

Comune di : BONORVA
Provincia di : SASSARI
Regione : SARDEGNA



PROPONENTE

SOLARSAP UNO SRL

Via di Selva Candida, 452
00166 ROMA (RM)
P.I. 17164341004

OPERA

RICHIESTA DI CONNESSIONE ALLA RTN DI TERNA SpA

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE
RINNOVABILE AGRIVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE PARI A
42.334,64 kWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN

"SOLARE BONORVA S'ENA 'E SUNIGO"

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

Studio di impatto ambientale

DATA : 15/09/2023

N°/CODICE ELABORATO :

SCALA : ---

Tipologia : EL (ELABORATI)

REL 001

PROGETTISTI:

CONSULENZA SPECIALISTICA:

I TECNICI



EDILSAP s.r.l.
Via di Selva Candida, 452
00166 ROMA
Ing. Fernando Sonnino
Project Manager



ALMA CIVITA SRL
Via della Provvidenza snc
01022 Civita di Bagnoregio (VT)
Arch. Massimo Fordini Sonnino
Arch. Alessandra Rocchi

Collaboratori:
Arch. Marco Musetti
Arch. Federico Cuzzolini
Dott. Arch. Michela Fiore
Dott. Arch. Alessia Fulvi
Geom. Andrea Ippoliti



00	202203491	Emissione per Progetto Definitivo - Istanza di VIA e A.U.	EDILSAP srl	Ing. Fernando Sonnino	Ing. Fernando Sonnino
N° REVISIONE	Cod. STMG	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Sommario

1	PREMESSA	5
1.1	Il sito	6
1.1.1	<i>Azienda “Società Agricola F.lli Sussarellu S.S.”</i>	6
1.1.2	<i>Azienda Agricola “Sussarellu Antonio Maria”</i>	7
1.1.3	<i>Altri terreni</i>	8
1.2	Sistemi agrivoltaici	10
1.3	Definizioni	11
1.4	Parametri tecnici minimi per la classificazione di un sistema agrivoltaico	14
1.5	Classificazione dei sistemi agrivoltaici	15
1.6	Sistema di monitoraggio	16
1.7	Metodologia di studio	16
	<i>A. REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di “agrivoltaico”</i>	18
	<i>B. REQUISITO B:</i>	19
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	24
2.1	Piani e programmi internazionali	24
2.1.1	<i>Agenda ONU 2030</i>	24
2.1.2	<i>Quadro normativo europeo in materia di energia e clima</i>	27
2.1.3	<i>Il PNIEC e il Piano per la transizione ecologica</i>	28
2.1.1	<i>Burden Sharing (D. M. 15/03/2012)</i>	31
2.2	Piani e programmi nazionali	34
2.2.1	<i>Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)</i>	34
2.2.2	<i>Quadro normativo nazionale</i>	38
2.2.3	<i>Aree protette e aree Natura 2000</i>	43
2.3	Piani e programmi regionali	45
2.3.1	<i>Piano Paesaggistico Regionale</i>	45
2.3.2	<i>Piano Urbanistico Provinciale (PUP) della Provincia di Sassari</i>	59
2.3.3	<i>Piano regionale di coordinamento per la tutela della qualità dell'aria</i>	60
2.3.4	<i>Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)</i>	64

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

2.3.5	<i>Piano per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)</i>	66
2.3.6	<i>Zone gravate da usi civili</i>	73
2.3.7	<i>Quadro normativo regionale</i>	74
2.3.8	<i>Delibera di Giunta Regionale 59/90 del 2020</i>	75
2.3.9	<i>Programma Sardegna CO2.0</i>	80
2.3.10	<i>Disciplina regionale sugli scarichi</i>	80
2.3.11	<i>Piano regionale di gestione dei rifiuti (Allegato alla Delibera G.R. n. 1/21 del 8.1.2021)</i>	81
2.3.12	<i>Piano regionale di previsione, prevenzione lotta attiva contro gli incendi boschivi</i>	84
2.3.13	<i>Piano regionale dei trasporti</i>	86
2.3.14	<i>Piano Forestale Ambientale Regionale</i>	87
2.3.15	<i>Valutazione del progetto in merito alla normativa regionale</i>	89
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	92
3.1	Analisi dell'area vasta	93
3.2	Parametri tecnici e requisiti dell'impianto agrivoltaico avanzato	97
3.2.1	<i>Requisito A.1–superficie agricola utile</i>	97
	<i>Requisito A.2 - LAOR</i>	97
3.2.2	<i>Requisito B.1 – continuità dell'attività agricola</i>	98
3.2.3	<i>Requisito C - l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra</i>	98
3.2.4	<i>Requisito D.1 – il risparmio idrico</i>	99
3.2.5	<i>Requisito D.2 – la continuità dell'attività agricola</i>	99
3.2.6	<i>Requisito E.1 – recupero della fertilità del suolo</i>	100
3.2.7	<i>Requisito E.2 – il microclima</i>	100
3.2.8	<i>Requisito E.3 – la resilienza ai cambiamenti climatici</i>	101
3.3	Descrizione del progetto	103
3.4	Il parco agrivoltaico	106
3.5	Dismissione del progetto e ripristino ambientale	108
3.5.1	<i>Interazioni con l'ambiente</i>	110
3.5.2	<i>Impiego risorse idriche</i>	111
3.5.3	<i>Impiego di risorse elettriche</i>	112
3.5.4	<i>Scavi</i>	112

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

3.5.5	Traffico indotto dalla realizzazione del progetto	112
3.5.6	Gestione dei rifiuti.....	113
3.5.7	Emissioni in atmosfera in fase di cantiere	115
3.5.8	Emissioni in atmosfera in fase di dismissione	118
3.5.9	Emissione acustiche	118
3.5.10	Inquinamento luminoso	119
3.5.11	Progetto agronomico e opere di mitigazione.....	119
3.5.12	Indirizzo produttivo – opere di mitigazione	121
3.5.13	Produzione mellifera	126
3.5.14	Resa agricola	128
3.5.15	Piano di monitoraggio agricolo	129
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	131
4.1	Inquadramento generale dell'area di studio.....	132
4.2	Caratteri climatologici generali e precipitazioni	133
4.3	Ambiente Idrico superficiale e sotterraneo.....	137
4.4	Geologia e idrogeologia	137
4.5	Inquadramento geomorfologico e Pericolosità Idraulica	138
4.6	Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi	140
4.7	Ricognizione archeologica.....	150
4.8	Desertificazione – cause e soluzioni	152
4.8.1	Indicatori di qualita' del suolo	154
4.8.2	indicatori della qualita' del clima.....	154
4.8.3	Indicatori della vegetazione	154
4.8.4	Indicatori di qualita' della gestione.....	155
4.8.5	Calcolo dell'indice delle aree sensibili alla desertificazione (ESAI)	156
4.9	Assetto del paesaggio attuale	157
4.10	Previsione dell'evoluzione ambientale senza attuazione del progetto	160
5	ALTERNATIVE DI PROGETTO	162
5.1	Descrizione alternative del progetto: alternativa zero	162
5.2	Alternative di localizzazione	163

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

5.3	Assenza di progetto: alternativa zero	164
6	POSSIBILI IMPATTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE	165
6.1	Definizione degli impatti.....	167
6.2	Impatti sulla biodiversità	169
6.3	Impatti su territorio, suolo, acqua, aria e clima.....	170
6.3.1	<i>Clima e microclima</i>	171
6.3.2	<i>Suolo e sottosuolo</i>	173
6.3.3	<i>Terre e rocce da scavo</i>	174
6.4	Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto sull'atmosfera 177	
6.5	Emissioni acustiche	179
6.6	Valutazione dell'impatto sanitario sui recettori rappresentativi.....	183
6.7	Valutazione degli impatti da inquinamento luminoso	184
6.8	Radiazioni non ionizzanti	187
6.9	Approvvigionamento idrico e di materie prime	187
6.10	Rifiuti prodotti	187
6.11	Traffico indotto	189
6.12	Emissioni elettromagnetiche.....	190
6.13	Rischio di incidenti	191
6.14	Impatto sull'ambiente socioeconomico	191
6.15	Impatto visivo sulle componenti del paesaggio e sua mitigazione	194
6.16	Analisi dell'impatto visivo (intervisibilità).....	196
6.17	Incidenza simbolica	198
7	CONCLUSIONI	199
8	INDICE DELLE FIGURE	201

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

1 PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale riguarda il Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto AGRIVOLTAICO, proposto dalla Società SOLARSAP UNO s.r.l., con sede in Via di Selva Candida, 452 – 00166 Roma (RM), su terreni agricoli nella disponibilità della proponente di un'estensione pari a 63,6611 ettari, ubicati in agro del Comune di BONORVA (SS). Il presente progetto ha come obiettivo l'uso delle tecnologie solari finalizzate alla realizzazione del presente impianto AGRIVOLTAICO denominato **"SOLARE BONORVA S'ENA 'E SUNIGO"** da **42,344 MWp di potenza nominale in DC**, a cui corrisponde una **potenza massima in immissione in AC di 40,00 MW**, come da preventivo STMG di Terna, codice pratica 202203491, ripartito in un unico lotto di terreno agricolo:

Descrizione	Comune	Località	Area (ha)	Potenza nominale (kWp)	Latitudine	Longitudine	Altitudine media (m)
Impianto AFV	Bonorva (SS)	S'Ena 'E Sunigo	63,6611	42.344,64	40,449722°N	8,80°E	340
SE TERNA	Bonorva (SS)	Moretta			40,470278°N	8,827778°E	350

L'impianto in oggetto, realizzato in area agricola, viene definito a tutti gli effetti "IMPIANTO AGRIVOLTAICO" in quanto si caratterizza per un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione attualmente presenti, rispettando i requisiti minimi **A, B e D2** introdotti dalla **Linee Guida** in materia di **Impianti Agrivoltaici** alla **Parte II art. 2.2, 2.3, 2.4 e 2.6, pubblicati dal MITE nel giugno 2022**.

Vista la *D.G.R. della Regione Sardegna nr. 59/90 del 27.11.2023 – Allegato b) Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – INDIVIDUAZIONE DELLE AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI ENERGETICI ALIMENTATI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI*, il presente Progetto Definitivo ricade in **"AREA IDONEA"** ai sensi del *Decreto Legislativo n.199/2021 art. 20 comma 8 lettera c) quater* in quanto l'area di progetto, il cavidotto e la SE non sono ricompresi nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 né ricade nella fascia di rispetto di 500 m dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte Seconda oppure dell'art. 136 del medesimo D. Lgs.42/04 e s.m.i.

Nel presente studio, dall'analisi combinata dello stato di fatto delle componenti ambientali e socioeconomiche e delle caratteristiche progettuali, sono stati identificati e valutati gli impatti che la realizzazione,

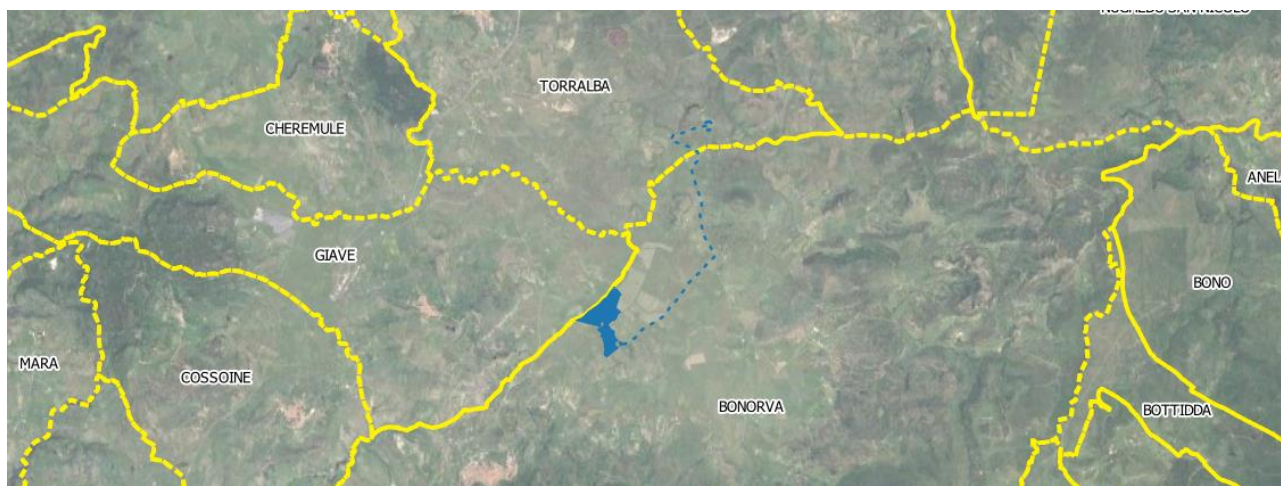


Figura 1 - Foto aerea zenitale dell'area di impianto

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

l'esercizio e la dismissione dell'impianto possono avere sul territorio interessato dall'installazione dell'impianto e su quello circostante, in particolare su tutte le componenti ambientali successivamente analizzate.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

Obiettivo del presente Studio di Impatto Ambientale è dunque l'individuazione delle matrici ambientali socio-sanitarie, quali fattori antropici, naturalistici, climatici, paesaggistici, culturali ed agricoli su cui insiste il progetto di IMPIANTO AGRIVOLTAICO e l'analisi del rapporto delle attività previste con le matrici stesse.

1.1 Il sito

Il sito ove si prevede di realizzare l'IMPIANTO AGRIVOLTAICO è localizzato nella Regione Sardegna, in provincia di Sassari, Comune di Bonorva, in Località "S'Ena e Sunigo" e "Pala de Suizagas". L'area prevista per la realizzazione dell'impianto (e di tutte le opere necessarie alla connessione alla rete elettrica di E-Distribuzione), è situata a circa 52,06 km da Sassari (mentre la distanza in linea retta è invece di 38,81 km) a Sud Est dalla Città di Sassari, a 5km in linea d'aria a Nord Est dall'abitato del Comune di Bonorva.

I terreni su cui l'impianto verrà installato sono distinti in catasto al Comune Censuario di Bonorva (SS), censiti al Foglio 17, p.lle 2, 3, 5, 26, 27, 29,30, 43, 44, 45, e al Foglio 28, p.lle 2,8,10,19,20,21,24,39,40,58, 81, 82, 118,119,120.

L'agro oggetto di intervento è caratterizzato da tre aziende agricole distinte così come di seguito identificate:

1.1.1 Azienda "Società Agricola F.lli Sussarellu S.S."

COMUNE censuario	FOGLIO	MAPP.	SUPERFICIE CATASTALE	QUALITA'	CLASSE	REDDITI	
						DOMENICALE €.	AGRARIO €.
Bonorva	17	43	16.09.22	Seminativo	2 [^]	623,32	332,44
Bonorva	28	2	03.06.60	Seminativo	4 [^]	31,67	39,59
Bonorva	28	8	01.90.10	Seminativo	4 [^]	19,64	24,54
Bonorva	28	10	00.19.28	Seminativo	4 [^]	1,99	2,49
			00.00.62	Pascolo	4 [^]	0,05	0,03
Bonorva	28	19	00.28.08	Seminativo	1 [^]	13,78	6,53
			00.00.29	Pascolo	4 [^]	0,02	0,01

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Bonorva	28	20	00.06.70	Seminativo	4 [^]	0,69	0,87
Bonorva	28	21	00.43.65	Pascolo	4 [^]	3,38	2,25
Bonorva	28	39	00.56.55	Seminativo	4 [^]	5,84	7,30
			00.02.62	Pascolo	4 [^]	0,20	0,14
Bonorva	28	40	00.02.07	Seminativo	4 [^]	0,21	0,27
			00.31.04	Pascolo	4 [^]	2,40	1,60
Bonorva	28	58	00.33.77	Seminativo	4 [^]	3,49	4,36
Bonorva	28	118	04.86.15	Seminativo	4 [^]	50,22	62,77
Bonorva	28	119	03.94.29	Seminativo	4 [^]	40,73	50,91
			00.09.46	Pascolo Arb	U	0,73	0,64
Bonorva	28	120	04.25.52	Seminativo	4 [^]	43,95	54,94
TOTALI			36.46.01			842,31	591,68

1.1.2 Azienda Agricola "Sussarellu Antonio Maria"

COMUNE censuario	FOGLIO	MAPP.	SUPERFICIE CATASTALE	QUALITA'	CLASSE	REDDITI	
						DOMENICALE €.	AGRARIO €.
Bonorva	17	2	07.37.65	Seminativo	2 [^]	285,72	152,39
Bonorva	17	26	00.03.01	Seminativo	2 [^]	1,17	0,62
Bonorva	17	27	00.07.00	Seminativo	2 [^]	2,71	1,45
			00.00.57	Pascolo	4 [^]	0,04	0,03
Bonorva	17	29	00.06.22	Seminativo	2 [^]	2,41	1,28
Bonorva	17	30	00.81.89	Seminativo	2 [^]	31,72	16,92
Bonorva	17	44	09.50.77	Seminativo	2 [^]	368,27	196,41
Bonorva	17	45	00.50.95	Seminativo	2 [^]	19,74	10,53
Bonorva	28	24	00.72.30	Seminativo	4 [^]	7,47	9,33
TOTALI			19.10.36			719,25	388,96

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

1.1.3 Altri terreni

COMUNE censuario	FOGLIO	MAPP.	SUPERFICIE CATASTALE	QUALITA'	CLASSE	REDDITI	
						DOMENICALE €.	AGRARIO €.
Bonorva	17	3	00.01.22	Seminativo	2 [^]	0,47	0,25
			00.04.38	Pascolo	4 [^]	0,34	0,23
Bonorva	17	5	05.53.40	Pascolo	4 [^]	42,87	28,58
Bonorva	28	81	01.65.98	Seminativo	4 [^]	17,14	21,43
			00.12.66	Pascolo	4 [^]	0,98	0,65
Bonorva	28	82	00.72.10	Seminativo	4 [^]	7,45	9,31
TOTALI			08.09.74			69,25	60,45

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

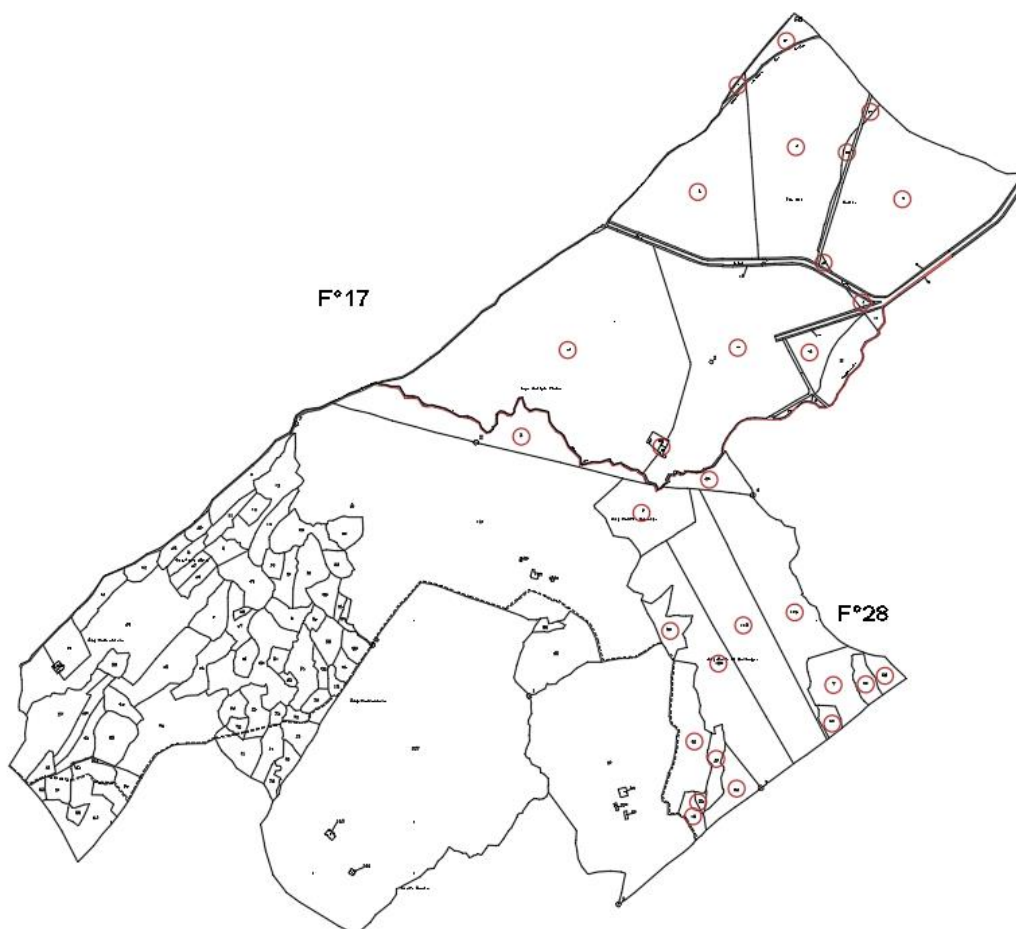


Figura 2 - Particelle catastali interessate

Si può accedere all'area d'impianto sia dal lato NORD-EST, sia dal lato SUD - OVEST percorrendo le Strade Provinciali SP43 e SP21, queste sono direttamente collegate mediante la SP83, dalla quale l'impianto in progetto ha un accesso diretto; mentre dalla SP43 immettendosi su strada Comunale si accede all'impianto dalla direzione NORD-OVEST, ci si addentra all'interno di aree agricole parzialmente coltivate.

La soluzione di connessione alla RTN descritta e riportata nel presente documento fa riferimento alla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), che la Società Terna ha elaborato per l'allacciamento alla RTN, ai sensi dell'art.21 dell'allegato A alla deliberazione ARG/ELT/99/08 dell'ARERA ss.mm.ii.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

La STMG emessa da TERNA prevede che l'IMPIANTO AGRIVOLTAICO oggetto della presente relazione venga collegato in antenna a 36kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica della RTN a 220/36 kV da inserire in entra – esce alla linea 220 kV “Codrongianos – Ottana”, nel Comune di Bonorva (SS), su terreni distinti in catasto al Foglio 9 Particelle 3 e 11, in località MORETTE, ad un'altitudine media di circa 350 slm, Latitudine 40,470278° N - Longitudine 8,827778° E.

La connessione con la RTN sarà realizzata con un **cavidotto** interrato a 36kV della lunghezza di circa **4.500 m**.

Il percorso del cavidotto di connessione a 36 kV parte dalla Cabina di Consegna CC nell'area sud dell'impianto e si svilupperà interamente su viabilità pubblica, per un tracciato di circa **4.500 m** lungo la **Strada Provinciale n. 83**, attraversando la SP. Nr. 21 alle coordinate geografiche Latitudine: 40.46062756622121, Longitudine: 8.827237056469295 fino all'accesso nella Nuova SE 220/36 kV di TERNA, che risulta ubicata parallelamente alla S.P.83.

Il tracciato del cavidotto andrà ad intersecare quattro canali e corsi d'acqua; in particolare nella prima tratta della S.P. 83 compresa tra l'impianto e l'incrocio con la S.P. 21, interesserà:

- un corso d'acqua minore sulla SP n. 83 circa 800 m dopo i confini dell'area di progetto;
- un corso d'acqua minore sulla SP n. 83 circa 200 m dopo;
- il RIU LADU sulla SP n. 83 circa 180 m dopo;
- il RIU CASTEDDU sulla SP n. 83 circa 280 m dopo;

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno tutti realizzati con la tecnologia T.O.C. Trivellazione Orizzontale Controllata (vedi elab. EL022)

L'esercizio dell'impianto agri-voltaico come configurato nel progetto, oggetto di tale relazione, consentirà di contribuire al raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale, mantenendo una produzione agricola di tipo sostenibile destinata all'alimentazione umana ed animale, in quanto considerata la potenza complessiva dell'impianto denominato “**SOLARE BONORVA S'ENA 'E SUNIGO**” da **42,344 MWp di potenza nominale in DC**, a cui corrisponde una **potenza massima in immissione in AC di 40,00 MW**, come da preventivo STMG di Terna, codice pratica 202203491, al netto dei consumi ausiliari prevede una **producibilità annua di energia immessa in rete di 78,00 GWh**, con un risparmio di emissioni in atmosfera di **879.500 ton di CO₂**, considerando come fattore di conversione il coeff. 0,4455 kg CO₂/kWh¹.

1.2 Sistemi agrivoltaici

Uno dei punti fondamentali perseguiti dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) riguarda l'accelerazione del percorso di crescita sostenibile del

¹ISPRA,2019: *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei*, A.Caputo (acuradi),Roma Edizione 2019, pag.29.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Paese, anche attraverso lo sviluppo degli impianti a fonti rinnovabili realizzati su suolo agricolo. A questo proposito la Missione 2, Componente 2, del PNRR ha come obiettivo principale l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte. Le finalità perseguite dai sopra citati piani sono supportate dal documento di recente pubblicazione relativo alle Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici (Ministero della Transizione Ecologica & Dipartimento per l'Energia, 2022), in cui sono contenute le caratteristiche minime e i requisiti di un impianto agrivoltaico e agrivoltaico avanzato, oltre ad una serie di indicazioni tecniche su questo sistema integrato di produzione. Il progetto presentato rientra nella categoria dei sistemi agrivoltaici avanzati in quanto rispondente dei parametri e requisiti espressi dal Ministero della Transizione Ecologica.

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso che prevede la compresenza di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica e un'attività agricola o pastorale in una stessa area. Un impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto fotovoltaico a terra tradizionale, presenta una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza e nei sistemi di supporto e nelle tecnologie impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola.

Gli impianti agrivoltaici si contraddistinguono per una serie di aspetti e requisiti. Anzitutto il sistema deve essere progettato al fine di integrare attività agricola e produzione elettrica senza comprometterne la continuità produttiva e, attraverso la scelta di un'adeguata tecnologia e configurazione spaziale, garantire un'alta resa per entrambi i sottosistemi. La continuità produttiva sottintende l'esistenza della coltivazione, da accertare in fase di installazione dei sistemi agrivoltaici e il mantenimento dell'indirizzo produttivo o la conversione delle coltivazioni a nuove dal valore economico più elevato.

Gli impianti agrivoltaici sono realizzati con soluzioni tecnologiche innovative e la disposizione e altezza dei moduli consentono di ottimizzare le prestazioni del sistema, con benefici anche per il settore agricolo sotto diversi punti di vista per la biodiversità, come si vedrà in seguito in un paragrafo dedicato ai benefici derivanti dalla realizzazione di questa tipologia di sistemi.

Tali sistemi infine sono dotati di un meccanismo di monitoraggio per la verifica di parametri fondamentali di impatto ambientale. In primo luogo, viene monitorato il risparmio idrico, direttamente correlato con l'impatto sulle colture e la loro produttività. In secondo luogo, si conducono analisi in merito alla fertilità del suolo, al microclima e alla resilienza ai cambiamenti climatici.

1.3 Definizioni

Le linee guida pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica contengono una serie di definizioni di cui all'art. 2 del D.Lgs. 199 del 2021, di seguito riportate (*in rosso le definizioni pertinenti al progetto*):

Attività agricola: produzione, allevamento o coltivazione di prodotti agricoli, comprese la raccolta, la mungitura, l'allevamento e la custodia degli animali per fini agricoli;

Impresa agricola: imprenditori agricoli, come definiti dall'articolo 2135 del Codice Civile, in forma individuale o in forma societaria anche cooperativa, società agricole, come definite dal decreto legislativo 29

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

marzo 2004, n. 99, e ss.mm.ii., se persona giuridica, e consorzi costituiti tra due o più imprenditori agricoli e/o società agricole;

Impianto fotovoltaico: insieme di componenti che producono e forniscono elettricità ottenuta per mezzo dell'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici e dagli altri componenti (BOS), tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze elettriche in corrente alternata o in corrente continua e/o di immetterla nella rete distribuzione o di trasmissione;

Impianto agrivoltaico (o agrovoltaico, o agri-fotovoltaico): impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione;

Impianto agrivoltaico avanzato: impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinqies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm.: adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione; prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici;

Sistema agrivoltaico avanzato: sistema complesso composto dalle opere necessarie per lo svolgimento di attività agricole in una data area e da un impianto agrivoltaico installato su quest'ultima che, attraverso una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, integri attività agricola e produzione elettrica, e che ha lo scopo di valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi, garantendo comunque la continuità delle attività agricole proprie dell'area;

Volume agrivoltaico (o Spazio poro): spazio dedicato all'attività agricola, caratterizzato dal volume costituito dalla superficie occupata dall'impianto agrivoltaico (superficie maggiore tra quella individuata dalla proiezione ortogonale sul piano di campagna del profilo esterno il massimo ingombro dei moduli fotovoltaici e quella che contiene la totalità delle strutture di supporto) e dall'altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo;

Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);

Superficie di un sistema agrivoltaico (Stot): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;

Altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo: altezza misurata da terra fino al bordo inferiore del modulo fotovoltaico; in caso di moduli installati su strutture a inseguimento l'altezza è misurata con i moduli collocati alla massima inclinazione tecnicamente raggiungibile. Nel caso in cui i moduli abbiano altezza da terra variabile si considera la media delle altezze;

Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri): produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Producibilità elettrica specifica di riferimento (FVstandard): stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico;

Potenza nominale di un impianto agrivoltaico: è la potenza elettrica dell'impianto fotovoltaico, determinata dalla somma delle singole potenze nominali di ciascun modulo fotovoltaico facente parte del medesimo impianto, misurate alle condizioni STC (Standard Test Condition), come definite dalle pertinenti norme CEI, espressa in kW;

Produzione netta di un impianto agrivoltaico: è l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata in bassa tensione, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche e prima che sia effettuata la trasformazione in media o alta tensione per l'immissione nella rete elettrica diminuita dell'energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari di centrale, delle perdite nei trasformatori principali e delle perdite di linea fino al punto di consegna dell'energia alla rete elettrica, espressa in MWh;

SAU (Superficie Agricola Utilizzata): superficie agricola utilizzata per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, che include seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati. Essa esclude quindi le coltivazioni per arboricoltura da legno (pioppeti, noceti, specie forestali, ecc.) e le superfici a bosco naturale (latifoglie, conifere, macchia mediterranea). Dal computo della SAU sono escluse le superfici delle colture intercalari e quelle delle colture in atto (non ancora realizzate). La SAU comprende invece la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto;

SANU (Superficie agricola non utilizzata): Insieme dei terreni dell'azienda non utilizzati a scopi agricoli per una qualsiasi ragione (di natura economica, sociale o altra), ma suscettibili ad essere utilizzati a scopi agricoli mediante l'intervento di mezzi normalmente disponibili presso un'azienda agricola. Rientrano in questa tipologia gli eventuali terreni abbandonati facenti parte dell'azienda ed aree destinate ad attività ricreative, esclusi i terreni a riposo (Tare per fabbricati, Tare degli appezzamenti, Boschi, Arboricoltura da legno, Orti familiari).

RICA (Rete di Informazione Contabile Agricola): indagine campionaria svolta in tutti gli Stati dell'Unione Europea, gestita in Italia dal CREA, basata su un campione ragionato di circa 11.000 aziende, strutturato in modo da rappresentare le diverse tipologie produttive e dimensionali presenti sul territorio nazionale, consentendo una copertura media a livello nazionale del 95% della Superficie Agricola Utilizzata, del 97% del valore della Produzione Standard, del 92% delle Unità di Lavoro e del 91% delle Unità di Bestiame;

PAC (Politica Agricola Comune): insieme di regole dettate dall'Unione europea, ai sensi dell'articolo 39 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione europea, per incrementare la produttività dell'agricoltura; assicurare un tenore di vita equo alla popolazione agricola; stabilizzare i mercati; garantire la sicurezza degli approvvigionamenti; assicurare prezzi ragionevoli ai consumatori;

LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot). Il valore è espresso in percentuale;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

SIGRIAN (Sistema Informativo Nazionale per la Gestione delle Risorse Idriche in agricoltura): strumento di riferimento per il monitoraggio dei volumi irrigui previsto dal Decreto del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali del 31/07/2015 “Approvazione delle linee guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo”, che raccoglie tutte le informazioni di natura gestionale, infrastrutturale e agronomica relative all’irrigazione collettiva ed autonoma a livello nazionale; è un geodatabase, strutturato come un WebGis in cui tutte le informazioni sono associate a dati geografici, collegati tra loro nei diversi campi, con funzione anche di banca dati storica utile ai fini di analisi dell’evoluzione dell’uso irriguo dell’acqua nelle diverse aree del Paese;

SIAN (Sistema informativo agricolo nazionale): strumento messo a disposizione dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali e dall’Acea - Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura, per assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla gestione degli adempimenti previsti dalla PAC, con particolare riguardo ai regimi di intervento nei diversi settori produttivi;

Buone Pratiche Agricole (BPA): le buone pratiche agricole (BPA) definite in attuazione di quanto indicato al comma 1 dell’art. 28 del Reg. CE n. 1750/99 e di quanto stabilito al comma 2 dell’art. 23 del Reg. CE 1257/99, nell’ambito dei piani di sviluppo rurale.

1.4 Parametri tecnici minimi per la classificazione di un sistema agrivoltaico

Affinché un sistema agrivoltaico venga definito tale, deve rispettare delle condizioni strutturali e dei parametri tecnici prestabiliti. In base ai criteri di classificazione presentati all’interno delle Linee guida, è possibile anche determinare la tipologia di sistema a seconda dei requisiti che rispetta.

REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l’integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

La superficie minima coltivata, richiamata anche dal DL 77/2021, è un parametro fondamentale per qualificare un sistema agrivoltaico ed è stabilita con un valore pari o superiore al **70% della superficie agricola totale** interessata dall’intervento².

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

Il LAOR (Land Area Occupation Ratio) rappresenta la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli e ha un limite massimo pari al 40% della superficie totale di impianto.

$$LAOR \leq 40\%$$

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercitato, 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 valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

²Per “superficie agricola totale o “superficie totale di progetto” si utilizza di seguito la superficie catastale totale nella disponibilità della proponente.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Continuità dell'attività agricola: è importante accertare il mantenimento del valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema (in €/ha o €/UBA) confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA.

Producibilità elettrica minima: viene stabilita attraverso un rapporto tra la produzione specifica di un impianto agrivoltaico e la producibilità elettrica specifica di un impianto fotovoltaico standard che interessi la stessa area di impianto. La producibilità dell'impianto agrivoltaico non deve essere inferiore al 60% della producibilità dell'impianto standard.

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli. Determinare una soglia minima in termini di altezza dei moduli da terra permette di assicurare che vi sia lo spazio sufficiente per lo svolgimento dell'attività agricola al di sotto dei moduli e di limitare il consumo di suolo. Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi – tipo 1) e tipo 3) (Ministero della Transizione Ecologica & Dipartimento per l'Energia, 2022, p. 24) -, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel sistema di tipo agrivoltaico e consentire la continuità delle attività agricole o zootecniche anche al di sotto dei moduli fotovoltaici i seguenti valori:

- **1,3 metri** nel caso di **attività zootecnica** (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- **2,1 metri** nel caso di **attività colturale** (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

REQUISITO D: Il sistema si definisce agrivoltaico quando è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

1.5 Classificazione dei sistemi agrivoltaici

Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti deve inoltre essere previsto il mantenimento dell'indirizzo agricolo esistente.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di “impianto agrivoltaico avanzato” e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1- quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l’impianto come meritevole dell’accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono preconditione per l’accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell’ambito dell’attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 “Sviluppo del sistema agrivoltaico”, come previsto dall’articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

1.6 Sistema di monitoraggio

Al fine di monitorare i valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico – che dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell’impianto – la normativa prevede l’attività di monitoraggio, disciplinata dal DL 77/2021. Tale attività di monitoraggio, in base alle Linee Guida per l’Agrivoltaico definite dal Ministero della Transizione Ecologica (Ministero della Transizione Ecologica & Dipartimento per l'Energia, 2022) riguarda le seguenti condizioni di esercizio:

REQUISITO D:

- il risparmio idrico;
- la continuità dell’attività agricola, ovvero: l’impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Inoltre, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri:

REQUISITO E:

- il recupero della fertilità del suolo;
- il microclima;
- la resilienza ai cambiamenti climatici.

