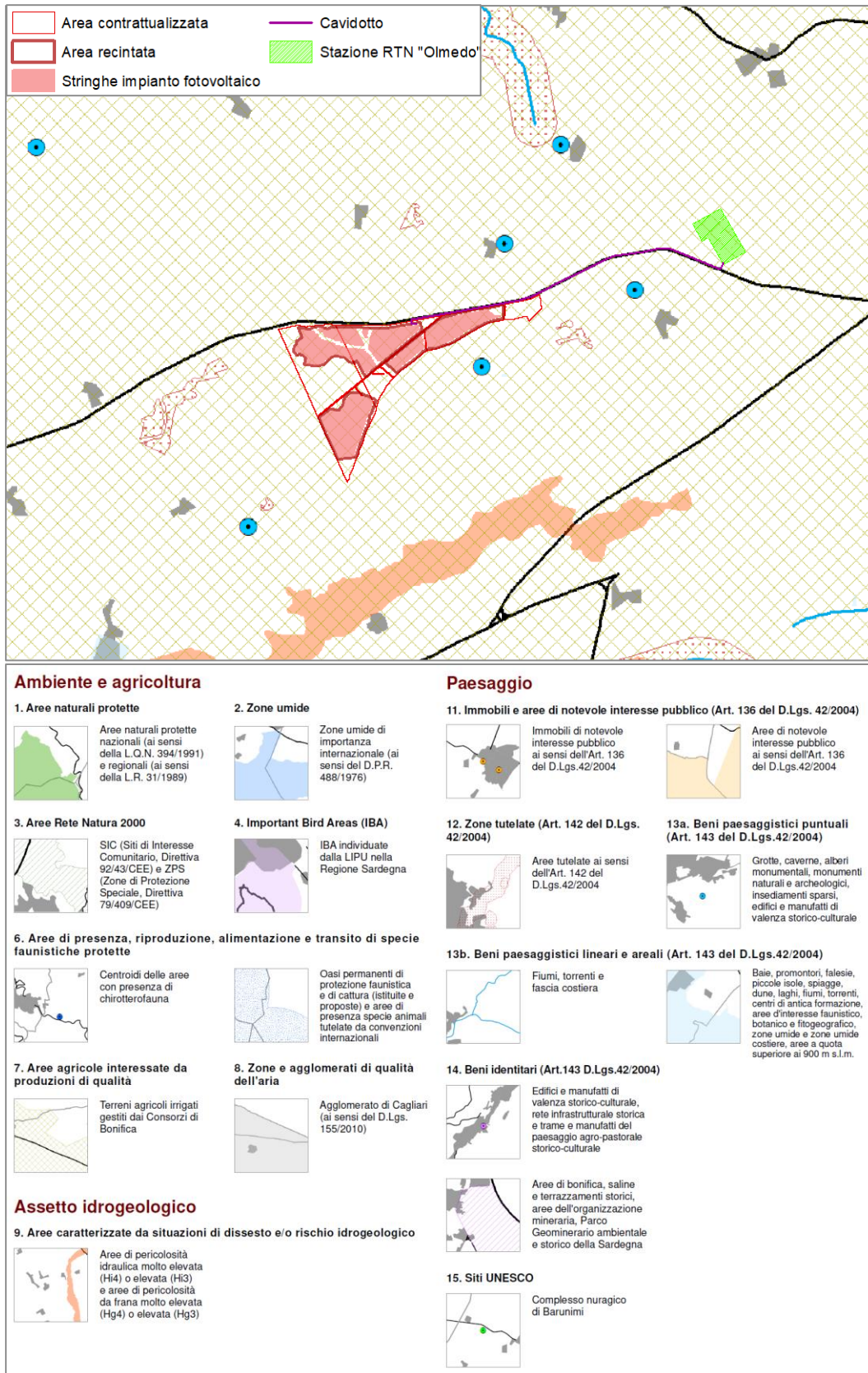


Figura 33: Stralcio della tavola "Localizzazione aree non idonee FER" (Fonte: Regione Sardegna)

Come si può notare dalla figura precedente, l'impianto agrivoltaico in progetto risulta esterno dalla gran parte delle aree non idonee, così come identificate dalla Deliberazione 59/90 del 27/11/2020 ad eccezione della categoria "terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai consorzi di bonifica" (cod.7.2).

Per tali aree, la DGR 59/90 motiva la non idoneità all'installazione di impianti fotovoltaici essenzialmente per il potenziale contrasto con gli impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica, considerati opere di pubblica utilità e realizzati con investimenti pubblici e per la sottrazione di suolo irriguo che rappresenta, nell'economia regionale, una risorsa limitata.

A tal proposito, va precisato che l'impianto agrivoltaico progetto sarà realizzato su terreni non irrigui, non entrando pertanto in contrasto con infrastrutture idriche esistenti; inoltre, coniugando la produzione di energia elettrica con quella legata al mantenimento dell'attività pastorale contribuirà a preservare la fruibilità dell'area.

- In attuazione della Direttiva UE 11/12/2018 n. 2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (c.d. Decreto Red II), è stato emanato il D.Lgs. 199/2021, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 285 del 30/11/2021 ed entrato in vigore il 15/12/2021. Tale decreto capovolge la precedente impostazione delle aree non idonee individuando criteri e siti qualificati come aree idonee il cui utilizzo per l'installazione di impianti da fonti rinnovabili è avvantaggiato sia sotto il profilo autorizzativo sia sotto il profilo dell'accesso ai meccanismi di incentivazione. Oltre ad essere un criterio di priorità per l'accesso agli incentivi, il vantaggio di utilizzare aree idonee consiste anche nell'applicazione di un meccanismo di accelerazione dell'iter autorizzativo accordato dal Decreto Red II.
 - Nello specifico, per impianti da autorizzare in aree idonee:
 - (i) Il parere paesaggistico è un parere obbligatorio ma non vincolante e dunque superabile in sede di conferenza di servizi,
 - (ii) all'inutile spirare del termine per l'espressione del parere paesaggistico, l'amministrazione procedente può provvedere sulla domanda rilasciando l'autorizzazione unica e
 - (iii) della riduzione dei termini delle procedure di autorizzazione di 1/3 (art. 22).
 - Il D.Lgs. 199/2021 individua aree qualificabili immediatamente come aree idonee (cosiddette aree idonee ex lege – art.20 comma 8), a prescindere da vincoli paesaggistici e strumenti di pianificazione regionale o locale e demanda ad appositi decreti ministeriali da emanarsi entro 180 giorni dall'entrata in vigore del Decreto stesso la definizione dei criteri e dei principi per la identificazione di altre aree come aree idonee che dovranno poi essere in concreto individuate con legge regionale.
 - Nelle more dell'individuazione delle aree idonee da parte dei decreti interministeriali e delle Leggi Regionali che dovranno essere emanate, l'art. 20 comma 8 del D.Lgs. 199/2021 (così come modificato dalla L 34/2022, L 51/2022, L 41/2023) indica le seguenti aree idonee *ope legis*:
 - a) "i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 [omissis];
 - b) "le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152";
 - c) "le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale";
 - c-bis) "i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali".
 - c-ter) "esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:
 - 1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e

commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;

2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;

3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri”.

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

- Il D.Lgs. 199/2021 indica inoltre che le “aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee”.
- In altri termini, al netto della pre-qualificazione di certe aree come “idonee”, è comunque consentito avviare procedimenti autorizzativi con riferimento ad aree che non sono state qualificate né in un senso, né nell'altro.

In Tabella 2-1 si riporta una verifica dei criteri di esclusione sopra elencati previsti dal DM 10.09.2010 e dalla DGR 59/90 per le sole superfici di progetto.

Normativa	Criteri localizzativi impianto	Dati consultati	Interferenza del progetto	Note
Aree non idonee per DM 10.09.2010	I siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso Decreto legislativo	Siti Unesco Vincoli In Rete SITAP Geoportale Sardegna	NO	
	zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica	Dati non pubblicamente disponibili	NO	
	zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso	Mappe tematiche del portale istituzionale del Ministero della Cultura Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio Vincoli In Rete SITAP Geoportale Sardegna	NO	
	le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale	Geoportale Sardegna MASE	NO	
	le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar	Portale Cartografico Nazionale	NO	
	le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale)	Portale Cartografico Nazionale Geoportale Sardegna	NO	
	le Important Bird Areas (I.B.A.)	Portale Cartografico Nazionale	NO	
	le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione	Geoportale Sardegna	NO	
	le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo	Dati non pubblicamente disponibili	NO	La superficie di progetto è attualmente adibita principalmente a pascolo.
	le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.;	Cartografia PAI	NO	
zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti	SITAP Geoportale Sardegna	NO		

Normativa	Criteri localizzativi impianto	Dati consultati	Interferenza del progetto	Note
	1. Aree naturali protette		NO	
	2. Zone umide		NO	
	3. Aree Rete Natura 2000		NO	
	4. Important Bird Areas (IBA)		NO	
	6. Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette		NO	
Aree non idonee per DGR 59/90 del 27/11/2020	7. Aree agricole interessate da produzioni di qualità	Mappe tematiche del portale istituzionale del Ministero della Cultura Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio Vincoli In Rete SITAP Catasto delle aree percorse dal fuoco Geoportale Sardegna	SI	La superficie di progetto è ricompresa all'interno di terreni agricoli irrigati gestiti dai Consorzi di Bonifica. Tuttavia, l'impianto agrivoltaico si collocherà in corrispondenza di suoli non irrigui, attualmente adibiti a pascolo, per i quali è previsto il mantenimento, senza alterazioni, dell'attività pastorizia
	8. Zone e agglomerati di qualità dell'aria		NO	
	9. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico		NO	
	11. Immobili e aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 del D.Lgs. 42/2004)		NO	
	12. Zone tutelate (Art. 142 del D.Lgs. 42/2004)		NO	
	13a. Beni paesaggistici puntuali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)		NO	
	13b. Beni paesaggistici lineari e areali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)		NO	
	14. Beni identitari (Art.143 D.Lgs.42/2004)		NO	
	15. Siti UNESCO		NO	

Tabella 2-1: Verifica dei criteri di "non idoneità" all'ubicazione di impianti fotovoltaici previsti dal DM 10.09.2010, Delibera di Assemblea legislativa n.28 del 2010, DGR 214 del 2023 per le superfici di progetto.

Come evidente dall'analisi di cui alla precedente Tabella 2-1, le superfici che saranno oggetto di installazione dell'impianto agrivoltaico ricadono nella fattispecie "7. Aree agricole interessate da produzioni di qualità - Terreni agricoli irrigati gestiti dai Consorzi di Bonifica", considerate "Aree non Idonee" ai sensi della DGR 59/90 del 27/11/2020. Tuttavia, va precisato che l'impianto agrivoltaico progetto sarà realizzato su terreni non irrigui, non entrando pertanto in contrasto con infrastrutture idriche esistenti; inoltre, coniugando la produzione di energia elettrica con quella legata al mantenimento dell'attività pastorale contribuirà a preservare la fruibilità dell'area.

Le Aree di Progetto sono inquadrabili nelle tipologie di "Aree Idonee" ai sensi del D.Lgs. 199/2021, nella fattispecie descritta al comma c-quater) dell'art. 20. Infatti, come indicato in precedenza, i beni tutelati ai sensi dell'art.136 del D.Lgs. 42/2004 sono posti a notevole distanza dai campi agrivoltaici ed anche i beni sottoposti a tutela, ai sensi della parte seconda, risultano notevolmente distanti.

Alla luce di quanto sopra e considerando le caratteristiche del progetto in oggetto, (agrivoltaico) si ritiene che la proposta impiantistica sia coerente con la normativa regionale e nazionale sulle aree idonee.

2.3.5.4 Aree idonee FER

Fermo restando che al momento della stesura del presente elaborato non risulta disponibile una cartografia ufficiale di Aree Idonee a livello regionale, di seguito in Tabella 2.2 si riporta una verifica delle aree considerate idonee ai sensi dell'art. 20 comma n.8 del D.lgs n. 199/2021 nelle sole aree di progetto.

Tabella 2.2. Verifica dei criteri di "idoneità" all'ubicazione di impianti fotovoltaici previsti dal D. Lgs. 199/2021 per le superfici di progetto.

Normativa	Area Idonea ubicazione impianti fotovoltaici	Interferenza del progetto
	a) "i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 [omissis];	NO
	b) "le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152";	NO
	c) "le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale";	NO
	c-bis) "i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali".	NO
Aree Idonee per D. Lgs. 199/2021	c-ter) "esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42: 1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere; 2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento; 3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri".	PARZIALE
	c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. [omissis]	PARZIALE

L'area di progetto è da considerarsi per buona parte idonea ai sensi dell'art. 20 comma c-quater) del D.Lgs 199/2021 (Figura 34). In particolare:

- L'area del Campo 1 e del Campo 2 è interamente assimilabile ad area Idonea ai sensi dell'art. 20 comma c-quater) del D.Lgs 199/2021. Parte dell'area del Campo 2 è da considerarsi Idonea anche ai sensi dell'art. 20 comma c-ter) del D.Lgs 199/2021 (compresa all'interno del buffer di 500 m da area a destinazione industriale);

- Il Campo 3 è solo in parte inquadrabile in Area Idonea ai sensi dell'art. 20 comma c-quater) del D.Lgs 199/2021 in quanto la porzione meridionale del campo rientra nel buffer di 500 m dal Nuraghe Agliadò, bene archeologico di interesse culturale dichiarato (id bene 173698).

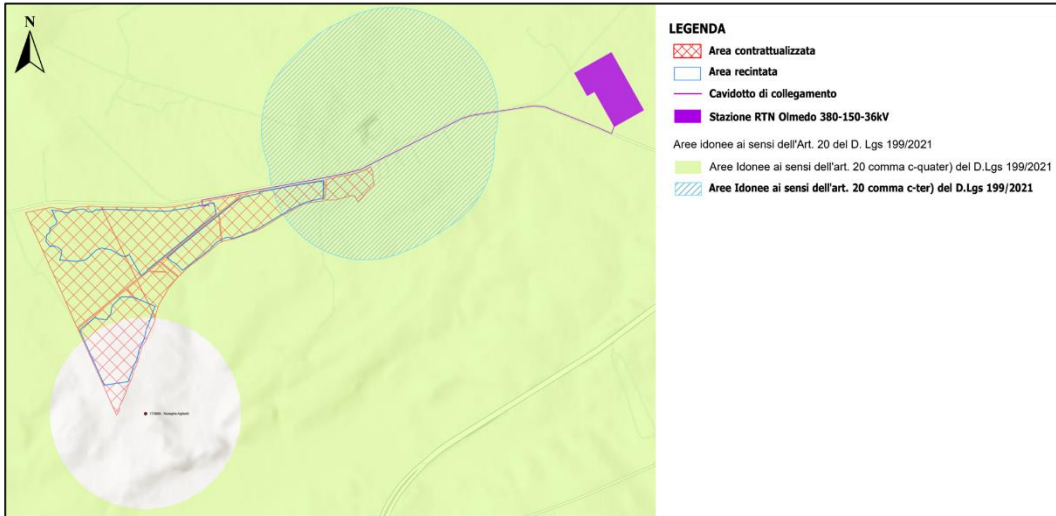


Figura 34: Identificazione Aree Idonee ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs 199/2021 (estratto di SIA_TAV_22)

2.4 RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA

Allo stato attuale, il contesto paesaggistico nell'area di intervento si presenta come mostrato nelle immagini seguenti. Gli scatti fotografici sono stati eseguiti da luoghi di normale accessibilità dai quali è possibile cogliere le fisionomie del territorio. In Figura 35 sono localizzati i punti di scatto fotografico riportati nelle immagini successive.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Documentazione fotografica - Viste panoramiche e fotoinserimenti" (SIA_TAV_26 - Documentazione fotografica e SIA_TAV_27 - Fotoinserimenti) che costituisce parte integrante della presente relazione.

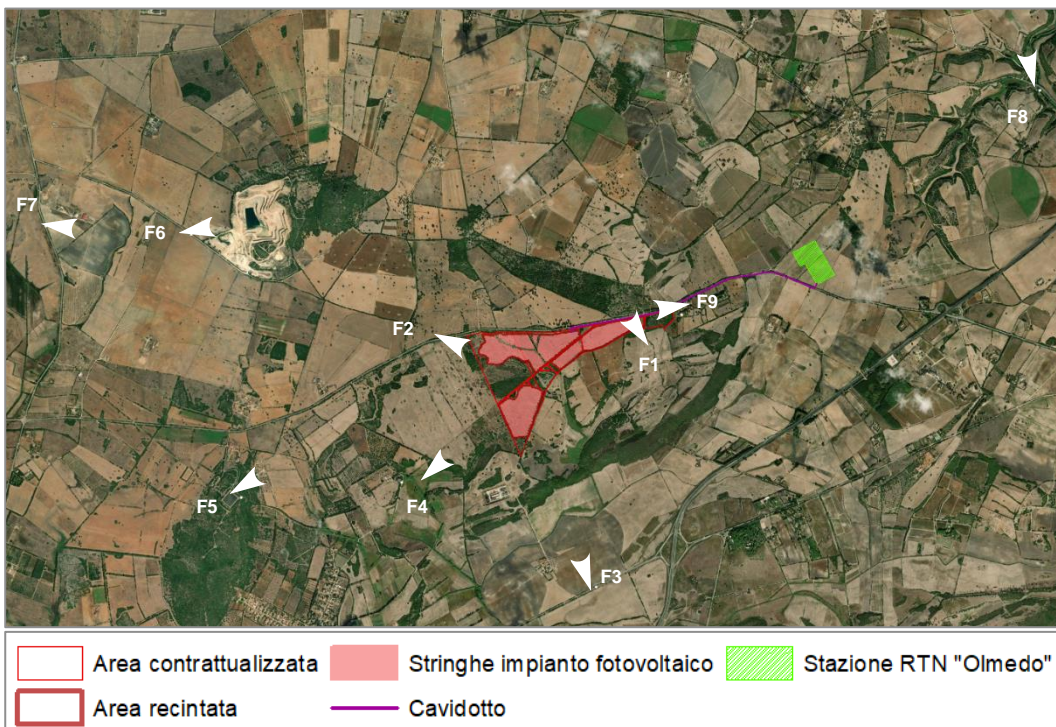


Figura 35: Localizzazione dei punti di visuale sul paesaggio nell'area di studio



F1: Vegetazione spontanea nell'area antistante il Sottocampo 1 dell'impianto agrivoltaico



F2: Area prativa lungo la SP65 ove si collecheranno i Sottocampi 5 e 6 dell'impianto agrivoltaico



F3: Paesaggio agrario in direzione dell'impianto agrivoltaico visto dalla SS291



F4: Vista da azienda agricola in direzione del Sottocampo 9 dell'impianto agrivoltaico



F5: Vista del sito di insediamento dell'impianto agrivoltaico dal Monte Uccari



F6: Area di cava del Monte Nurra



F7: Ubicazione del Nuraghe II in Elighe Longu



F8: Riu Mannu



F9: Vista da azienda agricola ubicata lungo la SP65 verso l'impianto agrivoltaico

3 PROGETTO

3.1 CONFIGURAZIONE DI IMPIANTO E CONNESSIONE

Il progetto denominato “GED115 - Sassari” sarà realizzato nel territorio del Comune di Sassari (SS) in terreni classificati agricoli secondo il PUC del Comune di Sassari (zona “E”) che si presentano come campi/pascoli in stato di abbandono da diversi anni, con presenza di vegetazione in evoluzione verso la macchia mediterranea.