Infine, per monitorare il buon funzionamento dell’impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica al fine di monitorare le perdite.

1.7 Metodologia di studio

Il documento viene redatto in ossequio alle modalità rappresentate dalla normativa ambientale vigente, per la cui stesura si basa sui criteri per la Verifica Ambientale identificati nell’Allegato VII alla parte seconda del D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e ss.mm.ii.

Nella descrizione del progetto sono analizzati:

- la descrizione dell’ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare, dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
- una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili;
- una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente;
- una descrizione dei fattori riferiti alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idrogeomorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.
- una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:
 - alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
 - all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
 - all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla
 - creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
 - ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente
 - (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
 - all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
 - alle tecnologie e alle sostanze utilizzate. La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto;
- Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio;
 - Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione.

L'impianto di cui alla presente istanza rientra in pieno in quello che le Linee Guida definiscono **Impianto agrivoltaico (o agrovoltaico, o agri-fotovoltaico)**: *impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, così come di seguito vengono riportati i dati:*

A. REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrovoltaico"

A.1 Superficie minima per l'attività agricola

Almeno il 70% della superficie totale del sistema agrovoltaico, S_{tot} deve essere destinata all'attività agricola

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

$$LAOR \leq 40\%$$

La verifica è stata condotta considerando l'impianto costituito da 3 Tessere recintate:

Requisito	Recinzione 1	Recinzione 2	Recinzione 3
A.1 $S_{Agr}/S_{tot} > 70\%$	73,26%	70,00%	78,39%

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

A.2 LAOR<40%	32,50%	36,43%	26,37%
--------------	--------	--------	--------

CALCOLO REQUISITI SISTEMA AGRIVOLTAICO ai sensi delle LINEE GUIDA del MITE - Giugno 2022

Data Verifica: 08/09/23

NOME PROGETTO:

SOLARE BONORVA S'ENA'E SUNIGO

	RECINZIONE 1	RECINZIONE 2	RECINZIONE 3	TOTALE
SUPERFICIE RECINTATA	39,1	18,37	0,69	58,16
fascia mitigazione perimetrale produttiva	1,11	1,3	0,17	2,58
Area agricola non utilizzata per il progetto (Foglio 28 part.2)	0	2,92	0	2,92
Superficie totale in DDS (include fascia mitigazione)	40,21	22,59	0,86	63,66
TARE Agricole: Aree incolte(Vasca e area limitrofa fabbricato F17part 45)	0,2397	0	0	0,2397
TARE Agricole: Aree Boscate o NON coltivate	0	0	0	0
TARE Agricole: Fossi e Canali	0,4785	0,16	0	0,6385
TARE Agricole: Strade Interne	1,8226	0,736	0,1247	2,6833
Stot = Superficie Totale in DDS - TARE Agricole	37,6692	21,694	0,7353	60,0985

MODULI JINKO Tiger Neo N-Type 72HL4-V - Potenza 580 W	kWp	0,580	0,580	0,580	0,580
Configurazione tracker - N° file	n	2	2	2	2
Configurazione tracker - N° di moduli per fila	n	12	12	12	12
Dimensione moduli larghezza (m)	m	1,134	1,134	1,134	1,134
Dimensione moduli lunghezza (m)	m	2,278	2,278	2,278	2,278
Spaziatura fra i moduli di un tracker	m	0,02	0,02	0,02	0,02
Distanza moduli sul mozzo (lato largo)	m	0,15	0,15	0,15	0,15
Distanza tra i mezzi tracker sul motore (lato lungo)	m	0,4	0,4	0,4	0,4
Spazio tra 2 tracker NORD-SUD	m	0,35	0,35	0,35	0,35
LARGHEZZA STRUTTURA DI SUPPORTO	m	0,2	0,2	0,2	0,2
NUMERO TRACKER Lotto (STRINGHE)	n	1.831	1.178	29	3.038
Numero Moduli Lotto	n	43.944	28.272	696	72.912
Potenza Lotto	kWp	25.487,52	16.397,76	403,68	42.288,96
ratio MWp/ettaro	MWp/ha	0,68	0,76	0,55	0,70
ratio ettaro/MWp	Ha/MWp	1,48	1,32	1,82	1,42
Lunghezza STRINGA (direzione N-S)	m	14,208	14,208	14,208	14,208
Larghezza STRINGA (direzione E-W) Proiezione orizzontale per LAOR	m	4,706	4,706	4,706	4,706
Area TRACKER (proiezione a terra in posizione orizzontale per LAOR)	m ²	66,86	66,86	66,86	66,86
Larghezza STRINGA (direzione E-W) Proiezione a 35° per Sagricola	m	3,875	3,875	3,875	3,875
Area TRACKER (proiezione a terra in posizione inclinata a 35° per Sagricola)	m ²	55,06	55,06	55,06	55,06
Superficie occupata dai moduli (Spv) in posizione inclinata a 35° (per requisito A.1)	m²	100.807,54	64.855,97	1.596,62	167.260,13
Superficie occupata dai moduli (Spv) in posizione orizzontale (per requisito A.2)	m²	122.425,87	78.764,43	1.939,02	203.129,33
Sistema di accumulo (SC)	m ²	0	0	0	0
Cabine (SC)	m ²	290	197	0	487
Superf NON utilizzata x attività agricole SN=Spv+SC	m ²	101.097,20	65.052,89	1.596,62	167.746,72
Sagricola = SL = Stot-SN	m²	275.594,80	151.887,11	5.756,38	433.238,28

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

A.1 Rapporto Sagricola/Stot (ha) > 70%	73,16%	70,01%	78,29%	72,09%
A.2 LAOR (Spv / Stot) < 40%	32,50%	36,31%	26,37%	33,80%
	OK	OK	OK	OK
	OK	OK	OK	OK
Check	26,36844	15,1858	0,51471	42,06895
Check	112.717,93	64.885,07	2.205,90	179.808,91
Check	2047	1178	40	3265
INPUT	1831	1182	29	3042

Sagricola Minima

Sup MAX occupata dai moduli

Numero MASSIMO possibile di TRACKER nel Lotto (da Verifica AFV)

Numero di TRACKER da Layout Grafico

B. 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

B.1 Continuità dell'attività agricola e pastorale

B.2 Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

lità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

B.2 Producibilità elettrica minima $FV_{agri} > 0,6 \times FV_{standard}$

Producibilità annua AgriFV (da PVSyst) FV_{agri}

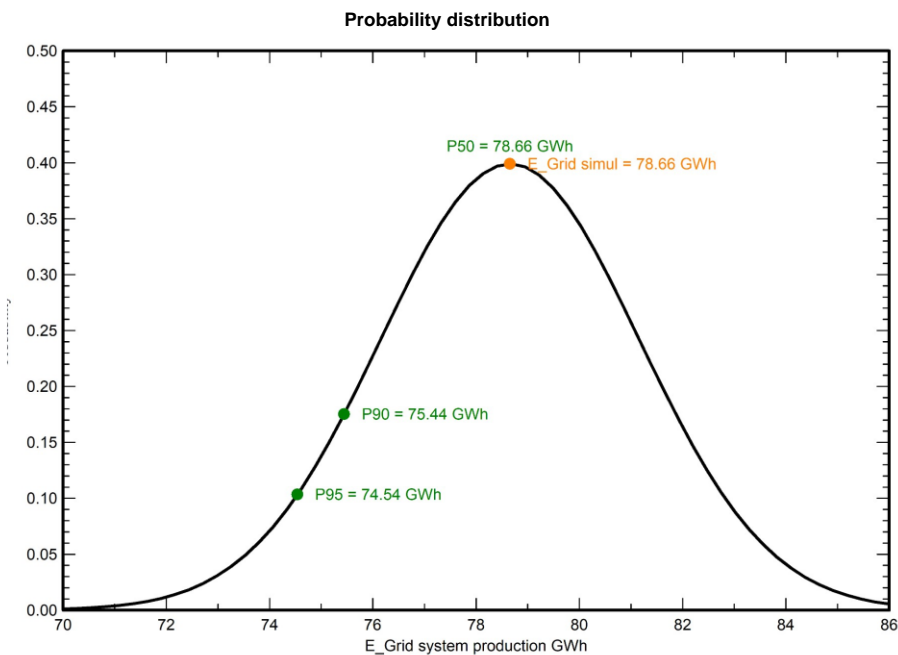
Producibilità annua $FV_{standard}$ (da PVGIS) $FV_{standard}$

$FV_{agri} / FV_{standard}$

	GWh/anno	GWh/ha/anno
Producibilità annua AgriFV (da PVSyst) FV_{agri}	78,5	2,08
Producibilità annua $FV_{standard}$ (da PVGIS) $FV_{standard}$	93,4	2,48
$FV_{agri} / FV_{standard}$	OK	0,84

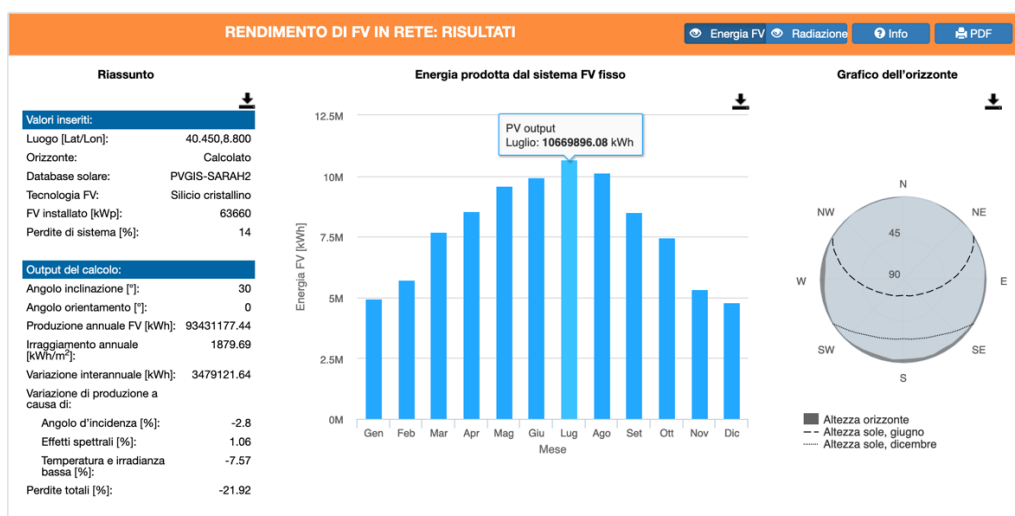
NOTA: per il calcolo della Producibilità standard è stato considerato il worst case della tabella n. 5 delle Linee Guida Densità Potenza = 1MW/ha (riga 3)

Producibilità annua Impianto FV_{agri} (da PVSyst)



Producibilità annua Impianto $FV_{standard}$ (da PVGIS)

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)



L'intervento risulta rispondere in maniera pienamente coerente con il quadro di pianificazione e programmazione territoriale in materia energetica; inoltre, per natura stessa della tipologia di progetto, esso risulta pienamente compatibile con il contesto agricolo di riferimento, per il quale l'attività di allevamento-pascolo e di coltivazione con piante arboree e arbustive autoctone e/o storicizzate, costituisce parte integrante e inderogabile del progetto stesso. Il progetto, inoltre, nell'ottica di un corretto ed innovativo inserimento nel contesto paesaggistico di riferimento, ha voluto ridisegnare, con il fine di una migliore schermatura e mitigazione, l'inserimento delle cabine nel contesto agrario identificandole come veri e propri moderni manufatti per la conduzione dei fondi agricoli.

Lo scopo della stesura del presente documento, è quello di informare gli Enti preposti alla Valutazione di Impatto Ambientale, su ogni aspetto inerente la costruzione del predetto impianto AGRIVOLTAICO al fine di consentire ai medesimi di esprimere le proprie valutazioni riguardo un progetto che si prefigge come principale scopo, la produzione di energia tramite lo sfruttamento di risorse naturali ed inesauribili, quali l'irraggiamento solare, capaci di non costituire elemento inquinante ma, soprattutto, anche in grado di inserirsi in un contesto di sviluppo sostenibile del territorio.

Con la realizzazione dell'Impianto AGRIVOLTAICO si intende conseguire un significativo risparmio energetico, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze paesaggistiche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico e bassi impatti con l'ambiente;
- un risparmio di fonti non rinnovabili (combustibili fossili);

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Il risparmio energetico conseguente la realizzazione del presente progetto è quantificabile attraverso l'indice TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio necessarie per la realizzazione di 1MWh di energia), che nel caso in esame (considerando un fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria di 0,187) fa prevedere un risparmio annuo causato dall'installazione in esame di 8.709 T.E.P., corrispondenti a circa 217.737 T.E.P. nei 25 anni di vita (minimi) prevista dell'impianto.

Inoltre, l'impianto AGRIVOLTAICO consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra, quali CO₂, SO₂, NO_x e polveri, dovute alla mancata combustione dei combustibili tradizionalmente usati nelle centrali termoelettriche. Tali mancate emissioni ammontano a oltre quaranta milioni di kg/anno per CO₂ e NO_x, quasi settanta milioni di kg/anno per l'SO₂, e più di due milioni kg/anno di polveri.

La finalità del presente Studio di Impatto Ambientale è quella di motivare ed evidenziare la qualità dell'intervento anche per ciò che attiene al linguaggio architettonico e formale adottato in relazione al contesto d'intervento. Esso contiene tutti gli elementi necessari alla verifica della compatibilità paesaggistica dell'intervento, con riferimento ai contenuti, direttive, prescrizioni e ogni altra indicazione vigente sul territorio interessato.

I fattori caratterizzanti il presente Studio hanno per oggetto gli elementi (puntuali, lineari, areali) del territorio interessato dal progetto, la cui tutela riveste interesse pubblico, in quanto condizione del permanere dei caratteri costitutivi, paesaggistici ed ambientali del territorio stesso. I fattori analizzati hanno preso in considerazione i seguenti tematismi:

- Elementi di interesse naturalistico (fisico, biologico);
- Elementi di interesse archeologico;
- Elementi di interesse storico (urbanistico, architettonico);
- Elementi areali di interesse produttivo agricolo per caratteri naturali;
- Elementi ed ambiti di interesse percettivo;
- Elementi a pericolosità geologica.

In questo studio di impatto ambientale sono state valutate la localizzazione dell'intervento, rispetto agli strumenti normativi, pianificatori e programmatici. Sono stati analizzati gli strumenti di pianificazione vigente al fine di valutare l'ubicazione del progetto rispetto alla pianificazione e alla programmazione territoriale. Sono stati stimati gli impatti ambientali nonché le misure di mitigazione da mettere in atto per valutare la sostenibilità dell'opera nell'ambiente.

Lo Studio è inoltre accompagnato da una Sintesi Non Tecnica, come previsto dallo stesso Allegato VII.

Nel presente Studio di Impatto Ambientale, si è comunque voluto tener presente anche degli effetti cumulo derivanti dalla eventuale somma degli impianti già in essere nel contesto paesaggistico di riferimento. L'analisi è stata sviluppata al fine di raccogliere ed elaborare gli elementi necessari per documentare la

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

compatibilità ambientale del progetto. Essa è stata svolta secondo tre fasi logiche: la prima, il **quadro di riferimento programmatico**, ha riguardato l'esame delle caratteristiche generali del territorio in cui sarà inserito il progetto, al fine di evidenziare le potenziali interferenze con l'ambiente; la seconda, il **quadro di riferimento progettuale**, è andata ad approfondire l'area oggetto di studio, le caratteristiche generali e la descrizione dell'opera che si intende realizzare, l'organizzazione del cantiere e delle opere da realizzare con le relative prescrizioni; la terza, il **quadro di riferimento ambientale**, ha riguardato la formulazione di una valutazione sugli eventuali effetti o impatti, dovuti alla realizzazione del progetto, sulle componenti territoriali ed ambientali. Per la terza fase sono state adottate metodologie consolidate di analisi ambientale, utilizzate di volta in volta per le diverse componenti, definendo l'estensione dell'area di indagine in funzione della specificità della componente stessa. Lo studio è composto da uno Studio degli Impatti Ambientali, da una Sintesi non tecnica e da alcuni elaborati di riferimento comprendenti fra l'altro le Simulazioni fotografiche del realizzando impianto, che forniscono una rappresentazione realistica dell'impatto visivo, peraltro molto contenuto, della centrale fotovoltaica, le Carte dei Vincoli gravanti sul comprensorio interessato dai lavori, la Relazione Geologica e la Relazione Agronomica/Vege-faunistica.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

La presente sezione mira a verificare le risposdenze tra l'iniziativa progettuale ed una serie di strumenti di pianificazione energetica e del territorio su differenti livelli (internazionale, nazionale e locale) ritenuti di interesse e coerenti con le finalità dello studio. Per tali strumenti si analizza la tipologia di correlazione secondo il seguente schema:

COERENTE	L'iniziativa progettuale soddisfa i principi e gli obiettivi del piano ed è coerente con le modalità attuative di quest'ultimo.
COMPATIBILE	L'iniziativa progettuale soddisfa i principi e gli obiettivi del piano anche se non è previsto dallo strumento di pianificazione.
NONCOERENTE	L'iniziativa progettuale soddisfa i principi e gli obiettivi del piano; tuttavia, si pone in contrasto con le modalità attuative di quest'ultimo.
NONCOMPATIBILE	L'iniziativa progettuale è in contrasto con i principi e gli obiettivi del piano analizzato.

2.1 Piani e programmi internazionali

2.1.1 Agenda ONU 2030

L'Agenda è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità, con il quale viene riconosciuto l'obiettivo di eradicare la povertà in tutte le sue forme e dimensioni, attualmente la più grande sfida a livello globale e requisito imprescindibile per lo sviluppo sostenibile.

Gli Obiettivi di Sviluppo del Millennio hanno contribuito a sollevare le condizioni di vita di più di un miliardo di persone e consentito di compiere miglioramenti significativi in numerose aree. Il progresso non è stato però uguale ovunque e ha registrato ritardi, specialmente nei paesi meno sviluppati in Africa, in quelli senza sbocco sul mare e nei piccoli stati insulari in via di sviluppo, ove alcuni obiettivi non sono stati raggiunti, soprattutto in relazione alla salute della madre, del neonato e del bambino, e alla salute riproduttiva. La nuova Agenda globale non intende, tuttavia, solo portare a compimento e incrementare gli Obiettivi di Sviluppo del Millennio: oltre a perseguire priorità come la sconfitta della fame e della povertà, la tutela della salute, la promozione dell'educazione e della sicurezza alimentare, essa stabilisce una serie di ulteriori obiettivi economici, sociali e ambientali di carattere puntuale, che spaziano dall'agricoltura al turismo sostenibile, dall'energia alle innovazioni tecnologiche, dall'occupazione giovanile ai fenomeni migratori, dal diritto all'acqua potabile alle infrastrutture e alla sostenibilità degli insediamenti urbani, ponendo un'attenzione particolare sulla salvaguardia dei diversi ecosistemi e della biodiversità; mira, inoltre, a promuovere società più aperte, tolleranti e pacifiche e fissa, in modo articolato, le modalità per la sua attuazione, anche attraverso un deciso rafforzamento della partnership globale per lo sviluppo sostenibile.

Il carattere innovativo dell'Agenda 2030 e dei nuovi SGDs risiede proprio nel superamento dell'idea di sostenibilità come questione a carattere unicamente ambientale e nell'affermazione di una visione olistica

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

dello sviluppo, che bilancia le sue tre dimensioni - economica, sociale ed ambientale - fornendo un modello ambizioso di prosperità condivisa in un mondo sostenibile che si incardina sulle c.d. cinque P:

Persone: eliminare fame e povertà in tutte le forme e garantire dignità e uguaglianza;

Pianeta: proteggere le risorse naturali e il clima del pianeta per le generazioni future

Prosperità: garantire vite prospere e piene, con un progresso economico, sociale e tecnologico in armonia con la natura;

Pace: promuovere società pacifiche, giuste e inclusive;

Partnership: implementare l'agenda attraverso solide partnership fondate su uno spirito di rafforzata solidarietà globale.

In questo quadro, l'Agenda 2030 stabilisce obiettivi globali, indivisibili e interconnessi, che mirano a creare una prosperità condivisa su un pianeta sano, pacifico e resiliente, in cui siano assicurati il rispetto universale per i diritti dell'uomo e la sua dignità, la giustizia, l'uguaglianza e la parità tra i sessi e garantita la coesione economica, sociale e territoriale. In tal senso, l'adozione dei nuovi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile rappresenta a pieno titolo un evento storico, atteso che per la prima volta i leader mondiali si sono impegnati in una azione comune attraverso un'agenda politica vasta, ambiziosa e universale, dal carattere fortemente trasformativo, che sottende una precisa visione globale del nostro mondo di oggi, nonché una concezione innovativa del progresso fondata sul principio fondamentale del "leave no one behind". Questo disegno è stato integrato, nello stesso anno in cui è stata adottata l'Agenda 2030, con l'approvazione di altri rilevanti accordi globali ad essa correlati: il piano d'azione di Addis Abeba della terza conferenza internazionale sul finanziamento dello sviluppo, il quadro di Sendai per la riduzione del rischio di catastrofi 2015-2030 e l'Accordo di Parigi nell'ambito della convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. All'interno dell'Agenda sono stati posti 17 obiettivi e 169 traguardi. Essi sono interconnessi e indivisibili e bilanciano le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile: la dimensione economica, sociale ed ambientale. Di seguito si riporta una tabella con elencati gli obiettivi dell'Agenda ONU 2030:

Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile
Obiettivo 1. Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo
Obiettivo 2. Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile
Obiettivo 3. Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età
Obiettivo 4. Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti
Obiettivo 5. Raggiungere l'uguaglianza di genere ed emancipare tutte le donne e le ragazze
Obiettivo 6. Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie
Obiettivo 7. Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni
Obiettivo 8.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti
Obiettivo 9. Costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile
Obiettivo 10. Ridurre l'ineguaglianza all'interno di e fra le nazioni
Obiettivo 11. Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili
Obiettivo 12. Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo
Obiettivo 13. Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico *
Obiettivo 14. Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile
Obiettivo 15. Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre
Obiettivo 16. Promuovere società pacifiche e inclusive per uno sviluppo sostenibile
Obiettivo 17. Rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile
<i>*Riconoscendo che la Convenzione delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici è il principale forum internazionale e intergovernativo per la negoziazione della risposta globale al cambiamento climatico</i>

Figure 1 - ELENCO OBIETTIVI AGENDA ONU 2030

La proposta progettuale intercetta 2 dei 17 obiettivi dell'Agenda ONU 2030, trovando condivisione in 5 traguardi come meglio riportato in Tabella 2:

Obiettivo 7	Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni
Traguardo 7.1	Garantire entro il 2030 accesso a servizi energetici che siano convenienti, affidabili e moderni
Traguardo 7.2	Aumentare considerevolmente entro il 2030 la quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia
Traguardo 7.3	Raddoppiare entro il 2030 il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica
Obiettivo 13	Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico
Traguardo 13.1	Rafforzare in tutti i paesi la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali
Traguardo 13.2	Integrare le misure di cambiamento climatico nelle politiche, strategie e pianificazione nazionali

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Livello di correlazione del progetto con obiettivi e traguardi Agenda ONU 2030:

COERENTE	L'iniziativa progettuale soddisfa i principi e gli obiettivi del piano ed è coerente con le modalità attuative di quest'ultimo.
-----------------	---

2.1.2 Quadro normativo europeo in materia di energia e clima

La Commissione europea ha adottato un pacchetto di proposte per rendere le politiche dell'UE in materia di ambiente, energia, uso del suolo, trasporti e fiscalità idonee a ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990. Tale obiettivo è previsto dalla legge europea sul clima (Regolamento 2021/1119/UE) ed è a sua volta funzionale a trasformare l'UE in un'economia competitiva e contestualmente efficiente sotto il profilo delle risorse, che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra, come indicato dal Green Deal europeo.

Vi è uno stretto legame tra il raggiungimento dei nuovi obiettivi climatici e di transizione energetica e la realizzazione del Piano europeo di ripresa e resilienza. Per il finanziamento del Green Deal sono state messe a disposizione specifiche risorse all'interno di "Next Generation EU" (NGEU). In particolare, almeno il 37% delle risorse finanziate attraverso il Dispositivo per la ripresa e la resilienza deve essere dedicato a sostenere, nei PNRR degli Stati membri, gli obiettivi climatici.

Tutti gli investimenti e le riforme devono rispettare il principio del "non arrecare danni significativi" all'ambiente. In tale contesto, gli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili e alternative e di efficienza energetica rivestono un ruolo centrale. Nell'ambito di NGEU, vi sono anche le risorse del Fondo speciale per una transizione giusta, finalizzato a sostenere la transizione equilibrata di quei territori degli Stati membri, individuati - dopo una interlocuzione con le Istituzioni europee - a più alta intensità di emissioni di CO2 e con il più elevato numero di occupati nel settore dei combustibili fossili.

A livello nazionale, il Piano per la transizione ecologica (PTE), sul quale l'VIII Commissione ambiente della Camera ha espresso parere favorevole con osservazioni il 15 dicembre 2021, fornisce un quadro delle politiche ambientali ed energetiche integrato con gli obiettivi già delineati nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR). L'Unione europea ha definito i propri obiettivi in materia di energia e clima per il periodo 2021-2030 con il pacchetto legislativo "Energia pulita per tutti gli europei" - noto come Winter package o Clean energy package. Il pacchetto, adottato tra la fine dell'anno 2018 e l'inizio del 2019, fa seguito e costituisce attuazione degli impegni assunti con l'Accordo di Parigi e comprende diverse misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica.

Con la pubblicazione, a fine 2019, della comunicazione della Commissione "Il Green Deal Europeo" (COM (2019)640, Communication on the European Green Deal), l'Unione europea ha riformulato su nuove basi l'impegno ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente e ha previsto un Piano d'azione finalizzato a trasformare l'UE in un'economia competitiva e contestualmente efficiente sotto il profilo delle risorse, che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra. È stata riconosciuta anche la necessità di predisporre un quadro favorevole che vada a beneficio di tutti gli Stati membri e comprenda strumenti, incentivi, sostegno e investimenti adeguati ad assicurare una transizione efficiente in termini di costi, giusta, so-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

cialmente equilibrata ed equa, tenendo conto delle diverse situazioni nazionali in termini di punti di partenza. Uno dei punti cardine del Piano è consistito nella presentazione di una proposta di legge europea sul clima, recentemente adottata in via definitiva e divenuta Regolamento 2021/1119/UE. Il Regolamento ha formalmente sancito l'obiettivo della neutralità climatica al 2050 e il traguardo vincolante dell'Unione in materia di clima per il 2030 che consiste in una riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra (emissioni al netto degli assorbimenti) di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro **il 2030**.

Si tratta di un nuovo e più ambizioso obiettivo rispetto a quello che era stato inizialmente indicato per il 2030 nel Regolamento 2018/1999/UE e nel Regolamento 2018/842/UE (riduzione di almeno il 40% delle emissioni al 2030 rispetto ai valori 1990). La neutralità climatica al 2050 e la riduzione delle emissioni al 2030 del 55% ha costituito il target di riferimento per l'elaborazione degli investimenti e delle riforme in materia di Transizione verde contenuti nei Piani nazionali di ripresa e resilienza.

Livello di correlazione del progetto con obiettivi e traguardi Europei:

COERENTE	L'iniziativa progettuale soddisfa i principi e gli obiettivi del piano ed è coerente con le modalità attuative di quest'ultimo.
-----------------	---

2.1.3 Il PNIEC e il Piano per la transizione ecologica

Il Piano deve comprendere una serie di contenuti definiti tra cui:

una panoramica della procedura seguita per definire il piano stesso;

una descrizione degli obiettivi, traguardi e contributi nazionali relativi alle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia. Dunque, all'interno del Piano, ogni Stato membro stabilisce i contributi nazionali e la traiettoria indicativa di efficienza energetica e di fonti rinnovabili per il raggiungimento degli obiettivi dell'Unione per il 2030, nonché delinea le azioni per gli obiettivi di riduzione delle emissioni effetto serra e l'interconnessione elettrica;

una descrizione delle politiche e misure relative ai già menzionati obiettivi, traguardi e contributi, nonché una panoramica generale dell'investimento necessario per conseguirli;

una descrizione dello stato attuale delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia anche per quanto riguarda il sistema energetico, le emissioni e gli assorbimenti di gas a effetto serra nonché le proiezioni relative agli obiettivi nazionali considerando le politiche e misure già in vigore, con una descrizione delle barriere e degli ostacoli regolamentari, e non regolamentari, che eventualmente si frappongono alla realizzazione degli stessi;

una valutazione degli impatti delle politiche e misure previste per conseguire gli obiettivi.

Nei loro PNIEC, gli Stati membri possono basarsi sulle strategie o sui piani nazionali esistenti, quali appunto, per l'Italia, la Strategia energetica nazionale - SEN 2017. La proposta italiana di Piano Nazionale per l'Energia e il Clima per gli anni 2021-2030 viene presentata con un comunicato stampa dell'8 gennaio 2019, del Ministero dello sviluppo economico che informa dell'invio alla Commissione europea, in data 8 gennaio 2019, della stessa. Nelle tabelle che seguiranno – tratte dalla Proposta di PNIEC - sono illustrati i principali obiettivi del PNIEC al 2030, su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure pre-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

viste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano. Gli obiettivi risultano più ambiziosi di quelli delineati nella SEN 2017. Il comunicato stampa del MISE evidenzia che i principali obiettivi del PNIEC italiano sono: una percentuale di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 30%, in linea con gli obiettivi previsti per il nostro Paese dalla UE; una quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti del 21,6% a fronte del 14% previsto dalla UE; una riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 del 43% a fronte di un obiettivo UE del 32,5%; la riduzione dei "gas serra", rispetto al 2005, per tutti i settori non ETS del 33%, obiettivo superiore del 3% rispetto a quello previsto dall'UE.

In data 20 marzo 2019 è stato dato avvio alla consultazione pubblica sulla proposta di PNIEC.

Il 16 giugno 2019 la Commissione europea ha adottato raccomandazioni specifiche sulla Proposta di PNIEC italiana. La Commissione, in particolare, raccomanda all'Italia:

per quanto riguarda le fonti rinnovabili:

sostenere il livello che il Paese si è fissato, con la quota del 30 % di energia da fonti rinnovabili entro il 2030, adottando politiche e misure dettagliate e quantificate che siano in linea con gli obblighi imposti dalla direttiva (UE) 2018/2001;

innalzare il livello di ambizione per le fonti rinnovabili nel settore del riscaldamento e del raffrescamento, così da conseguire l'obiettivo indicativo fissato all'articolo 23 della direttiva (UE) 2018/2001;

presentare misure per conseguire l'obiettivo nel settore dei trasporti fissato all'articolo 25 della direttiva 2018/2001;

ridurre complessità e incertezza normativa e precisare i quadri favorevoli all'autoconsumo di energia da fonti rinnovabili e alle comunità di energia rinnovabile, in conformità degli articoli 21 e 22 della direttiva (UE) 2018/2001;

per quanto riguarda l'efficienza energetica:

- accertare che gli strumenti politici fondamentali illustrati nella proposta di PNIEC permettano risparmi adeguati anche nel periodo 2021-2030;
- nel PNIEC definitivo e nelle successive relazioni intermedie, dare adeguato riscontro ai previsti aggiornamenti e miglioramenti dei regimi di sostegno e disporre un consistente potenziamento per conseguire gli obiettivi di risparmio indicati;
- date le considerevoli potenzialità inesprese, continuare a operare per rafforzare le misure di efficienza energetica nell'edilizia (per gli edifici pubblici e privati, nuovi ed esistenti) e nei trasporti;
- quanto alla sicurezza energetica:
- precisare le misure di diversificazione e di riduzione della dipendenza energetica, comprese le misure che consentono la flessibilità;
- nel settore dell'energia elettrica, valutare l'adeguatezza delle risorse tenendo conto del contesto regionale e delle potenzialità effettive degli interconnettori e delle capacità di produzione nei paesi limitrofi;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- precisare la misura in cui il previsto sviluppo nel settore del gas è compatibile con gli obiettivi di decarbonizzazione dichiarati e con il programmato abbandono graduale degli impianti termoelettrici a carbone;
- fissare obiettivi, tappe e calendari chiari per la realizzazione delle riforme dei mercati dell'energia programmate, in particolare per quanto riguarda i mercati all'ingrosso del gas naturale e al dettaglio dell'energia elettrica e del gas naturale;
- precisare gli obiettivi nazionali e di finanziamento per la ricerca, innovazione e competitività da raggiungere nel periodo 2021-2030, con riferimento in particolare all'Unione dell'energia, così che siano misurabili agevolmente e idonei a realizzare gli obiettivi nelle altre dimensioni del PNIEC; sostenere detti obiettivi con politiche e misure specifiche e adeguate, comprese quelle in cooperazione con altri Stati membri quali il piano strategico per le tecnologie energetiche.

Tratte dalla Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima del 31.12.2018, si riporta la seguente tabella ritenuta significativa ai fini del presente SIA:

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Figura 3 - Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030. Fonte: PNIEC (gennaio 2020)

Livello di correlazione del progetto con obiettivi e traguardi PNIEC:

COERENTE

L'iniziativa progettuale soddisfa i principi e gli obiettivi del piano ed è coerente con le modalità attuative di quest'ultimo.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

2.1.1 Burden Sharing (D. M. 15/03/2012)

La European Environment Agency (EEA, 2022) definisce il burden sharing come “la condivisione delle quote di emissioni tra i 15 Stati membri nell'ambito della “bolla” dell'UE. Un accordo sulla ripartizione degli oneri è stato raggiunto nel giugno 1998 e sarà reso giuridicamente vincolante come parte dello strumento di ratifica dell'UE del Protocollo di Kyoto”.

La Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/C, imponeva all'Italia che, entro il 2020, almeno il 17% del consumo finale lordo di tutti gli usi energetici debba essere di origine rinnovabile. Tale obiettivo doveva essere conseguito attraverso l'azione congiunta di riduzione dei consumi finali di energia e di incremento del contributo di consumo di energia da fonti rinnovabili.

L'Italia, quindi, mutuando l'impostazione comunitaria, sulla base di un sistema di “Burden Sharing”, ha deciso di declinare l'impegno nazionale di sviluppo delle FER sulle Regioni con il Decreto Ministeriale 15 marzo 2012, c.d. Decreto burden sharing, emanato dal MiSE di concerto con il MATTM in attuazione dell'articolo 37, comma 6, del decreto legislativo n. 28 del 2011 e nel rispetto dei criteri di cui all'articolo 2, comma 167, della legge n. 244 del 2007 e ss.mm.ii. Il D. M. 15/03/2012 definisce e quantifica gli obiettivi intermedi e finali che ciascuna regione e provincia autonoma deve conseguire, ai fini del raggiungimento degli obiettivi nazionali fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia.