Sull’intera area disponibile (con diritti di superficie acquisiti), pari a 61 ha, è stato previsto l’utilizzo di 14,07 ha (superficie coperta dai moduli), suddivisa in n°3 campi recintati, per una superficie complessiva di 29,77 Ha (area recintata).

Il campo fotovoltaico progettato sarà costituito da 49.336 moduli di tipo bifacciali, aventi ciascuno una potenza di picco pari a 690 Wp e dimensioni di 2384 x 1303 x 33 mm, montati su strutture di sostegno di tipo 2P orizzontale, fisso inclinati a 25° verso Sud. Le strutture di sostegno saranno installate in direzione est-ovest con i moduli rivolti verso Sud, ottimizzando la produzione.

Le strutture di sostegno avranno disposizione come segue: 168 strutture con configurazione 2P7 e 1678 strutture con configurazione 2P14. La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante convertitori statici trifase (inverter) di tipo centralizzato, per un totale di 7 inverter (n°5 inverter da 4.600 KVA e n°2 inverter da 4000 kVA per un totale di 31 MVA di potenza installata in CA) racchiusi in altrettanti skid o container cabinati.

L’impianto sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù di una STMG in fase di revisione al momento di redigere la presente relazione.

La produzione energetica dell’impianto agrivoltaico sarà raccolta tramite una rete di distribuzione esercita in Alta Tensione a 36 kV e successivamente veicolata, tramite un elettrodotto interrato sempre in AT a 36kV, verso il punto di consegna nella Sottostazione Elettrica RTN di Terna “Olmedo” 380/150/36 kV, condivisa con altri utenti produttori.

Inoltre, l’impianto sarà inoltre dotato di un sistema per l’accumulo dell’energia prodotta dal generatore fotovoltaico e successiva immissione nella rete elettrica, costituito da batterie al Litio LFP (tecnologia Litio-Ferro-Fosfato) e relative apparecchiature elettroniche. Si prevedono n.10 container da 2,10 MW e 4,2 MWh per una potenza complessiva di 21MW e 42 MWh, disposti ed assemblati in modo localizzato in un’area definita all’interno del campo 2. Ogni container batteria sarà collegato ad una power station dedicata, per un totale di n°10 power station riservate al solo impianto di accumulo. L’impianto di accumulo si collegherà in cabina di smistamento/raccolta a 36kV.

Il percorso dell’elettrodotto di connessione in AT all’esterno del campo fotovoltaico si sviluppa per una lunghezza complessiva pari a circa 2,36 km, ed è stato studiato al fine di minimizzare l’impatto sul territorio locale, adeguandone il percorso a quello delle sedi stradali preesistenti ed evitando ove possibile gli attraversamenti di terreni agricoli. Per ulteriori dettagli in merito al percorso del suddetto elettrodotto e alla gestione delle interferenze si rimanda agli elaborati dedicati.

La configurazione impiantistica prevista in progetto (si veda Figura 36) sarà in grado di recuperare dal punto di vista produttivo l’area agricola oggi abbandonata e di valorizzare le aree da un punto di vista agronomico.

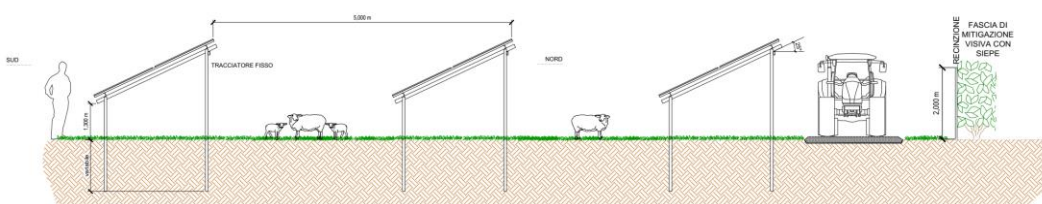


Figura 36: Schema dell’impianto agrivoltaico (estratto elaborato PRO_TAV_16)

3.1.1 Moduli fotovoltaici

I moduli previsti dal progetto sono in silicio monocristallino, con tecnologia bifacciale che consente di catturare la luce solare incidente sul lato anteriore che sul lato posteriore del modulo, garantendo così maggiori performance del modulo in termini di potenza in uscita e, di conseguenza, una produzione più elevata dell'impianto fotovoltaico. Il retro del modulo bifacciale, infatti, viene illuminato dalla luce riflessa dall'ambiente, consentendo al modulo di produrre in media il 25% di elettricità in più rispetto a un pannello convenzionale con lo stesso numero di celle. I moduli saranno montati su strutture fisse, in configurazione bifilare con configurazione 2P7 e 2P14.

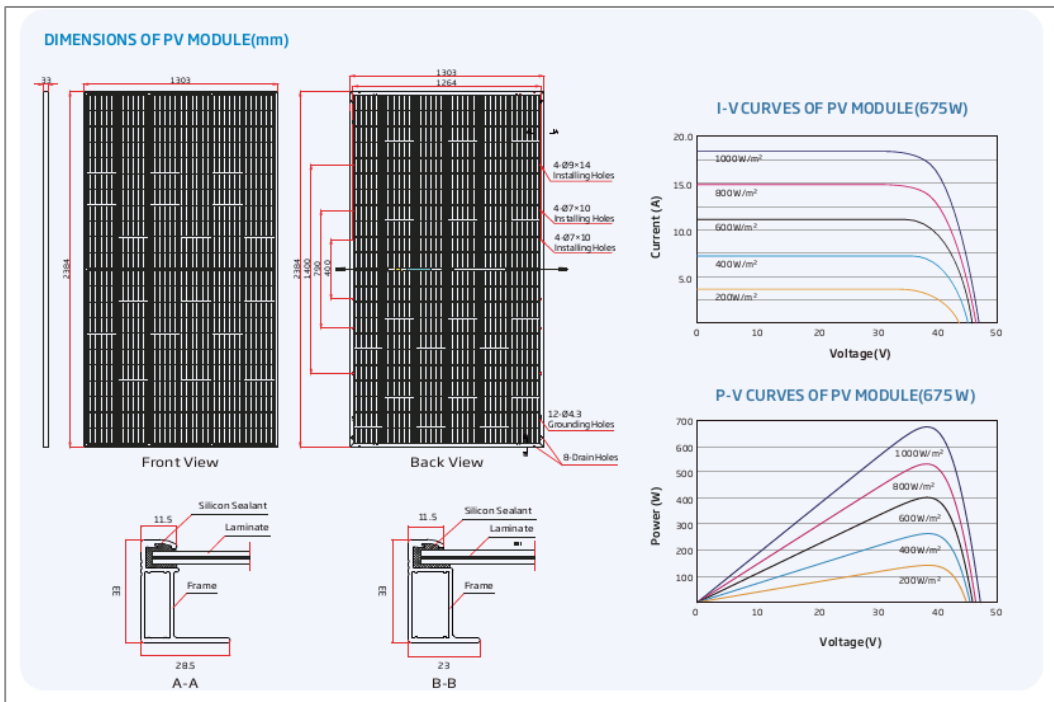


Figura 37: Caratteristiche tecniche del modulo fotovoltaico previsto

3.1.2 Strutture di supporto

Si prevede l'impiego di strutture di sostegno di tipo fisso, nello specifico si prevede l'installazione di 1.846 strutture. Si prevedono le seguenti tipologie di strutture:

N° strutture fisse 2P	1.678 strutture 2Px14
	168 strutture 2Px7

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici (fisse) sono composte da telai metallici, pali di sostegno e trave di collegamento superiore, trattati superficialmente con zincatura a caldo, per una maggiore durata nel tempo. Gli elementi di sostegno garantiscono l'ancoraggio al terreno senza l'ausilio di opere di fondazione in calcestruzzo.

Le strutture sono dimensionate per resistere ai carichi trasmessi dai pannelli e alle sollecitazioni esterne alle quali vengono sottoposte in condizione ordinaria e straordinaria (vento, neve...).

La parte in elevazione delle strutture è composta da pochi elementi da montare rapidamente in loco mediante fissaggi meccanici. I componenti sono:

- Teste palo;
- tubo esagonale;
- staffe;
- staffe di supporto moduli fotovoltaici;

Il fissaggio dei pannelli fotovoltaici viene eseguito con bulloneria in acciaio inossidabile evitando quindi fenomeni di corrosione. Le fondazioni sono a secco, pertanto viene

utilizzata l'infissione a battere. I pali sono realizzati in profilati di acciaio HEA, la profondità di infissione è determinata in funzione delle sollecitazioni e delle caratteristiche meccaniche del terreno.

La durabilità dei materiali metallici è garantita dal trattamento superficiale di zincatura a caldo come da normativa EN ISO 1461 & EN 10346.

Tipologia di sistema fisso	Tipo
Configurazione	28 moduli FV in configurazione 2xPortrait e 14 moduli FV in configurazione 2xPortrait
Dimensioni	33,56m x 2,40m x 2,547m e 16,78x2,40mx2,547m (altezza massima dal suolo)
Tipologia fondazioni	pali infissi nel terreno
Superficie Fotovoltaica	140.794 m ²
Grado di protezione	IP 55
Temperatura di funzionamento	-10°C ÷ +50°C
Altitudine massima	2.000 m a.s.l.
Inclinazione massima del terreno	≤15° Nord-Sud, illimitata Est/Ovest

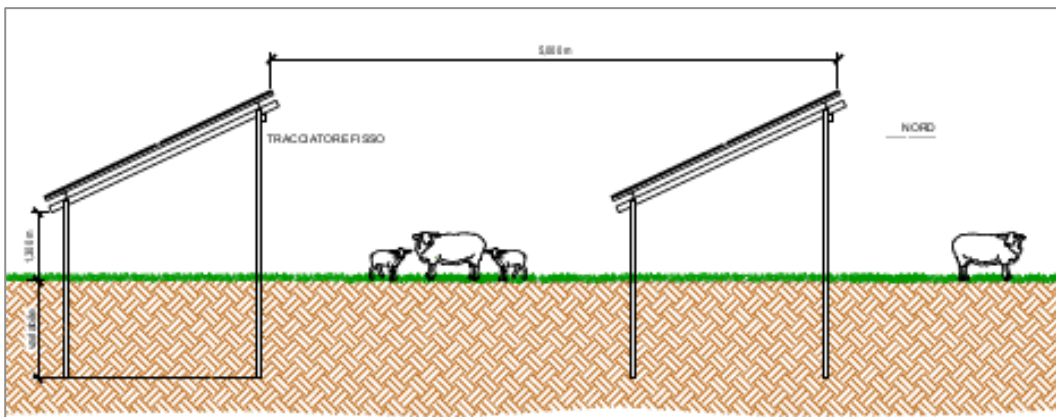


Figura 38 - Strutture di sostegno dei moduli, tipologiche (estratto di PRO_TAV_16)

3.1.3 Power Station e cabine

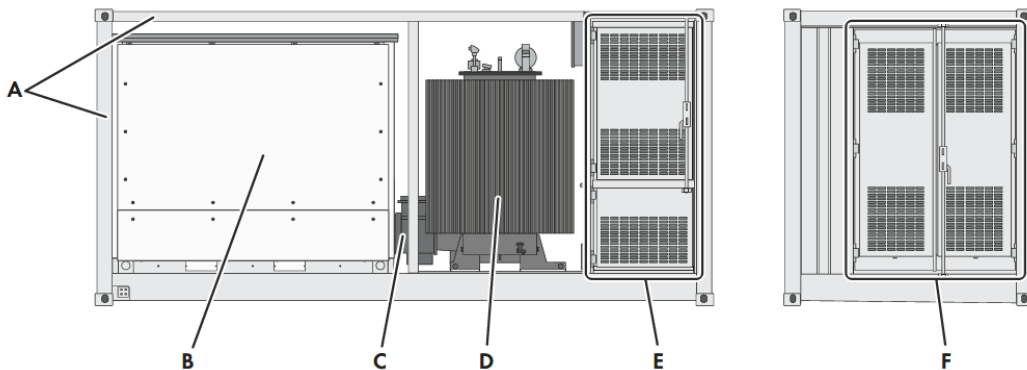
Power Station

Nell'impianto in oggetto si intende installare dei "container" (MV Power Station) che conterranno al suo interno la seguente apparecchiatura: il convertitore di frequenza (inverter), il trasformatore elevatore e gli elementi di protezione in alta tensione (celle). Tutto il sistema sarà fornito dalla stessa società produttrice marca SMA tramite unità "custom", dato che lo standard è in media tensione.

Questo tipo di "power station" con la potenza dei nuovi robusti inverter centralizzati, Sunny Central UP e Sunny Central Storage UP XT, e con componenti di media tensione adattati, offrono una densità di potenza ancora maggiore ed è una soluzione chiavi in mano disponibile. Essendo la scelta ideale per le centrali fotovoltaiche funzionanti a 1500 VDC.

Nel caso in oggetto saranno utilizzate le potenze da MVPS 4000-S2 e MVPS 4600-S2 per il campo fotovoltaico e tipo MVPS 4000-S2 equipaggiato con inverter del tipo SCS 3450 UP XT per l'impianto di accumulo.

Vista frontale tipo del Power Station:



Per il progetto in oggetto, la conversione da corrente continua a corrente alternata, l'elevazione da bassa tensione (BT) ad alta tensione (AT) sarà realizzata mediante unità di conversione e di potenza di tipo centralizzato marca SMA, modello SC 4600 UP (n° 5 unità) e SC 4.000 UP (n° 2 unità).

Il modello utilizzato è costituito da tre moduli di potenza in parallelo, controllati da scheda elettronica. Ogni singolo modulo di potenza che compone l'inverter può essere attivato o disattivato, a seconda della quantità effettiva di energia disponibile sulla DC, ottenendo l'ottimizzazione dell'efficienza a qualsiasi livello di potenza.

Trasformatori

Il trasformatore AT/BT è il collegamento tra l'inverter e la rete di alta tensione. Le posizioni degli elementi di comando e di visualizzazione del trasformatore di media tensione possono variare a seconda del produttore e delle opzioni selezionata. La pressione e il livello dell'olio possono essere monitorati tramite un relè di protezione ermetico, come elementi opzionali.

I trasformatori di elevazione BT/AT saranno di potenza pari a 4.600KVA e 4.000 kVA a singolo secondario.

Quadro di AT

L'altra apparecchiatura presente dentro la power station è il quadro di alta tensione sia a protezione della linea che arriva dal trasformatore sia delle linee in entra-esci verso o da altre power station.

Cabina smistamento/raccolta

Lungo il confine dell'impianto fotovoltaico sarà ubicata una cabina di smistamento in alta tensione, esercita a 36kV-50Hz, avente lo scopo principale di veicolare la produzione energetica proveniente dalle cabine di trasformazione (power station) ubicate nel campo fotovoltaico, verso la Sottostazione Elettrica di Terna RTN, tramite un cavidotto interrato in alta tensione.

All'interno della cabina AT di smistamento (o raccolta) sarà essenzialmente previsto:

- Nr. 1 locale tecnico con Quadro AT della rete del campo fotovoltaico
- Nr.1 locale tecnico con Quadro AT dedicati alla rete che va verso la SE RTN
- Nr.1 locale tecnico sezione ausiliari con trasformatore dedicato.

Nr.1 locale con una postazione SCADA di controllo impianto ed area dedicata ad un minimo di magazzino.

3.1.4 Opere di connessione

Per l'interconnessione tra le cabine interne/power station al campo fotovoltaico e per il cavidotto in uscita dalla cabina di smistamento verso la Stazione Elettrica RTN verranno usati cavi del tipo ARE4H5EE – 20,8/36 kV. I cavi ARE4H5EE – 20,8/36 kV sono isolati in una mescola di polietilene estruso del tipo XLPE, con doppia guaina, la prima di PE

composto estruso e la seconda idem con una miglioria alla resistenza agli impatti, con conduttore in alluminio.

3.1.5 Sistema di accumulo energia – BESS

Si prevede l'integrazione di un sistema di accumulo elettrico (BESS – Battery Energy Storage System) all'interno dell'impianto fotovoltaico per stabilizzare l'immissione di energia in rete nonostante le fluttuazioni della risorsa primaria e i necessari servizi di manutenzione. Inoltre, un sistema di accumulo di energia fornisce capacità di stoccaggio con dispacciabilità controllata, in cui l'energia immagazzinata viene rilasciata quando i prezzi sul mercato spot raggiungono una certa soglia.

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà accumulata nelle ore di picco ed immessa nella RTN durante le ore di bassa produzione. Non si prevede accumulo di energia prelevata dalla rete. La potenza del sistema di accumulo elettrochimico non andrà ad incidere sulla potenza totale in immissione attesa dato che questo funzionerà quando l'impianto fotovoltaico immetterà in Rete una potenza inferiore a quella nominale.

Nel caso specifico saranno utilizzati accumulatori a ioni di litio (LFP: litio-ferro-fosfato) dell'azienda Narada o similare, che permettono di ottenere elevate potenze specifiche in rapporto alla capacità nominale.

Le batterie sono alloggiare all'interno di container e sono raggruppate in celle. Un gruppo definito di celle forma un modulo e più moduli formano un rack batteria. All'interno del container sono presenti n.16 rack batterie. La energia si rende disponibile tramite un quadro elettrico da cui collegare all'inverter.

Le batterie saranno alloggiare in container di dimensioni indicative: 6,058x2,438x2,896m appositamente adattati per questa particolare applicazione e dotati di apposito sistema di rilevamento ed estinzione di incendio (con CO₂).

Per il progetto in esame è prevista l'installazione di n°10 container batterie ognuno di capacità pari a 2,10 MW e 4,2 MWh disposti ed assemblati in modo localizzato in un'area definita all'interno del campo 2 (cfr. Figura 39).

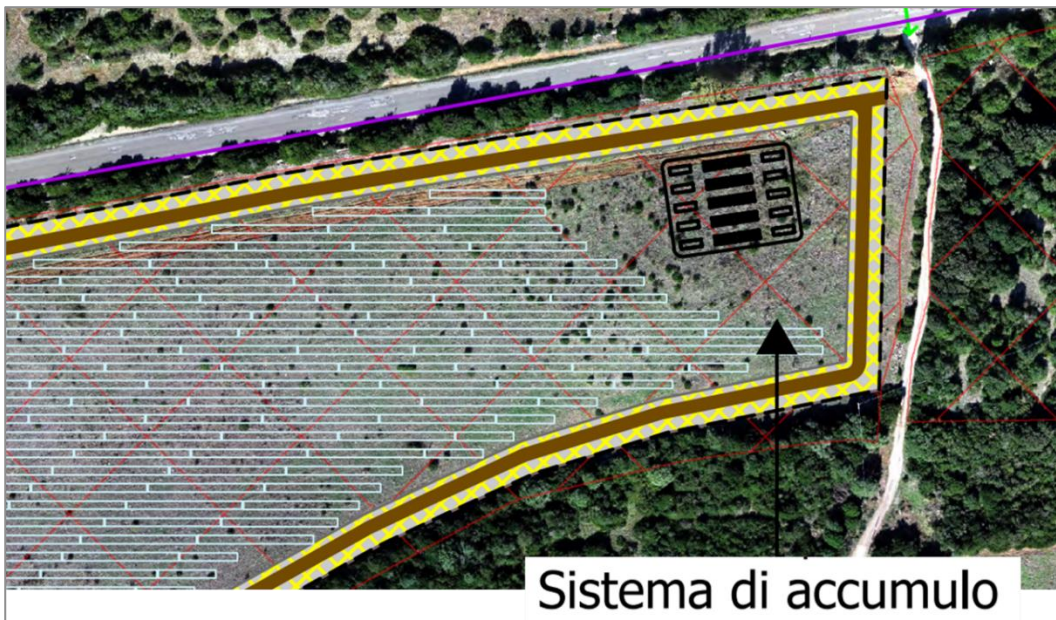


Figura 39: Stralcio area dedicata al sistema di accumulo dentro il parco fotovoltaico

I principali componenti che costituiscono il sistema di accumulo sono i seguenti:

- container batterie: contenenti gli elementi accumulatori elettrochimici, con tecnologia agli ioni di Litio (Litio-Ferro-Fosfato);
- cabine Power Conversion System (PCS): ovvero l'elettronica di potenza asservita alle batterie, costituita da inverter bidirezionali (in grado di operare su 4 quadranti);

- sistema di supervisione e controllo (Battery Management System – BMS): in grado di monitorare e proteggere l'intero sistema, garantendo l'esercizio dello stesso in condizioni di sicurezza;
- sistemi ausiliari.

3.2 CRITERI PER L'INSERIMENTO DELLE NUOVE OPERE

Il contesto in cui si andrà a collocare l'impianto agrivoltaico e le relative aree contrattualizzate risulta costituito da un'alternanza di aree a seminativo a carattere estensivo (grano, orzo e superfici incolte) ed elementi di macchia mediterranea. In prossimità delle aree di progetto si riscontrano specie arboree di interesse forestale: le tipologie presenti in un raggio di circa 2 km dall'impianto fanno riferimento ad arbusteti termo-mediterranei che si alternano ad elementi arborei classici del territorio regionale.

Lo strato erbaceo naturale e spontaneo si distingue per la presenza contemporanea di *Poaceae*, *Asteraceae* e *Brassicaceae* ma risulta assente, come conseguenza delle lavorazioni agronomiche condotte sui campi, o presente sporadicamente, in quanto talune superfici risultano incolte e lasciate in uno stadio evolutivo di crescita del tutto naturale. Lo strato arbustivo risulta presente in molte superfici e caratterizzato da elementi vegetali tipici della macchia sarda (lentisco, ginestra, corbezzolo, ecc..).



Figura 40: Stato di fatto delle aree di progetto

3.2.1 Progetto agronomico

Tra le diverse possibilità di concepire e definire un impianto "agrivoltaico", vi è la possibilità di utilizzare le aree di progetto sia per la produzione di energia da fonte rinnovabile sia per la conduzione in sito di allevamenti zootecnici. Nel caso specifico si è deciso per sviluppare un modello che preveda il connubio tra parco fotovoltaico e allevamento di ovini. Per far ciò si è optato per la realizzazione di un impianto con pannelli fissi, caratterizzato da un'altezza minima del pannello di 1,30 m dal suolo. In questo modo si è configurato l'impianto sia in relazione alle Linee Guida ministeriali di giugno 2022, sia in relazione alla recente norma CEI 82.93 in materia di impianti agrivoltaici.

L'ordinamento colturale futuro prevedrà la gestione delle superfici interne al parco agrivoltaico con la gestione e la conduzione di prati pascoli naturali per il pascolamento di ovini con le modalità di allevamento classiche di animali allevati allo stato libero; gli ovini avranno un accesso a dei ricoveri solo per la notte mentre utilizzeranno il pascolo tutto l'anno.

Il parco verrà strutturato in modo da soddisfare i requisiti necessari per ottenere il miglioramento dei pascoli presenti e mantenuti al fine di incrementare le produzioni alimentari per gli ovini in allevamento in maniera tale da non ricorrere all'impiego di mangimi.

La filiera della produzione sarà così organizzata:

- Conduzione dei terreni del parco agrivoltaico con pascoli misti di leguminose e foraggere di elevate qualità e quantità in grado di garantire autonomia alimentare per il bestiame presente;
- Disponibilità di tutte le attrezzature necessarie per una economica gestione aziendale (animali e pascoli);
- Disponibilità di maggiori conoscenze professionali acquisite con lo scambio di informazioni che verranno determinate attraverso la presenza di diverse figure professionali specialistiche;
- Disponibilità di accesso ad informazioni tecniche di produzione, garantite dai centri Regionali di formazione (LAORE), di ricerca (AGRIS) e/o da tecnici liberi professionisti (Agronomi) a supporto delle società agricole.

Il sistema agrivoltaico così concepito, determina un piano di miglioramento e modernizzazione "aziendale" inquadrabile oggi come Agricoltura 5.0.

3.2.1.1 Coltivazione del prato polifita permanente

Per alimentare la popolazione ovina che andrà ad insediarsi e a pascolare all'interno del parco agrivoltaico, si provvederà a realizzare una produzione di foraggio con prato permanente polifita, che prevede la coltivazione contemporanea di molte specie foraggere, generalmente appartenenti alle famiglie *Fabaceae* e *Poaceae*. Per garantirne una durata prolungata, la stabilità della composizione floristica e una elevata produttività, i prati polifiti verranno periodicamente traseminati nel periodo autunnale senza alcun intervento di lavorazione del terreno (semina diretta).

Il prato polifita permanente non necessita di alcuna rotazione e quindi non deve essere annualmente lavorato come avviene nelle coltivazioni di seminativi, condizione che favorisce la stabilità del biota e la conservazione/aumento della sostanza organica del terreno e allo stesso tempo la produzione quantitativa e qualitativa della biomassa alimentare per gli ovini. Questa condizione garantisce il mantenimento di un ecosistema strutturato e solido (cotico erboso) con conseguente arricchimento sia in termini di biodiversità che di quantità della biofase del terreno.

Al fine di favorire un'elevata biodiversità nella realizzazione del miscuglio di semina, verranno impiegate le seguenti specie:

- *Poaceae*
 - loietto italico;
 - loietto inglese;
 - erba fienarola;
 - festuca;
 - erba mazzolina;
 - fleolo;
- *Fabaceae*
 - trifoglio pratense;
 - trifoglio bianco;
 - trifoglio incarnato;
 - ginestrino.

Le piante che costituiranno il prato permanente saranno scelte in base al tipo di terreno e alle condizioni climatiche e saranno individuate in fase esecutiva dopo un'accurata analisi chimico-fisica su campioni di suolo prelevato.

La semina verrà realizzata con seminatrici a file o a spaglio al dosaggio di 35-40 kg/ha di semente con miscugli costituiti da 10-12 specie e varietà di foraggiere graminacee e leguminose.

I prati così concepiti, gestiti in regime di asciutto, forniranno produzioni medie pari a 8-10 tonnellate per ettaro di fieno. Il fieno prodotto non verrà mai sfalciato, ma verrà utilizzato per l'alimentazione degli ovini durante tutto l'anno.

3.2.1.2 Piano di pascolamento

Un piano di pascolamento razionale può assicurare una buona alimentazione al bestiame (prelievi e qualità), il mantenimento o miglioramento della qualità foraggera delle cotiche, la loro integrità, elevata biodiversità vegetale e animale e la conservazione di uno spazio aperto e fruibile.

È fondamentale attuare una gestione del pascolo tale da salvaguardare il cotico erboso per evitare l'alternanza netta di zone prive di vegetazione e zone a prato fitto, nonché per evitare la selezione di poche specie a svantaggio delle altre in seguito alla pressione generata da:

- calpestio degli animali,
- preferenza alimentare da parte degli animali di alcune specie;
- apporto localizzato di grandi quantità di nutrienti (feci).

In tale ottica sarà fondamentale "orientare" gli animali in modo tale da far utilizzare loro sempre zone differenti. Le considerazioni pratiche relative al piano di pascolamento del progetto qui presentato possono essere, pertanto, così riepilogate:

- preferenza del pascolamento continuo nei periodi di crescita moderata dell'erba (autunno-inverno);
- prediligere il pascolamento turnato e razionato nei periodi di veloce crescita dell'erba e/o di abbondanza di biomassa pascoliva;
- avvio del pascolamento quando l'erba è alta non più di 15-20 cm;
- interruzione del pascolamento quando l'altezza del cotico erboso è circa 5 cm per le graminacee e 8-10 cm per le leguminose;
- variare i carichi di bestiame e la durata del periodo di pascolamento al fine di rispettare le altezze del cotico precedentemente indicate;
- ridurre la durata giornaliera del pascolamento all'aumentare dell'integrazione di fieno e concentrati in stalla (se contemplato nella dieta).

3.2.1.3 Calcolo del carico bestiame

Si riporta di seguito la tabella di conversione carico zootecnico per la Regione Sardegna, estratto dello Studio Agronomico (AGR_REL_01) al quale si rimanda per approfondimenti.

Categorie di animali	Indice di conversione in UBA
Tori, vacche e altri bovini di oltre due anni	1,0
Bovini da sei mesi a due anni	0,6
Bovini di meno di sei mesi	0,4
Equidi di oltre sei mesi	1,0
Ovini di età superiore a 12 mesi	0,15
Caprini di età superiore a 12 mesi	0,15
Scrofe riproduttrici di oltre 50 kg	0,5
Altri suini di età superiore a 70 giorni	0,3
Galline ovaiole	0,014
Altro pollame	0,03

Considerando che 1 UBA di bovino di oltre 24 mesi corrisponde a 0,15 UBA per gli ovini, su una estensione di circa 40 ettari (superficie dell'area recintata), con un carico massimo di bestiame in regime di agricoltura biologica pari a 2 UBA/ettaro, il calcolo per stabilire il quantitativo di ovini da inserire nel piano di pascolamento viene di seguito riportato. Con

l'areale di interesse pari a 40 ha, con densità massima di 2 UBA/ha, avremo bisogno di 80 UBA per l'estensione totale degli appezzamenti. Pertanto, applicando il fattore di conversione per gli ovini (0,15 UBA), si provvederà a far pascolare nei siti di impianto 533 pecore.

Per allevamenti fino a 500-600 capi si può avere un solo edificio differenziato nei diversi reparti funzionali per cui si è optato il dimensionamento e la futura realizzazione di nr.4 locali di mq 250 ciascuno per modo tale da creare delle zone di riposo per gli ovini. Il calcolo per arrivare a 1000 mq complessivi è stato determinato sulla base dell'indicazione che, per pecore adulte la zona di riposo, che sia paglia o che sia lettiera, corrisponde mediamente a 1,5-1,8 mq/capo.

Ai fini di minimizzare gli impatti delle attività in oggetto, i locali agricoli sopra descritti saranno ubicati in corrispondenza dell'area di cantiere, una volta smobilizzata la stessa. Per l'ubicazione di tale area si rimanda alla tavola PRO_TAV_05.

3.2.1.4 Tecniche di allevamento

Il gregge verrà fatto pascolare in parcelle di terreno inerbite recintate e in seguito spostato in un altro recinto non appena terminato il pascolo, mediante la tecnica del "pascolamento a rotazione".

Una volta realizzato il parco agrivoltaico, dopo aver provveduto alla creazione di tutte le opere a verde e degli inerbimenti allo scopo di creare delle zone a pascolo per gli ovini, si provvederà a distribuire il carico di bestiame, attraverso la realizzazione di recinti, secondo lo schema organizzativo riportato in Figura 41. Si farà particolare attenzione all'individuazione delle femmine in gestazione, le quali andranno separate dagli altri ovini. Allo stesso modo gli agnelli appena nati e le relative mamme verranno separati dal gruppo.

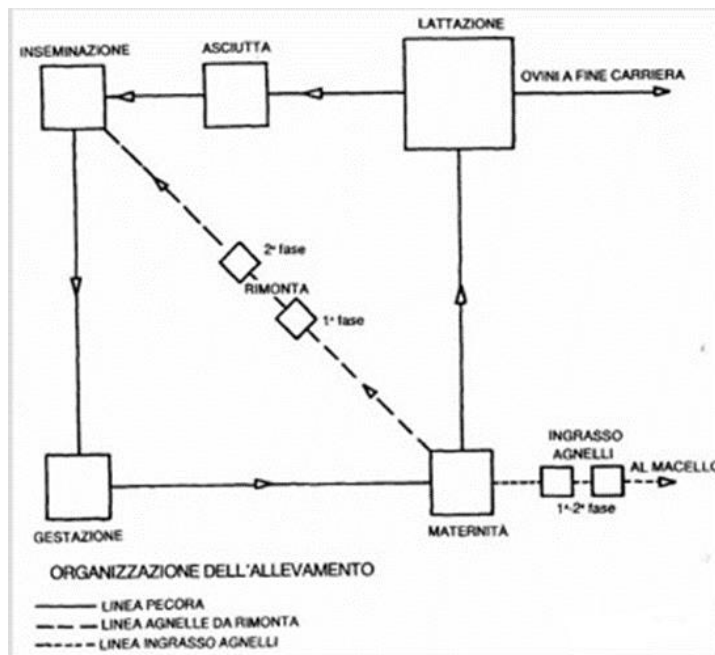


Figura 41: Schema organizzativo dell'allevamento.

3.2.2 Conformità alle Linee Guida Agrivoltaico

In relazione alle norme relative agli impianti agrivoltaici, regolamentati dalle linee guida del MITE (oggi MASE), e richiamate nelle recenti norme CEI 82.93 e UNI PdR 148/2023, si fa presente che il presente impianto, per la configurazione dei moduli scelta, rientra nella definizione di "agrivoltaico avanzato" in quanto in considerazione dell'altezza dei moduli dal piano di campagna, la superficie che si proietta sotto risulta coltivabile e, pertanto, tutte le aree recintate risulteranno coltivate come se fosse un "pieno campo".

Tale impianto, quindi, rispecchierà i requisiti sopra richiamati e, in particolare, i Requisiti A, B, C, D e E.

REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

- *Requisito A.1): Superficie minima coltivata deve essere almeno il 70 % della superficie totale di un sistema agrivoltaico.*
Nel caso in oggetto, la superficie totale (S_{tot}) è pari a 39,77 ha, mentre l'area destinata alla produzione agricola ($S_{agricola}$, ossia l'area di progetto al netto dell'area occupata dalla viabilità interna e dai locali tecnici) sarà di 37,52 ha (pari al 94,34%).
Pertanto il requisito risulta verificato.
- *Requisito A.2): La percentuale complessiva coperta dai moduli fotovoltaici (LAOR) deve essere inferiore o uguale al 40% ($LAOR \leq 40\%$).*
Il LAOR (Land Area Occupation Ratio) è il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}).
Nel caso in oggetto, la S_{pv} è pari a 14,08 ha, mentre la S_{tot} è pari a 39,77 ha. Il rapporto tra i due fattori è pari al 35,4 %, pertanto il requisito risulta verificato.

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli.