Dal 2012, il GSE (Gestore dei Servizi Energetici) – responsabile del calcolo dei consumi di energia da fonti rinnovabili – insieme a ENEA – responsabile del calcolo dei consumi di energia da fonti fossili – ha avviato un progetto di monitoraggio dei dati a livello regionale, al fine di tener traccia degli obiettivi e del loro

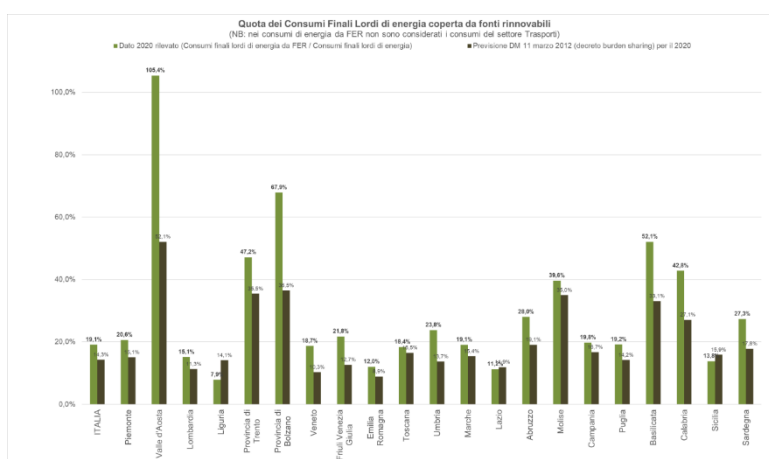


Figura 4 - Confronto obiettivi FER 2020 da D.M. 15/03/2012 e consumi reali di energia da FER 2020

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

conseguimento o mancato conseguimento.

Per ciascuna Regione e Provincia autonoma, il dato di monitoraggio - ovvero la quota di consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili - è disponibile per gli anni 2012 – 2020. Si riportano di seguito i risultati del monitoraggio dei dati relativi all'anno 2020 per tutte le Regioni e (GSE, Monitoraggio regionale D.M. 15 marzo 2012, 2021), successivamente, un focus sui dati relativi ai vari anni (2012-2020) per la sola Regione Sardegna (GSE, 2021).

	DaTo 2020 rilevato (Consumi finali lordi di energia da FER / Consumi finali lordi di energia)	Previsione DM 11 marzo 2012 (decreto <i>Burden sharing</i>) per il 2020
Calabria	42,8%	27,1%
Sicilia	13,8%	15,9%
Sardegna	27,3%	17,8%

Com'è evidente dai dati, tutte le regioni, ad eccezione della Liguria, hanno raggiunto gli obiettivi posti dal D.M. 15/03/2012. Anche la Sardegna dal 2012 ha sempre raggiunto, se non doppiato, gli obiettivi posti dal Decreto *Burden sharing*, come dimostrano anche i dati che seguono.

Tuttavia, gli obiettivi di energia prodotta da fonti rinnovabili posti dal decreto del 2012 – alla luce dai dati odierni sul cambiamento climatico e sulla necessità di adottare nell'immediato misure mitigative e di adattamento – risultano sottostimati in base all'attuale domanda.

Oggi il mondo è nel mezzo della prima vera crisi energetica globale, con impatti le cui ripercussioni sono evidenti già al giorno d'oggi. L'invasione dell'Ucraina da parte della Russia a febbraio 2022 ha avuto impatti di vasta portata sul sistema energetico globale, interrompendo i modelli di domanda e offerta e frantumando relazioni commerciali di lunga data (International Energy Agency (IEA), 2022, p. 3). La situazione politica globale sta già causando dei cambiamenti profondi e a lungo termine, ponendo la collettività di fronte alla necessità non procrastinabile di trovare fonti energetiche alternative all'importazione di carburante fossile.

La sicurezza energetica, però, non riguarda solo l'accesso ininterrotto all'energia, ma anche la sicurezza dell'approvvigionamento di energia pulita ad un prezzo accessibile per tutti. È un argomento di grande importanza ed è più che mai in cima all'agenda politica europea. L'impennata dei prezzi dell'energia è stata sufficientemente vasta da peggiorare considerevolmente le prospettive economiche globali, causando difficoltà sia alle famiglie che alle aziende e portando molti governi a ricalibrare le proprie priorità politiche.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

La IEA sottolinea nel suo report la necessità di investire nell'energia pulita, da fonti rinnovabili e di accelerare lo sviluppo di sistemi di produzione, come le batterie elettriche, il fotovoltaico e gli elettroliti per la produzione di idrogeno necessario al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del settore industriale. In uno degli scenari proposti dal rapporto IEA (quello centrale), gli investimenti nel mercato delle rinnovabili dovranno superare i duemila miliardi di dollari entro il 2030, e dovrebbero arrivare a quattro-mila miliardi di dollari per rispettare le condizioni dello scenario che prevede zero emissioni nette nel 2050 (AFP, 2022).

I mercati energetici e le politiche pubbliche sono, quindi, profondamente cambiati, e questo mutamento non riguarda solo il presente, ma anche i decenni a venire. Per questo risulta necessario anche per l'Italia investire molto di più sul mercato delle rinnovabili e farlo ben oltre gli obiettivi che si era posta nel 2012 e che, in quel momento, sembravano sufficienti. Investimenti sempre maggiori in ambito FER porteranno il paese a limitare al minimo la dipendenza energetica da altri stati e puntare a una sempre maggiore indipendenza economica oltre che energetica.

Quota dei Consumi Finali Lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (%)									
SARDEGNA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Dato rilevato (Consumi finali lordi di energia da FER / Consumi finali lordi di energia)	22,7%	25,3%	25,0%	25,2%	24,2%	26,3%	23,7%	25,1%	27,3%
Obiettivi DM 15 marzo 2012 (decreto Burden sharing)	8,4%		10,4%		12,5%		14,9%		17,8%

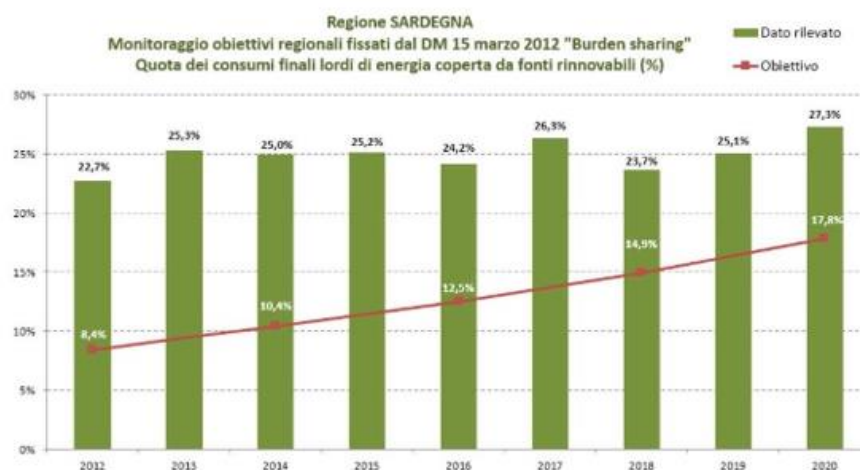


Figura 5 -Quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (%)

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

2.2 Piani e programmi nazionali

2.2.1 Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Il Piano italiano prevede investimenti pari a 191,5 miliardi di euro, finanziati attraverso il Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza, lo strumento chiave del NGEU. Il Piano prevede ulteriori 30,6 miliardi di risorse nazionali, che confluiscono in un apposito Fondo complementare finanziato attraverso lo scostamento di bilancio approvato nel Consiglio dei ministri del 15 aprile e autorizzato dal Parlamento, a maggioranza assoluta, nella seduta del 22 aprile. Il totale degli investimenti previsti per gli interventi contenuti nel Piano arriva a 222,1 miliardi di euro, a cui si aggiungono 13 miliardi del React EU. Nel complesso, il 27 per cento delle risorse è dedicato alla digitalizzazione, il 40 per cento agli investimenti per il contrasto al cambiamento climatico e più del 10 per cento alla coesione sociale.

Il Piano destina 82 miliardi al Mezzogiorno sui 206 miliardi ripartibili secondo il criterio del territorio, corrispondenti a una quota del 40%. Per una disamina più approfondita relativa a tali interventi si rinvia al tema Il Mezzogiorno nel PNRR. Lo sforzo di rilancio dell'Italia delineato dal presente Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica, inclusione sociale. La digitalizzazione e l'innovazione di processi, prodotti e servizi rappresentano un fattore determinante della trasformazione del Paese e devono caratterizzare ogni politica di riforma del Piano. L'Italia ha accumulato un considerevole ritardo in questo campo, sia nelle competenze dei cittadini, sia nell'adozione delle tecnologie digitali nel sistema produttivo e nei servizi pubblici.

Recuperare questo deficit e promuovere gli investimenti in tecnologie, infrastrutture e processi digitali, è essenziale per migliorare la competitività italiana ed europea; favorire l'emergere di strategie di diversifica-



Figura 6 - Allocazione delle risorse RRF ad assi strategici (percentuale su totale RRF). Fonte www.governo.it

zione della produzione; e migliorare l'adattabilità ai cambiamenti dei mercati. La transizione ecologica, come indicato dall'Agenda 2030 dell'ONU e dai nuovi obiettivi europei per il 2030, è alla base del nuovo modello di sviluppo italiano ed europeo. Intervenire per ridurre le emissioni inquinanti, prevenire e contrastare il dissesto del territorio, minimizzare l'impatto delle attività produttive sull'ambiente è necessario per migliorare la qualità della

vita e la sicurezza ambientale, oltre che per lasciare un Paese più verde e una economia più sostenibile alle generazioni future. Anche la transizione ecologica può costituire un importante fattore per accrescere la

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

competitività del nostro sistema produttivo, incentivare l'avvio di attività imprenditoriali nuove e ad alto valore aggiunto e favorire la creazione di occupazione stabile. Il terzo asse strategico è l'inclusione sociale. Garantire una piena inclusione sociale è fondamentale per migliorare la coesione territoriale, aiutare la crescita dell'economia e superare diseguaglianze profonde spesso accentuate dalla pandemia. Le tre priorità principali sono la parità di genere, la protezione e la valorizzazione dei giovani e il superamento dei divari territoriali. L'empowerment femminile e il contrasto alle discriminazioni di genere, l'accrescimento delle competenze, della capacità e delle prospettive occupazionali dei giovani, il riequilibrio territoriale e lo sviluppo del Mezzogiorno non sono univocamente affidati a singoli interventi, ma perseguiti quali obiettivi trasversali in tutte le componenti del PNRR.

Le Linee guida elaborate dalla Commissione Europea per l'elaborazione dei PNRR identificano le Componenti come gli ambiti in cui aggregare



Figura 7 - Componenti e risorse in miliardi di euro. Fonte www.governo.it

progetti di investimento e riforma dei Piani stessi. Ciascuna componente riflette riforme e priorità di investimento in un determinato settore o area di intervento, ovvero attività e temi correlati, finalizzati ad affrontare sfide specifiche e che rappresentino un pacchetto coerente di misure complementari. Le componenti hanno un grado di dettaglio sufficiente ad evidenziare le interconnessioni tra le diverse misure in esse proposte.

Il Piano si articola in sedici Componenti, raggruppate in sei Missioni. Queste ultime

sono articolate in linea con i sei Pilastri menzionati dal Regolamento RRF e illustrati nel precedente paragrafo, sebbene la formulazione segua una sequenza e una aggregazione lievemente differente.

Nel presente Studio si porrà un focus sulla missione 2: rivoluzione verde e transizione ecologica, per le quali le risorse da allocare sono schematizzate nella figura a lato.

Scienza e modelli analitici dimostrano inequivocabilmente come il cambiamento climatico sia in corso, ed ulteriori cambiamenti siano ormai inevitabili: la temperatura media del pianeta è aumentata di circa 1.1 °C in media dal 1880 con forti picchi in alcune aree (es. +5 °C al Polo Nord nell'ultimo secolo), accelerando importanti trasformazioni dell'ecosistema (scioglimento dei ghiacci, innalzamento e acidificazione degli oceani, perdita di biodiversità, desertificazione) e rendendo fenomeni estremi (venti, neve, ondate di calore) sempre più frequenti e acuti. Pur essendo l'ulteriore aumento del riscaldamento climatico ormai inevitabile, è assolutamente necessario intervenire il prima possibile per mitigare questi fenomeni ed impedire il loro peggioramento su scala. Serve una radicale transizione ecologica verso la completa neutralità climatica e lo sviluppo ambientale sostenibile per mitigare le minacce a sistemi naturali e umani: senza un abbattimen-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

to sostanziale delle emissioni clima- alteranti, il riscaldamento globale raggiungerà e supererà i 3-4 °C prima della fine del secolo, causando irreversibili e catastrofici cambiamenti del nostro ecosistema e rilevanti impatti socioeconomici. Gli obiettivi globali ed europei al 2030 e 2050 (es. Sustainable Development Goals, obiettivi Accordo di Parigi, European Green Deal) sono molto ambiziosi. Puntano ad una progressiva e completa decarbonizzazione del sistema ('Net-Zero') e a rafforzare l'adozione di soluzioni di economia circolare, per proteggere la natura e le biodiversità e garantire un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente. In particolare, per rispettare gli obiettivi di Parigi, le emissioni cumulate devono essere limitate ad un budget globale di ~600GtCO₂, fermo restando che i tempi di recupero dei diversi ecosistemi saranno comunque molto lunghi (secoli).

Questa transizione rappresenta un'opportunità unica per l'Italia, ed il percorso da intraprendere dovrà essere specifico per il Paese in quanto l'Italia:

ha un patrimonio unico da proteggere: un ecosistema naturale, agricolo e di biodiversità di valore inestimabile, che rappresentano l'elemento distintivo dell'identità, cultura, storia, e dello sviluppo economico presente e futuro;

è maggiormente esposta a rischi climatici rispetto ad altri Paesi data la configurazione geografica, le specifiche del territorio, e gli abusi ecologici che si sono verificati nel tempo;

può trarre maggior vantaggio e più rapidamente rispetto ad altri Paesi dalla transizione, data la relativa scarsità di risorse tradizionali (es., petrolio e gas naturale) e l'abbondanza di alcune risorse rinnovabili (es., il Sud può vantare sino al 30-40 per cento in più di irraggiamento rispetto alla media europea, rendendo i costi della generazione solare potenzialmente più bassi).

Tuttavia, la transizione è al momento focalizzata su alcuni settori, per esempio quello elettrico rappresenta che solo il 22% delle emissioni di CO₂ eq. (ma potenzialmente una quota superiore di decarbonizzazione, grazie ad elettrificazione diretta e indiretta dei consumi).

E soprattutto, la transizione sta avvenendo troppo lentamente, principalmente a causa delle enormi difficoltà burocratiche ed autorizzative che riguardano in generale le infrastrutture in Italia, ma che in questo contesto hanno frenato il pieno sviluppo di impianti rinnovabili o di trattamento dei rifiuti (a titolo di esempio, mentre nelle ultime aste rinnovabili in Spagna l'offerta ha superato la domanda di 3 volte, in Italia meno del 25 per cento della capacità è stata assegnata).

Il PNRR è un'occasione unica per accelerare la transizione delineata, superando barriere che si sono dimostrate critiche in passato. La Missione 2, intitolata Rivoluzione Verde e Transizione ecologica, consiste di 4 Componenti:

- C1. Economia circolare e agricoltura sostenibile
- C2. Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile
- C3. Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici
- C4. Tutela del territorio e della risorsa idrica.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Delle quali al presente progetto:

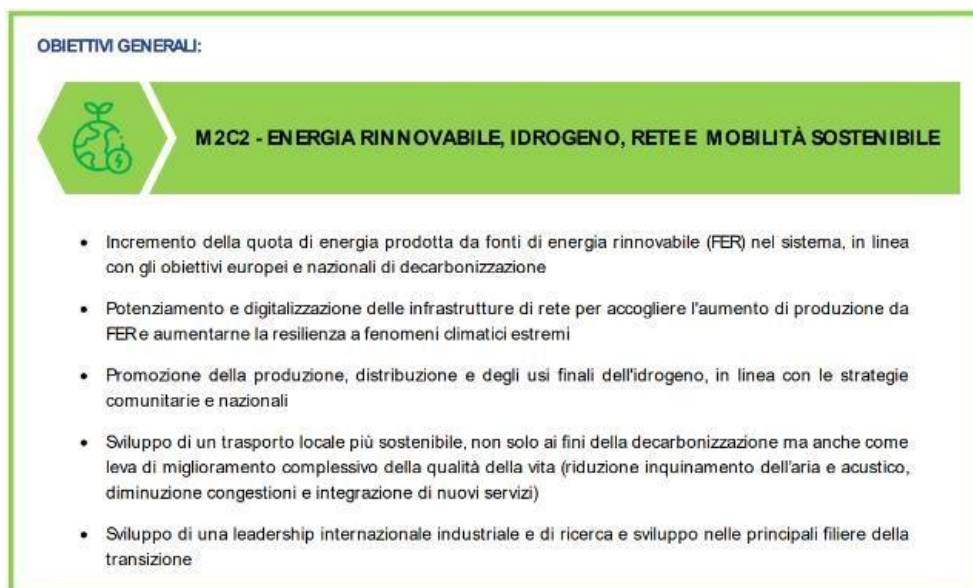


Figura 8 - Obiettivi generali missione 2 componente 2. Fonte www.governo.it

Con l'accordo di Parigi, i Paesi di tutto il mondo si sono impegnati a limitare il riscaldamento globale a 2°C, facendo il possibile per limitarlo a 1,5° C, rispetto ai livelli preindustriali. Per raggiungere questo obiettivo, l'Unione Europea attraverso lo European Green Deal (COM/2019/640) ha definito nuovi obiettivi energetici e climatici estremamente ambiziosi che richiederanno la riduzione dei gas climalteranti (Green House Gases, GHG) al 55 per cento nel 2030 e alla neutralità climatica nel 2050. La Comunicazione, come noto, è in via di traduzione legislativa nel pacchetto "Fit for 55" ed è stato anticipato dalla Energy transition strategy, con la quale le misure qui contenute sono coerenti. L'Italia è stato uno dei Paesi pionieri e promotori delle politiche di decarbonizzazione, lanciando numerose misure che hanno stimolato investimenti importanti (si pensi alle politiche a favore dello sviluppo rinnovabili o dell'efficienza energetica). Il PNIEC22 in vigore, attualmente in fase di aggiornamento (e rafforzamento) per riflettere il nuovo livello di ambizione definito in ambito europeo, così come la Strategia di Lungo Termine già forniscono un importante inquadramento strategico per l'evoluzione del sistema, con il quale le misure di questa Componente sono in piena coerenza. Nel periodo 1990-2019, le emissioni totali di gas serra in Italia si sono ridotte del 19% (Total CO2 equivalente missions without land use, land-use change and forestry), passando da 519 Mt CO2eq a 418 Mt CO2eq. Di queste le emissioni del settore delle industrie energetiche rappresentano circa il 22%, quelle delle industrie manifatturiere il 12% con riferimento ai consumi energetici e il 8% con riferimento ai processi industriali, quelle dei trasporti il 25%, mentre quelle del civile (residenziale, servizi e consumi energetici agricoltura) rappresentano il 19% circa. Non vanno peraltro trascurate le emissioni prodotte dai rifiuti (4%) e quelle prodotte da coltivazioni ed allevamenti (7%), dal momento che queste ultime sono caratterizzati da riduzioni piuttosto contenute. La suddetta riduzione rappresenta un risultato importante, ma ancora

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

lontano dagli obiettivi 2030 e 2050 per raggiungere i nuovi target del PNIEC in corso di aggiornamento. L'obiettivo di questa componente è di contribuire al raggiungimento degli obiettivi strategici di decarbonizzazione attraverso cinque linee di riforme e investimenti, concentrate nei primi tre settori.

Livello di correlazione del progetto con obiettivi e del PNRR:

COERENTE	L'iniziativa progettuale soddisfa i principi e gli obiettivi del piano ed è coerente con le modalità attuative di quest'ultimo.
-----------------	---

2.2.2 Quadro normativo nazionale

A livello nazionale bisogna analizzare le normative che regolano la Valutazione di Impatto Ambientale e l'autorizzazione di impianti fotovoltaici su terreni agricoli. La VIA è regolata dalla Parte Seconda del Decreto Legislativo 192/2006, modificata successivamente dal Decreto Legislativo n. 104 del 2017; in particolare il TITOLO III, articoli dal 19 al 29, regola lo svolgimento, la presentazione dell'istanza, i contenuti della stessa, gli esiti, lo svolgimento della procedura, le attività di monitoraggio e le sanzioni previste. Come abbiamo visto nelle premesse, il presente Studio di Impatto Ambientale è redatto ai sensi del sopra citato Decreto Legislativo. L'Autorizzazione Unica, introdotta dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, è regolata dal Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28. In particolare, l'articolo 5, disciplina tempi e modalità di conseguimento del provvedimento autorizzativo. Un altro importante provvedimento da tenere in considerazione è il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 Settembre 2010, pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18-09-2010, denominato Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Tale Decreto Ministeriale, nell'Allegato al punto 17, stabilisce che le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti. Al fine di stabilire la compatibilità normativa, va quindi ricercato quanto cosa dispone la Legge Regionale di riferimento per la specifica tipologia di impianto da realizzare.

Nel 2020 il contributo delle energie rinnovabili al consumo energetico complessivo si è assestato in Italia al 20 per cento, superando in tal modo gli obiettivi fissati dalla prima direttiva europea sulle energie rinnovabili – la cosiddetta RED I, direttiva 2009/28/CE – che prevedeva una quota del 17 per cento. Il paese, in questo modo, ha confermato di essere uno dei mercati più interessanti per gli investitori e le imprese internazionali nel settore delle energie rinnovabili.

La necessità di accelerare il processo di transizione energetica, sulla cui stringente necessità tutti ormai concordano, e riportare il paese su una traiettoria che consenta il raggiungimento degli obiettivi comunitari, ha portato il legislatore italiano ad approvare alcune misure volte a semplificare le procedure autorizzative in particolar modo per quanto riguarda i grandi impianti.

Una spinta in tal senso potrebbe venire proprio dalle misure contenute dal **decreto-legge 31 maggio 2021, n.77 (cosiddetto “Decreto Semplificazioni Bis”)**. Difatti, il 31 luglio scorso è entrata in vigore la legge 29 luglio 2021, n. 108, che ha convertito in legge con alcune modificazioni il Decreto Semplificazioni Bis (di seguito anche il “Decreto”), che costituisce il primo provvedimento volto a definire il quadro normativo nazionale per semplificare e facilitare la realizzazione dei traguardi e degli obiettivi stabiliti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nonché dal Piano Nazionale degli investimenti complementari e dal Piano nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC).

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Tra le principali novità si segnalano:

Rinnovabili e aree sottoposte a tutela paesaggistica

Partecipazione del MIC al procedimento di Autorizzazione Unica. In particolare, l'art. 30 del Decreto, interviene sulla disciplina dell'autorizzazione unica (AU) per gli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili (inclusi anche le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed esercizio dell'impianto) disponendo che il Ministero della Cultura ("MIC") partecipi alla procedura di AU dei progetti ubicati in aree sottoposte a tutela ai sensi del D. Lgs. n. 42/2004 - Codice dei beni culturali, anche in corso di realizzazione, nonché in aree contigue a quelle soggette a tutela (rilevando in quest'ultimo caso, tuttavia, che il parere espresso dal MIBACT non è vincolante). Tuttavia, decorso inutilmente il termine per l'espressione del parere, l'amministrazione competente provvede comunque sulla domanda di autorizzazione e questo senza che il rappresentante del MIC possa attivare i rimedi previsti dalla normativa vigente (quali l'opposizione al Presidente del Consiglio Cfr. art. 14 quinquies della legge n. 241/1990) contro la determinazione della Conferenza di Servizi. Si tratta di una misura particolarmente incisiva, in quanto lo strumento dell'opposizione è stato spesso utilizzato per cercare di bloccare interventi in aree sottoposte a tutela.

Le Semplificazioni degli iter autorizzativi e di valutazione ambientale per gli impianti fotovoltaici di potenza fino a 20MW

1. Estensione della PAS per impianti fino a 20 MW. In particolare, il comma 2 dell'art. 31 del Decreto aggiunge un comma all'art. 6 del decreto legislativo n. 28/2011 prevedendo che per la costruzione ed esercizio di impianti fotovoltaici di potenza sino a 20 MW (soglia raddoppiata in sede di conversione del DL) connessi alla rete elettrica di media tensione (anche qui specifica prevista in conversione) e localizzati in area a destinazione industriale, produttiva o commerciale si applichi la procedura abilitativa semplificata comunale (PAS). La PAS trova ora anche applicazione agli impianti aventi le caratteristiche citate e situati in discariche (o lotti di discarica chiusi o ripristinati) e cave o lotti di cava non suscettibili di ulteriore sfruttamento, per i quali l'Autorità competente al rilascio dell'autorizzazione abbia certificato il completamento delle attività di recupero e ripristino ambientale previste dal titolo autorizzativo, nel rispetto della normativa regionale vigente.

2. Aumento della soglia fino a 10 MW per la Verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale (VIA): La soglia di 1 MW prevista per la Verifica di assoggettabilità a VIA (c.d. screening) degli impianti fotovoltaici è elevata a 10 MW purché il proponente allegghi un'autodichiarazione dalla quale risulti che l'impianto non si trova all'interno delle "aree particolarmente sensibili" indicate dalle Regioni ai sensi della lettera. F. dell'allegato 3 del D.M. 10 settembre 2010 (recante Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili). Tale disposizione si riferisce agli impianti localizzati in area a destinazione industriale, produttiva o commerciale nonché in discariche e cave. Vi è dunque una forte semplificazione autorizzativa e ambientale per impianti di potenza fino a 10MW e una semplificazione unica-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

mente autorizzativa per gli impianti di potenza compresa fra i 10 e 20MW, che però saranno soggetti a VIA statale. Tuttavia, il fatto che gli impianti fotovoltaici devono essere collegati alla rete di media tensione può causare, dal punto di vista tecnico, forti limitazioni all'applicabilità concreta della procedura PAS.

3. VIA di competenza statale per gli impianti fotovoltaici di potenza superiore a 10 MW. Con una modifica all'Allegato II alla Parte Seconda del d.lgs. 152/2006, gli impianti fotovoltaici di potenza superiore a 10 MW sono assoggettati alla VIA di competenza statale, come già gli impianti eolici di potenza superiore a 30MW. Gli impianti fotovoltaici di potenza compresa fra 1 e 10MW (ad eccezione di quelli ubicati in aree produttive, industriali o commerciali) restano assoggettati a verifica di assoggettabilità di competenza regionale. L'art. 8 del decreto-legge n. 92/2021 ha opportunamente precisato che le modifiche di competenza si applicano alle istanze presentate dopo il 31 luglio 2021 e dunque esse non potranno avere alcun impatto sui procedimenti in corso. La volontà di estendere la competenza statale per la VIA nel settore delle rinnovabili, già prevista per progetti eolici oltre i 30MW, è volta a garantire maggiore coerenza nella valutazione e a evitare disparità fra le regioni od ostacoli all'autorizzazione derivanti da sensibilità locali.

4. Aumento soglia minima per la sottoposizione al procedimento di AU. Viene modificata la tabella A allegata al Dlgs 387/2003, innalzando da 20 kW a 50 kW la soglia minima per sottoporre un impianto fotovoltaico ad Autorizzazione Unica.

5. CILA per interventi non sostanziali. L'articolo 32 del Decreto, modifica definitivamente l'articolo 5 del decreto legislativo n. 28/2011 introducendo la possibilità di utilizzare la "Comunicazione di inizio lavori certificata" ("CILA") per gli interventi non sostanziali che rientrano nei casi di seguito indicati:

- interventi su progetti e impianti fotovoltaici e idroelettrici che non comportino modifiche (i) delle dimensioni fisiche degli impianti; (ii) del volume delle strutture; e (iii) delle aree interessate dagli impianti e dalle relative opere, indipendentemente dalla potenza risultante a seguito dell'intervento. Tuttavia, ove previsto, si applicano comunque le procedure di verifica di compatibilità e di valutazione di impatto ambientale ai sensi del Codice dell'Ambiente;
- interventi su progetti eolici, impianti e relative opere realizzate nelle stesse aree degli impianti eolici che causino una riduzione minima del numero degli aerogeneratori già autorizzati e installati, indipendentemente dalla capacità risultante a seguito dell'intervento. Il decreto stabilisce specifici requisiti di lunghezza e altezza per i quali le turbine devono rispettare, oltre ad altri criteri spaziali per l'identificazione dell'area interessata dall'impianto.

Pertanto, se l'intervento non comporta alcuna modifica al volume degli impianti nonché all'area interessata dall'impianto, è possibile applicare la CILA.

Non è chiaro però perché il Decreto, per gli interventi per i quali è possibile applicare la CILA, non escluda l'applicabilità dello Screening e della VIA, come invece avvenuto per gli interventi a cui trova applicazione

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

la "Dichiarazione di Inizio Lavori Certificata" ("DILA"), la quale consente lavori più impattanti come l'aumento dei volumi e delle altezze entro certi limiti.

Il rischio è quello che il richiamo all'applicabilità delle procedure di verifica di compatibilità e di valutazione di impatto ambientale riduca significativamente l'effetto di semplificazione perseguito dalla disposizione.

In ogni caso, il quadro normativo sopra delineato dovrà essere coordinato con l'art. 4, comma 6-bis del D.Lgs. n. 28/2011, che stabilisce come "principio generale" che i progetti che modificano gli impianti e che comportano i) ricostruzioni integrali, ii) ristrutturazioni, iii) repowering e iv) revamping richiedono una VIA solo in relazione alle variazioni, e quindi la soglia applicabile per lo Screening o la VIA deve essere riferita alla sola variazione.

6. Viene inoltre aggiunto il comma 2-quater che modifica il decreto del Ministero dello sviluppo economico del 19 maggio 2015 che, al fine di ridurre al minimo gli oneri a carico di cittadini e imprese, prevede un modello unico per la realizzazione, la connessione e l'esercizio di piccoli impianti fotovoltaici integrati su edifici, prevedendo fin da ora che l'installazione possa avvenire anche su strutture o manufatti diversi dagli edifici o sul suolo. Inoltre, il campo di applicazione del suddetto decreto è esteso ai piccoli impianti fotovoltaici installati a supporto di impianti radioelettrici (disciplinati dall'art. 87 del D.Lgs. n. 259/2003) posti su strutture fuori terra diverse dagli edifici.

Semplificazioni in materia di procedura di valutazione di impatto ambientale (VIA)

Il Decreto apporta alcune modifiche al D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 ("Codice dell'Ambiente") in tema di Valutazione di impatto ambientale ("VIA") di competenza statale/regionale, nonché in tema di Valutazione Ambientale Strategica ("VAS"). Si segnala, inoltre, l'introduzione di una serie di norme di carattere procedimentale in relazione alle verifiche di assoggettabilità a VIA e VAS e ai relativi procedimenti di verifica, il tutto nell'ottica di accelerazione e semplificazione di tali procedimenti.

In particolare, si segnalano le seguenti disposizioni del Decreto:

1. Viene istituita una Commissione speciale VIA per i progetti di competenza statale del Pnrr e del Pniec. In particolare, l'art. 17 del Decreto istituisce la Commissione Tecnica PNRR – PNIEC per lo svolgimento di procedure VIA di competenza statale dei progetti ricompresi nel PNRR. La creazione di un organismo centrale speciale, composto da professionisti dedicati e incaricato di valutare tutti i progetti PNRR-PNIEC costituisce senz'altro un passo importante verso la razionalizzazione delle valutazioni ambientali e la riduzione delle incertezze legate all'esistenza di tanti centri decisionali a livello regionale.

2. Sono abbreviati i tempi sia per lo screening che per la VIA vera e propria, che nel caso di progetti collegati al Pnrr e al Pniec deve concludersi entro massimo 130 giorni complessivi. In particolare, l'art. 20 del Decreto, modificando i commi 2 e 2-bis dell'art. 25 del Codice dell'Ambiente, dispone che per i proget-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

ti sottoposti a VIA di competenza statale, esclusi quelli ricompresi nell'ambito del PNRR o PNIEC, l'autorità competente adotta il provvedimento di VIA entro 60 giorni (termine eventualmente prorogabile di ulteriori 30 giorni in caso di particolare complessità) dalla fase di consultazione, previa acquisizione del concerto del Ministero della Cultura entro trenta giorni (cfr. 25, comma 2, Codice dell'Ambiente). Con riguardo ai progetti ricompresi nel PNRR o PNIEC, lo stesso art. 20 prevede che la Commissione PNRR-PNIEC predisponesse lo schema di provvedimento VIA entro il termine di trenta giorni dalla consultazione e, in ogni caso, entro un termine massimo di 130 giorni dalla data di pubblicazione dei documenti e nei successivi 30 giorni, il MITE (Ministero della transizione ecologica) adotta il provvedimento di VIA, previa acquisizione del parere del Ministero della Cultura (cfr. 25, comma 2 bis, Codice dell'Ambiente).

3. Nella disciplina del Provvedimento autorizzatorio unico regionale (Paur) viene introdotta una fase preliminare facoltativa – mediante conferenza dei servizi preliminare di cui all'art. 14, co. 3 L 241/90 –, volta a consentire al proponente di chiedere indicazioni sul contenuto della documentazione da presentare e far immediatamente emergere particolari condizioni e prescrizioni che le amministrazioni interessate vogliano fissare. Più in dettaglio, l'art. 23 del Decreto prevede che, per i progetti sottoposti a valutazione di impatto ambientale di competenza regionale, il proponente possa interagire con l'autorità competente in merito alla documentazione da presentare, nello specifico richiedendo, prima della presentazione dell'istanza, l'avvio di una fase preliminare finalizzata "alla definizione delle informazioni da inserire nello studio di impatto ambientale, del relativo livello di dettaglio e delle metodologie da adottare per la predisposizione dello stesso, nonché alla definizione delle condizioni per ottenere le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio del progetto". La conferenza di servizi preliminare si svolge con le modalità previste dall'art. 14-bis della L. 241/1990 e i relativi termini possono essere dimezzati.

4. L'art. 24 del Decreto reca una serie di modifiche alla disciplina del procedimento per il rilascio del provvedimento autorizzatorio unico regionale (PAUR), contenuta nell'art. 27-bis del Codice dell'ambiente. Le novità coinvolgono, principalmente il caso:

- di varianti urbanistiche;
- di titoli abilitativi "settoriali", necessari per la realizzazione e l'esercizio del progetto, ricompresi in una autorizzazione unica.

In tali casi è stato previsto che:

- qualora il rilascio di titoli abilitativi settoriali sia compreso nell'ambito di un'autorizzazione unica, le amministrazioni competenti per i singoli atti di assenso partecipano alla conferenza e l'autorizzazione unica confluisce nel PAUR (nuovo testo dell'ultimo periodo del comma 7); In altre parole, si dovrebbe evitare la duplicazione di procedimenti solo formalmente unificati nel PAUR finale, che in alcuni casi diventava un aggravio procedimentale ulteriore dopo la conclusione di iter separati di VIA e AU;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- qualora in base alla normativa di settore per il rilascio di uno o più titoli abilitativi sia richiesto un livello progettuale esecutivo, oppure laddove la messa in esercizio dell'impianto o l'avvio dell'attività necessiti di verifiche, riesami o nulla osta successivi alla realizzazione dell'opera stessa, l'amministrazione competente indica in conferenza le condizioni da verificare, secondo un cronoprogramma stabilito nella conferenza stessa, per il rilascio del titolo definitivo. Le condizioni indicate dalla conferenza possono essere motivatamente modificate o integrate solo in presenza di significativi elementi emersi nel corso del successivo procedimento per il rilascio del titolo definitivo;
- qualora uno o più titoli compresi nella determinazione motivata di conclusione della conferenza di cui al comma 7 attribuiscono carattere di pubblica utilità, indifferibilità e urgenza, costituiscano variante agli strumenti urbanistici, e vincolo preordinato all'esproprio, la determinazione conclusiva della conferenza ne dà atto.

Tali misure di semplificazione dovrebbero pertanto snellire la gestione dei procedimenti PAUR, che costituiscono ormai una quota molto significativa delle procedure autorizzative per impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

2.2.3 Aree protette e aree Natura 2000

Natura 2000 è la rete ecologica europea costituita da aree destinate alla conservazione della biodiversità. Tali aree, denominate Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Siti di Importanza Comunitaria (SIC), hanno l'obiettivo di garantire il mantenimento e il ripristino di habitat e specie particolarmente minacciati. Per il raggiungimento di questo scopo, la Comunità europea ha emanato due direttive:

- Direttiva n.79/409/CEE Uccelli,
- Direttiva 92/43/CEE Habitat,

volte alla salvaguardia degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna e, in specie, degli uccelli migratori che tornano regolarmente nei luoghi oggetto della tutela. La tutela della biodiversità attraverso lo strumento della rete ecologica, interpretato come sistema interconnesso di habitat, si attua attraverso la realizzazione di obiettivi immediati:

- Arresto del fenomeno della estinzione di specie;
- Mantenimento della funzionalità dei principali sistemi ecologici;
- Mantenimento dei processi evolutivi naturali di specie e habitat.

Gli obiettivi generali della rete ecologica sono:

- Interconnettere gli habitat naturali;
- Favorire gli scambi tra le popolazioni e la diffusione delle specie;
- Determinare le condizioni per la conservazione della biodiversità;
- Integrare le azioni di conservazione della natura e della biodiversità;
- Favorire la continuità ecologica del territorio;
- Strutturare il sistema naturale delle aree protette;
- Dotare il sistema delle aree protette di adeguati livelli infrastrutturali;
- Creare una rete di territori ad alta naturalità ed elevata qualità ambientale quali modelli di riferimento.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Le Zone di Protezione Speciale più prossima all'area oggetto dell'intervento è così come di seguito riportate:

- **Campu Giavesu codice sito ITB013049 ZPS** - ricade nel Comune di Giave (SS), comprende il settore delle pendici di Monte Traessu, Campu Giavesu e i terreni a Nord Ovest, Sud Ovest e Sud Est del paese; estensione ha 2154. Adiacente all'impianto AGRIVOLTAICO
- **Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali codice sito ITB023050 ZPS** - Deliberazione della Giunta Regionale della Sardegna n. 9/17 del 07/03/2007; Determinazione del Direttore del Servizio Tutela della Natura della Regione Sardegna n. 1699 del 19/11/2007; estensione ha 19.604. Distanza dall'impianto AGRIVOLTAICO circa 3 Km
- **Catena del Marghine e del Goceano codice sito ITB011102 ZSC** - Decreto Regionale n. 22 del 28/02/2008. Comuni interessati: Anela, Bolotana, Bono, Bottidda, Bultei, Burgos, Esporlatu, Illorai, Lei, Silanus; estensione ha 14.976. Distanza dall'impianto AGRIVOLTAICO circa 9.4 Km
- **Altopiano di Campeda codice IBA 177**. Distanza dall'impianto AGRIVOLTAICO circa 10 KM

Nel sito di intervento, non sono presenti Habitat (Carta degli habitat – fonte ISPRA) che presentano caratteristiche di particolare interesse sia sotto il profilo conservazionistico che naturalistico; *l'areale di impianto, e l'area vasta, sono interessati dalla presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali, ossia la Gallina prataiola (Convenzione di Berna)*, pertanto nella V.I.N.C.A. è stato valutato con particolare attenzione l'impatto potenziale dell'impianto sulle popolazioni di questa specie.

L'intera superficie dell'area, inoltre, non è ricompresa in siti afferenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) o in Oasi permanenti di protezione e cattura e IBA (Important Bird Areas), ma si colloca nel raggio di 5 km da alcune delle zone studiate e sopra riportate.

Il terreno ricadente nell'area di progetto si identifica in **Seminativi in Aree Non Irrigue**.

Il percorso del cavidotto di connessione a 36 kV parte dalla Cabina di Consegna CC nell'area sud dell'impianto e si sviluppa interamente sulla viabilità pubblica, per circa 4.500 m lungo la Strada Provinciale n. 83, fino all'accesso nella Nuova SE 220/36 kV di TERNA, che risulta ubicata proprio parallelamente alla S.P.83, lambendo solamente il Campu Giavesu codice sito ITB013049 ZPS - ricadente nel Comune di Giave (SS).

Pertanto, si può concludere che il sito oggetto di studio NON INTERFERISCE con elementi di Rete Natura 2000 né con aree riconosciute come habitat.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

2.3 Piani e programmi regionali

2.3.1 Piano Paesaggistico Regionale

Con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006 è stato approvato in via definitiva il Piano Paesaggistico Regionale, Primo ambito omogeneo - Area Costiera, in ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 11 della L.R. 22 dicembre 1989, n. 45, modificato dal comma 1 dell'articolo 2 della L.R. 25.11.2004, n. 8.

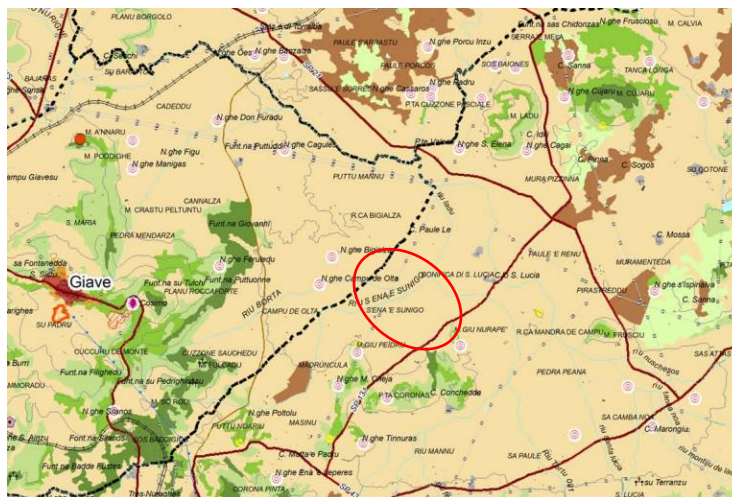
Il Piano è entrato in vigore a decorrere dalla data di pubblicazione sul Bollettino Regionale (BURAS anno 58 nr. 30 dell'8 settembre 2006). Ha subito una serie di aggiornamenti, l'ultimo dei quali con Deliberazione della Giunta Regionale nr. 28/11 del 13.06.2017.

Attraverso il Piano Paesaggistico Regionale, di seguito denominato P.P.R., la Regione riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli caratteri del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intese come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione (Regione Sardegna, 2006).

Conformemente a quanto prescritto dal D.Lgs. 42/04, nella sua scrittura antecedente al D.Lgs. 63/2008, il P.P.R. individua i beni paesaggistici, classificandoli in (art. 6 delle NTA, commi 2 e 3):

beni paesaggistici individuati, cioè quelle categorie di beni immobili i cui caratteri di individualità ne permettono un'identificazione puntuale;

beni paesaggistici d'insieme, cioè quelle categorie di beni immobili con caratteri di diffusività spaziale composti da una pluralità di elementi identitari coordinati in un sistema territoriale relazionale.



LEGENDA

CATEGORIE	ELEMENTI COSTITUTIVI	VOCE LEGENDA P.P.R.	SIMBOLO
Aree naturali e sub naturali	Aree che dipendono per il loro mantenimento esclusivamente dall'energia solare e sono ecologicamente omeostati, autosufficienti grazie alla capacità di rigenerazione costante della flora nativa.	Vegetazione a macchia e in aree umide (aree con vegetazione rada > 5% e < 40%, formazioni di ricca non arborea; macchia mediterranea; letti di forroni di ampiezza superiore ai 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose).	
		Boschi (boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie).	
Aree seminaturali	Aree caratterizzate da utilizzazione agrosilvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia supplementare per garantirle e mantenere il loro funzionamento.	Prairie (prati stabili, aree a pascolo naturale, cespuglietti e arbusti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale).	
		Boschi (sugherete e castagne da frutto).	
Aree ad utilizzazione agroforestale	Aree con utilizzazioni agrosilvopastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia supplementare per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.	Culture specializzate e arboree (vigneti; frutteti; olive); culture temporanee associate all'olio; culture temporanee associate al vigneto; culture temporanee associate ad altre culture permanenti).	
		Aree agroforestali, aree incolte (seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e culture orticole a pieno campo; risaie; vivai; culture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da culture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte).	
Aree antropizzate	Aree antropizzate	Aree antropizzate	

Figura 9 - Piano Paesaggistico Regionale

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Il P.P.R. si applica, nella sua attuale stesura, solamente agli ambiti di paesaggio costieri, individuati nella cartografia del P.P.R., secondo l'articolazione in assetto ambientale, assetto storico- culturale e assetto insediativo. Per gli ambiti di paesaggio costieri, che sono estremamente importanti per la Sardegna poiché costituiscono un'importante risorsa potenziale di sviluppo economico legato al turismo connesso al mare ed alle aree costiere, il P.P.R. detta una disciplina transitoria rigidamente conservativa, e un futuro approccio alla pianificazione ed alla gestione delle zone marine e costiere basato su una prassi concertativa tra Comuni costieri, Province e Regione.

Peraltro, i beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati dal P.P.R., pur nei limiti delle raccomandazioni sancite da alcune sentenze di Tribunale Amministrativo Regionale, sono comunque soggetti alla disciplina del Piano, indipendentemente dalla loro localizzazione o meno negli ambiti di paesaggio costiero (art. 4, comma 5 NTA).

Per quanto riguarda specificamente il territorio interessato dalle opere in progetto, le aree non ricadono in fascia costiera e, quindi, in nessuno dei 27 ambiti di paesaggio costieri e non sono interessate dalla presenza di beni paesaggistici vincolati; di conseguenza si fa riferimento agli ambiti di paesaggio interni, focalizzando l'attenzione sulla cartografia relativa al territorio interno della Regione Sardegna.

Il nostro studio rientra nei seguenti beni paesaggistici e componenti di paesaggio:

ARRE AD UTILIZZAZIONE AGRO FORESTALE: aree con utilizzazioni agro-silvopastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate, di cui agli artt. 28,29 e 30 delle NTA.

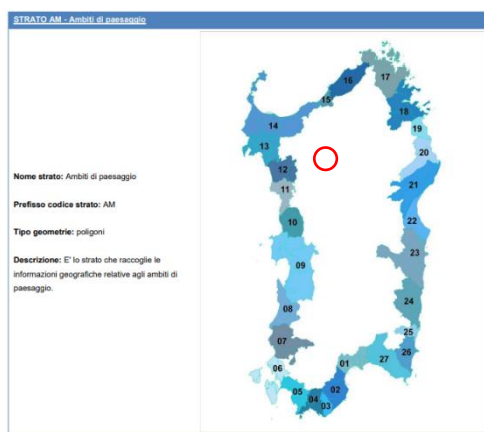


Figura 10 -Individuazione fasce costiere PPR con area di progetto in rosso

Sottozona AREE AGROFORESTALI, AREE INCOLTE: (seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie; vivai; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte)

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Art. 28 - Aree ad utilizzazione agro-forestale.

Definizione

1. Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.
2. In particolare tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semi-intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.
3. Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale le seguenti categorie:
 - a. colture arboree specializzate;
 - b. impianti boschivi artificiali;
 - c. colture erbacee specializzate.

Art. 29 - Aree ad utilizzazione agro-forestale.

Prescrizioni

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:
 - 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, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;
 - b. promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbate e nei terrazzamenti storici;
 - c. preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

Art. 30 - Aree ad utilizzazione agro-forestale.

Indirizzi

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi: armonizzazione e recupero, volti a:
 - a. migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola;
 - b. riqualificare i paesaggi agrari;
 - c. ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;
 - d. mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

2. Il rispetto degli indirizzi di cui al comma 1 va verificato in sede di formazione dei piani settoriali o locali, con adeguata valutazione delle alternative concretamente praticabili e particolare riguardo per le capacità di carico degli ecosistemi e delle risorse interessate.

I terreni interessati risultano catastalmente adibiti a seminativo e pascolo e sono caratterizzati da un andamento piano altimetrico pressoché regolare.

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

assetto ambientale, di cui alla Tavola 2 del PPR (Carta dei dispositivi di tutela ambientale);
assetto storico-culturale, di cui alla Tavola 3 del PPR (Carta dell'assetto storico – culturale);
assetto insediativo, di cui alla Tavola 4 del PPR (Carta dell'assetto insediativo).

2.3.1.1 *Assetto ambientale - Generalità ed individuazione dei beni paesaggistici (Titolo I della L.R. n. 8/2004)*

L'assetto ambientale è costituito dagli insiemi di elementi territoriali (componenti) di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), in relazione fra loro, le cui caratteristiche prevalenti determinano il livello di naturalità o di antropizzazione, anche in funzione delle eventuali singole emergenze geologiche, forestali e agrarie di pregio. Le componenti a valenza ambientale sono costituite dalle aree naturali, dalle aree seminaturali e da quelle ad utilizzazione agro forestale.

L'assetto ambientale è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario, considerati in una visione ecostemica correlata agli elementi dell'antropizzazione. Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, tipizzati e individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 3 e nella tabella Allegato 2, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157:

- a) Fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 4;
- b) Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;
- c) Campi dunari e sistemi di spiaggia;
- d) Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;
- e) Grotte e caverne;
- f) Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;
- g) Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- h) Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;
- i) Praterie e formazioni steppiche;
- j) Praterie di posidonia oceanica;
- k) Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92;
- l) Alberi monumentali, di cui all'Allegato 2.2.

Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, ai sensi dell'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod.:

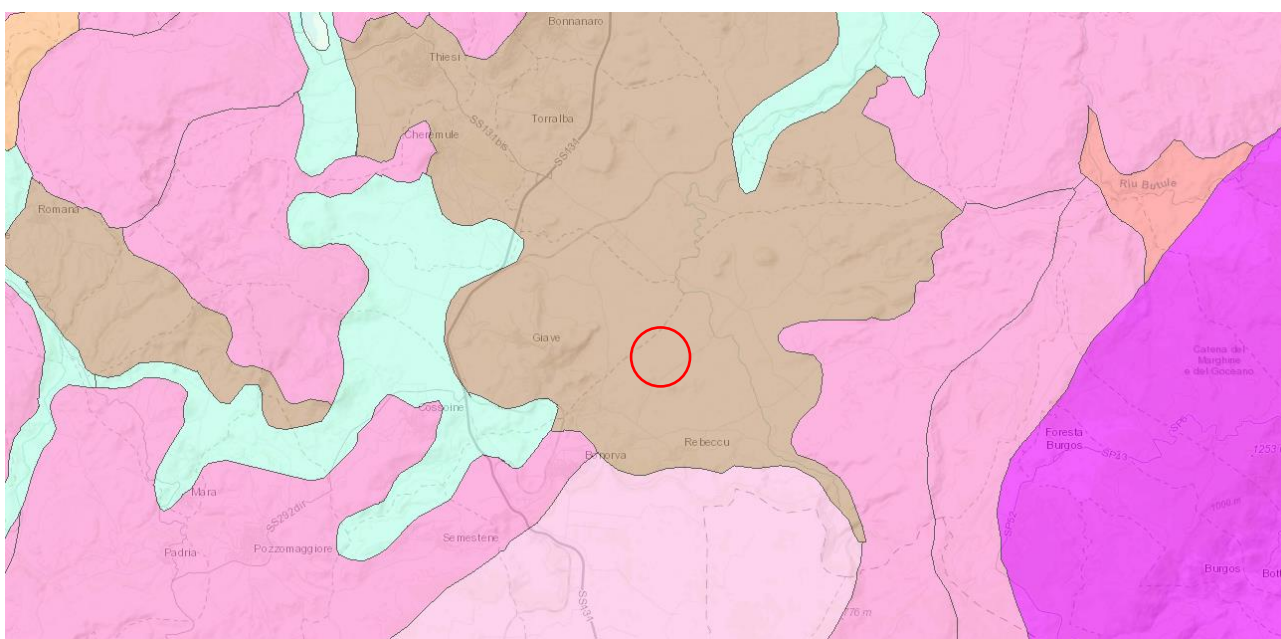


Figura 11 - Carta delle unità fisiografiche e dei paesaggi italiani

- a) 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;
- b) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- c) le aree gravate da usi civici;
- d) i vulcani.

Si ritiene che l'intervento sia compatibile con quanto prescritto all'art.26 in quanto non è in grado di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica del luogo in quanto nonostante le aree saranno destinate all'impianto delle strutture, alcune zone saranno lasciate libere dagli interventi e destinate alla compensazione e alla ricolonizzazione naturale da parte di flora e fauna.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Anche in accordo a quanto prescritto dall'art.29, l'intervento è compatibile in quanto non interessa suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, ma aree interessate da utilizzo zootecnico.

L'area di progetto non ricade in aree sottoposte a particolari regimi di tutela, inoltre non crea interferenze o impatti negativi sul paesaggio circostante. Non si registrano, in ultima analisi, incompatibilità rispetto all'assetto geologico e idrogeologico, né con le componenti di carattere biotico, anche in funzione delle eventuali singole emergenze geologiche, forestali e agrarie di pregio e loro interrelazioni.

2.3.1.2 Misure di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici con valenza ambientale (L.R. n. 8/2004)

I beni paesaggistici di cui all'articolo precedente sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche.

Qualunque trasformazione, fatto salvo l'art. 149 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod., è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.

Qualora non sia già contenuto nelle cartografie del P.P.R., i Comuni, in fase di adeguamento degli strumenti urbanistici, individuano cartograficamente i beni paesaggistici di cui all'articolo precedente presenti nel proprio territorio, anche in base a quanto già disciplinato da specifiche norme di settore vigenti, definendo la loro appartenenza ai sensi degli articoli precedenti e in base ai criteri di catalogazione del Sistema Informativo Territoriale.

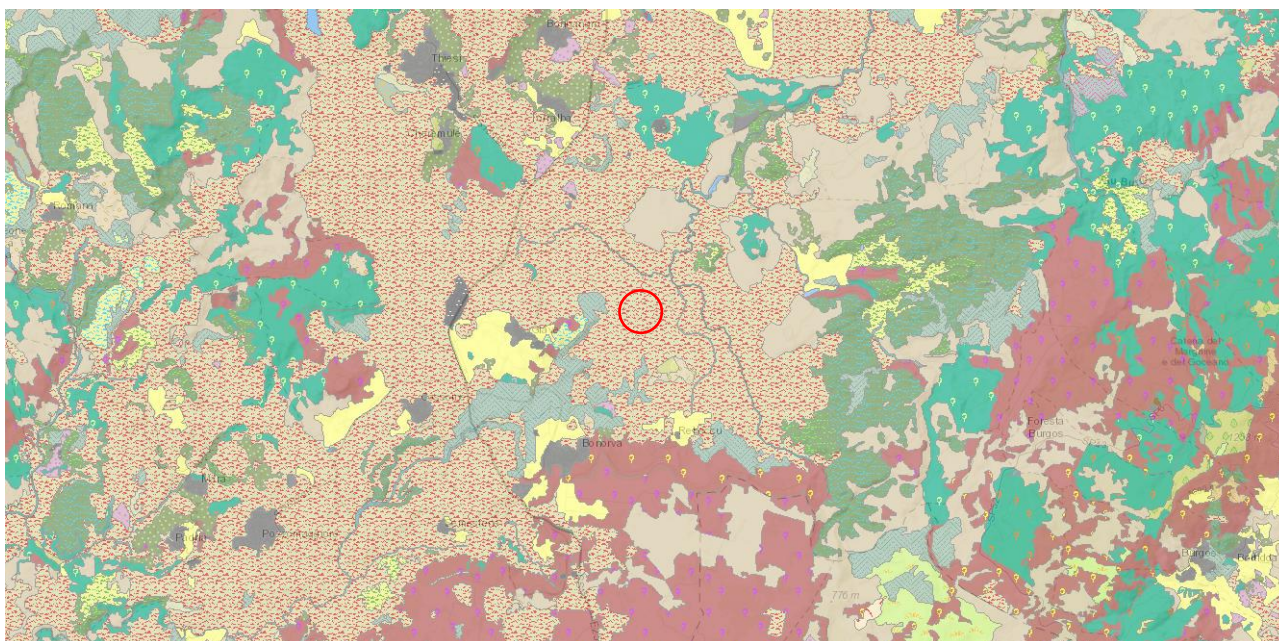


Figura 12 - Carta degli habitat regionali

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

I beni paesaggistici sono soggetti alle prescrizioni e agli indirizzi delle componenti paesaggistico-ambientali in quanto ad essi applicabili.

La Regione, in coerenza con le disposizioni del P.P.R., determina le azioni strategiche necessarie per la promozione, valorizzazione e qualificazione dei beni paesaggistici.

I programmi regionali, al fine di definire azioni di valorizzazione e dettare tempi e costi di realizzazione degli interventi, possono coinvolgere soggetti pubblici e privati, in modo da integrare gli elementi paesaggistici di pregio di carattere ambientale con quelli aventi rilevanza storico culturale.

I programmi di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici sono redatti al fine di:

- prevenire eventuali situazioni di rischio;
- costituire un duraturo equilibrio tra l'attività antropica e il sistema ambientale;
- migliorare la funzionalità ecosistemica;
- attivare opportuni sistemi di monitoraggio volti a verificare il mantenimento e miglioramento della biodiversità, evidenziando eventuali situazioni di criticità.

L'area di intervento non ricade in fascia costiera e in nessuno dei 27 ambiti di paesaggio costieri. Il cavodotto interrato che collega le aree dell'impianto AGRIVOLTAICO si sviluppa interamente sulla viabilità pubblica, per circa 3.100 m lungo la Strada Provinciale n. 131, poi lungo la Strada Provinciale n. 83 per 1.400 m fino all'accesso nella Nuova SE 220/36 kV di TERNA, che risulta ubicata proprio parallelamente alla S.P.83.

2.3.1.3 Componenti di paesaggio con valenza ambientale (art. 21 della L.R. n. 8/2004)

L'assetto ambientale regionale è costituito dalle seguenti componenti di paesaggio:

- 1) Aree naturali e subnaturali
- 2) Aree seminaturali
- 3) Aree ad utilizzazione agro-forestale.

All'interno delle componenti di cui al comma precedente vengono riconosciute e disciplinate le seguenti aree:

- a) Aree a forte acclività
- b) Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate
- c) Aree di ulteriore interesse naturalistico
- d) Aree di recupero ambientale
- e) Aree di pericolosità idro-geologica
- f) Aree sottoposte a vincolo idro-geologico

In relazione alle vocazioni edificatorie delle aree di cui al comma 1, conseguenti al rapporto di contiguità con gli elementi dell'assetto insediativo di cui al comma 2 dell'art. 60, possono essere consentiti interventi di trasformazione urbana, giustificati dalle previsioni insediative dello strumento urbanistico comunale vigente, nelle aree di minore pregio, a condizione che non si oppongano specifiche ragioni paesaggistico ambientali che ne impediscano l'attuazione.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Nelle aree di cui al comma 1, possono essere altresì realizzati gli interventi pubblici del sistema delle infrastrutture di cui all'art. 102 ricompresi nei rispettivi piani di settore, non altrimenti localizzabili.

Gli interventi di cui ai commi 3 e 4 devono essere orientati, qualora sussistano alternative, verso le aree ad utilizzazione agro-forestale o a naturalità meno elevata, e comunque verso situazioni in cui l'evoluzione risulti ammissibile e non contrasti con i valori paesaggistici del contesto.

2.3.1.4 Assetto storico culturale (Titolo II della L.R. n. 8/2004)

L'assetto storico-culturale è costituito dalle aree e dagli immobili, siano essi edifici o manufatti, che strut-

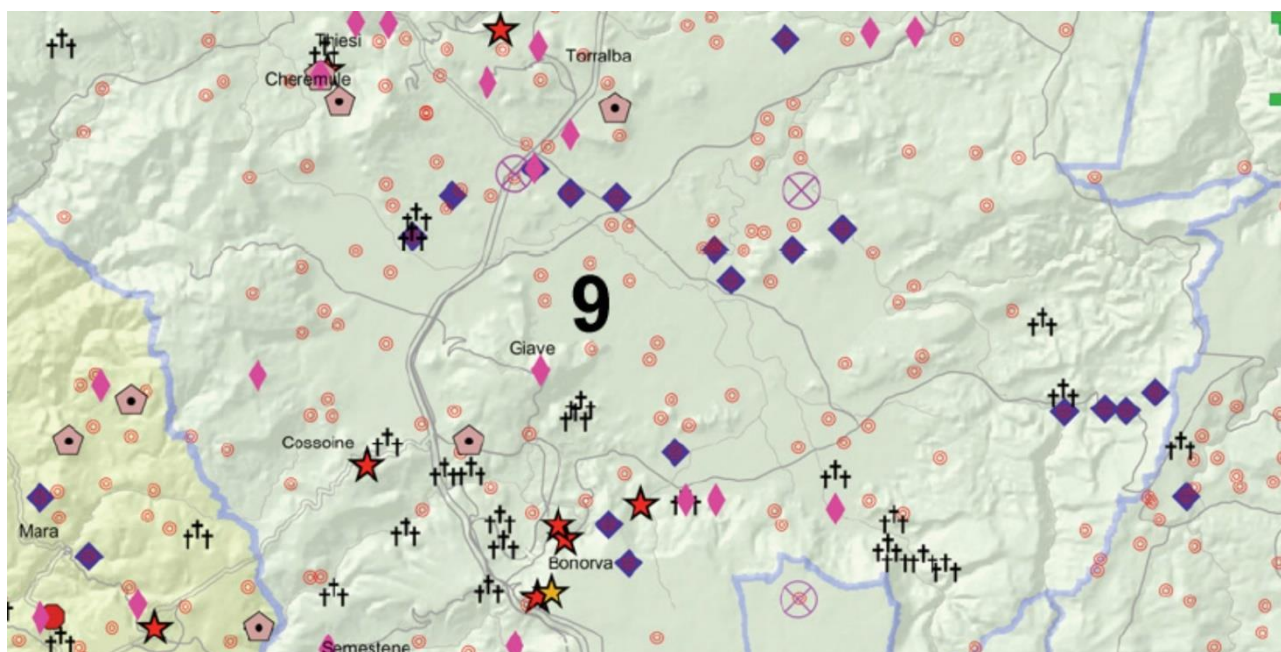


Figura 13 – Carta dell'assetto storico-culturale

turano e caratterizzano il territorio a seguito di processi storici di antropizzazione di lunga durata. L'assetto storico culturale è costituito dalle aree e dagli immobili, siano essi edifici o manufatti che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata.

Sono beni paesaggistici con valenza storico-culturale le aree caratterizzate da preesistenze di manufatti o edifici che costituiscono, nel loro insieme, testimonianza del paesaggio culturale sardo.

Le aree di cui sopra, ove non sia stato già effettuato dal P.P.R., sono perimetrare dai Comuni interessati ai fini della conservazione e tutela e della migliore riconoscibilità delle specificità storiche e culturali dei beni stessi nel contesto territoriale di riferimento.

Sino alla analitica delimitazione cartografica delle aree di cui al comma 1 dell'art. 48, 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. In tale fascia è vietata l'edificazione e ogni altra azione che possa comprometterne la percezione.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

La delimitazione dell'area costituisce limite alle trasformazioni di qualunque natura, anche sugli edifici e sui manufatti, soggette all'autorizzazione paesaggistica.

Rientrano nell'assetto storico culturale, ai sensi dell'art. 143 comma 1 lett.i) del decreto

legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modifiche le seguenti categorie di beni paesaggistici:

- Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, così come elencati nel successivo art. 48 comma 1, lett. a.;
- Aree caratterizzate da insediamenti storici, di cui al successivo art. 51.

Rientrano nell'assetto storico culturale, ai sensi dell'art. 142 comma 1, lett. m), del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod, le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del medesimo decreto.

Sono definiti beni identitari del paesaggio culturale sardo quegli elementi del patrimonio la cui riconoscibilità è data dall'essere parte di un insieme più complesso (storico-culturale-economico- geografico). A tali beni si applica la disciplina di cui all'art. 9.

I beni paesaggistici con valenza storico culturale e i beni identitari del paesaggio culturale sardo sono tipizzati nel P.P.R. ed individuati nella tavola 3 dello stesso piani; la loro mappatura è periodicamente implementata ed aggiornata attraverso il SITR.

La Regione mediante programmi di valorizzazione e conservazione, in coerenza con gli strumenti di pianificazione, determina le azioni strategiche necessarie per la promozione, valorizzazione e qualificazione delle valenze storico culturali e identitarie.

Il Piano Paesaggistico individua, in attuazione delle disposizioni statali, alcune categorie di aree e beni immobili che vengono sottoposti a disciplina di tutela, conservazione e, se del caso, di valorizzazione e recupero. In particolare, nella categoria delle Aree, edifici e manufatti di valenza storico culturale rientrano:

- i beni paesaggistici individuati e d'insieme, art. 142 e 143, 1 co. Lett. i);
- i beni identitari.

Per la categoria di beni paesaggistici di cui all'art. 48, comma 1, lett. a), sino all'adeguamento dei piani urbanistici comunali al P.P.R., si applicano le seguenti prescrizioni:

- nelle aree è vietata qualunque edificazione o altra azione che possa comprometterne la tutela;
- sui manufatti e sugli edifici esistenti all'interno dell'aree, sono ammessi, gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e risanamento conservativo e le attività di studio, ricerca, scavo, restauro, inerenti i beni archeologici, nonché le trasformazioni connesse a tali attività, previa autorizzazione del competente organo del MIBAC;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Campu de Olta (Giave)-nuraghe: Esterno all'area d'intervento. Distanza minima dal campo FV: 330 m dal margine della zona di rispetto;

Tomba di giganti di Mandrocula (Giave): Esterno all'area d'intervento. Distanza minima dal campo FV: 790 m dal margine della zona di rispetto;

Nuraghe Peidru (Bonorva): Esterno all'area d'intervento. Distanza minima dal campo FV: 175 m dal margine della zona di rispetto;

Nuraghe Monte Cheja: Esterno all'area d'intervento. Distanza minima dal campo FV: 470 m dal margine della zona di rispetto; Bene paesaggistico tipizzato e individuato dal Piano Paesaggistico Regionale (n. 3291)

Ipotesi di strada (Miliari in loc. Cujaru): Si tratta di una ricostruzione ipotetica (condotta sull'ubicazione dei punti di rinvenimento di numerosi miliari) del tratto della strada Karalibus Olbiam e diverticoli. Esterna all'area d'intervento. Distanza minima dal campo FV: oltre i 2 km dal margine della zona di rispetto;

Loc. Mura Menteda, miliari: Oltre 1 km dal tracciato del cavidotto. L'ubicazione è approssimativa

Tomba di giganti di Pala 'e Sulzaga: Esterna all'area d'intervento. Distanza minima dal campo FV: la struttura è a circa 80 m dal margine occidentale del campo FV. Il buffer dell'area di rispetto interseca il campo FV;

Nuraghe Conchedda: Esterno all'area d'intervento. Distanza minima dal campo FV: 215 m dal margine della zona di rispetto

Nuraghe Nurapè: Esterno all'area d'intervento. Individuata. Distanza minima del cavidotto: 215 m dal margine della zona di rispetto

Murapè. Muraglia circolare: Esterna all'area d'intervento. Distanza minima del cavidotto: 130 m da cavidotto

Mura Pizzinna: Nell'azienda agricola costruita nella località è una struttura circolare, visibile anche nelle immagini satellitari, che appare senza dubbio come il risultato della sistemazione di accumulo e spietramento recenti. In fase di ricognizione però sono stati notati, all'interno della stessa azienda, alcuni conci lavorati; gli stessi conci sono citati in un documento conservato nell'archivio SABAP Sassari, nonché menzionati nella relazione "Metanizzazione" citata dall'archeol. G. Carenti (strutture murarie di età romana) Esterna all'area d'intervento. Dalla località di Mura Pizzinna (Bonorva) proviene un'olla globulare in bronzo, vaso caratteristico nell'ambito vascolare prenuragico e nuragico assai diffuso nei contesti funerari di tombe di giganti e ritrovata anche nei villaggi e nei nuraghi.

Distanza minima del cavidotto: Non calcolabile: non è individuato un punto esatto in cui ubicare le strutture.

Nuraghe Cagai: Esterna all'area d'intervento. Distanza minima del cavidotto: 250 m dal bene, 150 m dal margine dell'area di rispetto Bene paesaggistico tipizzato e individuato dal Piano Paesaggistico Regionale (n. 3275)

Tomba di giganti Cujaru: Il tracciato del cavidotto ricade entro il buffer di 100 dal bene; il bene è a 30 m circa dallo stesso

Capanna (vano interrato) Cujaru: Il tracciato del cavidotto ricade entro il buffer di 100 dal bene; il bene è a 40 m circa dallo stesso Bene paesaggistico tipizzato e individuato dal Piano Paesaggistico Regionale (n. 181)

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Cujaru. Villaggio: Esterna all'area d'intervento. Distanza minima del cavidotto: 245 m dal bene, 140 m dal margine dell'area di rispetto

Nuraghe Cujaru: Esterno all'area d'intervento. Distanza minima del cavidotto: 270 m dal bene, 170 m dal margine dell'area di rispetto Bene paesaggistico tipizzato e individuato dal Piano Paesaggistico Regionale (n. 3274)

Loc. Funtana Ezza: Il dato riportante la presenza di numerose strutture, individuate a est del tracciato della SP si trova in Carenti 2018, p. 223; sono infatti state rilevate da pregresse ricognizioni diverse strutture murarie. È verosimile che si tratti di un sito legato ai vicini monti Cujaru (nuraghe, villaggio, tomba di giganti), Lendine, Silichinus, Faraone.

Nuraghe Faraone (S'Elighe) (Bonorva): Esterno all'area d'intervento. Distanza minima del cavidotto: 284 m dal bene, 184 m dal margine dell'area di rispetto

Nuraghe Faraone II (Bonorva): Esterno all'area d'intervento. Distanza minima del cavidotto: 520 m dal bene, 420 m dal margine dell'area di rispetto

Nuraghe Silichinus (Bonorva): 470 m distanza. Esterno all'area d'intervento. Già agli inizi del secolo (Taramelli) se ne vedevano "solo le tracce". Distanza minima del cavidotto: 480 m dal bene, 380 m dal margine dell'area di rispetto

Nuraghe Lendine (Bonorva): Esterno all'area d'intervento. Distanza minima del cavidotto: 200 m dal bene, 180 m dal margine dell'area di rispetto Nuraghe Lendine sottoposto a vincolo con D.M. del 05/03/1983.