- *Requisito B.1): Occorre garantire la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento.*
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. In particolare, in merito alla verifica del presente requisito, che si riferisce alla continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento, si specifica quanto segue. Le verifiche degli investimenti colturali ante miglioramento configurano la struttura aziendale come marginale e poco produttiva (considerata anche la trascuratezza nel mantenimento degli elementi vegetali naturali). Il tessuto originario ha storicamente fatto riferimento ad un tipo di agricoltura tradizionale vocata sia alla coltivazione estensiva a indirizzo cerealicolo o all'incolto. Una tale gestione colturale ha impoverito il terreno e, conseguentemente, anche la resa media per ettaro. I nuovi investimenti rappresentano un evidente miglioramento della configurazione agroproduttiva, in particolare quella zootecnica, che oltre ad assicurare una redditività potenziale, di fatto, rappresentano un modo per migliorare le condizioni di campagna e garantire continuità nel settore di riferimento con l'inserimento di capi ovini che potranno essere utilizzati in svariati modi, dalla carne alla produzione di latte. In tal senso anche considerando i massimi ricavi di un'agricoltura vocata alla cerealicoltura classica, raggiungiamo e superiamo i redditi tradizionali e, pertanto, il requisito risulta verificato.
- *Requisito B.2): Producibilità elettrica minima*
Nel caso in oggetto:
$$FV_{agri} = 1,4105 \text{ [MWh/ha/anno]} - FV_{standard} = 1,2838 \text{ [MWh/ha/anno]}$$
$$0,6 \cdot FV_{standard} = 0,7703$$
$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

Il requisito risulta pertanto verificato.

REQUISITO C): L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

L'altezza minima dal suolo raggiunta dai moduli fissi risulta superiore a 1,3 m. In questo caso si parla di impianti in cui l'altezza minima è studiata in maniera tale da consentire la continuità delle attività agricole anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo e una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la gestione colturale (nel caso specifico con l'applicazione della zootecnia).
Pertanto il requisito risulta verificato.

REQUISITI D ed E: i sistemi di monitoraggio

- *Requisito D.1): Risparmio idrico*
Il piano delle opere a verde e della coltivazione agricola in tutte le aree di impianto, compresa la piccola parte interessata alla mitigazione perimetrale, prevedrà l'impiego di colture in asciutto (prato polifita), senza l'ausilio di pratiche di gestione irrigua artificiale.
Pertanto il requisito risulta verificato.
- *Requisito D.2) Monitoraggio della continuità dell'attività agricola*
Al fine di soddisfare il requisito per l'impianto è previsto un sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio. Nella fattispecie, in ogni fase del progetto, dall'ante-operam alla fase di esercizio, sarà previsto un piano di monitoraggio delle singole componenti ambientali (acqua, suolo e sottosuolo, aria, rumore, vegetazione, fauna e paesaggio). Tutto ciò consentirà di verificare l'applicazione del modello agronomico/zootecnico proposto in fase di progettazione definitiva. Il modello rimarrà pressoché lo stesso ma potrà essere implementato e/o migliorato con taluni accorgimenti sulla base delle verifiche legate al monitoraggio ambientale. Le opere di progetto saranno realizzate secondo i moderni modelli di rispetto della sostenibilità ambientali, con l'obiettivo di realizzare un sistema agricolo/zootecnico "integrato" e rispondente al concetto di agricoltura 4.0, attraverso l'impiego di nuove tecnologie, con piano di monitoraggio costanti e puntuali, volti all'efficienza e al rispetto dell'ambiente. L'impianto agrivoltaico verrà gestito esattamente come una "moderna" azienda agricola di indirizzo zootecnico e, pertanto, si attizzerà adattando tecnologie innovative e tracciabilità di prodotto.
Pertanto il requisito risulta verificato.
- *Requisito E.1): recupero della fertilità del suolo*
In relazione al monitoraggio del recupero della fertilità del suolo, il protocollo che si intende seguire prevede analisi del terreno ogni 3-5 anni per identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi, quali : scheletro, tessitura, carbonio organico, pH del suolo, calcare totale e calcare attivo, conducibilità elettrica, azoto totale, fosforo assimilabile, capacità di scambio cationico (CSC), basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K.
- *Requisito E.2) il microclima*
In merito al monitoraggio del microclima lo si potrà gestire eventualmente con l'installazione di sensori di umidità e pioggia che permettono di registrare e ottenere numerosi dati relativi al stato di salute del prato polifita (ad esempio la bagnatura fogliare) e all'ambiente circostante (valori di umidità dell'aria, temperatura, velocità del vento, radiazione solare). I risultati dei monitoraggi verranno appuntati nel relativo quaderno di campagna e, successivamente, opportunamente rendicontati.
- *Requisito E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici*
La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici sarà realizzata in condizioni tali da non pregiudicare l'erogazione dei servizi e/o le attività eventualmente impattate in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri. Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32, sarà prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione a possibili alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea. Pertanto, nella fase di progettazione esecutiva sarà prodotta una relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento.
Pertanto il requisito risulta verificato.

3.2.3 Opere di inserimento paesaggistico-ambientale

Di seguito si descrivono sinteticamente le opere di mitigazione paesaggistica, di compensazione e di inserimento ambientale previste in progetto, per approfondimenti si rimanda allo Studio Agronomico (codice elaborato AGR_REL_01).

Per una visione dello stato del sito di progetto al termine dei lavori di cantiere e ad interventi di mitigazione paesaggistica, compensazione e inserimento ambientale ultimati,

si prega di fare riferimento alla seguente Figura 42 ed alla Tavola PRO_TAV_12 “Sistemazione finale del sito”.

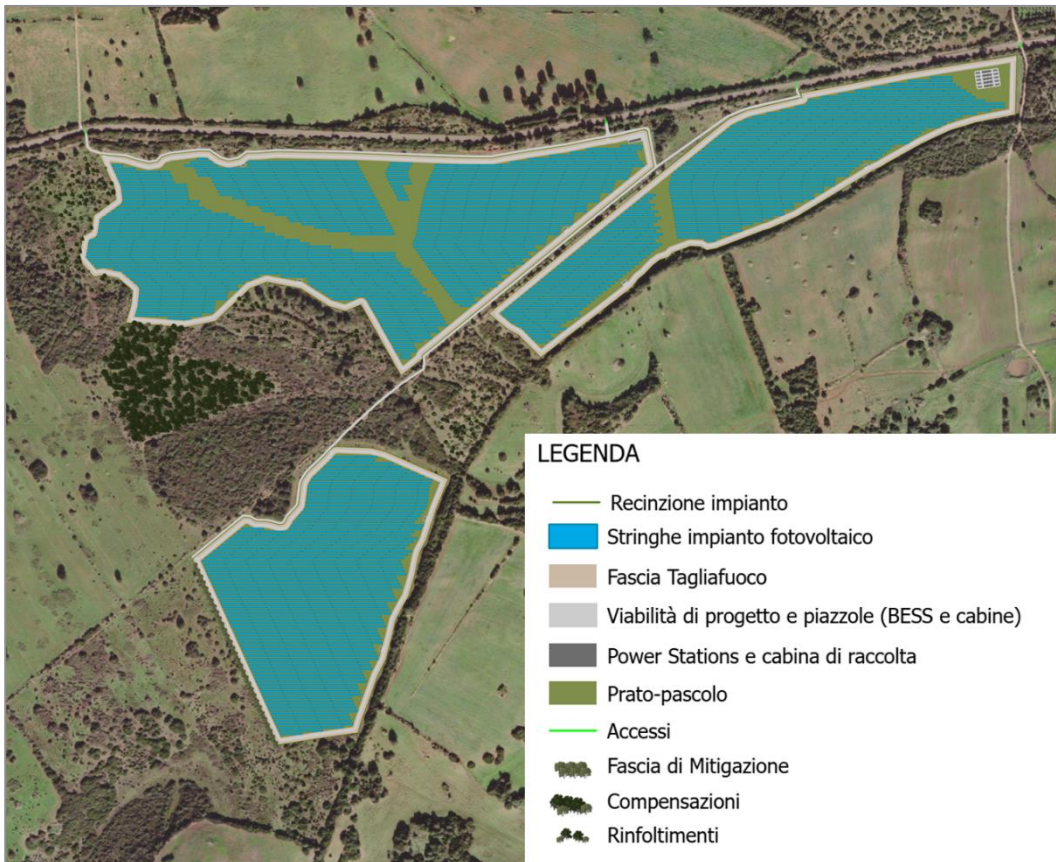


Figura 42: Sistemazione finale del sito al termine della fase di cantiere (estratto di PRO_TAV_12)

3.2.3.1 Aree di Rinfoltimento

Tutte le specie arboree di altezza superiore ai 150 cm presenti all’interno dell’area recintata e più specificatamente entro le zone ove verranno inseriti i moduli fotovoltaici, verranno espianate e ricollocate in sito, in zone definite “Aree di Rinfoltimento” ai fini di preservare gli elementi arborei stessi e minimizzare l’impatto delle opere in oggetto. Tali aree sono zone che, benché identificate a livello cartografico come aree boscate, risultano prive di una copertura arborea rilevante.

In via preliminare, tali aree sono identificate analizzando l’area di intervento tramite i dati acquisiti con il rilievo Lidar con drone eseguito in data 13/11/2023. Sono stati analizzati in particolare i seguenti elementi:

- le ortofoto;
- il dato DSM (Digital Surface Model);
- i dati altimetrici.

Nella seguente Figura 43 si riporta la perimetrazione di tali aree sul rilievo ombreggiato (hillshade) elaborato dal rilievo LIDAR eseguito in sito. Si apprezzi come da tale elemento siano facilmente identificabili gli elementi arborei e come le zone identificate, benché indicate come aree boscate da cartografia PPR/PUC, risultano prive di una copertura arborea rilevante. Le “Aree di Rinfoltimento” così identificate hanno una estensione pari a circa 3,06 Ha. Si rimanda alla Tavola PRO_TAV_22a per prendere visione del rilievo ombreggiato (hillshade) di tutte le aree nella disponibilità del proponente.

Gli esemplari arborei presenti all’interno dell’area recintata in progetto non saranno rimossi definitivamente, ma verranno ricollocati nelle “Aree di Rinfoltimento”, zone nella disponibilità del proponente con medesime caratteristiche pedologiche.

La ripiantumazione in sito avverrà secondo i criteri delle buone pratiche agronomiche, avendo cura di potare nel periodo idoneo le essenze interessate, le quali verranno

estirpate nel periodo meno intenso dal punto di vista vegetativo e ricollocate nell'arco della stessa giornata.

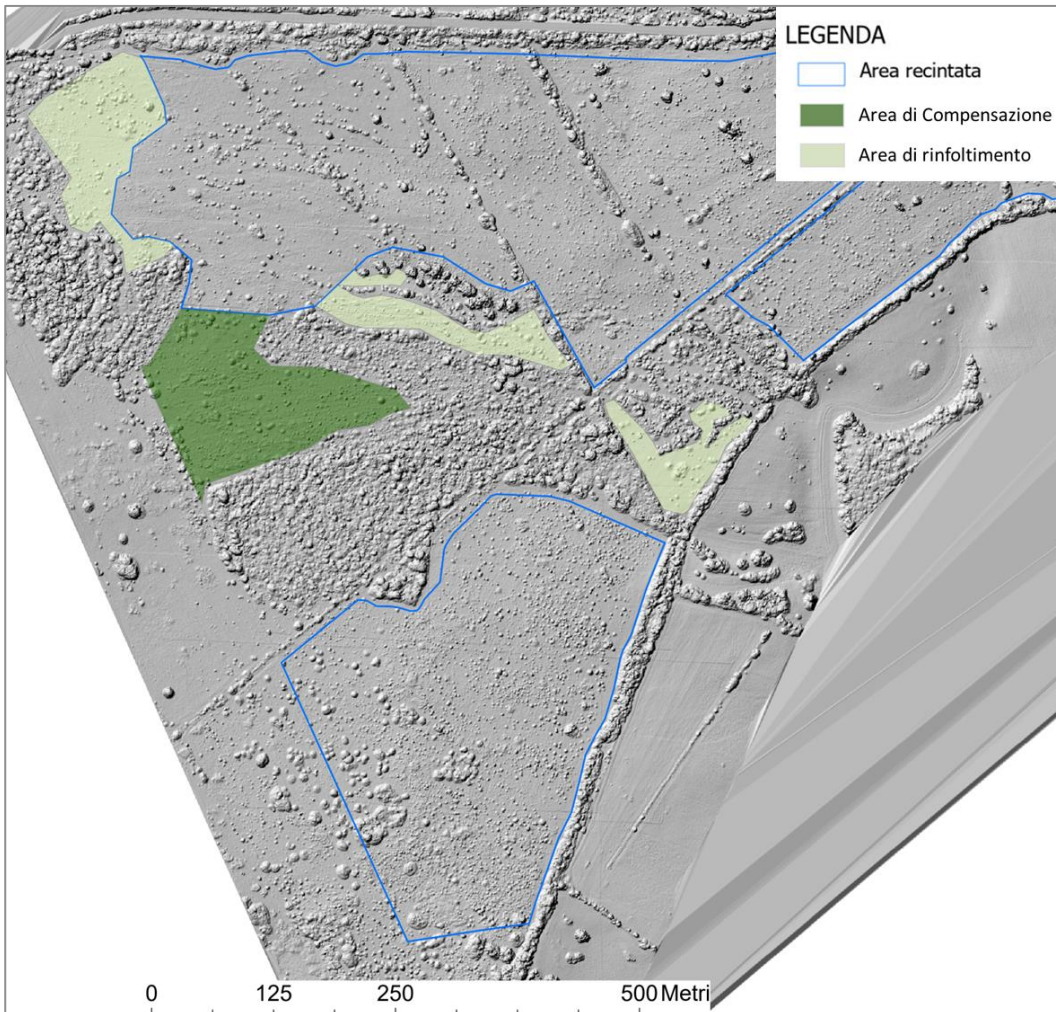


Figura 43: Identificazione delle "Aree di Rinfoltimento" e delle "Aree di Compensazione" (in grigio hillshade del DSM derivante dal rilievo LIDAR eseguito in sito)

3.2.3.2 Mitigazione perimetrale

A seguito di rilievo e sopralluogo in sito è stata riscontrata la presenza, già allo stato attuale, di una fascia arborea continua che di fatto perimetra e isola le aree di progetto dal territorio circostante. Si veda la seguente Figura 44 e la Tavola PRO_TAV_28.

Pertanto, la maggior parte del progetto risulta già perfettamente inserita nel contesto paesaggistico esistente che, naturalmente, verrà preservato. L'unica porzione delle aree di impianto che risulta priva allo stato attuale di una siepe perimetrale continua è la sola porzione occidentale del Campo 3.

In tale zona è stato previsto di realizzare un intervento a verde di mitigazione perimetrale tramite la posa in opera di una doppia fila sfalsata di arbusti autoctoni. La prima fila a ridosso della recinzione (a circa 50 cm) e la seconda a circa 2 m di distanza. È prevista la piantumazione di 3 piante per ml. Considerando che i metri lineari totali sono pari a circa 317 ne deriva che è previsto l'impianto di circa 1905 arbusti.

Si sottolinea, comunque, che è stata prevista un'ulteriore piantumazione di circa 45 metri di siepe perimetrale anche in corrispondenza degli unici due tratti del confine nord ove la vegetazione attuale non risulta sufficientemente sviluppata da schermare l'impianto (si veda PRO_TAV_29).

In Figura 45 si riporta un prospetto in pianta ed in sezione della fascia di mitigazione perimetrale, per dettagli si rimanda alla Tavola PRO_TAV_29 “tipico siepe perimetrale” mentre per dettagli relativi alle modalità di piantumazione si rimanda allo Studio agronomico (AGR_REL_01).

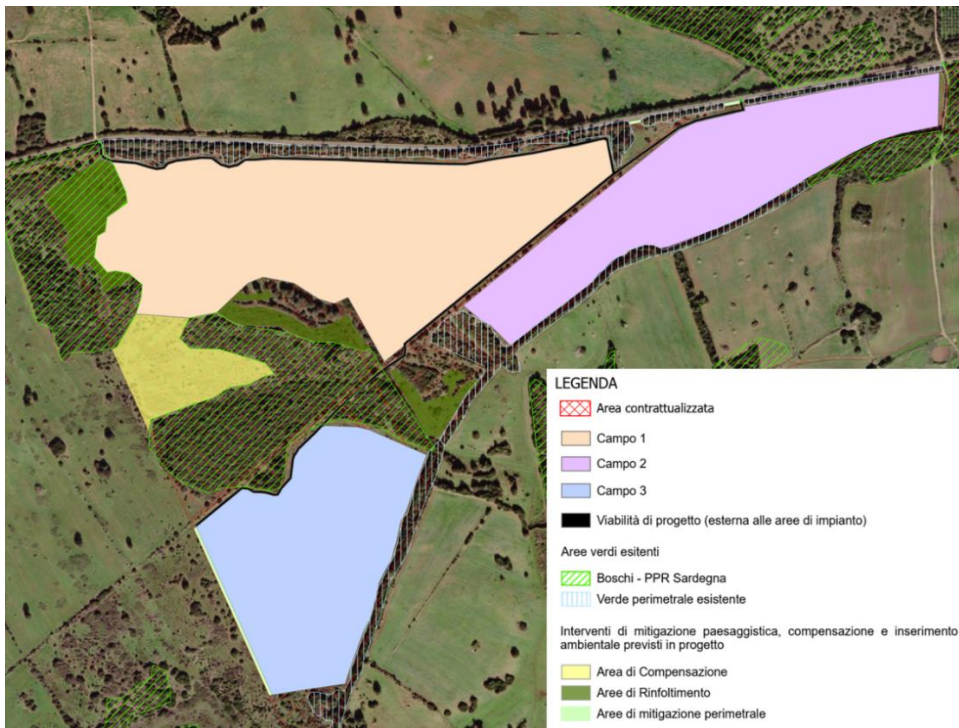


Figura 44: Verde esistente ed in progetto (estratto di PRO_TAV_28)

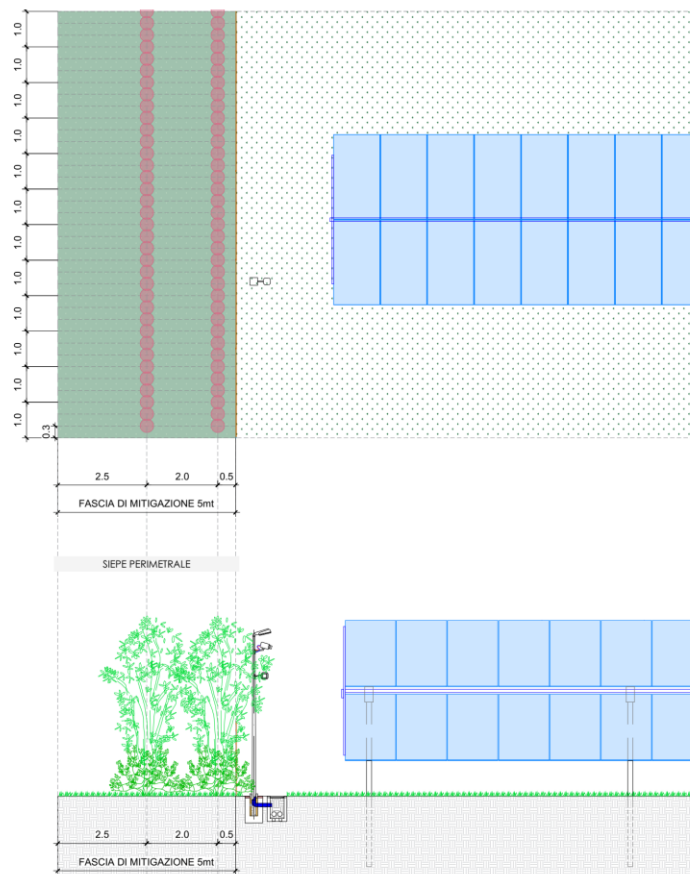


Figura 45: Prospetto in pianta ed in sezione della fascia di mitigazione perimetrale (estratto di PRO_TAV_29)

3.2.3.3 Compensazione ambientale: imboscamento

Nell'area compresa tra il campo 1 ed il campo 3 è stata prevista un'area di compensazione ambientale di dimensione pari a 2,63 Ha, costituita dalla riqualificazione di un ecosistema boscato di valore naturalistico e paesaggistico elevato, che si affermerà e diventerà riconoscibile dopo i primi 5/7anni di cure colturali.

Tale area, identificata in pianta nella precedente Figura 43 ed in Tavola PRO_TAV_28, è stata selezionata considerando l'opportunità di aumentare la connettività ecosistemica attuale andando a collegare due aree boscate ad oggi esistenti (si veda Figura 44), incrementando la funzionalità ecologica complessiva dell'area.

Viene in questo senso progettata la messa a dimora di 2.630 piantine forestali arboree autoctone (1000 piante per Ha) di varie specie con un sesto di impianto di 3 x 3,5 mt, in modo da ottenere in breve tempo la chiusura delle chiome e la loro stratificazione in funzione delle specifiche caratteristiche delle specie impiegate. Le piantine forestali dovranno essere certificate a norma di legge per qualità e provenienza. In quanto disponibili potranno essere richieste ai vivai forestali della Regione - Agenzia Forestas.

La scelta delle specie da utilizzare si è orientata su quelle autoctone tipiche della zona quali: Sughera, Leccio, Roverella, Pino marittimo e Pino d'Aleppo

In fase esecutiva, a seguito di un'accurata analisi chimico-fisica di campioni di suolo sarà valutata l'opportunità di utilizzare anche specie di particolare pregio sia autoctone che esotiche come Castagno, Ciliegio, Pioppi, Noce, Cedro atlantico, Cedro deodara, Pino nero, Ontano napoletano.

4 ANALISI DEI RAPPORTI DI INTERVISIBILITÀ

4.1 CONSIDERAZIONI SUL CAMPO VISIVO

Il grado con cui un determinato elemento antropico può essere chiaramente percepito all'interno di un contesto ambientale è definito "visibilità" (*viewshed*). La visibilità di un elemento è strettamente dipendente dalle caratteristiche fisiche intrinseche dell'elemento (altezza, larghezza) e dal campo visivo dell'osservatore.

Secondo il criterio generalmente adottato, la visibilità di un elemento all'interno di un determinato contesto è limitata ai casi in cui l'elemento occupa almeno il 5% del campo visivo completo dell'occhio dell'osservatore.

La misura del campo visivo dell'occhio umano si basa su parametri che forniscono la base per valutare e interpretare la visibilità di un elemento, valutando la misura in cui l'elemento stesso occupa il campo centrale di visibilità dell'occhio (sia in orizzontale, che in verticale).

4.1.1 Campo visivo orizzontale

Il campo visivo orizzontale di ciascun occhio, preso singolarmente, varia tra un angolo di 94 e 104 gradi, a seconda delle persone. Il massimo campo visivo dell'occhio umano è quindi caratterizzato dalla somma di questi due campi e spazia tra 188 e 208 gradi.

Il campo centrale di visibilità per la maggior parte delle persone copre, invece, un angolo compreso tra 50 e 60 gradi (cfr. Figura 46).

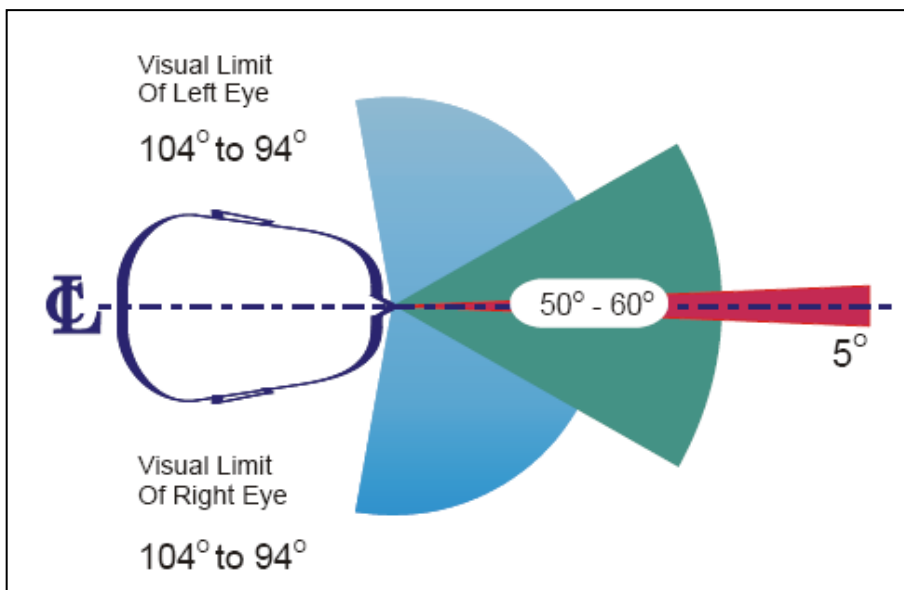


Figura 46: Schematizzazione del campo visivo orizzontale dell'uomo.

All'interno di questo angolo, entrambi gli occhi osservano un oggetto contemporaneamente; ciò crea un campo centrale di grandezza maggiore di quella possibile con ciascun occhio separatamente. Questo campo centrale di visibilità, definito "campo binoculare", è il campo nel quale le immagini risultano nitide e in cui si verifica, quindi, la percezione della profondità e la discriminazione tra i colori.

Quindi, la visibilità di un elemento sul campo visivo orizzontale dell'uomo dipende dalla modalità con cui questo elemento impatta il campo centrale di visibilità.

In particolare, un elemento che occupi meno del 5% del campo centrale binoculare risulta di solito insignificante al fine della valutazione del suo impatto nella maggior parte dei contesti nei quali è inserito (5% di 50 gradi = 2,5 gradi).

Per la valutazione della visibilità degli impianti fotovoltaici in relazione al campo visivo orizzontale si è scelto di semplificare la "forma" dell'intero campo fotovoltaico (Cluster A)

a un “parallelepipedo” pieno con altezza pari a 5 m. Per il calcolo dell’ingombro visivo si considera quindi la diagonale lunga del parallelepipedo. Nello specifico è stata considerata la seguente semplificazione:

- Cluster A: parallelepipedo con lati lunghi 1.740x1.150 m e diagonale di dimensione pari a circa 2.075 m.

Dai valori soglia degli angoli, sulla base di semplici relazioni trigonometriche sono state calcolate le distanze alle quali l’area considerata risulti rispettivamente:

- *visualmente dominante*: l’elemento ha un ruolo dominante all’interno del campo visivo;
- *potenzialmente distinguibile*: l’elemento risulta distinguibile ed il livello di disturbo dipende fortemente dal grado di contrasto con il paesaggio circostante;
- *insignificante*: l’elemento, sebbene visibile, non interferisce in maniera significativa con la vista del paesaggio.

I risultati ottenuti dall’applicazione delle formule trigonometriche sono riassunti nella seguente tabella:

Cluster	Distanza dalla postazione	Campo di vista orizzontale occupato dall’oggetto osservato	Percezione visiva dell’oggetto osservato
	> 23.8 km	< 2,5° (5% del campo)	Insignificante
A	23.8 km ÷ 1.8 km	2,5° – 30° (50-60% del campo)	Potenzialmente distinguibile
	< 1.8 km	> 30°	Visualmente dominante

Tabella 4-1: Distanze di percezione visiva dell’area sulla base del grado di occupazione del campo visivo orizzontale.

4.1.2 Campo visivo verticale

Valutazioni simili a quanto descritto per il campo visivo orizzontale dell’occhio umano possono essere fatte per il campo visivo verticale. Come mostrato in Figura 47, il campo visivo verticale dell’occhio umano corrisponde ad un angolo di 120 gradi (50 gradi sopra la linea visiva standard, che si attesta a 0 gradi, e 70 gradi sotto la linea visiva standard). Il campo centrale di visibilità ha un’ampiezza di 55 gradi, mentre il cono visivo normale varia tra 10 gradi al di sotto della linea visiva standard, se l’osservatore è in piedi, e 15 gradi al di sotto della linea visiva standard, se l’osservatore è seduto.

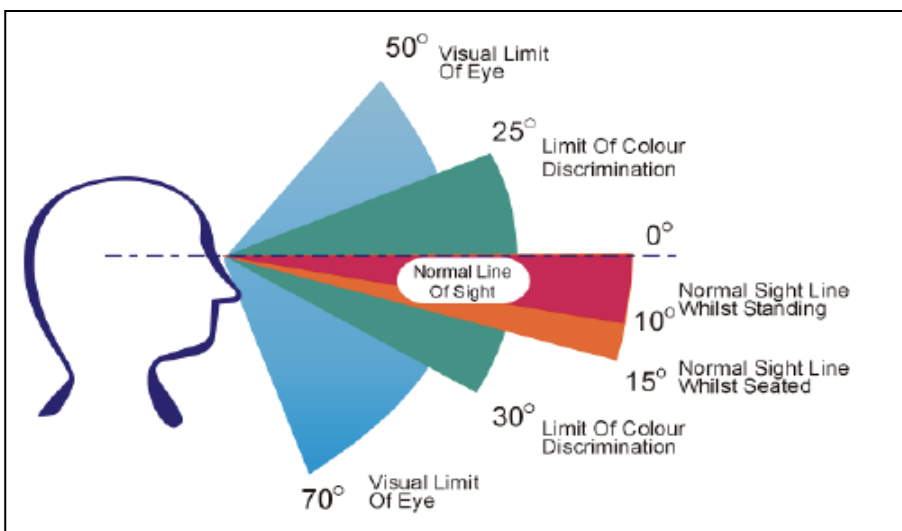


Figura 47: Schematizzazione del campo visivo verticale dell’uomo.

Analogamente a quanto detto per il campo visivo orizzontale, la percezione visiva di un elemento sul campo visivo verticale dell'uomo dipende quindi dalla modalità con cui questo elemento impatta il campo centrale di visibilità.

In particolare, un elemento che occupi meno del 5% del cono visivo normale occupa una minima porzione del campo visivo verticale e risulta quindi visibile solo qualora ci si concentri direttamente sull'elemento (5% di 10 gradi = 0,5 gradi). In relazione al campo visivo verticale, per la valutazione della visibilità del progetto, è stata considerata l'altezza massima dei pannelli fotovoltaici dal piano campagna (pari a 5 metri) e, sulla base dei valori soglia degli angoli e di semplici relazioni trigonometriche sono state calcolate le distanze alle quali l'area considerata risulti rispettivamente:

- *visualmente dominante*: l'elemento ha un ruolo dominante all'interno del campo visivo;
- *potenzialmente distinguibile*: l'elemento risulta distinguibile ed il livello di disturbo dipende fortemente dal grado di contrasto con il paesaggio circostante;
- *insignificante*: l'elemento, sebbene visibile, non interferisce in maniera significativa con la vista del paesaggio.

I risultati ottenuti dall'applicazione delle formule trigonometriche sono riassunti in Tabella 4-2 e mostrano che quando l'area di progetto viene osservata da una distanza superiore a circa 600 m occupa una porzione inferiore al 5% del campo visivo risultando, quindi, insignificante dal punto vista del campo visivo verticale.

Distanza dalla postazione	Campo di vista orizzontale occupato dall'oggetto osservato	Percezione visiva dell'oggetto osservato
> 573 m	< 0,5° (5% del campo)	Insignificante
573 m ÷ 57 m	0,5° – 2,5° (5-25% del campo)	Potenzialmente distinguibile
< 57 m	> 2,5°	Visualmente dominante

Tabella 4-2: Distanze di percezione visiva dell'area sulla base del grado di occupazione del campo visivo verticale.

4.2 ANALISI DI INTERVISIBILITÀ TEORICA

Metodologia

La valutazione dei potenziali impatti sulla componente paesaggio, oltre a considerare le possibilità fisiologiche della visione umana (cfr. campo visivo orizzontale e verticale di cui alle precedenti Sezioni), deve considerare anche le condizioni orografiche sito specifiche e le caratteristiche dell'opera.

Per tali fini è stata eseguita una analisi di visibilità teorica in ambiente GIS, che mira a verificare se, ed eventualmente "quanto", un dato oggetto sia visibile da una certa posizione di osservazione o quale area sia visibile da una data posizione.

Le analisi di visibilità sviluppate in ambiente GIS utilizzano un approccio metodologico basato su criteri geografico-orografici. Partendo da un raster che rappresenta il modello digitale del terreno o DTM¹, l'analisi di intervisibilità definisce il segmento congiungente il punto di osservazione e l'oggetto osservato (detto "raggio visuale" o LOS acronimo della locuzione inglese "line of sight") e valuta la quota rispetto alla superficie topografica. Il requisito perché si possa parlare di visibilità è che le quote di ogni punto del segmento siano strettamente maggiori di quelle espresse dalla sottostante superficie topografica.

Pertanto, le mappe di intervisibilità teorica presentano la porzione di territorio da cui sono potenzialmente visibili le strutture in progetto.

Per il caso in oggetto, l'analisi di visibilità teorica dell'area è stata realizzata tramite software ArcGis Pro utilizzando il modello topografico del terreno (DTM - Digital Terrain Model) reso disponibile dall'INGV nell'ambito del progetto TINITALY 1.1, con risoluzione spaziale 10 x 10 m. All'interno dell'ambiente ArcGIS Pro di ESRI, utilizzando l'apposito tool viewshed, è stata eseguita l'analisi della visibilità dell'impianto agrivoltaico in progetto all'interno del bacino visivo. Il bacino visivo è stato limitato in un intorno di circa 3 km da ciascun cluster in conformità alla normativa di settore. La mappa restituisce tutti i pixel nei quali l'oggetto è visibile all'interno del bacino indicato.

Sono state individuate sei categorie di intervisibilità calibrate in base alla percentuale di impianto potenzialmente visibile:

- Zone a visibilità nulla, quando nessuna parte di impianto è potenzialmente visibile;
- Zone con percentuali di visibilità dell'impianto < 10 %;
- Zone con percentuali di visibilità dell'impianto comprese tra il 10 % ed il 25 %;
- Zone con percentuali di visibilità dell'impianto comprese tra il 25 % ed il 50 %;
- Zone con percentuali di visibilità dell'impianto comprese tra il 50 % ed il 75 %;
- Zone con percentuali di visibilità dell'impianto > 75 %.

Poiché i diversi Sottocampi fotovoltaici costituenti l'impianto agrivoltaico sono concentrati nella medesima area, come illustrato nel par. 2.1 l'impianto è stato considerato nella sua interezza e per le analisi di intervisibilità gli è stata assegnata la denominazione "Cluster A". Pertanto, è stata predisposta un'unica mappa di intervisibilità teorica ed una mappa di intervisibilità che riporta anche le aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs 42/2004 ed i beni di interesse culturale mappati dal portale Vincoli in Rete.

I risultati sono mostrati rispettivamente nella Tavola di intervisibilità teorica (SIA_TAV_23 - Intervisibilità teorica) e nella Tavola intervisibilità teorica e potenziali recettori di impatto visivo (SIA_TAV_24 - Intervisibilità e recettori), di cui si riportano di seguito alcuni stralci per facilità di lettura.