Tomba di giganti Perdalonga (Bonorva): Il tracciato del cavidotto ricade entro il buffer di 100 dal bene; il bene è a 54 m circa dallo stesso

Menhir de Sa Pedra Longa 'e Lendine (Torralba)

Il tracciato del cavidotto ricade entro il buffer di 100 dal bene; il bene è a 23 m circa dallo stesso Sottoposto a vincolo con D.M. del 22/06/1964

Nuraghe Tulis alto (Torralba): Esterno all'area d'intervento. Distanza minima del cavidotto: 483 m dal bene, 383 m dal margine dell'area di rispetto

Nuraghe Nieddu (Torralba): Esterno all'area d'intervento. Distanza minima del cavidotto: 535 m dal bene, 435 m dal margine dell'area di rispetto

Dolmen Su Crastu Coveccadu (Torralba): Esterno all'area d'intervento. Distanza minima del cavidotto: 624 m dal bene, 524 m dal margine dell'area di rispetto

Tomba di giganti Sa Pedra Coveccada o Su Crastu Coveccadu (Torralba): Esterno all'area d'intervento. Distanza minima del cavidotto: 641 m dal bene, 541 m dal margine dell'area di rispetto alla tomba è sottoposta a vincolo con D.M. del 26/11/1954 – Bonorva.

Tratto di strada romana: Un probabile tratto viario è segnalato in letteratura nella porzione, ubicata nei pressi della chiesa di S. Lucia e di S. Andrea Priu (Bonorva), indicata in cartografia con trattini ravvicinati (= sentiero). Oggi il tracciato, conosciuto da fonti orali, è stato in gran parte distrutto ed è visibile solo nell'ultima parte verso nord, in loc. Su Terranzu (Sechi 2014).

Edifici agricoli: Ruderì delle abitazioni novecentesche legate al sistema delle bonifiche della Piana di Santa Lucia.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Ai beni paesaggistici e identitari così identificati, si applicano i vincoli di tutela in una fascia di rispetto dal perimetro esterno, in qualunque contesto territoriale siano localizzati. In tale fascia di tutela sono consentiti tutti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e consolidamento statico di ristrutturazione e restauro mentre è vietata l'edificazione di nuovi corpi di fabbrica su aree libere e l'incremento dei volumi preesistenti.

Dall'analisi del Piano Paesaggistico Regionale, il progetto dell'impianto agri-voltaico non presenta incompatibilità con le prescrizioni fissate dalle norme tecniche di attuazione. In particolare, l'elaborazione dei dati segnala alcuni tratti in progetto che risultano a brevi distanze da beni archeologici noti: i punti critici, sulla carta, sembrano quelli dell'area della tomba di giganti di Pala 'e Sulzaga, ubicata a circa 80 metri a ovest del margine sud-occidentale del campo AGRIVOLTAICO; Il tracciato dei cavidotti invece passa, in località Morette, nei pressi della capanna Cujaru e della tomba di giganti omonima, nell'area del nuraghe Lendine e in quella in cui sono attestati la tomba di giganti e il menhir di Lendine (seppure lungo il sedime della strada provinciale già esistente). Sulla base delle conoscenze note, forse questi sembrerebbero essere gli punti in cui lo scavo potrebbe intercettare sequenze archeologiche e in cui, di conseguenza, il rischio si propone di grado alto.

Per quanto sopra si attueranno misure ad hoc, con la presenza costante di archeologo in campo, atte ad evitare qualsiasi genere di disturbo dato dalla realizzazione dell'opera.

2.3.1.5 Assetto Insediativo (TITOLO III DELLA L.R. N. 8/2004)

L'assetto insediativo rappresenta l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività. Rientrano nell'assetto territoriale insediativo regionale le seguenti categorie di aree e immobili definiti nella relazione del P.P.R. e individuati nella tavola 4:

- Edificato urbano;
- Edificato in zona agricola;
- Insediamenti turistici;
- Insediamenti produttivi;
- Aree speciali (servizi);
- Sistema delle infrastrutture.

I Comuni, nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R., e gli enti e i soggetti istituzionali, per le rispettive competenze, si conformano alle seguenti prescrizioni:

- orientare la pianificazione urbanistica alla riqualificazione e al completamento dell'insediamento esistente, a partire dalle matrici storico-ambientali che ne costituiscono la struttura conformativa;
- localizzare i nuovi interventi residenziali e turistici e i servizi generali in connessione e integrazione strutturale e formale con l'assetto insediativo esistente;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- conformare ogni nuova costruzione o trasformazione dell'edificio esistente al principio di armonizzazione delle architetture e delle facciate con il contesto;
- prevedere esplicite norme per la progettazione e realizzazione delle opere infrastrutturali di rete o puntuali rispettando il loro corretto inserimento nel paesaggio e nell'ambiente;
- effettuare un puntuale censimento degli abusi edilizi dichiarati o riscontrati, ancorché sanati.

L'edificio in zona agricola è costituito da:

- a) Insediamenti storici: centri rurali ed elementi sparsi;
- b) Nuclei e case sparse in agro;
- c) Insediamenti specializzati;

I Comuni, nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R., si conformano ai seguenti indirizzi:

- 1) contenere l'indiscriminato utilizzo ai fini residenziali delle campagne, promuovendo oltre alle attività agricole specializzate, la fruibilità della campagna, salvaguardandone il valore ambientale paesaggistico per l'interesse collettivo;
- 2) disciplinare, tenuto conto delle direttive regionali in materia, le caratteristiche tipologiche e architettoniche degli edifici sia con carattere residenziale, sia quelli agricoli, specificando le tecniche e i materiali costruttivi da utilizzarsi;
- 3) conservare e ripristinare gli elementi paesaggistici del contesto come siepi e muretti a secco;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,3446 MWp presso Bonorva (SS)

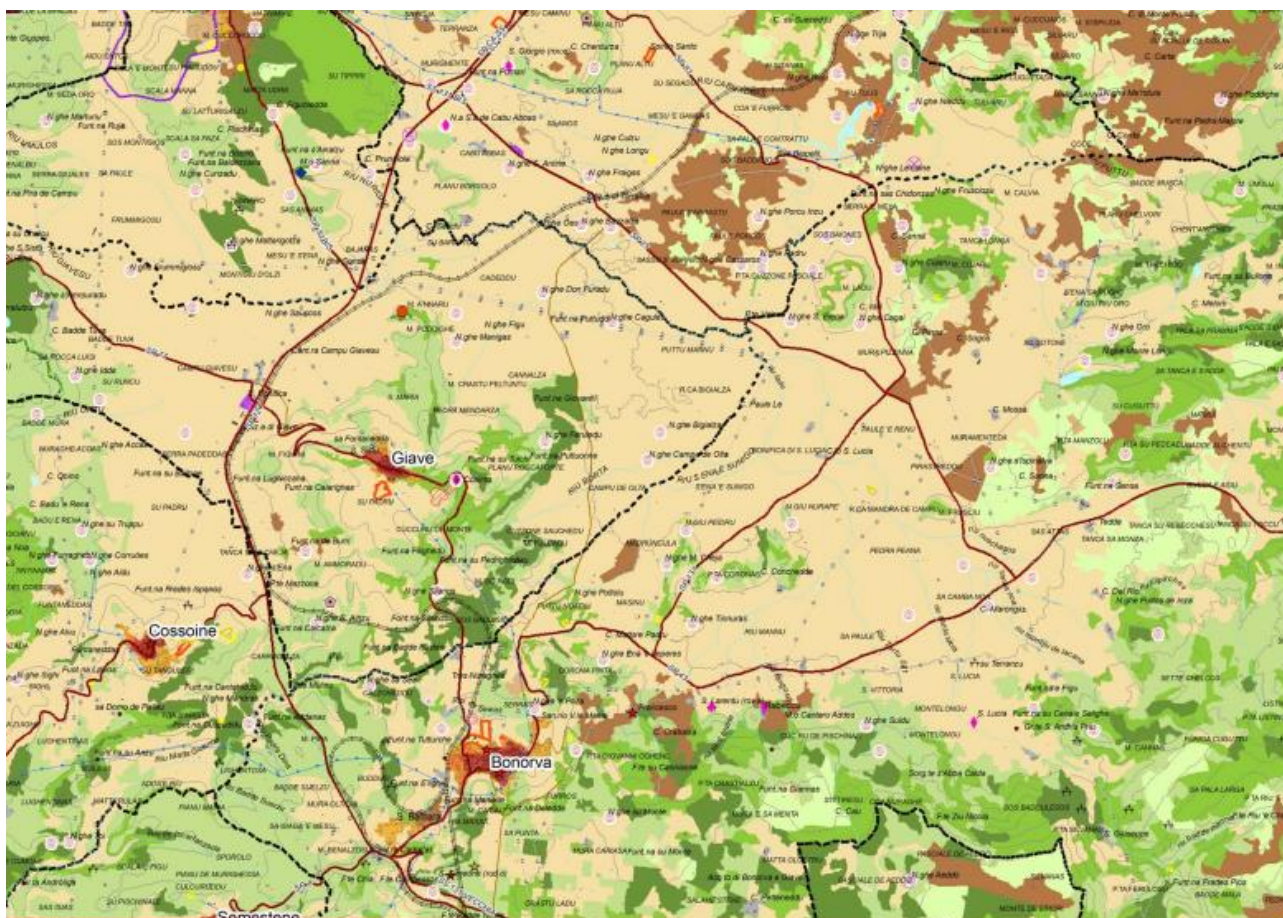


Figura 15 - Carta dell'assetto insediativo

- 4) progettare nuove strade di penetrazione agraria di norma in terra stabilizzata, eventualmente con trattamento antipolvere, o con sistemazioni e tecnologie similari, ad esclusione dei cementi e asfalti. L'uso di asfalti e cementi può essere autorizzato qualora sia dimostrato di non potersi provvedere con tecnologie alternative; in tal caso gli interventi di cui sopra sono autorizzati dalla Giunta regionale previa verifica in conferenza di servizi tra gli enti interessati ai sensi della L.R.40/1990;
- 5) effettuare un puntuale censimento delle case agricole utilizzate per residenza.

2.3.2 Piano Urbanistico Provinciale (PUP) della Provincia di Sassari

Il Piano Urbanistico Provinciale (PUP) della Provincia di Sassari è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale nr. 18 del 04.05.2006, redatto ai sensi della L.R. 45/89 del D.Lgs. 267/00.

La sfera della competenza è definita dal quadro legislativo in essere e dalle tendenze rilevabili a livello statale, il D.Lgs. 267/2000, definisce ruolo e competenze della Provincia in materia di programmazione economica e di pianificazione territoriale attraverso il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale; lo stesso fa, a livello regionale, la Legge nr. 45/1989 mediante il Piano Urbanistico Provinciale.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

La sfera di interesse attiene i processi, individuati attraverso il Piano, sui quali la Provincia non ha specifiche competenze, ma i cui riflessi interessano le sue attività di pianificazione e gestione.

Il Piano delinea il progetto territoriale della Provincia proponendo una nuova organizzazione volta a dotare ogni parte del territorio provinciale di una specifica qualità urbana, ad individuare per ogni area una collocazione soddisfacente nel modello di sviluppo assunto e a fornire un quadro di riferimento all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni area vengono esaltate e coordinate.

Il P.U.P. – P.T.C. della Provincia di Sassari ha assunto, tra le opzioni di base, la sostenibilità ambientale attraverso l'individuazione dei requisiti dell'azione progettuale: equità territoriale, perequazione ambientale, economia di prossimità, assunzione dell'ambiente, inteso come natura e storia, quale nucleo centrale dell'interno di territorio (Provincia di Sassari).

In riferimento a tale piano, dalle analisi effettuate non risulta alcuna interferenza negativa tra il progetto dell'intervento del parco AGRIVOLTAICO e i dispositivi del PUP/PTC.

Si può affermare che esso risulta esso risulta perfettamente coerente per quanto concerne sia i Sistemi di Organizzazione dello spazio – Sistema dei Servizi Energetici e sia i Campi del progetto Ambientale – Campi delle Risorse Energetiche.

2.3.3 Piano regionale di coordinamento per la tutela della qualità dell'aria

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha, tra le sue finalità, il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, ed il suo miglioramento negli altri casi. A tale scopo, le Regioni valutano annualmente la qualità dell'aria ambiente, utilizzando la rete di monitoraggio e le altre tecniche di valutazione di cui dispongono, in conformità alle disposizioni dello stesso decreto. Nelle zone e/o negli agglomerati in cui sono individuate delle situazioni di superamento dei valori limite o dei valori obiettivo è necessario intervenire sulle principali sorgenti emissive per ridurre i livelli degli inquinanti e perseguire il raggiungimento degli standard legislativi. Nelle altre zone è necessario attivare quelle azioni che garantiscano il mantenimento della qualità dell'aria. La presente proposta di piano e misure per la gestione della qualità dell'aria è stata elaborata sulla base delle informazioni sulle emissioni di inquinanti dell'aria che fanno riferimento ai seguenti documenti:

- Inventario delle emissioni di inquinanti dell'aria (aggiornato al 2010);
- Zonizzazione e classificazione del territorio regionale, di cui alla Deliberazione della Giunta regionale n. 52/19 del 10/12/2015.

L'analisi dei punti di forza e di debolezza del territorio regionale svolta nell'ambito della pianificazione regionale (POR FESR 2007-2013) per gli aspetti di interesse del presente piano. Le principali conclusioni della suddetta analisi sono, dal punto di vista della situazione attuale, riassumibili, per gli aspetti più legati alle tematiche del presente piano, come segue:

- popolazione di dimensioni limitate che presenta saldi naturali negativi compensati, da positivi saldi migratori e caratterizzata da una elevata concentrazione nella fascia d'età comprese tra i 24 e i 44 anni;
- livello di qualità della vita in alcune aree della comunità regionale caratterizzato da tassi di povertà elevati, da problemi di legalità – presenti soprattutto nelle aree interne - che ostacolano lo sviluppo economico, da difficoltà nel mercato del lavoro che potrebbero creare ulteriori fenomeni di marginalità, di disagio sociale e di emigrazione giovanile;
- mancato consolidamento del sistema produttivo regionale, alla luce dei processi di integrazione, globalizzazione e internazionalizzazione, chiamato a definire un nuovo e più efficace posizionamento

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

competitivo da realizzarsi attraverso un accentuato livello di integrazione, un graduale ampliamento dei prodotti/mercati, un ricorso più ampio e sistematico ai mercati esteri;

- capacità di innovare del sistema produttivo regionale nel suo insieme modesta sia per le limitate dimensioni della popolazione presente e del sistema economico che per la forte presenza di piccole e medie imprese, non sempre pronte a cogliere le potenzialità della ricerca e dell'innovazione;
- dotazione infrastrutturale (stradale e ferroviaria) ancora inadeguata, che rappresenta un vero e proprio nodo che tuttora condiziona le prospettive di sviluppo, penalizzando la circolazione delle persone e delle merci;
- scarso sviluppo di economie legate all'ambiente (valorizzazione delle risorse naturali) a fronte di un ampio fabbisogno di interventi nel sistema ambientale regionale, sia per tutelare sia per ripristinare le valenze minacciate da eventi naturali e da altre calamità (dissesti idrogeologici).

Nel contempo il documento evidenzia concrete potenzialità, opportunità e risorse sulle quali poter far leva per accelerare i processi di sviluppo già in corso, legati soprattutto alla presenza di:

Fascia altimetrica di appartenenza dei Comuni	
Montagna	(40)
Collina	(204)
Pianura	(133)

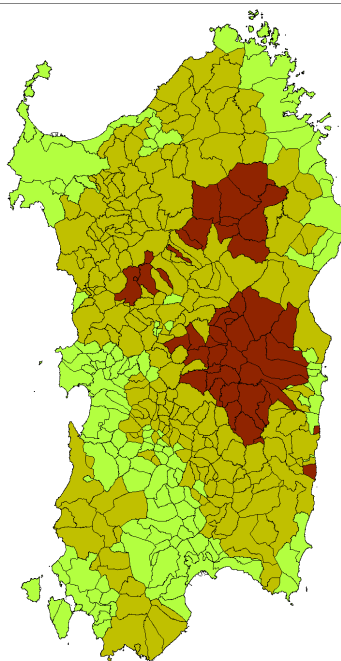


Figura 16 - Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Sardegna

- una crescita del sistema produttivo;
- un patrimonio naturale, culturale e storico-artistico significativo e diffuso sul territorio regionale;
- una forte potenzialità turistica;
- una collocazione geografica che pone la Regione al centro del Mediterraneo;
- una crescente integrazione con il continente attraverso il trasporto aereo;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- una forte potenzialità del trasporto marittimo.

Nella seguente figura è rappresentata la fascia altimetrica di appartenenza dei Comuni, in cui a ciascun Comune è assegnata l'altitudine media del territorio di competenza. Gli intervalli considerati sono tra 0 e 200 metri per la pianura, tra 201 e 600 metri per la collina e oltre i 601 metri per la montagna.

La zonizzazione individuata ai sensi del decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii., adottata con D.G.R. n. 52/19 del 10/12/2013 e approvata in data 11 novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, suddivide il territorio regionale in zone omogenee ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente; le zone individuate ai fini della protezione della salute sono riportate nella tabella seguente. L'identificazione delle zone è stata effettuata sulla base delle caratteristiche del territorio, dei dati di popolazione e del carico emissivo distribuito su base comunale.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona urbana
IT2009	Zona industriale
IT2010	Zona rurale
IT2011	Zona per l'ozono

Figura 18 - Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010

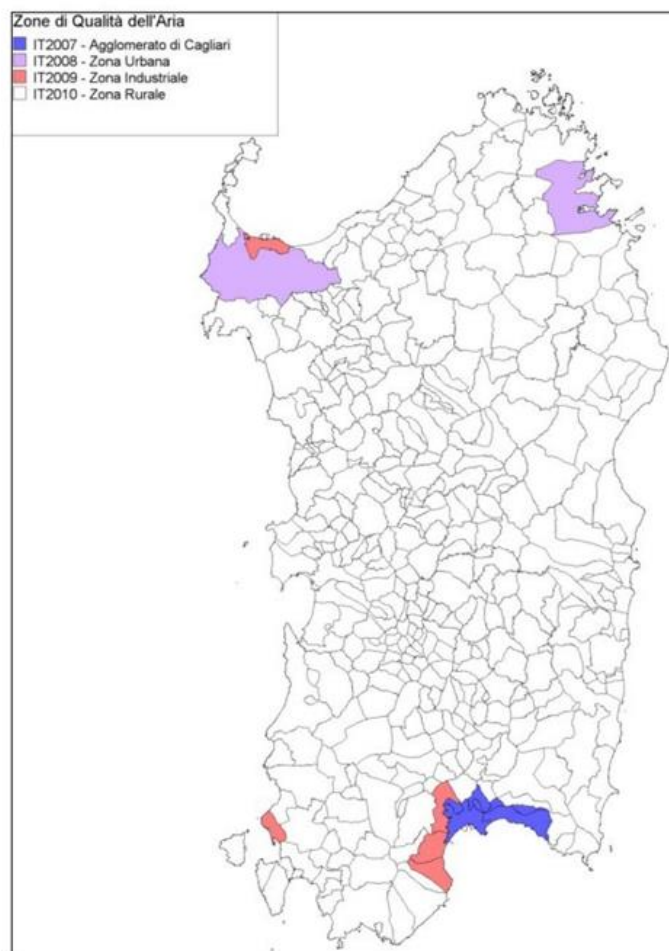


Figura 17 - Zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

La valutazione a scala regionale, basata sull'applicazione del modello Chimere, evidenzia la presenza di superamenti della media annuale del biossido di azoto nell'area industriale di Sarroch e superamenti della media giornaliera del PM10 nella zona urbana e rurale. Non risultano superamenti degli standard legislativi per biossido di zolfo ed ozono.

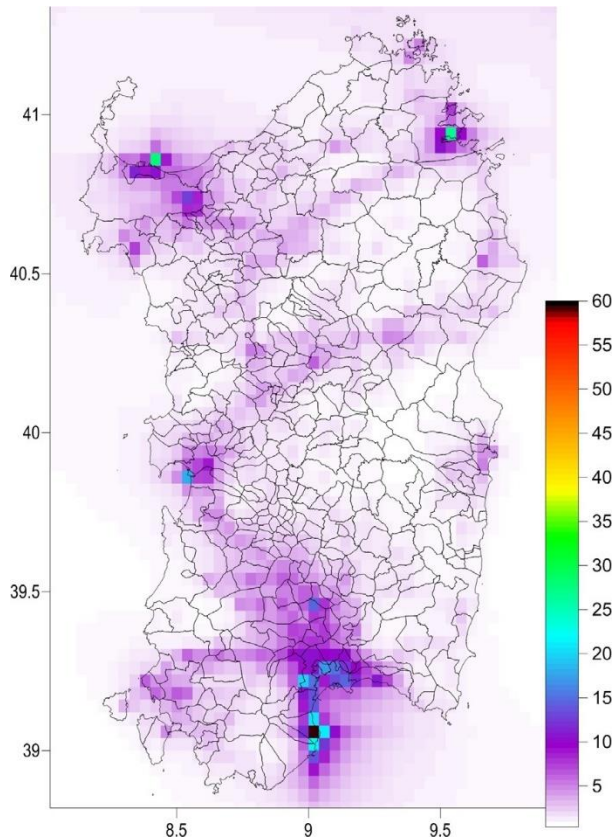


Figura 20 - Media annuale stimata delle concentrazioni di NO2 sul territorio regionale (modello CHIMERE)

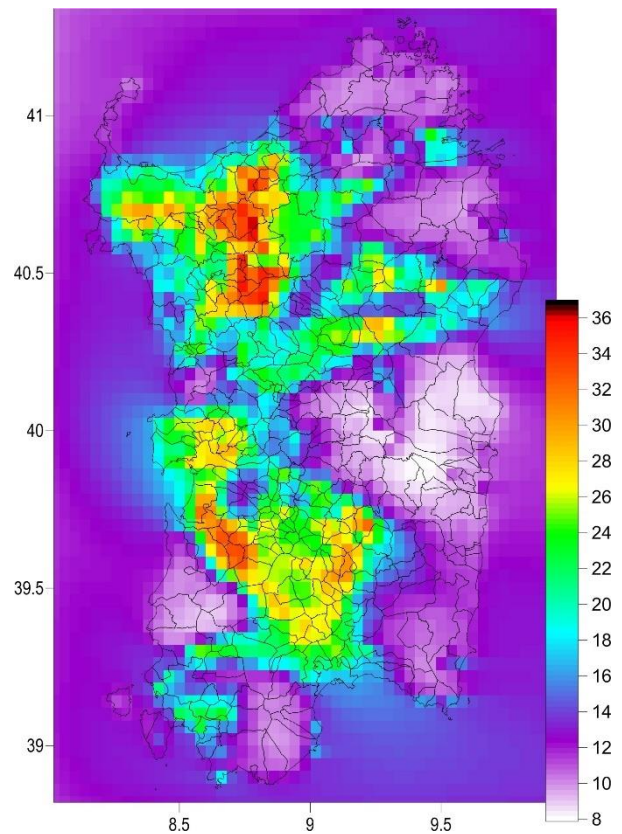


Figura 19 - Media annuale delle concentrazioni di PM10 totale sul territorio regionale

2.3.4 Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio di alluvioni, previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs. 49/2010 è finalizzato alla riduzione delle conseguenze negative sulla salute umana, sull'ambiente e sulla società derivanti dalle alluvioni. Esso individua interventi strutturali e misure non strutturali che devono essere realizzate nell'arco temporale di 6 anni, al termine del quale il Piano è soggetto a revisione ed aggiornamento. Il

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

PGRA della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017. Rispetto alla prima versione del Piano, così come meglio specificato per ogni categoria di elaborati, sono stati effettuati alcuni aggiornamenti agli elaborati con le seguenti Deliberazioni del Comitato Istituzionale:

- Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 17/05/2017, che aggiorna il Repertorio dei canali tombati e approva lo studio degli Scenari di intervento strategico e coordinato per il Rio Budoni;
- Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018 pubblicata sul BURAS n. 1 del 03/01/2019 che approva gli studi per gli Scenari di intervento strategico e coordinato per il Rio Palmas, Rio Mannu di Fluminimaggiore, Fiume Tirso, Fluminimannu di Pabillonis, Rio Mogoro, Fiume Temo, Rio San Giovanni, Riu di San Teodoro, Rio di Siniscola, Riu Foddeddu, Riu Pelau e Riu Cixerri.
- Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 05/03/2019 pubblicata sul BURAS n. 13 del 21.03.2019 che approva lo studio per gli Scenari di intervento strategico e coordinato per il Flumini Mannu.

Le alluvioni sono tra le manifestazioni più tipiche del dissesto idrogeologico e sono causate da un corso d'acqua che, arricchitosi con una portata superiore a quella prevista, rompe le arginature oppure tracima sopra di esse, invadendo la zona circostante ed arrecando danni ad edifici, insediamenti industriali, vie di comunicazione, zone agricole. Il territorio della Sardegna è interessato, con frequenza sempre maggiore, da alluvioni che avvengono con precipitazioni che possono anche non avere carattere di eccezionalità. Tra le cause dell'aumento della frequenza dei fenomeni vi sono senza dubbio l'elevata antropizzazione e la diffusa impermeabilizzazione del territorio, che impedendo l'infiltrazione della pioggia nel terreno, aumentano i quantitativi e le velocità dell'acqua che defluisce verso i fiumi, la mancata pulizia degli stessi e la presenza di detriti o di vegetazione che rende meno agevole l'ordinario deflusso dell'acqua. Un'efficace azione di difesa dalle alluvioni si basa sia su interventi strutturali quali ad esempio argini e invasi di ritenuta, sia su interventi non strutturali, ovvero quelli relativi alla gestione del territorio, come i provvedimenti di limitazione della edificabilità, oppure quelli relativi alla gestione delle emergenze, come la stesura dei piani di emergenza. Il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA) della Sardegna nasce con l'obiettivo principale di ridurre le conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana, l'ambiente, le risorse naturali e territoriali, i beni culturali e il sistema economico-sociale. Nell'ambito del PGRA sono stati stipulati accordi con le Università di Cagliari e Sassari che interessano sia attività già realizzate sia le attività di prossima realizzazione riguardanti l'attuazione delle misure non strutturali. In particolare, sono stati attivati Accordi di collaborazione ai sensi dell'art. 15 della L.241/90 con:

- il Dipartimento di Ingegneria civile, Ingegneria Ambientale e Architettura (DICAAR) dell'Università degli Studi di Cagliari, per le parti relative alle simulazioni idrauliche, agli Scenari di intervento strategico e coordinato e allo studio dell'invarianza idraulica;
- il Dipartimento di Scienze chimiche e geologiche dell'Università degli Studi di Cagliari per gli aspetti relativi alle componenti geologiche e geotecniche e allo studio dei fenomeni franosi nella gestione del rischio idrogeologico;

Studio di impatto ambientale

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- il Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica (DADU) dell'Università degli Studi di Sassari per gli aspetti relativi ai Contratti di fiume, all'inserimento nel paesaggio delle opere di mitigazione idraulica e ai requisiti di progettazione urbana finalizzata alla delocalizzazione volontaria in zone sicure. Si specifica che le attività in capo al Dipartimento di scienze chimiche e geologiche dell'Università di Cagliari sono a supporto dell'elaborazione delle misure non strutturali da attuare entro i sei anni di validità del PGRA. In particolare, esse riguardano l'individuazione degli elementi geologici necessari per il riconoscimento delle aree della Sardegna soggette a rischio idrogeologico.

Consultati gli elaborati cartografici del PGRA e verificate le eventuali interferenze dell'area di progetto con le perimetrazioni riportate sulle rispettive mappe di pericolosità e rischio alluvione, pur tenendo in considerazione che tali mappe si configurano come uno strumento conoscitivo connesso alle attività di aggiornamento, omogeneizzazione e valorizzazione dei PAI vigenti che, tuttavia, rimangono l'unico strumento pianificatorio di riferimento in materia di pericolosità e rischio idrogeologico, **l'area individuata per la realizzazione del progetto in esame non interferisce con alcuna area classificata dal PGRA come pericolosa dal punto di vista idraulico.**

Data l'assenza di interferenze con le aree individuate dal Piano, è possibile affermare che dal punto di vista della pericolosità/rischio idraulici da PGRA, non sussistono criticità legate alla realizzazione del progetto in esame.

2.3.5 Piano per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)

Il Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico del bacino unico della Regione Sardegna (in seguito denominato PAI) è redatto, adottato e approvato ai sensi:

- 1) della legge 18.5.1989, n. 183, "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", ed in particolare dei suoi articoli 3, 17, 18, 20, 21 e 22;
- 2) dell'articolo 1, commi 1, 4, 5 e 5-bis, del decreto-legge 11.6.1998, n. 180, "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania", convertito con modificazioni dalla legge 3.8.1998, n. 267;
- 3) dell'articolo 1-bis, commi 1-4, del decreto-legge 12.10.2000, n. 279, "Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali", convertito con modificazioni dalla legge 11.12.2000, n. 365;
- 4) del D.P.C.M. 29 settembre 1998, "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180";
- 5) della legge della Regione Sardegna 22.12.1989, n. 45, "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale", e successive modifiche e integrazioni, tra cui quelle della legge regionale 15.2.1996, n.9.

Le disposizioni e le leggi indicate nel precedente comma e le altre citate nei seguenti articoli si intendono richiamate insieme alle relative modifiche ed integrazioni. Nelle aree di pericolosità idraulica e di pericolosità da frana il PAI ha le finalità di:

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;
- inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;
- costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
- stabilire disposizioni generali per il controllo della pericolosità idrogeologica diffusa in aree non perimetrate direttamente dal piano;
- impedire l'aumento delle situazioni di pericolo e delle condizioni di rischio idrogeologico esistenti alla data di approvazione del piano;
- evitare la creazione di nuove situazioni di rischio attraverso prescrizioni finalizzate a prevenire effetti negativi di attività antropiche sull'equilibrio idrogeologico dato, rendendo compatibili gli usi attuali o programmati del territorio e delle risorse con le situazioni di pericolosità idraulica e da frana individuate dal piano;
- rendere armonico l'inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Regione Sardegna attraverso opportune previsioni di coordinamento;
- offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio esistenti;
- individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI;
- creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

Sono quindi contenuti nel PAI:

- l'individuazione e la delimitazione delle aree con pericolosità idraulica e con pericolosità da frana molto elevata, elevata, media e moderata;
- la rilevazione degli insediamenti, dei beni, degli interessi e delle attività vulnerabili nelle aree pericolose allo scopo di valutarne le specifiche condizioni di rischio;
- l'individuazione e la delimitazione delle aree a rischio idraulico e a rischio da frana molto elevato, elevato, medio e moderato;
- le norme di attuazione orientate sia verso la disciplina di politiche di prevenzione nelle aree di pericolosità idrogeologica allo scopo di bloccare la nascita di nuove situazioni di rischio sia verso la disciplina del controllo delle situazioni di rischio esistenti nelle stesse aree pericolose allo scopo di non consentire l'incremento del rischio specifico fino all'eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- lo sviluppo tipologico, la programmazione e la specificazione degli interventi di mitigazione dei rischi accertati o di motivata inevitabile rilocalizzazione di elementi a rischio più alto;
- nuove opere e misure non strutturali per la regolazione dei corsi d'acqua del reticolo principale e secondario, per il controllo delle piene, per la migliore gestione degli invasi, puntando contestualmente alla valorizzazione della naturalità delle regioni fluviali;
- nuove opere e misure non strutturali per la sistemazione dei versanti dissestati e instabili privilegiando modalità di intervento finalizzate alla conservazione e al recupero delle caratteristiche naturali dei terreni;
- il tracciamento di programmi di manutenzione dei sistemi di difesa esistenti e di monitoraggio per controllare l'evoluzione dei dissesti.

La Regione Sardegna fino all'istituzione dell'Autorità di bacino regionale ed esercita le competenze di pianificazione di bacino idrografico attraverso i propri organi ed uffici. Il PAI si applica nel bacino idrografico unico regionale della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori, che ai sensi della Deliberazione della Giunta regionale n. 45/57 del 30.10.1990 è suddiviso nei seguenti sette sottobacini: sub-bacino n.1 Sulcis, sub-bacino n.2 Tirso, sub-bacino n.3 Coghinas-Mannu-Temo, sub-bacino n.4 Liscia, sub-bacino n.5 Posada-Cedrino, sub-bacino n.6 Sud-Orientale, sub-bacino n.7 Flumendosa-Campidano- Cixerri. Il PAI:

1. prevede delle presenti norme linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica;
2. disciplina le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrale nei territori dei Comuni;
3. disciplina le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1) perimetrale nei territori dei Comuni.

Con l'esclusiva finalità di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici nonché di raccogliere e segnalare informazioni necessarie sulle aree oggetto di pianificazione di protezione civile il PAI delimita le seguenti tipologie di aree a rischio idrogeologico ricomprese nelle aree di pericolosità idrogeologica di cui al precedente comma:

- le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1) perimetrate nei territori dei Comuni;
- le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1) perimetrate nei territori dei Comuni.

Il PAI disciplina, inoltre, zone non delimitate nella cartografia di piano ma caratterizzate da pericolosità idrogeologica significativa ed individuate tipologicamente nell'articolo 26. Il PAI contiene nel Titolo II delle presenti norme disposizioni generali di indirizzo per il controllo degli usi del territorio nelle aree di pericolosità idrogeologica potenziale non delimitate nella cartografia di piano. Essa costituisce insieme con gli altri Piani Stralcio1 al più ampio Piano di Bacino secondo quanto previsto dalla legge 183/89. Il Piano è il risultato delle seguenti fasi:

- Predisposizione della "Proposta di Piano" nel giugno del 2001;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- Pubblicazione presso gli Enti Locali coordinata dal Genio Civile delle diverse Province;
- Conferenze programmatiche (ai sensi art.1bisL.365/2000) per la raccolta delle osservazioni al piano;
- Analisi e contro deduzioni delle osservazioni e loro integrazione nella stesura definitiva del Piano;
- Redazione del Piano.

Il piano è stato redatto dall'attività di sette gruppi di lavoro ed una commissione di coordinamento con il supporto dei funzionari e tecnici dell'Assessorato ai Lavori Pubblici.

Esso presenta le caratteristiche di approfondimento e di rappresentazione coerenti con l'ambito informativo territoriale e con gli indirizzi e prescrizioni della normativa a cui fa riferimento. La scala di analisi e rappresentazione spaziale è stata assunta conforme alla Cartografia Tecnica Regionale (scala 1: 10.000), dettaglio superiore a quanto previsto dalla normativa di riferimento. Indagini a scala più dettagliata avrebbero portato ad una migliore definizione dei problemi: è però evidente che tale operazione avrebbe richiesto risorse finanziarie, temporali ed umane assai ingenti ed esula dai requisiti posti dalla normativa (L.267). Sebbene la scala di analisi sia quella della CTR il lavoro di perimetrazione è stato condotto anche a dettagli molto superiori, in base a rilievi e sopralluoghi al fine di minimizzare le incertezze di interpretazione normativa che la definizione delle aree a rischio comporta. Va comunque osservato che nello spirito di un uso compatibile del territorio le amministrazioni locali, i consorzi di bonifica, le comunità montane, e non ultimi, gli utenti privati, dovranno utilizzare le indicazioni del presente lavoro come punto di partenza per indagini più accurate al fine di dedurre le azioni più idonee. Tali indagini, peraltro, anche successive a interventi strutturali, potranno integrare e modificare gli scenari di rischio descritti. Proprio in quest'ottica, il lavoro è stato organizzato in maniera tale da poter essere agevolmente e continuamente aggiornato in quanto compatibile col sistema informativo territoriale regionale. I singoli gruppi, ciascuno per ogni Sub Bacino, hanno svolto quanto indicato nell'Atto di Indirizzo e Coordinamento di cui al DPCM del 29 sett. 1998, secondo le seguenti fasi:

Fase 1: individuazione delle aree a rischio idrogeologico.

Fase 2: perimetrazione delle aree a rischio e definizione dei criteri di salvaguardia.

Fase 3 : programmazione delle misure di mitigazione del rischio La Commissione di Coordinamento, allo scopo di rendere omogeneo il lavoro dei Gruppi, ha dapprima redatto il volume delle Linee Guida, in cui sono state indicate le metodologie e i criteri per svolgere le attività previste, e, successivamente, con un'azione di coordinamento continua, ha cercato di rendere omogenea l'attività di Sub_Bacino sia nella fase di analisi della pericolosità idraulica e di frana che nella sintesi, consistita nella definizione delle aree a rischio e nella individuazione e quantificazione degli eventuali interventi di mitigazione.

Tra i risultati prodotti, oltre a quelli espressamente richiesti dal DL 180/98 è stata definita in maniera distinta anche la perimetrazione delle aree pericolose nella convinzione che queste non solo fossero il passaggio nella definizione delle aree a Rischio, ma bensì servissero come indicazioni guida ad interventi futuri. In questo modo, mentre la carta rappresentativa del tema "rischio" fornisce il quadro dell'attuale livello di rischio esistente sul territorio, la carta del tema "aree pericolose per fenomeni di piena o di frana" consente di evidenziare il livello di pericolosità che insiste sul territorio anche se non attualmente occupato

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

da insediamenti antropici. Ciò allo scopo di prevenire un uso improprio del territorio in aree non sicure come, ad esempio, nuove aree di espansione dei centri abitati, attività turistiche in aree attualmente non occupate, nuove infrastrutture che purtroppo costituiscono la maggioranza di casi a rischio nell'attuale censimento. Dall'attività svolta si può osservare che il rischio di piena presente nell'intero territorio regionale risulta spesso indotto da una scarsa attenzione ai corsi d'acqua ed alle loro aree di pertinenza, soprattutto quando questi interagiscono con infrastrutture. Per quanto riguarda, invece, il Rischio di Frana, si può rilevare una situazione abbastanza diffusa di pericolosità derivante in parte dalle caratteristiche geologiche del territorio ed in parte dalle condizioni di uso del territorio stesso, soprattutto in relazione agli interventi antropici.

Tabella V Superficie dei Sub_bacini Regionali Sardi

N°	Sub_Bacino	Superficie [Km ²]	%
1	Sulcis	1646	6.8
2	Tirso	5327	22.2
3	Coghinas-Mannu-Temo	5402	22.5
4	Liscia	2253	9.4
5	Posada – Cedrino	2423	10.1
6	Sud-Orientale	1035	4.3
7	Flumendosa-Campidano-Cixerri	5960	24.8
Totale		24'046	100.0

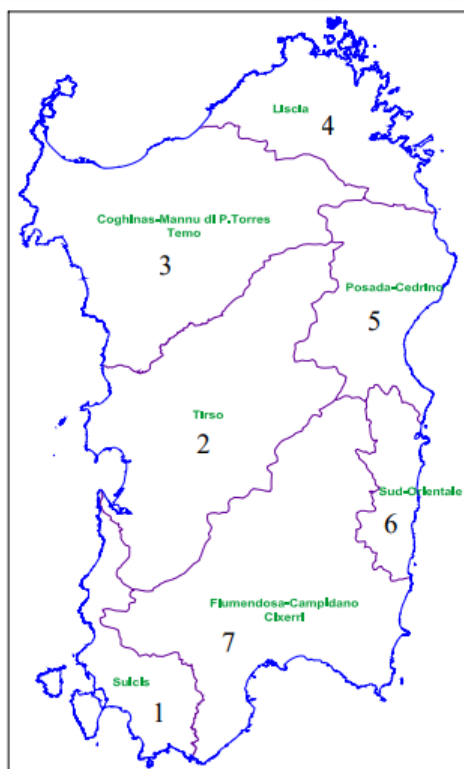


Figura 21 - Superfici dei sub bacini Regionali Sardi

In tal caso contrariamente a quanto si osserva per il Rischio Idraulico, l'uso del territorio non modifica la pericolosità del territorio, ma introducendo insediamenti legati all'attività antropica (elementi a rischio) in aree naturalmente pericolose le trasforma in aree a rischio. L'estensione delle superfici a Rischio di Frana è riportata in Tabella II per classi di rischio e per ciascun Sub Bacino. Si osserva che all'elevata estensione delle aree a rischio di frana, sebbene per classi di rischio non elevate, contribuisce in maniera sostanziale il Sub Bacino del Sulcis, in quanto in tale Sub Bacino vi è la presenza di molte cave dismesse residue dell'intensa attività mineraria. Gli interventi idonei alla mitigazione delle situazioni di rischio sia Idraulico che di Frana, sono stati individuati per ciascun Sub Bacino e riportati in maniera sintetica in Tabella III. Va detto che trattasi di soli interventi strutturali in quanto l'eventuale messa a punto di interventi non strutturali, quali sistemi di allarmi ai fini dell'allertamento della Protezione Civile, dato l'elevato grado di approfondimento di cui necessitano per la loro efficace realizzazione non sono stati considerati in quanto esulano sia dalla scala temporale che spaziale del presente lavoro. Con deliberazione in data 30.10.1990 n. 45/57, la Giunta Regionale suddivide il Bacino Unico Regionale in sette Sub Bacini, già individuati nell'ambito del Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

della Sardegna (Piano Acque) redatto nel 1987. *L'intero territorio della Sardegna è suddiviso in sette sub-bacini (Tabella V), ognuno dei quali caratterizzato in grande da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale.*

Tabella VI Media e deviazione standard della piovosità annua [mm] in alcune stazioni pluviometriche nel periodo 1922- 1992.

Stazione	Cagliari	Oristano	Sassari	Nuoro	Tempio	Is Cannoneris
Media	430.1	581.3	593.2	714.8	800.0	1134.7
Dev.st.	114.6	128.8	123.9	213.0	186.8	266.5

Tabella VII Precipitazione registrata durante l'evento alluvionale del novembre '99 in alcune stazioni e confronto con i valori di precipitazione media annua

Stazione	24h	12h	6h	3h	1h	Anno	Dev. st.
Uta	464.4	448.6	313.8	179.4	105.8	526.5	127.9
Decimomannu	474.2	429.8	314.0	203.0	79.0	495.4	139.2

Figura 23 - Media e deviazione standard della piovosità annua (mm) in alcune stazioni pluviometriche nel periodo 1922-1992

centri di attrazione turistica genera seri problemi dal punto di vista della difesa del suolo in quanto si osserva assai frequentemente come non vengano rispettate le condizioni necessarie ed un'evoluzione natu-

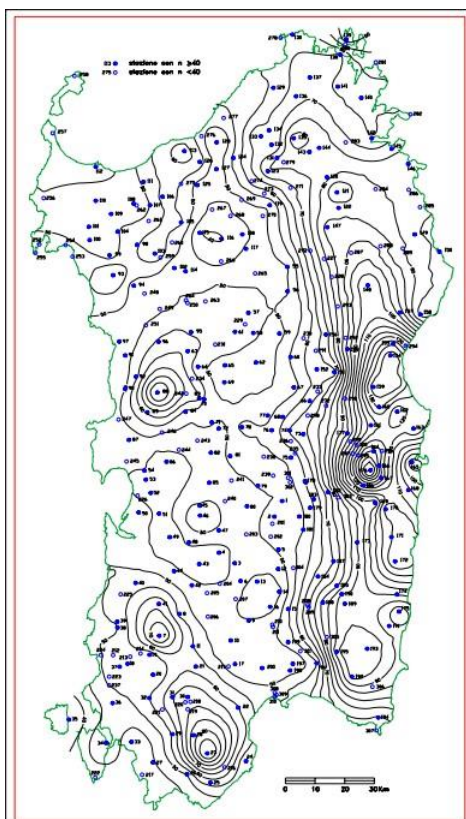


Figura 22 - Distribuzione spaziale dell'altezza di pioggia giornaliera in Sardegna

rale dei bacini a causa dei vincoli apposti sul territorio dalla rete viaria, dalla intercettazione dei deflussi dovuta agli insediamenti, dall'incremento delle superfici impermeabili, etc. Inoltre, lo sviluppo del turismo costiero ha costituito una forte causa di migrazione interna con conseguente abbandono delle campagne e, perciò, della cura e manutenzione del territorio. Dal punto di vista pedologico, rimandando ai numerosi studi esistenti e utilizzati nell'ambito del presente lavoro, si può qui brevemente ricordare che i suoli sardi sono generalmente caratterizzati da una notevolissima variabilità tipologica, scarsità della massa, elevato grado di pietrosità e rocciosità, intensa erosione superficiale. Tali non elevate qualità, legate certamente alle caratteristiche geologiche, morfologiche e climatiche della regione, sono tuttavia frutto anche di un prolungato e talvolta imprevedibile uso del territorio. L'idrografia regionale è caratterizzata dalla quasi totale assenza di corsi d'acqua perenni. Infatti, i soli fiumi classificati come tali sono costituiti dal Tirso, dal Flumedosa, dal Coghinas, dal Cedrino, dal Liscia e dal Temo, unico navigabile nel tratto terminale. Inoltre, la necessità di reperire risorse idriche superficiali da tutti i corsi d'acqua disponibili ha portato alla costruzione di numerosissimi invasi artificiali che di fat-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

to hanno completamente modificato il regime idrografico, tanto che anche i fiumi succitati, a valle degli sbarramenti sono asciutti per lunghi periodi dell'anno. La maggior parte dei corsi d'acqua, presenta caratteristiche torrentizie che, per la conformazione geomorfologica dei bacini imbriferi, presentano pendenze elevate per la maggior parte del loro percorso, con tratti vallivi, brevi che si sviluppano nei conoidi di deiezione o nelle piane alluvionali. Di conseguenza nelle parti montane si verificano intensi processi erosivi dell'alveo, mentre nei tratti di valle si osservano fenomeni di sovralluvionamento che danno luogo a sezioni poco incise con frequenti fenomeni di instabilità planimetrica anche per portate non particolarmente elevate. Rimandando ai numerosi ed approfonditi studi sull'idrologia della Sardegna, riportati nelle Linee Guida, si ricordano in sintesi le principali caratteristiche del regime idrologico del Bacino Unico Regionale, che presenta clima semiarido con un'elevata variabilità temporale della precipitazione ed intensità orarie di elevata intensità tipiche dei regimi idrologici pluviometrici marittimi. In Tabella VI sono riportati la media e la deviazione standard della precipitazione annuale per alcune stazioni pluviometriche, mentre in Tabella VII, a titolo di esempio, si riportano le intensità orarie registrate durante il tragico evento del novembre 1999 nel basso Campidano confrontate con i corrispondenti valori medi annui.

Alla variabilità temporale della precipitazione si aggiunge anche quella spaziale caratterizzata dalla forte influenza dell'orografia con le principali direzioni dei flussi di umidità indotte dalle perturbazioni atmosferiche come si evince dalla distribuzione spaziale della media giornaliera (Figura 15). Tale variabilità si manifesta anche sul valore annuale di precipitazione dove si può osservare come la precipitazione media annua varia dai 430 mm di Cagliari, praticamente al livello del mare, sino agli oltre 1100 mm di Is Cannoneris, ubicata a quota 700 m circa e ad appena 30 Km di distanza dalla precedente.

Nell'ultimo quinquennio, inoltre, si è assistito ad un progressivo abbassamento della media annua, mentre nel contempo si sono manifestati alcuni eventi di eccezionale intensità difficilmente inquadrabili negli schemi modellistici attualmente disponibili. In conseguenza di tali regimi pluviometrici, oltre che per la nota dipendenza dai fattori litologici del bacino, i deflussi nei corsi d'acqua risultano ancor più irregolari, con bassi o quasi nulli valori nel periodo estivo, ma con picchi di portata talvolta assai intensi in limitati periodi della stagione autunno-vernina. Facendo riferimento alla suddivisione in Sub- Bacini, sono elencati i corsi d'acqua principale del reticolo idrografico presi in esame ai fini del presente studio. Non si è preso in considerazione in maniera sistematica l'intero reticolo idrografico della Sardegna in quanto ciò avrebbe richiesto impegni di ben più ampia dimensione, ma si è piuttosto preferito un approccio più diretto, basato sulla considerazione dei tronchi per i quali, da varie fonti, fossero noti livelli di criticità. Ovviamente l'indagine è stata estesa anche a ulteriori elementi del reticolo al fine di non trascurare situazioni che potessero, in qualche modo, costituire siti di pericolosità idraulica.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

LE AREE DI CUI ALL'OGGETTO DEL PRESENTE IMPIANTO AGRIVOLTAICO NON RIENTRANO IN ZONE VINCOLATE DAL PAI

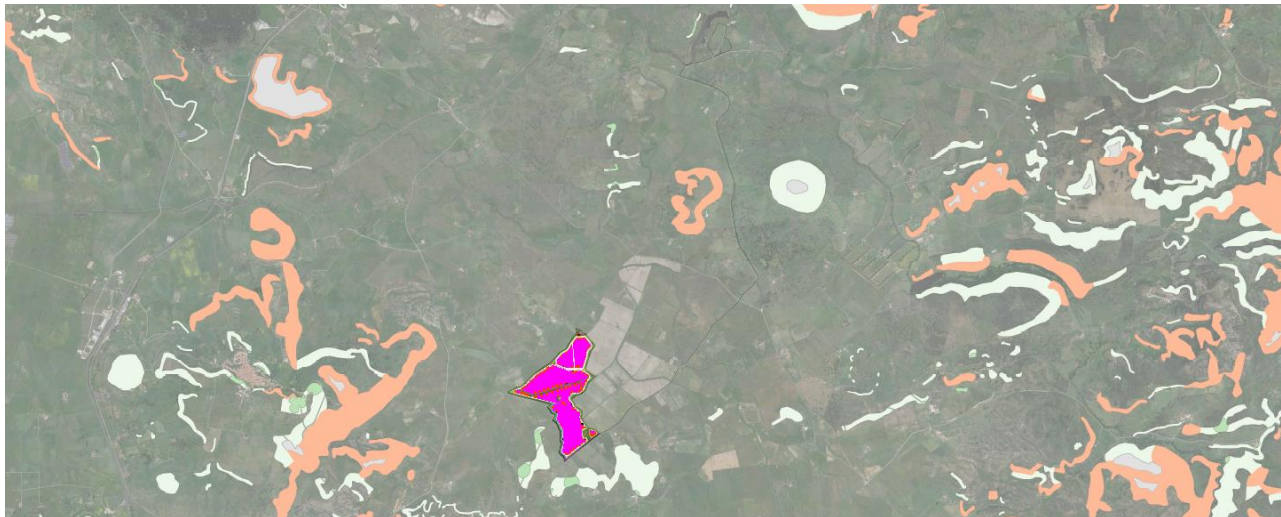


Figura 24 - Layout su Piano di Assetto Idrogeologico

2.3.6 Zone gravate da usi civici

Con l'espressione "Usi Civici", nella Regione Sardegna si definiscono i diritti delle collettività sarde ad utilizzare beni immobili comunali e privati, rispettando i valori ambientali e le risorse naturali. Gli usi civici appartengono ai cittadini residenti nel Comune nella cui circoscrizione sono ubicati gli immobili soggetti all'uso. (L.R. 14 marzo 1994 n. 12, art. 2)

Le funzioni amministrative in materia di usi civici, ivi compreso l'accertamento dei terreni gravati da uso civico, sono esercitate dall'Amministrazione regionale tramite l'Assessorato regionale dell'agricoltura e riforma agro – pastorale e l'ARGEA.

La Legge di riferimento per la Regione Sardegna è la "L.R. 14 marzo 1994, nr. 12 - Norme in materia di usi civici".

Ogni Comune sardo è dotato di un inventario, redatto dall'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agropastorale (Servizio Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale), contenente i riferimenti catastali delle terre civiche, ovvero le particelle su cui gravano usi civici. Attraverso la verifica del documento "Provvedimenti formali di accertamento ed inventario terre civiche al 23 novembre 2020" pubblicato dalla Regione Sardegna³ è stato possibile accertare la compatibilità del progetto con il contesto territoriale, con una verifica puntuale delle vocazioni d'uso di ciascuna particella catastale. Gli inventari terre civiche del comune di Bonorva (SS) non presentano particelle localizzate all'interno dell'area del presente progetto.

³disponibileallink:https://www.sardegnaagricoltura.it/documenti/14_126_20201218103946.pdf

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Da questo punto di vista l'impianto AGRIVOLTAICO presentato si può definire compatibile con e prescrizioni della L.R. in materia di Usi Civici.

2.3.7 Quadro normativo regionale

Dal punto di vista regionale, è stato preso in considerazione il Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015 – 2030. La Giunta Regionale con Delibera n. 5/1 del 28/01/2016 ha adottato il nuovo Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 (PEARS), in accordo con la nuova strategia energetica regionale, con gli obiettivi di:

- a) promuovere la metanizzazione dell'isola secondo un approccio metodologico idoneo alle caratteristiche del territorio regionale per assicurare l'approvvigionamento dell'isola e la distribuzione del gas naturale a condizioni di sicurezza e di tariffa per i cittadini e le imprese sarde analoghe a quelle delle altre regioni italiane, promuovendo lo sviluppo della concorrenza;*
- b) sviluppare, integrare i sistemi energetici e potenziare le reti di distribuzione energetiche, privilegiando la loro efficiente gestione per rispondere alla attuale e futura configurazione di consumo della Regione Sardegna;*
- c) promuovere la generazione distribuita dedicata all'autoconsumo istantaneo fissando nella percentuale del 50% il limite inferiore di autoconsumo istantaneo nel distretto per la pianificazione di nuove infrastrutture di generazione di energia elettrica;*
- d) privilegiare nelle azioni previste dal PEARS lo sviluppo di fonti rinnovabili destinate al comparto termico e della mobilità con l'obiettivo di riequilibrare la produzione di Fonti Energetiche Rinnovabili destinate al consumo elettrico, termico e dei trasporti;*
- e) prevedere un corretto mix tra le varie fonti energetiche e definire gli scenari che consentano il raggiungimento entro il 2030 dell'obiettivo di riduzione delle emissioni associate ai consumi energetici finali degli utenti residenti in Sardegna inferiore al 50% rispetto ai valori registrati nel 1990;*
- f) promuovere, in accordo con la Smart Specialization Strategy della Regione Sardegna, azioni che consentano lo sviluppo di attività di integrazione tra Ricerca (Università, Centri di Ricerca), imprese del settore energetico e PMI con l'obiettivo di contribuire alla realizzazione del modello energetico proposto;*
- g) adottare flessibilità negli strumenti di indirizzo e di programmazione che consenta di adattare le azioni e fornire tempestivamente gli strumenti di supporto al rapido mutamento tecnologico e normativo a cui il sistema energetico nel suo complesso è sottoposto;*
- h) prevedere parallelamente allo sviluppo del Piano Energetico l'introduzione di strumenti di governance che consentano alla Regione Autonoma della Sardegna di svolgere correttamente ed efficacemente il suo ruolo nel processo pianificato;*
- i) programmare ed avviare un'analisi, con un orizzonte al 2050 che copra sia gli aspetti economici che quelli legati al clima, collegata alla "low carbon transition economy".*

Il PEARS indica come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori del 1990. Per il conseguimento di tale obiettivo

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG) e Obiettivi Specifici (OS), funzionali alla definizione delle azioni, di seguito elencati:

5.1.1 OG1: Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)

5.1.1.1 OS1.1: Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'information and communication technology (ICT)

5.1.1.2 OS1.2: Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico

5.1.2 OG2: Sicurezza energetica

5.1.2.1 OS2.1: Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico

5.1.2.2 OS2.2: Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo

5.1.2.3 OS2.3: Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto) quale vettore energetico fossile di transizione

5.1.2.4 OS2.4: Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone)

5.1.3 OG3: aumento dell'efficienza e del risparmio energetico

5.1.3.1 OS3.1: Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti

5.1.3.2 OS3.3: Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti

5.1.4 OG4: promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

5.1.4.1 OS4.1: Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico

5.1.4.2 OS4.2: Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale

5.1.4.3 OS4.3: Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano

5.1.4.4 OS4.4: Monitoraggio energetico

5.2.1 01. Ridurre le emissioni di gas climalteranti nell'atmosfera

5.2.2 02. Promuovere il risparmio e l'efficienza energetica

5.2.3 03. Promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili

5.2.10 10. Ridurre le emissioni di gas inquinanti nell'atmosfera

5.2.16 16. Promuovere la ricerca e l'innovazione in campo energetico-ambientale

In riferimento all'oggetto del presente studio, gli strumenti di programmazione energetica a livello comunitario, nazionale e regionale promuovono la diversificazione delle fonti energetiche e lo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili.

Pertanto, il progetto risulta coerente con tali strumenti.

2.3.8 Delibera di Giunta Regionale 59/90 del 2020

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Con la deliberazione n. 45/40 del 2 agosto 2016 la Giunta regionale ha approvato in via definitiva il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna “Verso un'Economia condivisa dell'Energia” (PEARS) a seguito dell'esito positivo della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Congiuntamente al Piano è stata approvata la “Strategia per l'attuazione e il monitoraggio del PEARS” (Strategia) che definisce la Governance ed il Monitoraggio del piano medesimo. Con la deliberazione n. 48/24 del 6.9.2016 la Giunta regionale ha istituito la Conferenza Regionale per l'energia, la Cabina di Regia e il Gruppo di lavoro monitoraggio del PEARS presso l'Assessorato dell'Industria al fine di implementare il Piano di monitoraggio. Secondo quanto previsto al paragrafo

della Strategia, la Cabina di Regia del PEARS ha provveduto ad individuare un gruppo di lavoro interassessoriale che, nel corso del 2019, ha proceduto ad elaborare una nuova proposta organica per l'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti FER attraverso l'approvazione della D.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020 che reca la disciplina attuativa rispetto alle disposizioni di cui al Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010. Al fine di rendere uniforme e chiara la normativa vigente con tale deliberazione la G.R. ha abrogato le seguenti norme contenute nelle precedenti delibere di Giunta Regionale.

Il percorso di individuazione delle suddette aree non idonee ha anche tenuto conto delle esperienze pregresse dovute alle criticità emerse in fase istruttoria di istanze di impianti fotovoltaici presentate agli uffici dell'amministrazione regionale e dei precedenti atti di indirizzo della Giunta sulla materia.

Il documento individua, una lista di aree particolarmente sensibili e vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio potenzialmente ascrivibili alla installazione di impianti fotovoltaici su suolo. Per ogni area non idonea così identificata, viene riportata la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati. In particolare, tra le aree non idonee ai sensi della D.G.R. 59/90 del 2020 troviamo:

- i siti dell'UNESCO, le aree e i beni divicolati dal D.Lgs 42/2004 (codice dei beni culturali e del paesaggio);
- aree naturali soggette a tutela diversi livelli (europeo, nazionale, regionale, locale);
- altre aree che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità;
- aree agricole interessate da produzioni agricole alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali).
- zone individuate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs 42/2004 (aree tutelate per legge)

L'analisi relativa alla scelta del sito di localizzazione dell'impianto fotovoltaico è stata condotta anche sulla base di quanto contenuto nella D.G.R. 59/90 del 2020 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che rendano le aree prescelte incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Tale analisi è stata condotta anche attraverso sopralluoghi diretti in campo che hanno permesso di evitare l'interessamento di aree non idonee da parte degli elementi impiantistici e delle opere di connessione. L'analisi localizzativa condotta ha portato a ritenere il sito interessato dall'intervento idoneo all'installazione di impianti FER come dimostrato dall'inquadramento su DGR 59/90 che si riporta di seguito.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

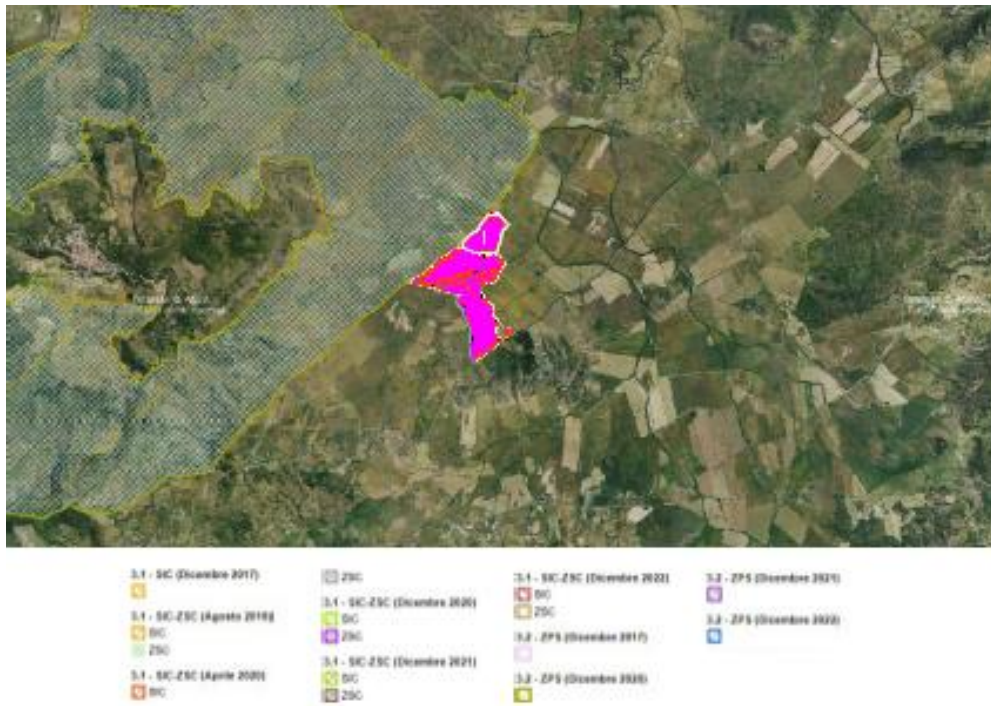


Figura 26 - Carta aree non idonee. Rete Natura 2000

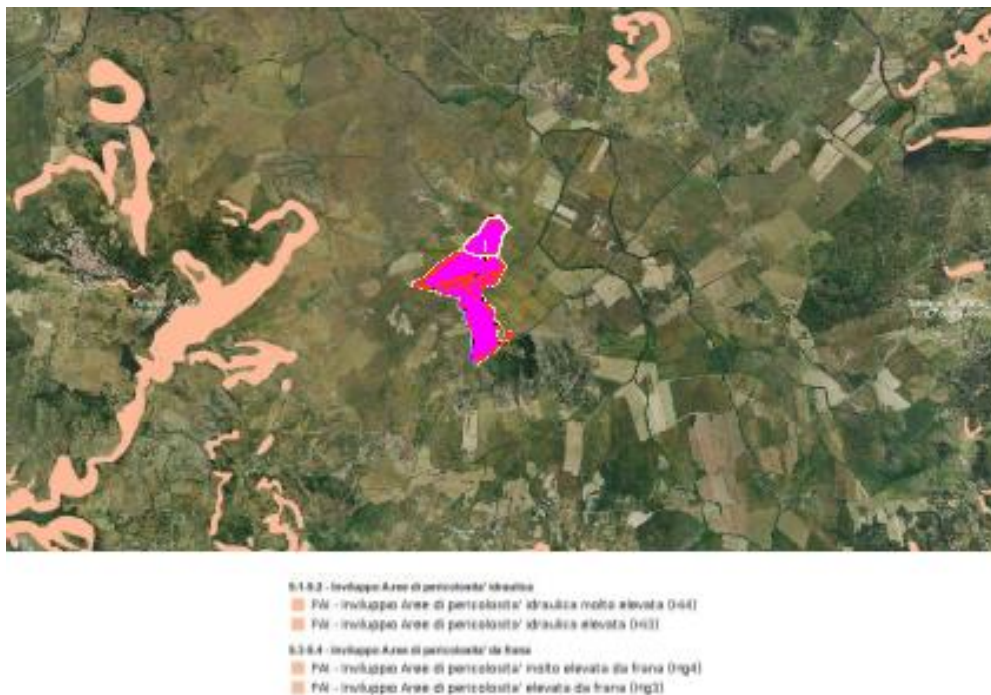


Figura 25 - Carta aree non idonee. PAI

Studio di impatto ambientale

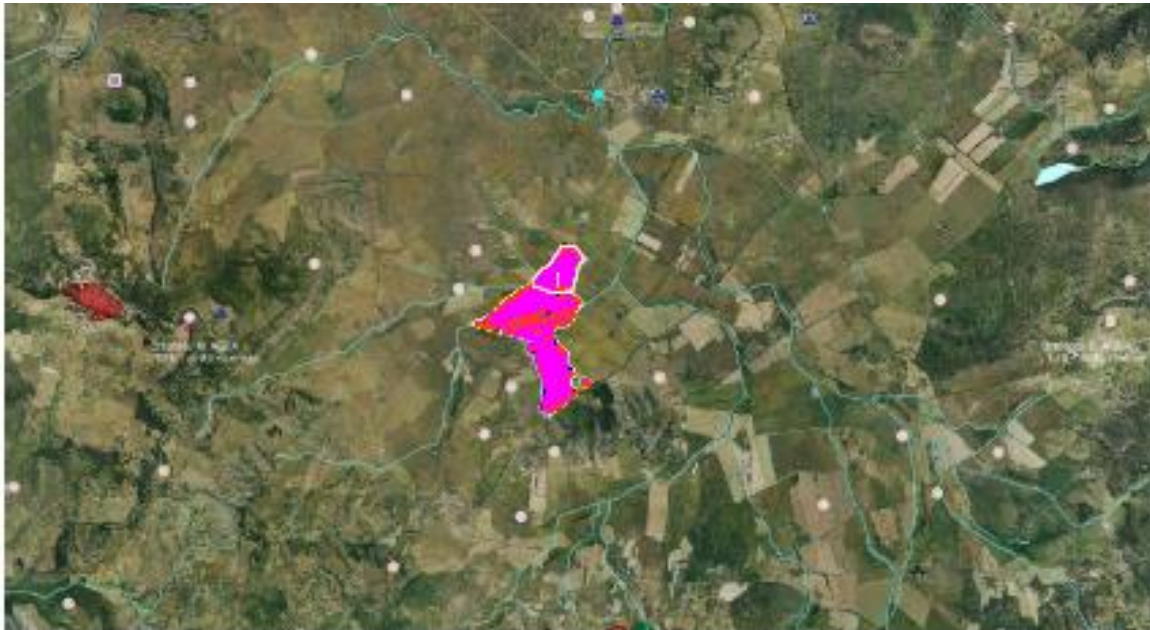
Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)



- | | |
|--|--|
| 12.1 - Art. 142: Territori costieri fascia 300 metri (dati indicativi) | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2014 (boschi) |
| 12.2 - Art. 142: Territori contornati ai laghi (dati indicativi) | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2015 (boschi) |
| BP02_B1_A1 | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2015 (boschi) |
| BP02_B1_A2 | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2015 (boschi) |
| 12.3 - Art. 142: Fiumi, torrenti, corsi d'acqua (dati indicativi) | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2017 (boschi) |
| PAESAGGISTICAMENTE IRPLEVANTE | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2018 (boschi) |
| VINCOLO PAESAGGISTICO | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2019 (boschi) |
| 12.3 - Art. 142: Fasce di 150 m dai fiumi (dati indicativi) | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2019 (boschi) |
| BP02_C2_A1 | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2020 (boschi) |
| BP02_C2_B1 | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2021 (boschi) |
| BP02_C2_B2 | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2022 (boschi) |
| 12.4 - Art. 142: Montagne oltre 1200 metri (dati indicativi) | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2025 (boschi) |
| 12.8 - Aree gestione specialistiche forestali | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2027 (boschi) |
| 12.8 - Tipologie aree incendiate 2005 (boschi) | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2027 (boschi) |
| 12.8 - Tipologie aree incendiate 2006 (boschi) | 12.8 - Tipologie aree incendiate 2022 (boschi) |
| 12.8 - Tipologie aree incendiate 2007 (boschi) | 12.8 - Art. 142: Zone aride (dati indicativi) |
| 12.8 - Tipologie aree incendiate 2008 (boschi) | 12.8 - Art. 142: Wadden (dati indicativi) |
| 12.8 - Tipologie aree incendiate 2009 (boschi) | 12.8 - Vulcani |
| 12.8 - Tipologie aree incendiate 2009 (boschi) | 12.50 - Art. 142: Zone di interesse archeologico individuate (dati i |

Figura 27 - Carta delle aree non idonee. Vincoli Paesaggistici 1

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)



- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 13.1 - Faccia costiera 13.2 - Siltarsi e bato e pranzatori, scogli, piccole isole e falde 13.3 - Campi d'aranci e sistemi di spiaggia 13.4 - Aree a quota superiore a 500 m 13.5 - Grotte e cavene 13.6 - Movimenti naturali tettonici 13.7 - Zone amide costiere D.G.R. n 33/07 del 30/09/2016 13.7 - Laghi, invasi e stagni 13.8 - Fiumi e torrenti (alveo riccio) 13.8 - Fiumi e torrenti (doppia sponda) 13.9 - Aree di interesse botanico 13.9 - Aree di interesse floristico 13.10 - Alberi monumentali 13.10 - Alberi monumentali d'Italia (agg. 26.07.2022) 13.10 - Alberi monumentali d'Italia (agg. 24.07.2020) 13.10 - Alberi monumentali d'Italia (agg. 05.05.2021) 13.10 - Alberi monumentali d'Italia (agg. 19.04.2019) 13.11 - Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici Abbazia Abitato Altre coperte Archeologia Bivio | <ul style="list-style-type: none"> ▲ Capanna ● Cappella ■ Castello ● Castello fortificazioni ● Casa ● Chiesa ● Cimitero ○ Circolo megalitico ● Cisterna ● Complesso ● Convento † Cripta ○ Cuneiformi ○ Dolmen ○ Domus de ianua └ Fabbricato └ Fabbricato a villa (copianificati nel 2009) ○ Fontana ● Fonte-pozzo ● Grotta ● Grotta riparo ▲ Insediamento ■ Insediamento sparso ■ Menhir ■ Necropoli ○ Nuraghe └ Palazzo ■ Ponte | <ul style="list-style-type: none"> ● Porto storico ● Pozzo ○ Relitto ● Rinvenimenti ■ Ruderi ● Santuario ● Semineria ● Sepoltura ○ Struttura ○ Tempio ● Torre ● Tomba ● Tomba dei giganti ● Tophet ● Torre └ Villa ● Villaggio 13.12 - Centri di antica e prima formazione ADI 2007-2012 13.13 - Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici - Insediamenti eg ■ 13.14 - Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici ■ |
|---|--|---|

Figura 28 - Carta delle aree non idonee. Vincoli Paesaggistici 2

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

2.3.9 Programma Sardegna CO2.0

In data 27/04/2010 con DGR 17/31 la Giunta Regionale della Sardegna ha approvato il Progetto Sardegna CO2.0, finalizzato a individuare, definire e sviluppare metodi e modelli per lo sviluppo organico e coordinato del sistema energetico territoriale.