¹ DTM: Modello digitale del terreno che tiene conto solo delle quote del terreno stesso e non di tutti gli oggetti presenti su di esso quali vegetazione, edifici ed altri manufatti

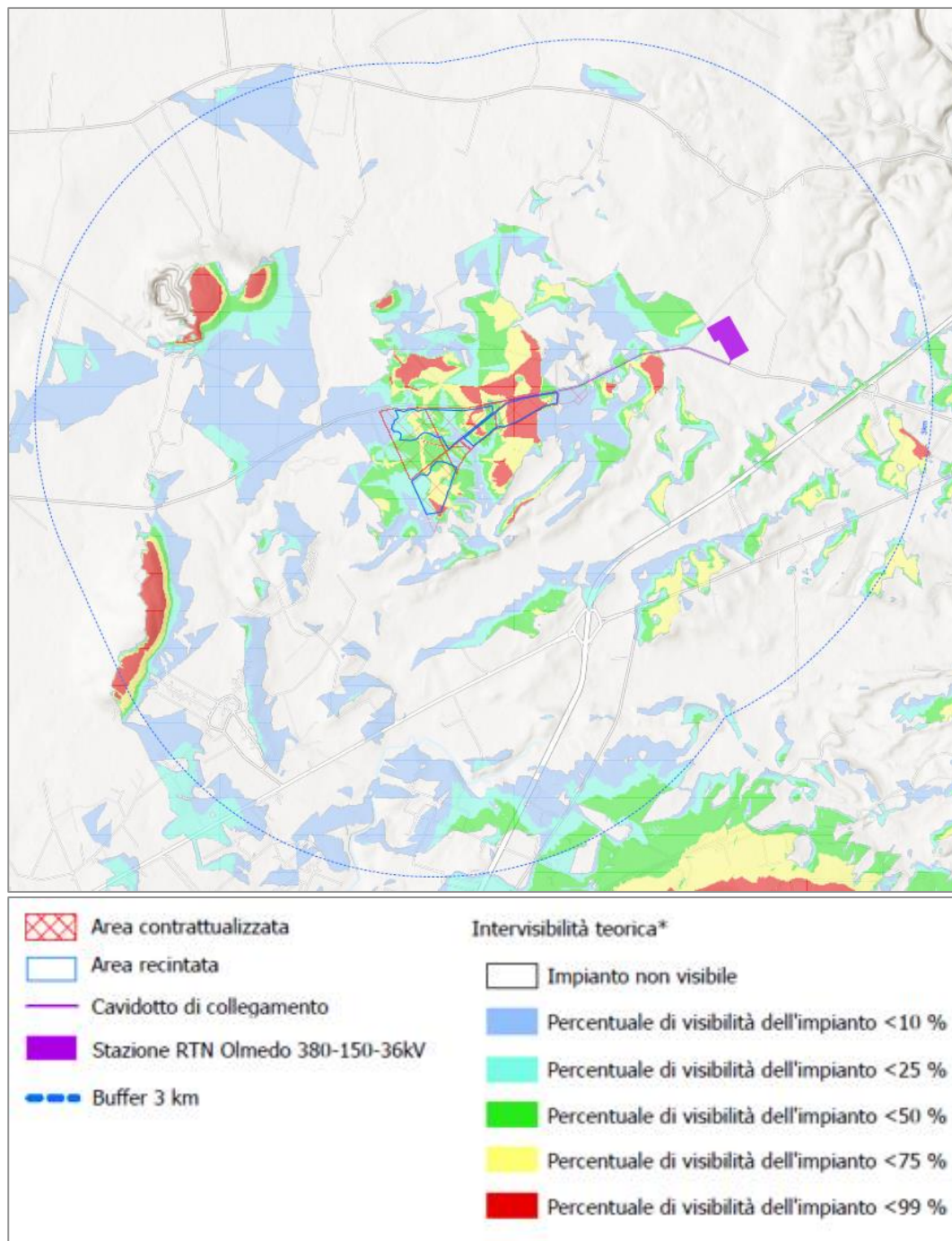


Figura 48: Intervisibilità teorica (estratto Tavola SIA_TAV_23)

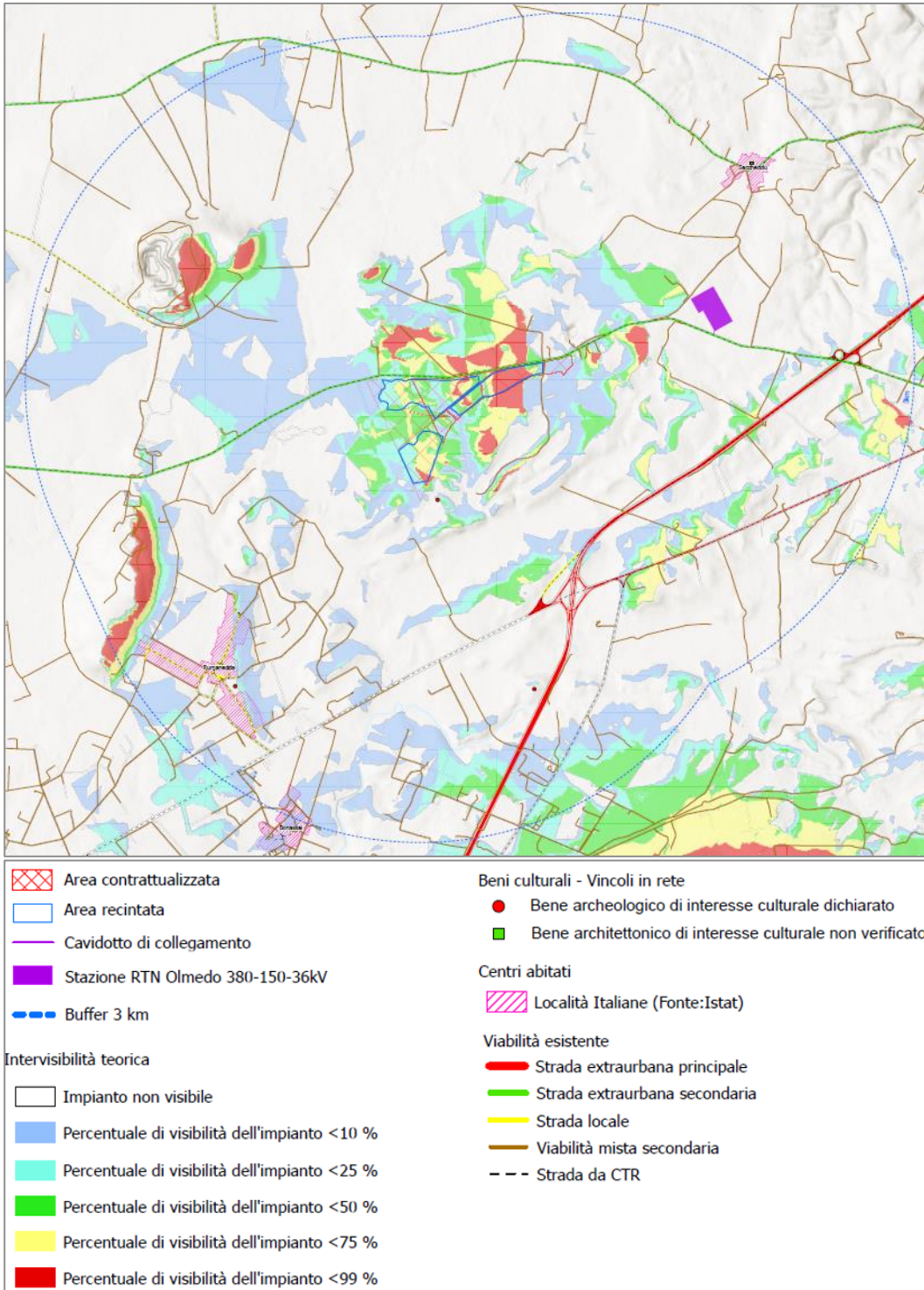


Figura 49: Intervisibilità teorica e potenziali recettori di impatto visivo (estratto SIA_TAV_24)

Analisi dei risultati:

Le mappe di intervisibilità di cui sopra evidenziano le zone del territorio interne all'area di valutazione dalle quali teoricamente è visibile in tutto o in parte l'impianto agrivoltaico in progetto. Il risultato è calibrato in base alla percentuale di impianto potenzialmente visibile. Le mappe permettono di escludere dall'analisi paesaggistica le zone di territorio dalle quali non risulta visibile l'intervento solo in relazione alla conformazione del terreno.

Per il caso in oggetto, il territorio nel quale si inserisce l'impianto è caratterizzato da una conformazione tendenzialmente pianeggiante e spoglia, costituita in gran parte da estesi

pascoli, da macchia mediterranea e da gariga; in tale situazione, la visuale non trova ostacoli, fatta eccezione per i molteplici elementi rappresentati dalla vegetazione spontanea che si è insediata nell'area di natura antropica e le poche macchie arboree collocate lungo le infrastrutture stradali ed al limitare dei campi agricoli. Inoltre, l'area di impianto è collocata in una lieve depressione rispetto al territorio circostante, che mostra, in un intorno di qualche chilometro, solo un paio di variazioni altimetriche apprezzabili, rappresentate dal Monte Nurra e dal Monte Uccari.

Le aree di installazione dell'impianto agrivoltaico risultano invece comprese tra le quote 56 m slm, in corrispondenza della porzione meridionale del Sottocampo 2, e 66 m slm, in corrispondenza della porzione nord-orientale del Sottocampo 1.

In funzione della conformazione morfologica dell'area, la visibilità teorica dell'opera di progetto risulta molto frammentata, con percentuali non superiori al 25% fino a circa 3 km dall'impianto e percentuali maggiori entro un intorno di 700-800 m dall'impianto. Secondo le analisi effettuate, dai monti Nurra e Uccari, posti ad un'altitudine compresa tra 105 e 110 m slm e ad una distanza compresa tra 1,7 e 2,3 km, l'impianto risulta molto visibile.

Relativamente ai centri abitati posti in prossimità dell'impianto, anche in ragione della loro distanza dal sito di intervento, si osserva che solo in corrispondenza di una porzione circoscritta dei centri abitati di Rumanedda e Bonassai, posti rispettivamente a circa 1,8 km e 2,8 km dall'impianto, si ha un'intervisibilità teorica dello stesso comunque non superiore al 10%.

Limitazioni:

L'analisi di cui sopra è da considerarsi conservativa in quanto considera esclusivamente le condizioni orografiche sito specifiche e le caratteristiche dell'opera.

L'intervisibilità teorica non tiene conto:

- delle possibilità fisiologiche della visione umana;
- della presenza di altri elementi sopra suolo quali fabbricati, vegetazione, infrastrutture viarie, alberi e quant'altro potrebbe interferire nel percorso della congiungente tra il punto di osservazione e il punto di bersaglio;
- delle condizioni meteorologiche/atmosferiche;
- Della fascia di mascheramento arbustiva-arborea.

Pertanto, la visibilità effettiva dell'impianto nelle aree di intervisibilità teorica sarà influenzata dagli elementi di schermatura presenti sopra la superficie topografica e dalla distanza tra l'osservatore e l'impianto agrivoltaico.

4.3 IDENTIFICAZIONE DEI RECETTORI E FOTOINSERIMENTI

La fase successiva all'identificazione del bacino di intervisibilità riguarda l'individuazione di recettori particolarmente sensibili da un punto di vista di percezione visiva della nuova infrastruttura, poiché appartenenti a contesti in cui la popolazione vive (ad esempio i centri urbanizzati compatti o le aree caratterizzate dalla presenza di un urbanizzato disperso), trascorre del tempo libero (lungo la rete escursionistica) o transita (ad esempio gli assi viari delle strade esistenti). Tali recettori costituiscono, per le loro caratteristiche di "fruibilità", punti di vista significativi dai quali è possibile valutare l'effettivo impatto delle opere sul paesaggio.

Vengono definiti "punti di vista statici" quelli in corrispondenza di recettori in cui il potenziale osservatore è fermo, mentre "punti di vista dinamici" quelli in cui il potenziale osservatore è in movimento: maggiore è la velocità di movimento, minore è l'impatto delle opere osservate. L'impatto, in pari condizioni di visibilità e percepibilità, può considerarsi, quindi, inversamente proporzionale alla dinamicità del punto di vista.

Sulla base delle mappe di intervisibilità teorica precedentemente analizzate (cfr. SIA_TAV_23 e SIA_TAV_24) ed in funzione dell'analisi del contesto paesaggistico di riferimento descritto nelle precedenti Sezioni, sono stati eseguiti alcuni sopralluoghi al fine di individuare i canali di massima fruizione del paesaggio (punti e percorsi privilegiati, per esempio).

Sono stati individuati i punti di vista ritenuti maggiormente significativi sulla base dei seguenti criteri:

- aree ad elevato valore paesaggistico;
- sopraelevazione rispetto alle aree di intervento;
- elevato grado di fruibilità e frequentazione.

L'altimetria molto limitata del territorio circostante le aree di intervento, caratterizzato da pendenze pressoché assenti, oltre all'assenza di particolari elementi di interesse e/o tutelati hanno portato a privilegiare l'individuazione di punti di vista collocati essenzialmente lungo gli assi viari che scorrono a margine del sito.

Presso tali punti di vista potenziali è stato effettuato un apposito sopralluogo al fine di verificare localmente la visibilità dell'impianto o la mancanza di visibilità dovuta a quei fattori che non sono stati valutati dall'analisi dell'intervisibilità (elementi architettonici, vegetazione e condizioni di visibilità).

I punti di vista potenziali sono elencati e descritti nella seguente Tabella 4-3, mentre l'ubicazione degli stessi è mostrata in Figura 50. Gli scatti fotografici sono riportati nell'elaborato "*Documentazione fotografica*" (SIA_TAV_26 - Documentazione fotografica).

Si specifica che nelle tavole sopra citate, alle foto del sopralluogo si aggiungono alcune immagini tratte da Google Street View ai fini di dimostrare localmente la mancanza di visibilità dell'impianto dovuta a quei fattori che non sono stati valutati dall'analisi dell'intervisibilità (elementi architettonici, vegetazione e condizioni di visibilità).

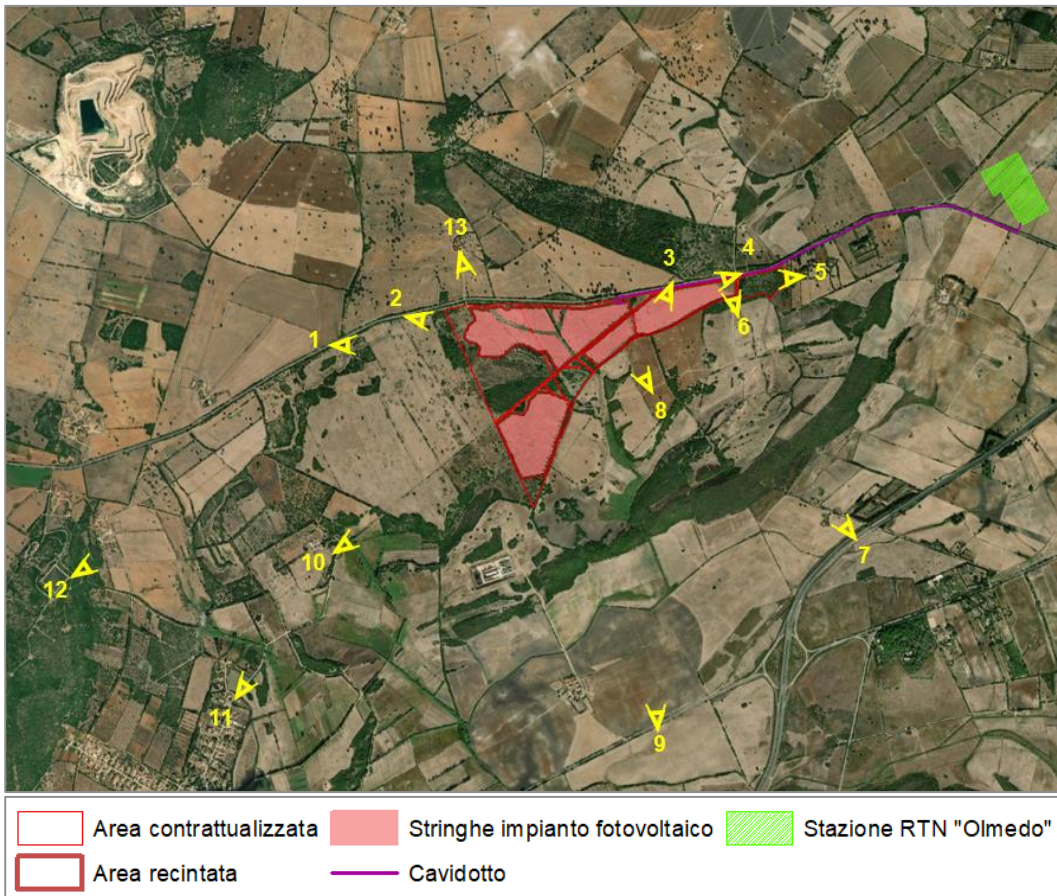


Figura 50: Ubicazione Punti di Vista fotografici (estratto di Tavola 18)

Punto di Vista	Tipologia	Distanza	Descrizione
1-4	Dinamico	Da 15 a 615 m circa	Vista dalla SP65, asse viario che collega la SP69, nei pressi del Lago di Baratz, con la SP ex SS291. I due punti rappresentano gli estremi del segmento stradale, che si estende per circa 2,2 km, da cui risulta visibile, almeno parzialmente, il campo agrivoltaico. In questo tratto, l'impianto risulta talvolta schermato per la folta vegetazione presente lungo il bordo stradale
5	Statico	Circa 395 m	Ripresa da un'azienda agricola prossima alle aree di intervento. Il punto è posto in posizione altimetrica simile alle aree di intervento, mascherate da un'ampia fascia di vegetazione prevalentemente arbustiva
6	Dinamico	Circa 100 m	Vista da strada locale di accesso ad azienda agricola e nuraghe Mandrebbas. È stato prescelto il punto più prossimo della strada che però risulta schermato dalla fascia di macchia mediterranea che la separa dalle aree di intervento
7	Dinamico	Circa 1.450 m	Vista dalla SS291 var. Il punto risulta altimetricamente più in basso delle aree di intervento, ma l'interposizione di un debole rilievo tappezzato di macchia

Punto di Vista	Tipologia	Distanza	Descrizione
			mediterranea ne scherma la visibilità
8	Statico	285 m	Vista da strada locale di accesso ad azienda agricola e nuraghe Mandrebbas. È stato prescelto il punto più prossimo della strada che però risulta schermato dalla fascia di macchia mediterranea che la separa dalle aree di intervento
9	Dinamico	Circa 1.450 m	Vista dalla SS291. Il punto risulta altimetricamente più in basso delle aree di intervento, ma l'interposizione di un debole rilievo tappezzato di macchia mediterranea ne scherma la visibilità
10	Statico	Circa 1.050 m	Vista dal punto terminale di via Santa Teresa di Gallura, in corrispondenza di un'azienda agricola. L'interposizione di aree a macchia mediterranea ed un debole dislivello rendono difficilmente visibile l'impianto
11	Statico	Circa 1.900 m	Vista dal punto iniziale di via Santa Teresa di Gallura, in corrispondenza del centro abitato di Tottubella. L'interposizione di aree a macchia mediterranea ed un debole dislivello rendono difficilmente visibile l'impianto
12	Statico	Circa 2.400 m	Vista da posizione sopraelevata rappresentata dal Monte Uccari. Il dislivello di oltre 40 m rende visibile, seppur in lontananza, l'impianto agrivoltaico
13	Statico	Circa 350 m	Vista da azienda agricola posta a nord delle aree di intervento

Tabella 4-3: Punti di vista potenziali dell'impianto

Presso i potenziali recettori della tabella precedente è stata valutata la reale visibilità tra il sito ed il ricettore stesso, tenendo conto di tutti quei fattori (elementi architettonici, vegetazione e condizioni di visibilità) che non sono stati valutati dall'analisi dell'intervisibilità.

I punti di vista ritenuti maggiormente significativi dal punto di vista paesaggistico ove è stata confermata una potenziale intervisibilità sono stati utilizzati per la valutazione degli impatti generati dalla realizzazione dell'intervento. Sono quindi state indagate le visuali principali dell'opera in progetto ricorrendo a foto-simulazioni dell'intervento ai fini di verificare il grado di percepibilità dell'impianto e valutare l'impatto percettivo dell'opera.

La fotosimulazione rappresenta la simulazione post-operam della visuale dal recettore e rappresenta una puntuale visualizzazione del modo in cui l'impianto apparirà da un luogo rispetto ad uno stato precedente.

Dall'analisi condotta emerge, comunque, come l'impianto agrivoltaico sia tendenzialmente poco visibile dalla maggior parte dei punti di vista accessibili e fruibili, in virtù, principalmente, della naturale conformazione del terreno ove si insedierà e della presenza di vegetazione arborea e arbustiva che lambisce quasi integralmente il perimetro delle aree di intervento.

Nel caso in oggetto sono stati scelti i seguenti punti su cui elaborare delle fotosimulazioni: 3, 8, 12.

Le fotosimulazioni prodotte per il progetto in oggetto sono riportate nell'elaborato SIA_TAV_27 - Fotoinserimenti che costituisce parte integrante della presente relazione ed al quale si rimanda, mentre nella seguente tabella si fornisce una valutazione di quanto emerge dall'analisi di tali elaborazioni:

Punto di Vista	Valutazione
3	<p>Vista da SP65. Il punto dello scatto fotografico prescelto è uno dei due punti lungo il confine Nord del sito in cui la vegetazione esistente è più rada e permette una visibilità delle aree di impianto. Il fotoinserimento simula l'effetto di mascheramento che si otterrà in seguito alla piantumazione degli arbusti previsti lungo la siepe perimetrale nel punto in oggetto. L'intervento verrà percepito come un elemento parzialmente attenuato che non disturba la percezione complessiva del paesaggio.</p> <p>Si ricorda che lungo il lato Nord è già presente una folta vegetazione lungo il bordo stradale che scherma adeguatamente l'impianto. Solamente in due tratti, per lunghezza complessiva di circa 45 metri, è prevista l'integrazione della vegetazione esistente (in tali tratti più rada) con nuova siepe perimetrale. Il fotoinserimento in oggetto rappresenta lo stato di progetto in uno dei due tratti menzionati.</p>
8	<p>Vista da strada locale. Nel punto prescelto, i nuovi elementi sono scarsamente visibili e si inseriscono nel contesto circostante in maniera armonica, senza alterare significativamente la percezione visiva che risulta naturalmente schermata dalla fascia di macchia mediterranea posta lungo il perimetro delle aree di intervento.</p>
12	<p>Vista da Monte Uccari. Il punto prescelto rappresenta, insieme al Monte Nurra che non è accessibile a non addetti ai lavori in quanto area estrattiva, l'unica visuale sopraelevata presente entro un intorno di pochi chilometri dalle aree di intervento. In tale punto, la visuale risulta totalmente sgombra, per cui, nonostante la lontananza, si ha una percezione relativamente chiara della presenza dell'impianto agrovoltico. Tuttavia, anche in questo caso i nuovi elementi introdotti non sono di tale rilevanza, rispetto al contesto circostante, da alterare significativamente l'attuale percezione visiva degli spazi, grazie anche alla presenza di folte macchie di vegetazione che circondano le aree di intervento, producendo un generale effetto di attenuazione dell'artificialità delle opere.</p>

5 ANALISI DEGLI IMPATTI SUL PAESAGGIO

5.1 EFFETTI PAESAGGISTICI INDOTTI DAL PROGETTO

Nel presente capitolo si analizzano i potenziali impatti indotti dall'intervento proposto sullo stato del contesto paesaggistico e ambientale nel quale si inseriscono le attività, analizzando le seguenti modificazioni potenzialmente indotte in accordo alla metodologia di analisi definita dal DPCM 12/12/2005:

- Modificazioni morfologiche;
- Modificazioni della compagine vegetale;
- modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico;
- Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico;
- Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico;
- Modificazioni dell'assetto insediativo-storico;
- Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale e dei caratteri strutturanti del territorio agricolo.

Il livello d'incidenza del progetto, in relazione alle modificazioni sopra elencate, segue la seguente scala qualitativa:

- migliorativo: effetti positivi;
- nullo: nessun effetto né positivo né negativo;
- non significativo: effetto negativo trascurabile;
- basso: effetti negativi modesti;
- medio: effetti negativi discreti;
- alto: effetti negativi rilevanti.

5.1.1 Modificazioni morfologiche

La realizzazione dell'intervento non comporta significative modificazioni della morfologia del terreno in quanto quest'ultimo presenta un andamento pseudo pianeggiante. Per quanto concerne le strutture di sostegno dei moduli, l'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni consentirà di evitare la necessità di scavi per tali opere.

Sono previsti scavi a profondità limitata in corrispondenza dei tratti di posa del cavidotto, della viabilità di accesso e delle piazzole, e, solo secondariamente, in corrispondenza delle aree da adibire alla posa/realizzazione delle power station e delle cabine.

Per quanto concerne la recinzione, questa sarà posata in modo da seguire l'andamento del terreno senza necessità di fondazioni (infissa).

Nel seguito si riporta una stima dei volumi di scavo previsti per le attività sopra descritte.

- Volume di scavo strade di accesso: 7.553 mc circa;
- Volume di scavo cavidotti: 7.770 mc circa;
- Volume di scavo piazzale BES: 48 mc circa;
- Volume di scavo power station e cabine: 105 mc circa.

Il volume totale di scavo è pari a circa 15.476 mc.

Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato: è prevista l'ubicazione delle stringhe in corrispondenza delle aree con pendenze ed esposizioni idonei all'installazione dell'impianto, mentre per la realizzazione delle strade sarà riutilizzato parte del materiale scavato per colmare punti leggermente depressi.

Nel complesso, considerando la conformazione topografica delle aree di impianto, i movimenti terra saranno di entità talmente modesta da lasciare pressoché intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato; non saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

Per tali motivi l'incidenza morfologica è valutata *Non significativa*.

5.1.2 Modificazioni della compagine vegetale

Il contesto naturalistico dell'area rileva una trama agricola costituita da grandi appezzamenti continui, spesso punteggiati da formazioni di macchia o da formazioni boschive circoscritte.

Il paesaggio è tendenzialmente pianeggiante, spoglio, costituito in gran parte da estesi pascoli, da macchia mediterranea e da gariga; il territorio ha una vocazione tipicamente agricola; tuttavia i territori interni, che includono principalmente colli, non si prestano a questi tipi di coltivazione e, per il loro tradizionale utilizzo a pascolo, mostrano prevalentemente una vegetazione che corrisponde per lo più ai diversi stadi di degradazione degli aspetti naturali.

La vegetazione presente nel sito, per quanto concerne i terreni inerenti all'impianto agrivoltaico e alle aree contrattualizzate, risulta costituita da un'alternanza di aree a seminativo a carattere estensivo (grano, orzo e superfici incolte) ed elementi di macchia mediterranea. L'area di stretta pertinenza delle aree contrattualizzate, in particolare, si presenta come un insieme di campi/pascoli in stato di abbandono da diversi anni, con presenza di vegetazione in evoluzione verso la macchia mediterranea

In prossimità delle aree di progetto si riscontrano specie arboree di interesse forestale; le tipologie presenti in un raggio di circa 2 km dall'impianto fanno riferimenti ad arbusteti termo-mediterranei che si alternano ad elementi arborei classici del territorio regionale. Lo strato arbustivo risulta presente in molte superfici e, come specificato in precedenza, caratterizzato da elementi vegetali tipici della macchia sarda (lentisco, ginestra, corbezzolo, ecc..).

Secondo quanto previsto dal progetto agronomico, l'ordinamento colturale futuro prevedrà la gestione delle superfici interne al parco agrivoltaico come prato pascolo naturale per gli ovini con le modalità di allevamento classiche di animali allevati allo stato libero. Il parco verrà strutturato in modo da soddisfare i requisiti necessari per ottenere il miglioramento dei pascoli presenti e mantenuti al fine di incrementare le produzioni alimentari per gli ovini in allevamento in maniera tale da non ricorrere all'impiego di mangimi.

Inoltre, è previsto di intervenire con opere a verde secondo tre differenti modalità:

- **Aree di rinfoltimento:** tutte le specie arboree di altezza superiore ai 150 cm presenti all'interno dell'area recintata e più specificatamente entro le zone ove verranno inseriti i moduli fotovoltaici, verranno espianate e ricollocate in sito, al fine di preservare gli elementi arborei stessi e minimizzare l'impatto delle opere in oggetto. Le aree identificate per il ricollocamento risultano attualmente prive di una copertura arborea rilevante;
- **Mitigazione perimetrale:** in sito è già presente, allo stato attuale, una fascia arborea continua che di fatto perimetra e isola le aree di progetto dal territorio circostante. Pertanto, la maggior parte del progetto risulta già perfettamente inserita nel contesto paesaggistico esistente che, naturalmente, verrà preservato. L'unica porzione delle aree di impianto che risulta priva allo stato attuale di una siepe perimetrale continua è la sola porzione occidentale del Campo 3. In tale zona è stato previsto di realizzare un intervento a verde di mitigazione perimetrale tramite la posa in opera di una doppia fila sfalsata di arbusti autoctoni. Si interverrà su una fascia lunga circa 317 metri lineari mettendo a dimora circa 1900 arbusti;
- **Compensazione ambientale:** nell'area compresa tra il campo 1 ed il campo 3 è stata prevista un'area di compensazione ambientale di dimensione pari a 2,63 Ha, costituita dalla riqualificazione di un ecosistema boscato di valore naturalistico e paesaggistico elevato, che si affermerà e diventerà riconoscibile dopo i primi 5/7anni di cure colturali. Verranno utilizzate specie autoctone quali Sughera, Leccio, Roverella, Pino marittimo e Pino d'Aleppo.

Alla luce degli interventi previsti sulla compagine vegetale, l'incidenza è valutata *Bassa: effetti negativi modesti*.

5.1.3 Modificazioni dello skyline naturale o antropico

L'impianto agrivoltaico in progetto si inserisce in un contesto tendenzialmente pianeggiante, caratterizzato dall'assenza pressoché totale di rilievi, salvo le uniche eccezioni rappresentate dai monti Uccari e Nurra, posti entrambi a circa 2,4-2,5 km dalle aree di intervento. Relativamente a questi due rilievi, che peraltro presentano una differenza altimetrica rispetto alle aree di intervento non superiore ai 40 m circa, il primo risulta accessibile ed anche fruibile, seppur in modo limitato, mentre il secondo è accessibile solo agli addetti ai lavori perché utilizzato attualmente come area estrattiva.

Escludendo tali rilievi, lo skyline attuale della zona è pertanto caratterizzato da una certa monotonia di forme che si estende in tutte le direzioni con variazioni di modesta entità dovute alla presenza di fasce boscate ed arbustive e sporadici elementi antropici quali edifici e capannoni agricoli.

Tuttavia, proprio in virtù della presenza di questi elementi all'interno di un contesto altimetricamente uniforme, la visibilità delle strutture in progetto da terra risulta molto ridotta. Nella maggior parte dei casi, è sufficiente la presenza di un unico elemento (ad es. una fascia arbustiva) per schermare la visuale dell'impianto agrivoltaico ad un potenziale osservatore. Si ricorda, infatti, che l'impianto fotovoltaico sarà costituito da strutture caratterizzate da limitato sviluppo verticale: le strutture di supporto non supereranno i 2,5 metri di altezza dal piano campagna, così come le cabine elettriche. Il cavidotto è invece previsto interrato.

Alla luce di quanto sopra, lo skyline naturale/antropico non subirà sensibili alterazioni da parte degli elementi fotovoltaici.

L'incidenza è valutata *Non significativa*.

5.1.4 Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico

La naturalità espressa dalle aree interessate dal progetto, intesa come presenza di fitocenosi significative e come vicinanza di tali fitocenosi con la vegetazione naturale potenziale, non risulta caratterizzata dalla presenza di specie floristiche protette o di pregio, né di specie animali protette.

L'evidente stato di abbandono in cui versano le aree a pascolo interessate dal progetto, e lasciate in uno stadio evolutivo di crescita del tutto naturale, ha comportato una strutturazione del territorio che ha precluso la formazione di habitat di pregio.

Un aspetto importante da considerare per la funzionalità ecologica del sito è il consumo di suolo dell'impianto agrivoltaico e delle sue opere connesse. Tale consumo è da considerarsi minimo e generalmente reversibile. Infatti, l'intero progetto coinvolge una superficie complessiva pari a 39,77 ha, mentre l'area destinata all'attività zootecnica (al netto dell'area occupata dalla viabilità interna e dai locali tecnici) sarà di 37,52 ha, ossia pari al 94,34% del totale.

La minimizzazione del consumo di suolo è possibile grazie all'applicazione di soluzioni progettuali orientate in tal senso come, ad es., la scelta di prediligere strutture di sostegno dei moduli realizzate mediante pali infissi nel terreno, in luogo di fondazioni in cemento, consentendo così la coltivazione anche al di sotto dei pannelli. Si precisa, inoltre, che, ad esclusione delle opere di fondazione delle cabine/power station, comunque di estensione molto limitata, l'impianto non determinerà impermeabilizzazione del suolo.

Il progetto in oggetto viene presentato in modalità agrivoltaica e con una serie di interventi agronomici, precisamente di carattere zootecnico, e di inserimento paesaggistico-ambientale volti a migliorare le caratteristiche agroambientali dei luoghi sia a favore della biodiversità vegetale e animale del soprassuolo che a favore della

biodiversità del suolo (per una descrizione del progetto agronomico e di inserimento paesaggistico-ambientale si rimanda ai paragrafi precedenti).

Dal punto di vista idraulico, l'intero progetto non interferisce con alcun corpo idrico superficiale.

Gli interventi in progetto non determineranno pertanto significative variazioni delle funzionalità idrauliche e/o dell'equilibrio idrogeologico.

Alla luce di quanto sopra esposto, si ritiene che in generale il progetto non comporti effetti negativi né alla funzionalità ecologica né a quella idraulica dei luoghi.

L'incidenza è valutata *Nulla: nessun effetto né positivo né negativo*.

5.1.5 Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico

Per questa componente valgono sostanzialmente le medesime considerazioni già formulate nei parr. 5.1.2 e 5.1.3, cui si rimanda.

In aggiunta per l'aspetto specifico, si ritiene opportuno evidenziare come l'area di progetto sia poco percepibile dal territorio circostante (si veda precedente Capitolo 4.2 e Capitolo 4.3). Inoltre, la naturale presenza di folta vegetazione lungo quasi tutto il perimetro del sito e la previsione di ulteriori interventi di mitigazione perimetrale, compensazione e rinfoltimento (si veda Capitolo 3.2.3 e Figura 44) garantiranno una adeguata schermatura dell'impianto, rendendo lo stesso poco o per nulla percepibile dal territorio circostante.

Alla luce di quanto sopra, si ritiene che le modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico apportate dal progetto avranno un grado di incidenza *nullo: nessun effetto né positivo né negativo*.

5.1.6 Modificazioni dell'assetto insediativo-storico

La realizzazione delle opere in progetto non comporterà alcuna modifica all'assetto insediativo-storico. Infatti, le opere saranno localizzate in aree a pascolo distanti dai centri abitati e da beni di interesse storico-testimoniale.

Il grado di incidenza è *Nulla*.

5.1.7 Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale e dei caratteri strutturanti del territorio agricolo

La realizzazione del progetto comporterà una generale valorizzazione del patrimonio agricolo attuale in virtù della sostanziale riqualificazione delle aree dal punto di vista produttivo, operata mediante l'attuazione di uno specifico piano colturale (cfr. par. 3.2.1).

Il sistema agrivoltaico sarà infatti esercito in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale.

A fronte di una situazione attuale che configura una struttura aziendale come marginale e poco produttiva (considerata anche la trascuratezza nel mantenimento degli elementi vegetali naturali), che ha impoverito il terreno e, conseguentemente, anche la resa media per ettaro, i nuovi investimenti rappresentano un evidente miglioramento della configurazione agroproduttiva, in particolare quella zootecnica, che oltre ad assicurare una redditività potenziale, di fatto, rappresentano un modo per migliorare le condizioni di campagna e garantire continuità nel settore di riferimento con l'inserimento di capi ovini che potranno essere utilizzati in svariati modi, dalla carne alla produzione di latte.

Le opere in progetto si configurano, pertanto, come interventi di miglioramento fondiario utili alla gestione agricola.

L'incidenza è valutata *Migliorativa: effetti positivi*.

5.2 IMPATTO CUMULATIVO

Per la valutazione di possibili impatti cumulativi è stata effettuata una ricerca ed una verifica relativa ai progetti di impianti agrivoltaici ed eolici in corso di autorizzazione, e già realizzati collocati entro un raggio di 3 km dall'impianto agrivoltaico in progetto. La ricerca è stata condotta mediante consultazione del Portale MASE, servizio "procedure in corso ed il Portale regionale "SardegnaAmbiente".

Al momento della stesura del presente Studio (marzo 2024) risultano aperte le procedure indicate nella tabella seguente.