Nell'ambito dell'iniziativa, la Regione ha avviato azioni atte alla progressiva riduzione delle emissioni climateranti, quali le attività di supporto per lo sviluppo di Piani di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) l'Energia Sostenibile e la messa a disposizione di risorse per sostenere la realizzazione di progetti di risparmio e efficientamento energetico, con l'obiettivo di azzerare le emissioni di CO2.

Il Progetto punta inoltre ad attivare una riconversione dei processi produttivi verso la green economy, che abbia anche un positivo risvolto occupazionale.

Il Progetto risulta coerente con gli indirizzi e gli obiettivi del progetto CO2.0 in materia di sviluppo sostenibile e di riduzione delle emissioni di CO2, nonché di generare positivi risvolti occupazionali.

2.3.10 Disciplina regionale sugli scarichi

La Disciplina degli scarichi di acque reflue ha come finalità la regolamentazione degli scarichi nel rispetto delle disposizioni del D.Lgs. 152/06 e per il raggiungimento degli obiettivi di qualità individuati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna (PTA) approvato con la Deliberazione della Giunta Regionale 4 aprile 2006, n. 14/16, di cui all'articolo 44 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152, come sostituito dall'art. 121 del D.Lgs. 152/06 e dall'art. 2 della L.R. del 19 luglio 2000, n. 14 (Regione Autonoma della Sardegna, 2006).

La direttiva contiene le norme riguardanti le materie trattate al Titolo III delle Norme Tecniche di Attuazione del PTA in merito alla tutela qualitativa delle risorse idriche. La disciplina degli scarichi, affrontata all'art. 5, prevede che l'autorizzazione a qualsiasi scarico sia preventivamente autorizzata. Il tipo di autorizzazione dipende dallo scarico ed è regolamentata dall'art. 8 e completata da ulteriori nozioni tecniche predisposte dall'autorità competente.

La tutela qualitativa delle risorse idriche contempla una serie di divieti di scarico di reflui in determinate condizioni. Non sono ammessi nuovi scarichi a mare ad eccezione di quelli derivanti da scarico di acqua utilizzata per allevamenti ittici, per processi di raffreddamento, per piscine e impianti di dissalazione e per la produzione di acqua potabile. Sono possibili deroghe in casi eccezionali, da concordare con l'autorità competente.

L'installazione dei pannelli fotovoltaici per il progetto in esame non comporta emissioni di tipo urbano o industriale. L'intervento di progetto non genererà nessun tipo di impatto sulle acque superficiali o sotterranee. In corrispondenza della parte dove si potrebbe avere una live pendenza dell'area di impianto, verranno realizzate apposite scoline (solo se necessario) per il corretto deflusso dell'acqua piovana verso la parte bassa del sito ai fini di un corretto convogliamento. Le canalizzazioni e il canale di scolo saranno ampi circa 20 cm e profondi circa 35/40 cm, garantendo l'invarianza idraulica, connesse alle scoline agricole già esistenti recapitanti nei corsi d'acqua presenti.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

I moduli fotovoltaici verranno montati su delle strutture di sostegno che saranno distanziate una dall'altra di circa 8.5 m; questa distanza eviterà la concentrazione di scarichi idrici, che potrebbe generare erosione incanalata, e permetterà un regolare e omogeneo deflusso laminare sulla superficie permeabile.

Si dovranno considerare unicamente gli scarichi assimilabili alle acque reflue domestiche dovuti alla presenza dei servizi igienici per le strutture di servizio solamente in fase di cantiere qualora non venissero posati in opera bagni chimici mobili del tipo Sebach i quali non necessitano di allacci alla rete fognaria urbana. Qualora non si ricorresse all'uso di questi prodotti, gli scarichi afferenti questa categoria, prodotti in una fase di cantiere limitata nel tempo, potrebbero causare l'insorgenza di inquinanti chimici e/o microbiologici (es. coliformi e streptococchi fecali da servizi WC). In ogni caso la quantità esigua degli scarichi prodotti e la limitata attività di cantiere verrebbero a creare emissioni di scarsa rilevanza. In ogni caso verrà previsto un idoneo trattamento delle acque reflue con il loro raccoglimento in una vasca a tenuta con successivo smaltimento.

2.3.11 Piano regionale di gestione dei rifiuti (Allegato alla Delibera G.R. n. 1/21 del 8.1.2021)

I capisaldi su cui si fonda la normativa del settore rifiuti sono costituiti dalle seguenti norme:

la Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio n. 2008/98/CE del 19 novembre 2008 relativa a rifiuti e sue successive modifiche apportate dal "Pacchetto sull'Economia Circolare";

il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e successive modifiche e integrazioni.

La normativa comunitaria di riferimento in materia di gestione dei rifiuti è la direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio UE n. 2008/98/CE del 19 novembre 2008. L'obiettivo della normativa consiste nella riduzione del prelievo di risorse naturali con l'aumento dell'efficienza nell'uso di risorse. Il punto fondamentale della normativa comunitaria sui rifiuti è riportato all'art. 4 della direttiva 2008/98/CE e ripreso dalla direttiva 2018/851/UE, il quale presenta la gerarchia dei rifiuti, definita quale ordine di priorità della normativa e della politica in materia di prevenzione e gestione dei rifiuti. Gli stati membri sono tenuti ad adottare misure volte ad incoraggiare le opzioni che danno il miglior risultato ambientale complessivo. Altre direttive europee cui fare riferimento sono:

la Direttiva 2018/850/UE di modifica della direttiva discariche (1999/31/CE);

la Direttiva 2018/852/UE di modifica della direttiva imballaggi (94/62/CE);

la Direttiva 2018/849/UE di modifica delle direttive sui veicoli fuori uso (2000/53/CE), su pile e accumulatori (2006/66/CE) e sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche - RAEE (2012/19/UE).

A partire dal 1° giugno 2015 è stata resa obbligatoria l'applicazione in tutti gli Stati membri della decisione 2014/955/UE, che ha introdotto il nuovo Elenco Europeo dei Rifiuti (EER) e del regolamento UE 1357/2014, che ha sostituito l'allegato III della direttiva 2008/98/CE e che ha rinnovato le regole per l'attribuzione delle caratteristiche di pericolo ai rifiuti.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

La normativa statale in materia di gestione dei rifiuti è incentrata sulla parte IV del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e riprende i criteri di priorità da adottarsi per la corretta gestione dei rifiuti delle normative a livello europeo, ovvero: prevenzione; preparazione per il riutilizzo; riciclaggio; recupero di altro tipo (es. di energia); smaltimento. L'assetto delle competenze è definito dallo stesso decreto, che scandisce la pianificazione su più livelli istituzionali e promuove una gestione integrata dei rifiuti. Allo Stato vengono riservate le funzioni di coordinamento e di indirizzo, mentre la Regione ha competenze più ampie riguardanti la predisposizione, l'adozione e l'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti; l'approvazione dei progetti di nuovi impianti per la gestione dei rifiuti anche pericolosi; l'autorizzazione all'esercizio di operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti; la definizione dei criteri per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei luoghi idonei allo smaltimento. Le Province eseguono operazioni di controllo e localizzazione degli impianti e, infine, ai Comuni sono attribuite alcune mansioni sulla gestione dei rifiuti a scala locale.

Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti (Regione Sardegna, Piano Regionale di Gestione Rifiuti, 2021) accoglie gli obiettivi nazionali basandosi sull'analisi delle statistiche dei propri rifiuti e ha la possibilità di stabilire ulteriori obiettivi di riduzione tenendo conto che la prevenzione coinvolge le fasi della produzione. Le misure che vengono indicate dal piano sono inerenti a una serie di temi:

Produzione sostenibile: Misure con l'obiettivo di apportare cambiamenti nei modelli di produzione e nella progettazione dei prodotti per ridurre le emissioni;

Green Public Procurement: Introduzione nelle procedure di acquisto e nei bandi pubblici di criteri di selezione e valutazione di carattere ambientale – Riutilizzo - Informazione, sensibilizzazione ed educazione;

Strumenti economici, fiscali e di regolamentazione: I principali strumenti indicati come urgenti riguardano: il principio di responsabilità estesa del produttore da applicare anche a d altri flussi di rifiuti rispetto a quelli attualmente previsti e da applicare anche alla prevenzione della formazione del rifiuto; la tariffazione puntuale per il conferimento dei rifiuti urbani, in funzione dei volumi o delle quantità conferite; sistemi fiscali o di finanziamento premiali per processi produttivi ambientalmente più efficienti e a minor produzione di rifiuto; una revisione dei meccanismi di tassazione dei conferimenti in discarica e infine l'aumento della quota del tributo che le Regioni devono destinare alla promozione di misure di prevenzione dei rifiuti;

Promozione della ricerca.

La realizzazione dell'impianto AGRIVOLTAICO sottende la produzione di rifiuti, legati soprattutto allo smantellamento del cantiere e agli imballaggi. La normativa di riferimento dei rifiuti di imballaggio è il D.Lgs. 152/2006 che recepisce la Direttiva del Parlamento Europeo e Consiglio UE 94/62/CE relativa agli imballaggi e ai rifiuti di imballaggio. Secondo quanto riportato nell'art. 219, l'attività di gestione degli imballaggi è basata sui principi generali della prevenzione, il riutilizzo, laddove possibile e della riduzione del flusso di rifiuti. Viene promossa anche la ricerca nel campo del riciclaggio per gli imballaggi non riciclabili o nuove forme

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

di recupero, oltre all'informazione degli utenti degli imballaggi e in particolare ai consumatori con incentivazione alla restituzione degli imballaggi usati.

Per il raggiungimento degli obiettivi globali di recupero e di riciclaggio previsti dalle direttive comunitarie e per garantire il necessario coordinamento dell'attività di raccolta differenziata, i produttori e gli utilizzatori degli imballaggi partecipano al Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI) che ha il compito di elaborare e attuare un programma generale di prevenzione e di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio. Il CONAI si configura perciò come il principale attore di un processo che, anche in base ai principi generali di responsabilizzazione e cooperazione, vede coinvolti i produttori, i distributori e i consumatori in quanto soggetti interessati alla gestione dei prodotti e dei rifiuti.

Tenuto conto dell'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati, si prevede saranno prodotti esigui quantitativi di rifiuti. Costituiscono un rifiuto principalmente gli imballaggi, da considerarsi non pericolosi. Al fine di conseguire una corretta gestione dei rifiuti, la Società Proponente provvederà alla predisposizione di un apposito Piano di Gestione dei Rifiuti in fase esecutiva. All'interno del Piano saranno definiti gli aspetti inerenti alla gestione dei rifiuti e in particolare saranno individuati:

- i potenziali rifiuti prodotti in fase di cantiere;
- la caratterizzazione dei rifiuti, con attribuzione del codice CER;
- le aree adeguate al deposito temporaneo, parallelamente alla predisposizione di una apposita segnaletica ed etichettatura per la corretta identificazione dei contenitori di raccolta delle varie tipologie di codici CER stoccati;
- l'identificazione per ciascun codice CER del trasportatore e del destinatario finale.

Per quanto riguarda i residui delle potature, si prevede una trinciatura ed il rinterro in loco. Non si prevede di conseguenza lo smaltimento di questi residui.

Sarà effettuata la raccolta differenziata per lo smaltimento dei rifiuti prodotti in fase di cantiere. Il deposito temporaneo di rifiuti presso il cantiere (inteso come raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti) dovrà essere gestito in osservanza dell'art. 183, lettera m, del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., nel rispetto delle seguenti condizioni stabilite dalla normativa:

- i rifiuti depositati non devono contenere policloro di benzodiossine, policloro di benzofurani, policloro di benzofenoli in quantità superiore a 2,5 parti per milione (ppm), né policlorobifenile e policlorotrifenili in quantità superiore a 25 parti per milione (ppm);
- i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore: con cadenza almeno trimestrale, dipendentemente dalle quantità in deposito; quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 10 metri cubi nel caso di rifiuti pericolosi o i 20 metri cubi nel caso di rifiuti non pericolosi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti pericolosi non superi i 10 metri cubi l'anno e il quantitativo di rifiuti non pericolosi non superi i 20 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Nel rispetto della normativa vigente i rifiuti non pericolosi prodotti nel cantiere saranno prioritariamente avviati a recupero. In quanto la normativa vigente in materia di rifiuti promuove e incentiva, a seconda dei casi, il recupero dei rifiuti attraverso un loro:

- riutilizzo (ovvero ritorno del materiale nel ciclo produttivo della stessa azienda produttrice o di aziende che operano nello stesso settore);
- riciclaggio (ovvero avvio in un ciclo produttivo diverso ed esterno all'azienda produttrice);
- altre forme di recupero (per ottenere materia prima);
- recupero energetico (ovvero utilizzo come combustibile per produrre energia).

I materiali di risulta, opportunamente selezionati, saranno riutilizzati per quanto possibile nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, riempimenti o altro. Il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato sarà inviato a smaltimento o recupero presso apposite ditte autorizzate.

Per maggiori dettagli si rimanda al "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" redatto ai sensi del D.P.R. 120/2017 e allegato alla documentazione di progetto dell'impianto AGRIVOLTAICO presentato contestualmente al presente SIA.

Produzione di Rifiuti Fase Di Esercizio

La produzione di rifiuti nella fase di esercizio deriva esclusivamente da attività di manutenzione programmata e straordinaria dell'impianto. Per quanto concerne sfalci e potature generati dalle attività manutentive della fascia arborea, questi saranno gestiti in accordo con la normativa vigente. Le tipologie di rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione saranno direttamente gestite dalla ditta fornitrice del servizio, che si configura come "produttore" del rifiuto, con i relativi obblighi/responsabilità derivanti dalla normativa di settore. La società proponente effettuerà una stretta attività di verifica e controllo che l'appaltatore operi nel pieno rispetto della normativa vigente. Per quanto concerne i rifiuti la cui produzione è in capo alla società proponente, questi saranno gestiti nel rispetto della normativa vigente. Sulla base delle considerazioni sopra esposte si ritiene che il progetto sia coerente e compatibile con gli obiettivi previsti dal piano regionale.

2.3.12 Piano regionale di previsione, prevenzione lotta attiva contro gli incendi boschivi

La legge quadro sugli incendi boschivi (n. 353 del 21 novembre 2000) affida alle Regioni la competenza in materia di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi. Le disposizioni della legge considerano il patrimonio boschivo nazionale un bene insostituibile per la qualità della vita e ne impongono la conservazione e difesa dagli incendi. Le misure di previsione e prevenzione sono attuate grazie a frequenti analisi e rilievi territoriali, affiancati dal sistema informativo territoriale e il suo contenuto informativo in continuo aggiornamento.

L'art. 10 della Legge 353/2000 prevede, al comma 2, che i Comuni provvedano, entro novanta giorni dalla data di approvazione del Piano Regionale, a censire i soprassuoli percorsi dal fuoco nell'ultimo quinquennio, con aggiornamento annuale del catasto. Al comma 1 dello stesso articolo, la norma contiene divieti e

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

prescrizioni derivanti dal verificarsi degli incendi boschivi così censiti, con vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, con scadenze temporali differenti, ovvero:

- Vincoli quindicennali (15 anni): la destinazione delle zone boscate e dei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non può essere modificata rispetto a quella preesistente l'incendio per almeno quindici anni. In tali aree è consentita la realizzazione solamente di opere pubbliche che si rendano necessarie per la salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. Ne consegue l'obbligo di inserire sulle aree predette un vincolo esplicito da trasferire in tutti gli atti di compravendita stipulati entro quindici anni dall'evento;
- Vincoli decennali (10 anni): nelle zone boscate e nei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco, è vietata per dieci anni la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione siano stati già rilasciati atti autorizzativi comunali in data precedente l'incendio sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data. In tali aree è vietato il pascolo e la caccia;
- Vincoli quinquennali (5 anni): sui già menzionati soprassuoli è vietato lo svolgimento di attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo il caso di specifica autorizzazione concessa o dal Ministro dell'Ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico o per particolari situazioni in cui sia urgente un intervento di tutela su valori ambientali e paesaggistici.

La Giunta regionale della Sardegna ha approvato con Deliberazione G.R. n. 18/54 del 10 giugno 2022, il Piano Regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (Regione Sardegna, Piano regionale di previsione, prevenzione lotta attiva contro gli incendi boschivi, 2022), che ha validità triennale ed è soggetto ad aggiornamento annuale da parte della stessa Giunta. Il Piano redatto in conformità alla Legge n. 353/2000 e alle relative linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile (D.M. 20 dicembre 2001), nonché a quanto stabilito dalla L.R. n. 8 del 27 aprile 2016. Il Piano, sottoposto a revisione annuale, individua:

- le cause determinanti ed i fattori predisponenti l'incendio;
- le aree percorse dal fuoco nell'anno precedente, rappresentate con apposita cartografia;
- le aree a rischio di incendio boschivo rappresentate con apposita cartografia tematica aggiornata, con l'indicazione delle tipologie di vegetazione prevalenti;
- i periodi a rischio di incendio boschivo, con l'indicazione dei dati anemologici e dell'esposizione ai venti;
- gli indici di pericolosità fissati su base quantitativa e sinottica;
- le azioni determinanti anche solo potenzialmente l'innescò di incendio nelle aree e nei periodi a rischio di incendio boschivo di cui alle lettere c) e d);
- gli interventi per la previsione e la prevenzione degli incendi boschivi anche attraverso sistemi di monitoraggio satellitare;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- la consistenza e la localizzazione dei mezzi, degli strumenti e delle risorse umane nonché le procedure per la lotta attiva contro gli incendi boschivi;
- la consistenza e la localizzazione delle vie di accesso e dei tracciati spartifuoco nonché di adeguate fonti di approvvigionamento idrico; le operazioni silvocolturali di pulizia e manutenzione del bosco, con facoltà di previsione di interventi sostitutivi del proprietario inadempiente in particolare nelle aree a più elevato rischio;
- le esigenze formative e la relativa programmazione; le attività informative; la previsione economico-finanziaria delle attività previste nel piano stesso.

Il piano è articolato principalmente in quattro attività fondamentali, da realizzarsi per contrastare il rischio dovuto alla presenza di incendi. L'attività di previsione del rischio di incendi boschivi prevede l'individuazione delle aree e i periodi a rischio di incendio, calcolando gli indici di pericolosità. La prevenzione mira alla riduzione delle cause del potenziale innesco di incendio e predispone interventi per un'eventuale mitigazione di danni. Un'importante operazione associata ai temi della previsione e prevenzione è legata alle attività informative per la popolazione. Di fatto, comunicare i rischi e i comportamenti da adottare in presenza di rischio alla popolazione residente può risultare determinante per evitare di incorrere in situazioni di pericolo e parallelamente di tutelare l'ambiente. Gli interventi di lotta attiva contro gli incendi boschivi comprendono attività di ricognizione, sorveglianza, avvistamento, allarme e spegnimento con mezzi da terra e aerei.

Le aree naturali protette sono inserite in un'apposita sezione del Piano Regionale. Per i parchi naturali e le riserve naturali dello Stato è predisposto un apposito piano del Ministro dell'ambiente di intesa con le regioni interessate e in questo caso le attività di previsione e prevenzione sono attuate dagli enti gestori delle aree naturali protette, mentre le attività di lotta attiva per le aree naturali protette sono organizzate e svolte secondo le modalità previste dall'art. 7.

L'area di impianto del progetto in agro di Bonorva (SS) negli ultimi 15 anni non è stata interessata dal passaggio del fuoco ad eccezione di una piccola area, identificata Foglio 17 p.lla 5, la quale NON è interessata dall'impianto in progetto ma lasciata libera e sulla quale le uniche lavorazioni saranno quelle della normale gestione agricola dei suoli.

2.3.13 Piano regionale dei trasporti

Con deliberazione n. 30/44 del 02/08/2007, è stato predisposto lo schema preliminare del Piano Regionale dei Trasporti (PTR), in ottemperanza a quanto previsto dalla L.R. n. 21 del 7 dicembre 2005 (artt. 12/14), concernente la "Disciplina e organizzazione del trasporto pubblico in Sardegna". Il documento costituisce uno strumento per regolare il sistema del trasporto pubblico in Sardegna e promuove interventi di natura infrastrutturale, gestionale ed istituzionale al fine di creare collegamenti continui sul territorio regionale (Regione Sardegna, Piano Regionale dei Trasporti (PTR) Schema preliminare, 2007).

Il nuovo Piano regionale dei trasporti detta strategie di sviluppo per il medio-lungo termine del sistema trasportistico regionale, integra per la prima volta il tema del trasporto pubblico locale e costituisce il punto di riferimento fondamentale per la programmazione triennale dei servizi minimi di trasporto pubblico. Il Piano

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

mira a configurarsi come strumento strategico per la costruzione del “Sistema di Trasporto Regionale” sotto la guida della Regione, alla luce della riforma attuata dalla L.R. n. 21/05 e delle Norme di attuazione dello Statuto.

La L.R. 7 dicembre 2005, n. 21 disciplina e organizza il trasporto pubblico locale in Sardegna. La Regione persegue l’obiettivo di conseguire il riequilibrio territoriale e socioeconomico e la riorganizzazione e lo sviluppo del trasporto collettivo pubblico. Il sistema del trasporto si inserisce in un programma di azioni volte all’integrazione di diversi modi di trasporto e allo sviluppo della comunità isolana attraverso il contenimento dei consumi energetici e la riduzione delle cause d’inquinamento ambientale. La Legge conferisce alle autonomie locali le funzioni che non richiedano l’unitario esercizio a livello regionale al fine di snellire le procedure e ottimizza i finanziamenti destinati all’esercizio, agli investimenti e all’introduzione di tecnologie avanzate, oltre a introdurre regole di concorrenzialità nella gestione dei servizi. La Regione espleta attività di monitoraggio, gestisce i costi di gestione e vigila sugli standard qualitativi dei servizi.

Il Piano regionale dei trasporti: individua le azioni politico-amministrative della Regione nel settore dei trasporti; fissa gli indirizzi per la pianificazione dei trasporti locali; programma gli investimenti; individua gli ambiti territoriali dei servizi di trasporto da assoggettare a interventi di tutela e risanamento atmosferico anche in attuazione della direttiva 96/62/CE del 27 settembre 1996 e successive integrazioni; stabilisce gli indirizzi di riorganizzazione delle catene logistiche di trasporto delle merci. Per il breve-medio periodo sono predisposti programmi triennali dei servizi di trasporto pubblico locale, attuativi del Piano regionale dei trasporti, con i quali la Regione predispone ed approva gli indirizzi ed i criteri per il dimensionamento del trasporto locale e programma i servizi minimi. Tali programmi affrontano la regolamentazione dei servizi, l’individuazione e definizione delle reti dei collegamenti, le risorse da destinare all’esercizio e agli investimenti, le modalità di attuazione e un sistema di monitoraggio dei servizi. I piani provinciali di trasporto pubblico locale sono lo strumento di pianificazione del trasporto pubblico locale in ambiti territoriali omogenei sono un ulteriore strumento di gestione e programmazione in ambito trasportistico e coordinano, sotto la supervisione regionale, l’attuazione dei servizi. Ad una scala maggiormente di dettaglio, i Piani comunali adottano specifici programmi di intervento e interessano la mobilità del bacino comunale. **Il progetto in agro di Bonorva (SS) non crea interferenze con il sistema del trasporto pubblico e si inserisce in un’area non servita da strade principali, ma prevalentemente secondarie e interpoderali con uno scarso flusso di mezzi e utenti. Per quanto analizzato il progetto risulta compatibile con il piano analizzato.**

2.3.14 Piano Forestale Ambientale Regionale

Il bosco assolve alle funzioni di protezione idrogeologica, di conservazione della biodiversità, di assorbimento del carbonio atmosferico, naturalistiche ed ecologiche e produttive. Oltretutto il bosco è riconosciuto come valore paesaggistico e le sue molteplici funzioni non si limitano ai benefici che apporta al territorio, ma anche a risvolti economici derivanti dalla sua produttività (in Sardegna la produzione di sughero è la più diffusa). La preservazione della copertura boschiva si compie attraverso una serie di linee di intervento della pianificazione, comprendenti la protezione e conservazione dei terreni, la conservazione naturalistico-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

paesaggistica, la produzione legata alla crescita economica e la ricerca e informazione. In relazione alle linee guida emanate dal Ministero delle politiche agricole e forestali e dal Ministero dell'ambiente, ciascuno per quanto di propria competenza, in materia forestale ed alle indicazioni fornite ai sensi dell'art. 2, comma 4, della Legge 23 dicembre 1999, n. 499, le regioni definiscono le linee di tutela, conservazione, valorizzazione e sviluppo del settore forestale nel territorio di loro competenza attraverso la redazione e la revisione dei propri piani forestali. Il Decreto 16 giugno 2005 "Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Linee guida di programmazione forestale" promuove lo sviluppo sostenibile del sistema forestale e sancisce le linee guida in materia forestale in Italia con lo scopo di individuare elementi di indirizzo per la programmazione a livello regionale. Gli obiettivi strategici delle linee guida si rivolgono alla tutela ambientale, al mantenimento e la promozione delle funzioni produttive delle foreste, al miglioramento delle condizioni socioeconomiche locali e alla promozione di interventi di gestione del territorio. I piani di gestione forestale a livello regionale sono tenuti a seguire le linee guida e devono essere aggiornati periodicamente. Il D.Lgs. 18 maggio 2001, n. 227 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'art. 7 della Legge 5 marzo 2001, n. 57" è finalizzato alla valorizzazione della selvicoltura e detta le prescrizioni per la sua conservazione e disciplina l'incremento del patrimonio forestale nazionale e delle attività selvicolturali. Di particolare rilevanza sono le indicazioni relative alla trasformazione del bosco con cambiamento di destinazione d'uso del suolo, che è vietata fatto salvo per alcune eccezioni, e alle compensazioni da attuarsi attraverso rimboschimenti con specie autoctone. Il Piano Forestale Ambientale Regionale è predisposto dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente e si configura come uno strumento strategico di pianificazione e gestione del territorio con gli obiettivi di salvaguardia ambientale, conservazione, valorizzazione e incremento del patrimonio boschivo, tutela della biodiversità, miglioramento delle economie locali. La pianificazione del settore forestale riveste una fortissima valenza ambientale e deve essere inquadrata nell'ambito di un processo complessivo di gestione e regolamentazione delle risorse naturali (Assessorato Difesa dell'Ambiente Regione Sardegna, Piano Forestale Ambientale Regionale, proposta di piano, 2006). Il Piano Forestale Ambientale Regionale persegue gli obiettivi definiti dalla Strategia di azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia (delibera CIPE 57/2002), in cui è promosso un nuovo modello di sviluppo basato sulla formulazione di strategie integrate per le sfere ambientale e socioeconomica. A tal fine vengono emanati il Piano Forestale Territoriale di Distretto, che attua le linee di indirizzo del Piano Regionale sviluppando un'analisi di dettaglio del territorio e il Piano Forestale Particolareggiato, che sviluppa in dettaglio i progetti esecutivi attraverso piani di gestione delle aree naturalistiche, di assestamento forestale, di rimboschimento e progetti strategici locali. I temi della tutela ambientale e dello sviluppo sostenibile, ed in particolare della gestione forestale sostenibile, costituiscono il macro-obiettivo comune del Piano e si attuano attraverso il mantenimento e la protezione dell'assetto fisico del territorio e della sua biodiversità animale e vegetale, insieme ad un incremento del patrimonio boschivo e la prevenzione di situazioni sfavorevoli connesse agli incendi e all'insorgenza di problemi fitosanitari. Il settore forestale è valorizzato di pari passo con il settore rurale, in particolare si tratta di una pianificazione forestale integrata, intesa come un tipo di coordinamento del piano forestale con altri piani e programmi regionali e su più livelli. La ricerca scientifica e la valorizzazione della formazione professionale e della educazione ambientale sono due punti focali della

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

strategia di piano e sottendono una serie di vantaggi dal punto di vista della programmazione e dell'informazione alla popolazione. **Il progetto in agro del comune di Bonorva (SS) non interferisce con aree boschive o interessate da rimboschimento, inserendosi in un contesto agro-pastorale non interessato dalla presenza di colture di pregio e non sottoposto a particolari vincoli di tutela ambientale e paesaggistica. Per quanto sopra esposto, l'intervento è ritenersi compatibile.**

2.3.15 Valutazione del progetto in merito alla normativa regionale

In merito alla Normativa Regionale, il progetto, come vedremo nel dettaglio nei Capitoli successivi, rispetta pienamente le prescrizioni in merito ai criteri di inserimento. In particolare, il progetto:

- ***ha una occupazione del campo AGRIVOLTAICO minore del 50% della superficie a disposizione, per una LAOR pari al 33.84%;***
- ***non prevede ancoraggi in muratura della struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici e nemmeno della recinzione;***
- ***non sarà realizzato in zone dove insistono colture realizzate con il contributo di risorse pubbliche;***
- ***non sarà realizzato in zone appartenenti alla rete Natura 2000 (SIC, ZPS, ZSC);***
- ***non sarà realizzato in aree sottoposte a vincolo paesaggistico tramite dichiarazione di notevole interesse pubblico;***
- ***non sarà realizzato in beni paesaggistici inerenti beni tutelati per legge;***
- ***non sarà realizzato in beni paesaggistici inerenti agli immobili e le aree tipizzati;***
- ***non sarà realizzato in zone limitrofe inerenti immobili e aree sottoposti a vincolo paesaggistico tramite dichiarazione di notevole interesse pubblico;***
- ***non sarà realizzato in zone classificate come centro storico;***
- ***non sarà realizzato in aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità.***

Verranno utilizzate, inoltre, le migliori tecnologie per la massimizzazione della potenza, per la limitazione dell'uso del suolo, per l'ottimizzazione della produzione di energia pulita e, quindi, per la riduzione delle emissioni in atmosfera. In accordo a quanto previsto al punto 12 dell'Allegato VII alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006, di seguito alcune considerazioni. Il presente studio è il risultato della collaborazione di diverse figure professionali esperte e abilitate, ognuna con proprie specifiche competenze. Sono state utilizzate, per quanto possibile, le fonti dati più aggiornate. Poiché lo studio è stato effettuato su un ambito territoriale antropizzato, non sono state riscontrate particolari difficoltà nel reperire dati significativi e informazioni derivanti da numerose fonti, tra cui letteratura accademica, database pubblici e studi di amministrazioni pubbliche. Si evidenzia che lo Studio è stato effettuato non solo utilizzando fonti bibliografiche o studi già esistenti ma sono state fatte anche indagini di campo per la raccolta dati di natura geologica, naturalistica, agronomica.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

TABELLA RIEPILOGATIVA IMPIANTO "SOLARE BONORVA S'ENA 'E SUNIGO"											
DESCRIZIONE	COMUNE	SUPERFICIE CATASTALE (Ettari)	Numero Tracker	Numero Pannelli	SUPERFICIE CAPTANTE (mq)	SUPERFICIE RECINTATA (Ettari)	LUNGHEZZA RECINZIONE (m)	LUNGHEZZA STRADE DI SERVIZIO (m)	SUPERFICIE STRADE DI SERVIZIO (mq)	SUPERFICIE FASCIA MITIGAZIONE PERIMETRALE (mq)	Numero di ACCESSI
			2x12								
IMPIANTO AFV	BONORVA (SS)	63,6611	3.042	73.008	188.598	58,17	6.720	6.708	26.833	25.800	3
DESCRIZIONE	COMUNE	TRATTA	Viabilità Pubblica	STRADA	FOGLIO/Part.lla	Lunghezza Tratta (m)					
CAVIDOTTO DI CONNESSIONE con la RTN 36kV	BONORVA (SS)	1	SI	SP83	n.a.	4.500					
NUOVA SE TERNA 220/36 kV	BONORVA (SS)				F.9 - P.lle 3, 11						

Pertanto, nel rispetto di quanto previsto dalle Linee Guida del MITE si riassume quanto di seguito riportato:

Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici pubblicate dal MITE il 27 giugno 2022			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Requisiti A, B, C, D, E	Parte II 2.2	COERENTE	L'impianto di progetto rispetta i requisiti A, B e D2, necessari per la definizione di "Impianto agrivoltaico"
Rete Natura 2000 e aree protette: "Progetto Natura"			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Nessuna interferenza e/o sovrapposizione		NESSUNA CRITICITA' PRESENTE	L'impianto, pur non ricadendo all'interno dei suddetti siti protetti, è in stretta vicinanza ad uno di essi, per questo si è optato per presentare contestualmente all'istanza la V.Inc.A.
Regolamento Regionale 24/2010 "Aree non idonee Impianti FER"			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Il cavidotto ATTRAVERSA il "Riu Mannu" per un breve tratto ricadendo nella fascia di rispetto di 150 m	Art. 142 - data con D.G.R. n. 22/3 del 24 maggio 2006	COERENTE PREVIA ACQUISIZIONE DI PARERE	La realizzazione delle sole opere di connessione relative ad impianti esterni alle aree e siti non idonei sono consentiti previa acquisizione degli eventuali pareri previsti per legge.
Piano regionale di Tutela delle Acque (PTA)			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Il Cavidotto ATTRAVERSA un corpo idrico	Art. 24 – NTA PTA	COERENTE	Il corpo idrico verrà attraversato in TOC, non comportando alcuna modificazione al corso d'acqua.
Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Non vi sono interferenze con il PGRA		NESSUNA CRITICITA' PRESENTE	Il PGRA non pone vincoli normativi ed è finalizzato alla conoscenza delle criticità idrogeologiche.
Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Non vi sono interferenze con il PAI		NESSUNA CRITICITA' PRESENTE	Non sono richiesti ulteriori studi
Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA)			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Zona Rurale "IT2010"	D.Lgs. 155/2010	COERENTE	L'impianto in progetto, producendo energia da fonte rinnovabile, concorre alla riduzione delle emissioni in atmosfera di CO2 e altri gas serra
Piano Regionale Bonifica delle Aree Inquinare (PRB) – Luglio 2018			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Nessuna interferenza e/o sovrapposizione		NESSUNA CRITICITA' PRESENTE	
Piano Faunistico Venatorio Regionale - PFVR (2018/2023)			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Nessuna interferenza e/o sovrapposizione		NESSUNA CRITICITA' PRESENTE	
Piano Urbanistico Provinciale (PUP)			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
In riferimento a tale piano, dalle analisi effettuate non risulta alcuna interferenza negativa tra il progetto dell'intervento del parco AGRIVOLTAICO e i dispositivi del PUP/PTC.	Deliberazione del Consiglio Provinciale nr. 18 del 04.05.2006	COERENTE	Si può affermare che esso risulta perfettamente coerente per quanto concerne sia i Sistemi di Organizzazione dello spazio – Sistema dei Servizi Energetici e sia i Campi del progetto Ambientale – Campi delle Risorse Energetiche
Piano Regolatore Generale del Comune di Bonorva (SS)			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Le Aree di impianto RICADONO INTEGRAMENTE in zona omogenea "Agricola E5	approvato con Delibera C.C. n° 09 del 5 Marzo 2001	COERENTE	Aree destinate alla produzione agricola. Il progetto dell'impianto agrivoltaico in esame risponde all'obiettivo prioritario di mantenimento della produzione agricola.
Regio Decreto n.3267/1923 "Riordino e riforma in materia di boschi e terreni montani" (vincolo idrogeologico)			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Nessuna interferenza e/o sovrapposizione		NESSUNA CRITICITA' PRESENTE	
Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. n.42/2004 e s.m.i.)			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Il Cavidotto ATTRAVERSA un'area individuata come "Bene Paesaggistico – Fiumi, torrenti, acque pubbliche";	Codice Art. 142, c. 1 lett. c) PPTR Artt. 41-3), 46	COERENTE PREVIA ACQUISIZIONE DI PARERE	Si rimanda al PPR Sardegna
Vincoli Demaniali			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Nessuna interferenza e/o sovrapposizione		NESSUNA CRITICITA' PRESENTE	