Codice procedura	Progetto	Proponente	Procedura	Stato procedura
11113	Impianto Agrivoltaico denominato "Sassari 4" con potenza DC 41,552 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Sassari (SS)	ELEMENTS GREEN DEMETRA S.R.L.	Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)	Istruttoria tecnica CTPNRR-PNIEC
10108	Progetto di impianto agrivoltaico denominato "MONTE NURRA" dalla potenza di 42,096 MWp, da realizzarsi nel Comune di Sassari.	Eusebio S.r.l.	Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)	Istruttoria tecnica CTPNRR-PNIEC
9950	Progetto di un Impianto Agrivoltaico da ubicare nel Comune di Sassari (SS) in Località "Tanca Beca", di potenza nominale pari a 143,87 MWp e Sistema di Accumulo Elettrochimico della Potenza Nominale di 70MW e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nello stesso Comune	E-Solar 5 S.r.l.	Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)	Istruttoria tecnica CTPNRR-PNIEC
9915	Progetto di impianto agrivoltaico "Li Molimenti" della potenza di 60 MW e relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi nel Comune di Sassari (SS)	OPR SUN 9 S.r.l.	Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)	Istruttoria tecnica CTPNRR-PNIEC
9681	Progetto agrivoltaico denominato "Fattoria Solare Casa Scaccia" dalla potenza di 43,9 MWp, con sistema di accumulo da 12,5 MW e opere di connessione alla RTN, nel Comune di Sassari	AGRI BRUZIA Società agricola a r.l.	Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)	Istruttoria tecnica CTPNRR-PNIEC
9262	Progetto dell'Impianto agro-fotovoltaico "Padalazzu" da 96,138 MWp e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili, da realizzarsi nel comune di Sassari (SS)	Geo Rinnovabile S.r.l.	Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)	Istruttoria tecnica CTPNRR-PNIEC
8899	Progetto di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Green and Blue Domo Spanedda", della potenza di 75,12 MW e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nel comune di Sassari (SS).	SF Lidia I S.r.l.	Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)	Istruttoria tecnica CTPNRR-PNIEC
7991	Progetto di un impianto agrifotovoltaico, denominato "Ecovoltaico Nurra", di potenza complessiva pari a 144,21 MW, e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nel Comune di Sassari (SS), località "Giuanne Abbas" ed "Elighe longu".	Sigma Ariete S.r.l.	Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)	Procedimento in corso presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri
7991	Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di 46,175 MWdc ed opere di connessione da realizzarsi nel Comune di Sassari	Verde 7 S.r.l.	Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)	Istruttoria tecnica CTPNRR-PNIEC
7630	Progetto per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Green and Blue Serra Longa" della potenza di 61,6707 MW, ubicato in località Serra Longa Comune di Sassari (SS).	SF Maddalena s.r.l	Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)	Procedimento in corso presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri
7405	Progetto di un impianto denominato AGROVOLTAICO MACCIADOSA della potenza complessiva di 80,88 MWp (lato DC) nel comune di Sassari	PACIFICO CRISTALLO S.r.l.	Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)	Procedimento in corso presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri

Tabella 5-1: Elenco procedure impianti FER in corso presso il MASE

Non sono stati riscontrati impianti FER esistenti né impianti eolici in progetto ricompresi nel buffer di 3 km.

La Figura 51 inquadra l'impianto agrivoltaico in progetto rispetto alle installazioni sopra citate e a quelle attualmente realizzate, autorizzate o in corso di istruttoria.

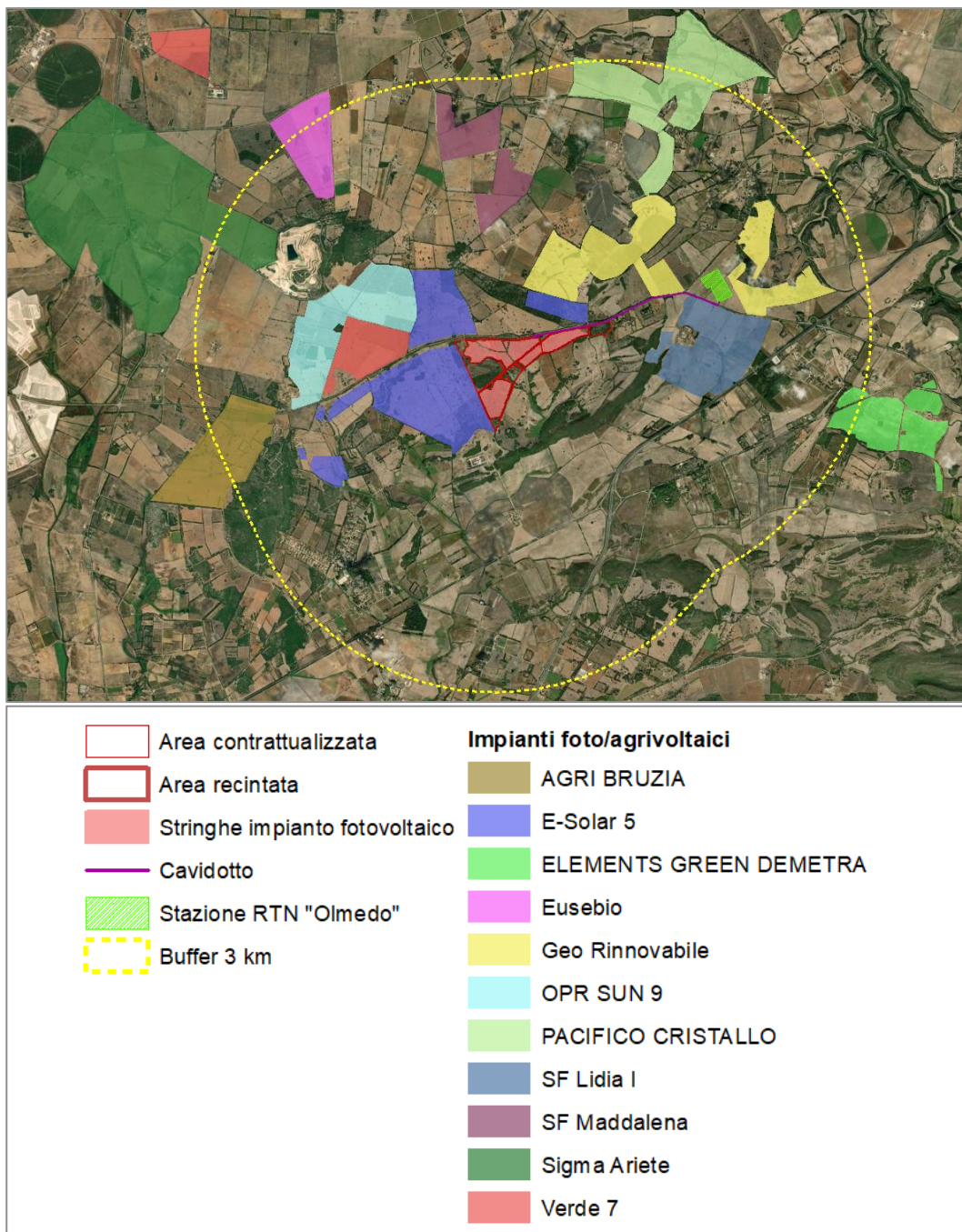


Figura 51: Inquadramento impianti rispetto ad altri impianti esistenti, autorizzati o in corso di autorizzazione

Alla luce di quanto sopra è stata predisposta una mappa di intervisibilità cumulata che riproduce l'effetto complessivo dovuto dall'impianto in progetto e agli impianti sopra identificati.

Per coerenza con la valutazione di intervisibilità svolta nel Capitolo 4, ai fini dell'analisi di intervisibilità cumulata sono stati considerati i soli impianti fotovoltaici o agrivoltaici, o le porzioni di essi, inclusi all'interno di un buffer di 3 km dal perimetro dell'impianto agrivoltaico.

La metodologia di predisposizione delle mappe è la stessa già specificata in precedenza; oltre all'impianto in progetto, in questo caso sono stati considerati gli impianti sopra indicati compresi all'interno del bacino visivo.

L'esito di tale elaborazione è mostrato nella Tavola degli impatti cumulativi - Intervisibilità teorica cumulata, (SIA_TAV_29 - Intervisibilità cumulata), di cui si riporta un estratto nella seguente Figura 52.

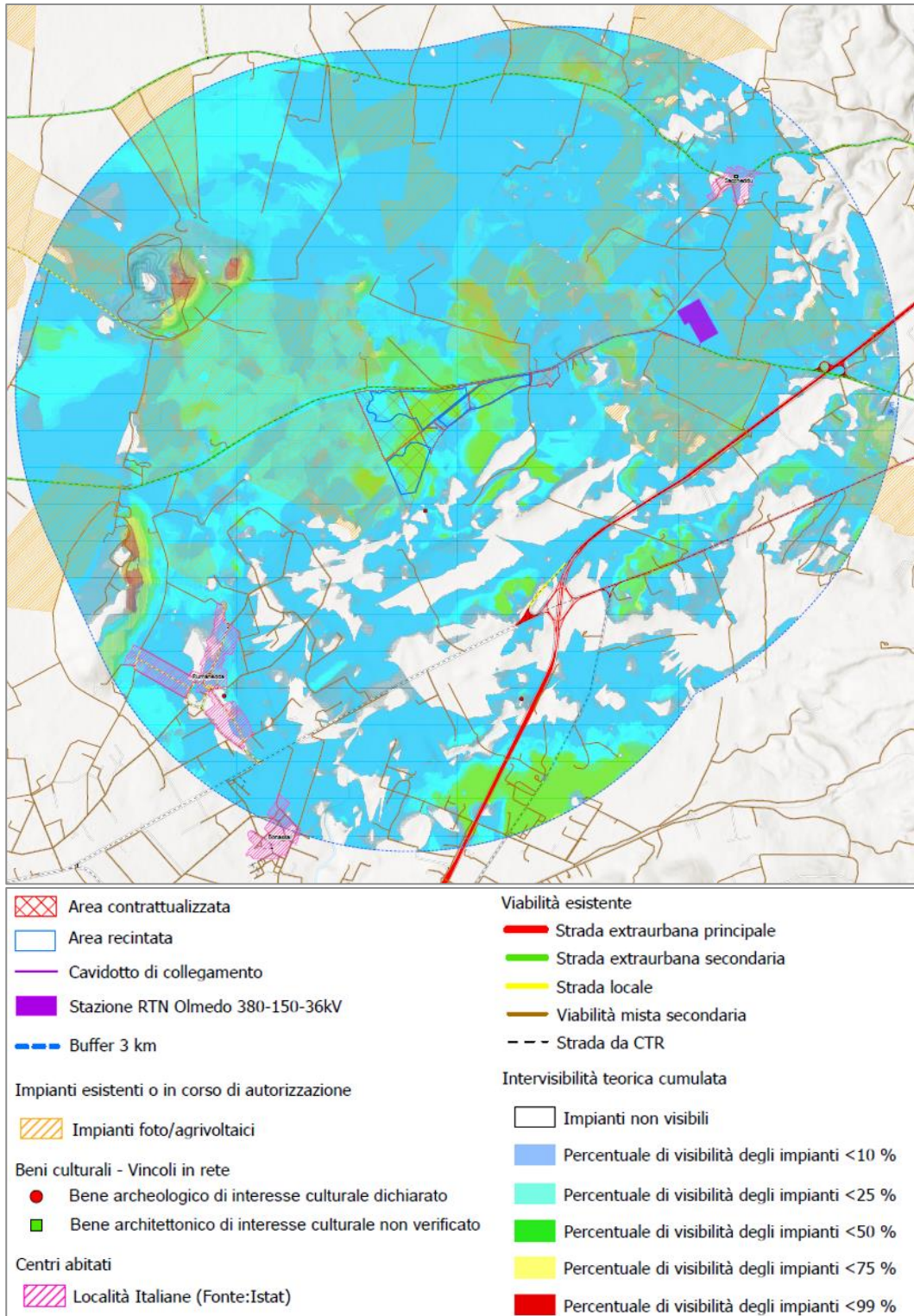


Figura 52: Intervisibilità teorica cumulata. (estratto SIA_TAV_29)

Esaminando nella totalità l'effetto dell'impianto agrivoltaico in progetto e degli impianti foto/agrivoltaici collocati entro un intorno di circa 3 km dall'impianto stesso, le considerazioni circa la visibilità dell'area riportate nel precedente Capitolo 4 rimangono pressoché valide.

La concentrazione di impianti presente nell'intorno dell'area di progetto invece di generare un effetto amplificato agisce come equalizzatore dell'intervisibilità di tali opere, probabilmente in virtù della morfologia del sito e della schermatura reciproca. In tal senso, si può notare come, rispetto all'intervisibilità teorica prodotta per il solo impianto agrivoltaico in progetto (cfr. par. 4.2), considerando l'effetto cumulato apportato dagli altri impianti presenti nei dintorni del sito si amplia l'area di intervisibilità potenziale ma, al contempo, la sua percentuale diminuisce, attestandosi quasi ovunque entro valori non superiori al 25%.

In corrispondenza dell'asse stradale rappresentato dalla SP69, che corre lungo il perimetro settentrionale dell'impianto agrivoltaico in progetto, non si rilevano modifiche apprezzabili dell'intervisibilità per la presenza di altri impianti, mentre la SS291, posta circa 1,8 km a sud, non appare pressoché interessata da tale presenza.

Si ribadisce quanto già evidenziato in precedenza, ovvero che le mappe di intervisibilità non tengono conto degli ostacoli naturali e/o antropici (edificato) che nella realtà sono potenzialmente in grado di schermare e ridurre ulteriormente la visibilità dell'area.

Infine, si sottolinea che, nell'analisi di impatto visivo cumulato sopra riportata, non sono state considerate le attività di inserimento paesaggistico-ambientale previste per l'impianto agrivoltaico in progetto.

Le opere di inserimento paesaggistico sono di fondamentale importanza per garantire un inserimento armonico di tali progetti nel contesto di riferimento. In merito a quest'ultimo aspetto, si sottolinea come il progetto in oggetto abbia considerato interventi di inserimento paesaggistico-naturalistico che delineano un sistema di impianto energetico integrato con il disegno del paesaggio agrario.

In tal senso, il progetto esaminato nel presente documento si inserisce in maniera armonica nel contesto ed è finalizzato a re-introdurre elementi naturali del paesaggio agrario andati persi con l'espansione delle coltivazioni e l'abbandono delle aree a pascolo.

In conclusione, si ritiene che il progetto in oggetto non apporti effetti cumulativi negativi sul paesaggio.

6 CONCLUSIONI

La presente relazione è stata redatta allo scopo di verificare la conformità paesaggistica del progetto proposto.

La valutazione degli impatti e della compatibilità paesaggistica è stata eseguita secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 12/12/2005 ed è stata preceduta da una descrizione del progetto e dello stato attuale del sito di installazione.

In riferimento allo stato attuale:

- l'analisi dei livelli di tutela ha messo in evidenza la compatibilità del progetto in esame con i principali strumenti di pianificazione territoriale in materia paesaggistica;
- l'analisi delle componenti ambientali e dell'evoluzione storica del territorio ha messo in evidenza i principali obiettivi, indirizzi e prescrizioni connesse con gli elementi di tutela individuati.

Dall'analisi del progetto è emerso in particolare che sono stati adottati i seguenti criteri per l'inserimento delle nuove opere:

- ubicazione dell'impianto in terreni non gravati da vincoli che li rendano incompatibili con la realizzazione del presente progetto secondo le normative vigenti;
- ubicazione dell'impianto in terreni caratterizzati da conformazione idonea per l'installazione di un impianto di generazione AGRIVOLTAICO e che non richieda alcun intervento di livellamento massiccio del suolo e movimentazione di terreno
- minimizzazione dell'impatto visivo dell'impianto stesso mediante la previsione di opere di mitigazione ambientale e di opere di riqualificazione;
- utilizzo di tecnologie innovative, in termini di selezione dei principali componenti (moduli AGRIVOLTAICO bifacciali, inverter) e di opportuni accorgimenti progettuali al fine di massimizzare la producibilità energetica;
- utilizzo di strutture di sostegno dei moduli AGRIVOLTAICO che non richiedano la realizzazione di invasive fondazioni in cemento, e che siano di conseguenza agevolmente removibili in fase di dismissione dell'impianto AGRIVOLTAICO;
- utilizzo di cabine elettriche (o power station) realizzate esclusivamente in soluzioni skid o containerizzate al fine di minimizzare le opere civili e di agevolarne la rimozione a fine vita dell'impianto.

La valutazione dell'impatto paesaggistico è stata quindi effettuata tramite:

- un'analisi dell'intervisibilità dell'opera, effettuata mediante la predisposizione di mappa di interferenza visiva teorica. Tale analisi ha permesso di individuare i punti di maggiore sensibilità visiva da cui effettuare un'analisi più accurata per valutare l'effettiva percepibilità del progetto mediante realizzazione di fotoinserti;
- un'analisi dei potenziali impatti indotti dall'intervento proposto sullo stato del contesto paesaggistico e ambientale nel quale si inseriscono le attività, analizzando le modificazioni potenzialmente indotte in accordo alla metodologia di analisi definita dal D.P.C.M. 12/12/2005.

Dall'analisi degli effetti paesaggistici indotti dal progetto è emerso che:

- le modificazioni morfologiche sono stimate come *non significative*;
- le modificazioni della compagine vegetale sono stimate come *basse*;
- le modificazioni dello skyline naturale o antropico sono stimate come *non significative*;
- le modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico sono stimate come *nulle*;
- le modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico sono stimate come *nulle*;
- le modificazioni dell'assetto insediativo-storico sono *nulle*;
- le modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale e dei caratteri strutturanti del territorio agricolo sono stimate come *positive*.

Nel complesso, si ritiene che il progetto si inserisca in maniera armonica nel contesto grazie alle opere di inserimento paesaggistico-ambientale proposte (fascia perimetrale di mitigazione produttiva) e ad un progetto agronomico che, a prescindere dallo scenario produttivo che verrà prescelto, consentirà di salvaguardare e valorizzare l'attuale contesto agricolo.

Arcadis Italia S.r.l.

via Monte Rosa, 93
20149 Milano (MI)
Italia
+39 02 00624665

<https://www.arcadis.com/it/italy/>