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Vincolo Sismico			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Classificazione del rischio sismico: Sismicità molto bassa		COERENTE	

Distanze dal confine stradale D.Lgs 30 aprile 1992 n. 285 (Nuovo Codice della Strada) DPR 16 dicembre 1992 n. 495 (Regolamento di esecuzione e attuazione del Nuovo CdS)			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Strada vicinale di tipo "F"	Art. 1, 2 D.Lgs 285/1992 Art. 26 DPR 495/1992	COERENTE	
Fasce di rispetto elettrodotti			
Area/Elemento sovrapposto o interferente con l'area di INTERVENTO	Riferimento Articolato normativo	Coerenza con la Normativa	Indicazioni e note
Le aree di impianto non sono attraversate da linee elettriche aeree		NESSUNA CRITICITÀ PRESENTE	

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

In accordo a quanto previsto dall'art.22 c.3 del D.Lgs. 152/2006 e in particolare dall'Allegato VII alla parte seconda al già menzionato decreto circa i contenuti dello Studio d'Impatto Ambientale, il presente capitolo restituisce, nell'ordine così come riportato nell'Allegato VII:

- una descrizione del progetto, comprese, in particolare:
 - una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
 - una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
 - una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

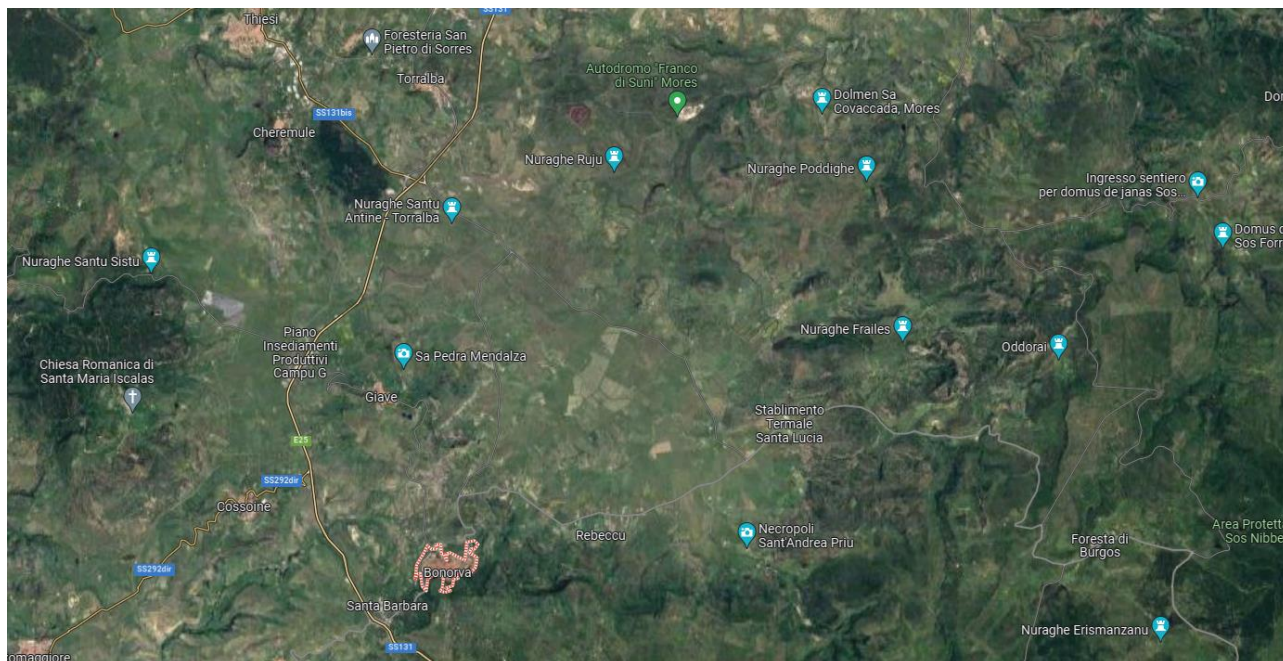
- la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili;
- una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato;
- una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:
 - alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
 - all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
 - all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
 - alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

Il progetto proposto è relativo alla realizzazione di un impianto che aumenti la quota di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile, nella fattispecie fotovoltaica. Date le prevedibili applicazioni delle energie rinnovabili, appare molto probabile considerare sempre crescente la domanda energetica da parte di tutti gli utenti potenzialmente interessati. Altra motivazione riguarda l'analisi dei costi e dei benefici: l'investimento richiesto per il progetto risulta assorbibile durante la vita tecnica prevista, con margini sufficienti a rendere sostenibile tale iniziativa di pubblica utilità.

3.1 Analisi dell'area vasta

Lo studio dell'area vasta si è incentrato su una zona pianeggiante antropizzata e connotata prevalentemente da vocazione agricola e silvopastorale; la stessa, considerata per la localizzazione dell'impianto AGRIVOLTAICO in progetto, è stata estesa ad un raggio di circa 10 km.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)



A seguito dell'analisi del territorio su scala vasta, sono state elaborate proposte per la localizzazione

Figura 29 - Area vasta

dell'impianto all'interno del buffer di 10 km considerato dalla Stazione Elettrica e considerando aree utili per lo sviluppo di una potenza obiettivo di 42,344 MWp di potenza nominale in DC, a cui corrisponde una potenza massima in immissione in AC di 40,00 MW.

A seguito di un'attenta ricognizione dell'area vasta NON è stato possibile individuare alcune porzioni di territorio idonee all'installazione di un impianto agrivoltaico della stessa potenza. In particolare, le proposte di localizzazione del progetto presentano interferenze con:

- Aree afferenti alla Rete Natura 2000, aree protette individuate da strumenti internazionali o nazionali (Legge 394/91) o ubicate nelle immediate vicinanze (1 km dal perimetro dell'area protetta) o le relative zone periferiche di protezione;
- Zone umide di importanza internazionale (Convenzione di Ramsar) o riserve naturali protette;
- Aree di proprietà dei consorzi di bonifica, aree inondabili o vasche di captazione delle acque (conformemente al DGR 59/90 del 2020);
- Aree critiche di piani di conservazione o recupero di specie di flora e fauna minacciate, con particolare attenzione alle aree che rivestono un ruolo chiave per la salvaguardia degli uccelli e della biodiversità (Important Bird Areas);
- Aree vincolate dal D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. e relativi buffer di rispetto;
- Aree con acclività elevata (pendenze maggiori del 10%);
- Aree incompatibili con la normativa vigente o con gli strumenti di governo del territorio;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- Aree interessate dalla presenza di colture di pregio nelle quali possono risultare pregiudicate le strategie di sviluppo locale o rurale del territorio
- Aree con maggiore qualità agronomica (aree con alta capacità di uso del suolo).
- Aree interessate da rischio idraulico o da frana elevato (Hi4/Hg4) secondo cartografia PAI;

Una ricognizione del territorio in funzione dei suddetti criteri ha portato ad escludere una vasta porzione dell'area considerata e restringere le possibilità di localizzazione del progetto alle alternative riportate nel buffer di 10 km dalla stazione elettrica e riconfermando i terreni presi in considerazione come unica opportunità.

Sono quindi state analizzate le alternative in una scala di dettaglio, al fine di determinare quale possa generare un minor impatto sulla componente ambientale in relazione alla presenza di vegetazione, habitat di interesse comunitario, maggiore vicinanza ad aree di interesse paesaggistico e presenza di infrastrutture. L'inquadramento delle alternative mostra la presenza di "contesti" dal punto di vista paesaggistico/archeologico e naturalistico, che risulterebbero incompatibili con i vincoli ivi presenti, avendo dato la priorità alle seguenti matrici:

- impianti su suoli già alterati, suoli degradati (del tipo discariche) o altre aree con scarso valore ecologico;
- impianti posti ad almeno di 2/3 km dai centri abitati o aree ad uso sensibile (residenziale, sanitario, scolastico, culturale);
- impianti che richiedano il minor numero di interventi infrastrutturali (viabilità; predilezione di cavidotti interrati rispetto a cavidotti aerei);
- ridotta distanza dal punto di connessione alla Stazione Elettrica.

Alla luce di quanto espresso il sito scelto per il presente impianto AGRIVOLTAICO si configura come la miglior alternativa di localizzazione, in primo luogo per la vicinanza con il sito che ospita la Cabina di Consegna CC ed il relativo percorso del cavidotto di connessione a 36 kV; il cavidotto parte dalla Cabina di Consegna CC nell'area sud dell'impianto e si sviluppa interamente sulla viabilità pubblica, per circa 3.100 m lungo la Strada Provinciale n. 131, poi lungo la Strada Provinciale n. 83 per 1.400 m fino all'accesso nella Nuova SE 220/36 kV di TERNA, che risulta ubicata proprio parallelamente alla S.P.83.

Inoltre, i terreni non presentano un'elevata capacità di uso del suolo o pregio ambientale, mentre il progetto prevede UN MIGLIORAMENTO FONDIARIO E IL RECUPERO DELLA FERTILITÀ DEGLI STESSI.

Per mettere in evidenza in maniera oggettiva che l'alternativa di localizzazione proposta sia quella con minimi impatti sull'ambiente i criteri generatori sono stati:

- Vincolistica: conformità con strumenti di piano e normative vigenti
- Economica: estensione del cavidotto AT di connessione con la Stazione Terna
- Socioculturale: eliminazione di interferenze con centri abitati, beni identitari, aree dichiarate di notevole interesse pubblico o aree gravate da uso civico
- Ambientale: conformità con i criteri di valutazione della qualità ambientale
- Paesaggistica: limitazione degli impatti negativi sul paesaggio

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

La volontà della proponente di realizzare un parco AGRIVOLTAICO in sinergia con gli attuali gestori dei fonti interessati, è stato altro motivo incentivante sulla scelta del sito, in quanto con il Piano Agronomico proposto si avranno:

- **Consumo di suolo:** con l'impianto agrivoltaico si ha un consumo di suolo decisamente minore legato principalmente alla presenza di opere accessorie, quali cabine e viabilità, inoltre, l'uso di strutture a inseguimento solare permette all'intero terreno su cui ricade l'impianto di godere a rotazione della presenza del sole.
- **Sostenibilità ambientale:** la riduzione del suolo consumato dall'impianto, la coesistenza di produzione energetica e attività agricola e la conservazione delle aree naturali oltre alla creazione di nuove fasce di mitigazione per e compensazione candidate a diventare rifugi per la micro e mesofauna, fanno sì che l'inserimento del parco AGRIVOLTAICO in questo contesto agricolo comprometta in misura minore gli equilibri ecosistemici e quindi una maggiore sostenibilità dal punto di vista ambientale.
- **Miglioramento della qualità dei suoli e della biodiversità:** la qualità biologica del suolo può essere definita come la "capacità del suolo di mantenere la propria funzionalità per sostenere la produttività biologica, di mantenere la qualità dell'ecosistema e di promuovere la salute di piante e animali". Il sistema AGRIVOLTAICO proposto può contribuire a favorire l'orientamento produttivo alla qualità del prodotto e al miglioramento ecologico del paesaggio agrario attraverso l'adozione dell'agricoltura di precisione o della conversione delle coltivazioni a biologico. A questo proposito, l'impiego della tecnologia agrivoltaica può generare un miglioramento della qualità ecologica del suolo e della biodiversità attraverso pratiche di riduzione o eliminazione di pesticidi e il controllo delle specie animali e vegetali presenti.
- **Vantaggi a livello culturale:** il sistema AGRIVOLTAICO, in confronto ad altre tipologie di sfruttamento dell'energia fotovoltaica, presenta dei vantaggi relativi agli effetti che produce su alcune colture. Recenti studi condotti in Germania dal Fraunhofer Institute hanno riportato una prima valutazione del comportamento di differenti colture sottoposte alla riduzione della radiazione luminosa, indicando i tipi di coltivazioni più adatte per un sistema agrivoltaico, ovvero colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese. In alcuni casi l'ombreggiamento fornito dai moduli può costituire un beneficio per le colture sottostanti e allo stesso tempo i moduli possono limitare l'evaporazione dell'acqua nel terreno con la possibilità di ottimizzare l'utilizzo della risorsa idrica. Nell'agricoltura tradizionale la qualità del raccolto o il rischio di perdita del raccolto dipende fortemente dalle condizioni meteorologiche. Il sistema AGRIVOLTAICO permette, inoltre, di proteggere le colture dagli agenti atmosferici estremi e di creare un microclima più fresco in estate e più temperato in inverno con benefici per le colture e l'allevamento. I pannelli fotovoltaici proteggono le colture da alte temperature, eventi climatici estremi e scarsità d'acqua, riducendo così l'impronta idrica dell'agricoltura. Dagli studi condotti dal For Solar Energy Systems del Fraunhofer Institute (nell'ambito del progetto Agrophotovoltaics – Resource Efficient Land Use) si evidenzia inoltre, che i sistemi agrivoltaici aumentano la produttività del terreno fino al 60%.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- **Aumento redditività agricola e autonomia energetica:** gli investimenti delle imprese agricole qui coinvolte si tradurranno in un abbattimento dei costi operativi in grado di innalzare la redditività agricola.

3.2 Parametri tecnici e requisiti dell'impianto agrivoltaico avanzato

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale).

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa. È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Affinché un sistema agrivoltaico possa essere definito tale, deve rispettare delle condizioni strutturali e dei parametri tecnici predefiniti, come descritti in seguito.

3.2.1 Requisito A.1--superficie agricola utile

La superficie minima coltivata, richiamata anche dal DL 77/2021, è un parametro fondamentale per qualificare un sistema agrivoltaico ed è stabilita con un valore pari o superiore al 70% della superficie agricola totale interessata dall'intervento.

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$$

Nel caso del progetto in esame, considerata la superficie agricola utile totale, ovvero la superficie interna all'area d'impianto da destinare a prato permanente polifita e pascolo, la superficie agricola, considerando anche le tare inserite nel Piano Agronomico allegato, risulta pari al **72.16 %** della superficie totale; pertanto, il parco AGRIVOLTAICO risulta **VERIFICATO** in funzione del presente requisito.

Requisito A.2 - LAOR

Il LAOR (Land Area Occupation Ratio) rappresenta la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli e non può superare il 40% della superficie totale di impianto.

$$LAOR \leq 40\%$$

Dati i valori desunti dal Piano Agronomico previsto per il presente progetto AGRIVOLTAICO, allegato alla presente, il **LAOR** del presente progetto si attesta intorno al **33.84 %**, quindi ben al di sotto del limite imposto dalle linee guida.

Anche nel caso in cui usassimo per il calcolo la superficie utile, ovvero quella effettivamente interessata dalla presenza dell'impianto (Simpianto) si otterrebbe un LAOR inferiore al 40%, pertanto il presente progetto di parco AGRIVOLTAICO si intende **VERIFICATO** rispetto a quanto sopra riportato.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

3.2.2 Requisito B.1 – continuità dell'attività agricola

Al fine di valutare e comprovare la continuità dell'attività agricola anche a seguito dell'installazione dell'impianto agrivoltaico è necessario monitorare: la resa delle coltivazioni e il mantenimento della produttività agricola dell'area.

Per quanto riguarda il primo parametro, la resa verrà monitorata prevedendo all'interno del campo agrivoltaico un'area di controllo non coperta dai pannelli fotovoltaici, che permetta di confrontare la resa rispetto al terreno sotteso dall'impianto. In alternativa, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha, confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo.

Le attività produttive di una azienda agricola sono costituite da diversi tipi di coltivazioni e/o allevamenti; per una qualsiasi classificazione di tipo economico è, quindi, necessario scegliere un denominatore comune ad entrambi i tipi di attività idoneo a rappresentare non soltanto la dimensione economica di ogni azienda ma anche ad evidenziare l'importanza economica delle singole produzioni agricole, al fine di attribuire a ciascuna azienda i caratteri di specializzazione produttiva (orientamento produttivo) e di redditività economica (dimensione economica). In pratica, per poter determinare la dimensione economica di un'azienda occorre poter sommare tutte le produzioni aziendali, che essendo espresse in unità di misura diverse, devono essere ricondotte ad un unico denominatore comune.

Tale denominatore è rappresentato dal valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale, che permette di misurare il valore economico di un indirizzo produttivo; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate.

Per quanto riguarda il progetto in esame, tale coefficiente è stato calcolato nel paragrafo Resa agricola, sulla base del confronto tra indirizzo produttivo ante e indirizzo produttivo post è evidente un incremento percentuale dell'indice relativo alla **Produzione Standard Lorda PSL del 14% circa nel solo primo anno, al V anno si avrà un incremento del 40%**. Pertanto, anche il requisito relativo alla continuità dell'attività agricola è ampiamente **VERIFICATO e SODDISFATTO**.

3.2.3 Requisito C - l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

Il progetto è realizzato adottando una tecnologia su strutture mobili con configurazione a singola vela che rispettano l'altezza media dei moduli su strutture mobili prescritte dalla Linee Guida, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, rientrando nei seguenti valori di riferimento:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

In particolare, considerando che verranno posti in opera pannelli del tipo JINKO modello Tiger Neo N-Type 72HL4-BDV con una potenza unitaria di 580 Wp, bifacciali in silicio monocristallino, montati in configurazione bifilare con Pitch = 8,50 m su strutture ad inseguimento solare monoassiale 2Px12, ognuna a formare una stringa elettrica, che l'altezza media dei moduli installati nell'impianto corrisponde a 2.70 m, con un'altezza minima da terra dei moduli nel caso di massima inclinazione della struttura a doppia vela (55°) pari a 0.70/0.80 ml. **Il progetto presentato non soddisfa i requisiti C.**

3.2.4 Requisito D.1 – il risparmio idrico

Nelle aziende con colture in asciutto, come il caso del progetto in esame, il tema riguarda l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana. L'indice di umidità del terreno coperto dai pannelli evidenzia un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici.

Negli ultimi anni, in relazione alle politiche sulla condizionalità, il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali ha emanato, con Decreto Ministeriale del 31/07/2015, le "Linee Guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo", contenenti indicazioni tecniche per la quantificazione dei volumi prelevati/utilizzati a scopo irriguo. Nel citato decreto è indicato che riguardo l'obbligo di misurazione dell'auto-approvvigionamento, le Regioni dovranno prevedere l'impostazione di banche dati apposite e individuare, insieme con il CREA, le modalità di registrazione e trasmissione di tali dati alla banca dati SIGRIAN.

Si ritiene quindi possibile fare riferimento a tale normativa – seppur con modalità differenti – anche per il monitoraggio del risparmio idrico in terreni non irrigui come quelli interessati dal progetto, prevedendo aree dove sia effettuata la medesima coltura in assenza di un sistema agrivoltaico, al fine di poter effettuare una comparazione dei livelli di umidità rilevati. Tali valutazioni possono essere svolte attraverso la raccolta dei dati medi giornalieri e restituiti in un report sintetico triennale redatto da parte del proponente.

Nel caso specifico si prevede di coltivare il terreno conservando e continuando la coltivazione dei seminativi foraggere, che nel loro complessivo, escluse le tare e le pertinenze, per i soli terreni oggetto di intervento, risulterà di Ha.49.17.44. L'area perimetrale l'impianto AGROVOLTAICO, su una lunghezza di 6.554 ml ospiterà le piante di mandorli in numero di 1311 esemplari posti all'interdistanza di 5.00 ml, nel complessivo andrà ad incidere per una superficie di Ha 1.96.65; le altre piante utilizzate avranno il solo utilizzo mellifero previsto per l'impianto di 100 arnie.

3.2.5 Requisito D.2 – la continuità dell'attività agricola

Il sistema AGRIVOLTAICO di Bonorva (SS) prevede un sistema di monitoraggio che consente di verificare l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

I dati raccolti dal sistema di monitoraggio presente in campo verranno analizzati e restituiti da una relazione tecnica asseverata da un agronomo con cadenza annuale. Alla relazione saranno allegati, inoltre i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito:

- alle specie annualmente coltivate;
- alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni;
- alle condizioni di crescita delle piante
- alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Pertanto, il **presente progetto di parco AGRIVOLTAICO si intende VERIFICATO rispetto a quanto sopra riportato.**

3.2.6 Requisito E.1 – recupero della fertilità del suolo

Un altro importante aspetto legato allo sviluppo dei sistemi agrivoltaici riguarda la possibilità di recuperare i terreni non coltivati, restituendoli così all'attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dalla produzione congiunta agricola e elettrica.

Il monitoraggio relativo al recupero o al miglioramento della fertilità del suolo verrà effettuato nella stessa relazione tecnica asseverata da un agronomo utile per il monitoraggio del punto D2, o tramite una dichiarazione del soggetto proponente corredata dai dati restituiti dall'analisi del terreno (oppure facendo uso di un fertimetro, uno strumento che misura la fertilità di un terreno in campo, senza la necessità di test in laboratorio. "A personal lab on a stick", il fertimetro si presenta come una piccola asta da inserire nel suolo – uno stick – sulla quale sono disposte fibre di cotone e seta, la cui fragilità varia in funzione della presenza dei microrganismi nel terreno. Registrando il tempo che una data fibra impiega prima di rompersi e la sequenza delle rotture, lo stick dà una misura della fertilità del terreno e fornisce indicazioni sulla quantità di fertilizzanti azotati e fosfatici necessari a portarla al livello ottimale).

3.2.7 Requisito E.2 – il microclima

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria.

L'insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatologie così come può mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (adattamento).

L'impatto cambia da coltura a coltura e in relazione a molteplici parametri, tra cui le condizioni pedoclimatiche del sito. Tali aspetti possono essere monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

taici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, il monitoraggio riguarderà:

- la temperatura dell'ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

I risultati di tale monitoraggio verranno restituiti tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente, con l'evidenza dei dati registrati.

3.2.8 Requisito E.3 – la resilienza ai cambiamenti climatici

La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri. Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)", per ogni progetto deve essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro. Il Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021) stabilisce che tutte le misure dei Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali". Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del "Do No Significant Harm" (DNSH). Il principio DNSH, declinato sui sei obiettivi ambientali definiti nell'ambito del sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili, ha lo scopo di valutare se una misura possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo).

In particolare, un'attività economica arreca un danno significativo:

- alla mitigazione dei cambiamenti climatici, se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);
- all'adattamento ai cambiamenti climatici, se determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
- all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine, se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) determinandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
- all'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti, se porta a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;
- alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento, se determina un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi, se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione europea;
- ovvero ai 6 obiettivi ambientali.

Il Regolamento e gli Atti delegati della Commissione del 4 giugno 2021 descrivono i criteri generali affinché ogni singola attività economica non determini un "danno significativo", contribuendo quindi agli obiettivi di mitigazione, adattamento e riduzione degli impatti e dei rischi ambientali; ovvero per ogni attività economica sono state raccolti i criteri cosiddetti DNSH.

In base a queste disposizioni gli investimenti e le riforme del PNRR non devono, per esempio:

- produrre significative emissioni di gas ad effetto serra, tali da non permettere il contenimento dell'innalzamento delle temperature di 1,5 C° fino al 2030. Sono pertanto escluse iniziative connesse con l'utilizzo di fonti fossili;
- essere esposte agli eventuali rischi indotti dal cambiamento del Clima, quali ad es. innalzamento dei mari, siccità, alluvioni, esondazioni dei fiumi, nevicate abnormi;
- compromettere lo stato qualitativo delle risorse idriche con una indebita pressione sulla risorsa;
- utilizzare in maniera inefficiente materiali e risorse naturali e produrre rifiuti pericolosi per i quali non è possibile il recupero;
- introdurre sostanze pericolose, quali ad es. quelle elencate nell'Authorization List del Regolamento Reach⁴;
- compromettere i siti ricadenti nella rete Natura 2000.

La conformità con il principio del DNSH è stata illustrata per ogni singola misura già in sede di predisposizione del PNRR, tramite delle schede di auto-valutazione standardizzate. Tale valutazione ha condizionato il disegno degli investimenti e delle riforme e/o qualificato le loro caratteristiche con specifiche indicazioni tese a contenerne il potenziale effetto sugli obiettivi ambientali ad un livello sostenibile. Gli effetti generati sui sei obiettivi ambientali da un investimento o una riforma sono quindi stati ricondotti a quattro scenari distinti:

- la misura ha impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo;
- la misura sostiene l'obiettivo con un coefficiente del 100%, secondo l'Allegato VI del Regolamento RRF (Recovery and Resilience Facility) che riporta il coefficiente di calcolo del sostegno agli obiettivi ambientali per tipologia di intervento;

⁴ Per agevolare gli Stati membri nella valutazione e presentazione del principio DNSH nei loro Piani nazionali, a febbraio 2021, la Commissione ha pubblicato delle linee guida con gli orientamenti tecnici a cui fare riferimento; cfr.C(2021) 1054 final, Comunicazione della Commissione: Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio "non arrecare un danno significativo" a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/c_2021_1054_it.pdf

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- la misura contribuisce “in modo sostanziale” all’obiettivo ambientale;
- la misura richiede una valutazione DNSH complessiva.

Qualora, per un singolo obiettivo, l’intervento fosse classificato tra i primi tre scenari è possibile adottare un approccio semplificato alla valutazione DNSH.

Nel caso di impianti da fonti energetiche rinnovabili, queste hanno un impatto nullo o trascurabile su quasi tutti gli obiettivi, mentre contribuiscono sostanzialmente al raggiungimento di alcuni di essi.

In fase di monitoraggio il soggetto erogatore degli incentivi verificherà l’attuazione delle soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate e/o individuabili.

3.3 Descrizione del progetto

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto AGRIVOLTAICO con strutture ad inseguimento su singolo asse con le caratteristiche di inclinazione riportate nella relazione tecnica specialistica e data-sheet allegati.

La società SOLARSAP UNO s.r.l., con sede in Via di Selva Candida, 452 – 00166 Roma (RM) intende promuovere un’iniziativa su un’area agricola disponibile totale di 63,6611 ettari, ubicata in agro del Comune di BONORVA (SS), che ha come obiettivo l’uso delle tecnologie solari finalizzata alla realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato “SOLARE BONORVA S’ENA ‘E SUNIGO” da 42,344 MWp di potenza nominale in DC, a cui corrisponde una potenza massima in immissione in AC di 40,00 MW, come da preventivo STMG di Terna, codice pratica 202203491, ripartito in un unico lotto di terreno agricolo:

Descrizione	Comune	Località	Area (ha)	Potenza nominale (kWp)	Latitudine	Longitudine	Altitudine media (m)
Impianto AFV	Bonorva (SS)	S’Ena ‘E Sunigo	63,6611	42.344,64	40,449722°N	8,80°E	340
SE TERNA	Bonorva (SS)	Moretta			40,470278°N	8,827778°E	350

L’impianto in oggetto realizzato in area agricola è un “**IMPIANTO AGRIVOLTAICO**” in quanto si tratta di un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale già in essere sul sito di installazione, e rispetta i requisiti minimi A, B e D2 introdotti dalla Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici alla Parte II art. 2.2, 2.3, 2.4 e 2.6, pubblicati dal MITE nel giugno 2022.

Il generatore fotovoltaico sarà realizzato su strutture in acciaio ad asse orizzontale direzione Nord-Sud a sistema ad inseguimento solare (TRACKER), auto configurante, con GPS integrato e controllo da remoto in tempo reale, comandate da un azionamento lineare controllato da un programma astronomico. Su ogni Tracker saranno montati 24 moduli fotovoltaici distribuiti su due file da 12. Ogni Tracker costituirà 1 stringa elettrica.

L’interasse tra i Tracker in direzione Est-Ovest è di 8,50 m (PITCH = 8,50 m).

La distanza minima tra le file (moduli in posizione orizzontale) è di 3,80 m.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

I componenti principali dell'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica oggetto della presente relazione tecnico- descrittiva sono:

- **n. 3.042** Tracker monoassiali configurazione 2P12 Pitch=8,50 m
- **n. 73.008** moduli FV monocristallino bifacciali JINKO Tiger Neo N-Type 72HL4-BDV da 580 Wp;
- **n. 16** cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica, ognuna delle quali equipaggiata con una POWER STATION SMA con 1 inverter e 1 trasformatore da 2500 kW delle dimensioni di 6,058*2,591*2,438 ml;
- **n. 1** control room;
- **n. 1** cabina di consegna;
- **n. 15** container deposito/magazzino;
- rete elettrica interna a 1500 Vdc tra i moduli fotovoltaici;
- rete elettrica interna a 800 Vac tra gli inverter e i trasformatori BT/AT
- rete elettrica interna a 36 kV per il collegamento in entra-esce tra le varie cabine di trasformazione con la cabina di consegna e monitoraggio;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc...);
- rete elettrica esterna a 36 kV dalla cabina di consegna allo stallo a 36kV della SE Terna;
- rete di trasmissione dati interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico

La configurazione scelta è 2Px12, con due file da 12 moduli in direzione Nord-Sud, che sviluppano una lunghezza del Tracker di 14,21 m. Le stringhe elettriche saranno da 24 moduli, pertanto ogni tracker forma 1 stringa.

Le fondazioni su cui vengono alloggiare le cabine saranno del tipo a vasca in modo da consentire il passaggio dei cavi elettrici sotto il pavimento, le vasche hanno le stesse dimensioni delle cabine e una profondità di 60 cm, appoggiate su uno strato di sabbia compattata di 10 cm.

La Superficie catastale agricola è pari ad **ha 63.661**, mentre la superficie recintata dove realmente andrà ad essere posto in opera l'impianto e le varie componenti è di **ha 58.17**.

La STMG emessa da TERNA prevede che l'impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione venga collegato in antenna a 36kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica della RTN a 220/36 kV da inserire in entra – esce alla linea 220 kV “Codrongianos – Ottana”, che è previsto nel Comune di Bonorva (SS), al Foglio 9 Particelle 3 e 11, in località MORETTE, ad un'altitudine media di circa 350 slm, Latitudine 40,470278° N - Longitudine 8,827778° E.

La connessione con la RTN sarà realizzata con un cavidotto interrato a 36kV della lunghezza di circa **4.500 m**.

Il percorso del cavidotto di connessione a 36 kV parte dalla Cabina di Consegna CC nell'area sud dell'impianto e si sviluppa interamente sulla viabilità pubblica, per circa 3.100 m lungo la Strada Provinciale n. 131, poi lungo la Strada Provinciale n. 83 per 1.400 m fino all'accesso nella Nuova SE 220/36 kV di TERNA, che risulta ubicata proprio parallelamente alla S.P.83.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Il tracciato del cavidotto interseca 4 volte canali e corsi d'acqua, nella prima tratta della S.P. 131 compresa tra l'impianto e l'incrocio con la S.P. 21:

- un corso d'acqua minore sulla SP nr.131 per un tratto di circa 800 m (dopo i confini dell'area di progetto);
- un corso d'acqua minore sulla SP nr.131 per un tratto di circa 200 m;
- il RIU LADU sulla SP nr.131 per un tratto di circa 180 m;
- il RIU CASTEDDU sulla SP nr.131 per un tratto di circa 280 m.

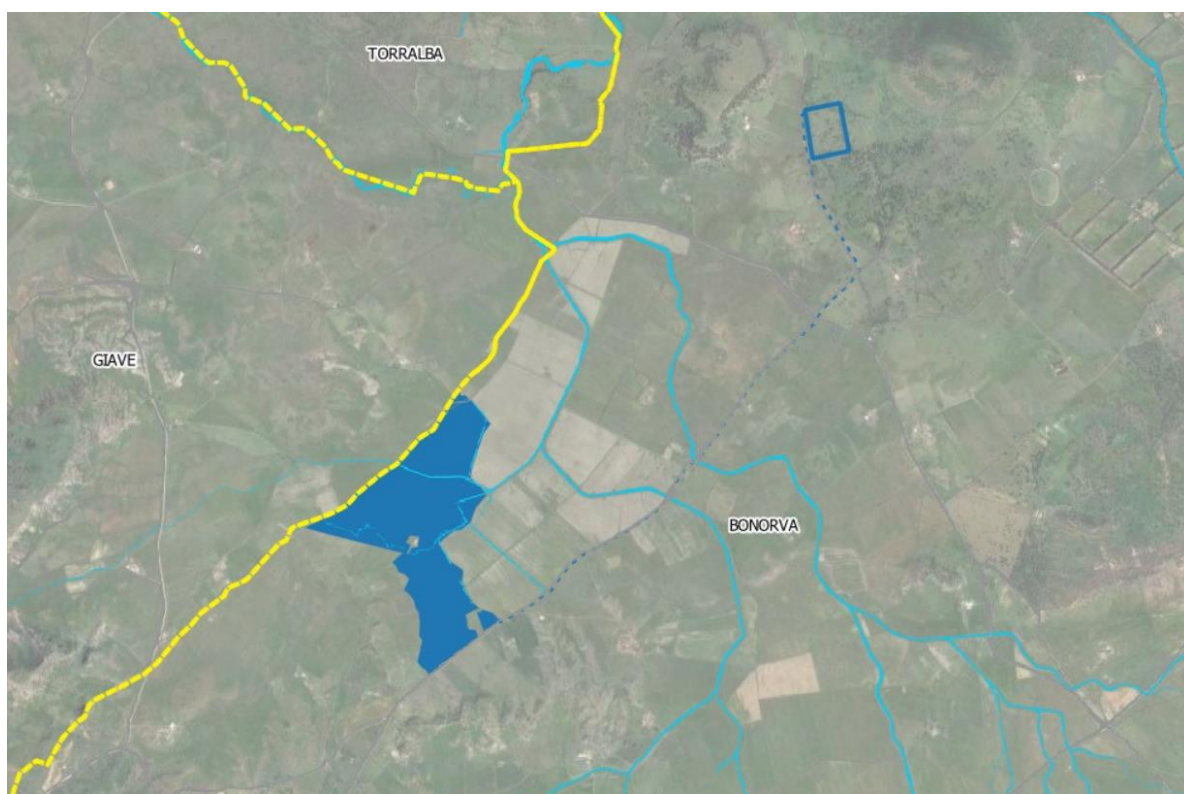


Figura 30 - Tracciato del cavidotto

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno realizzati con la tecnologia **T.O.C. Trivellazione Orizzontale Controllata** (vedi elab. EL022)

I cavidotti interni ed esterni di collegamento dell'impianto saranno realizzati completamente interrati.

I cavidotti in AT prevedono le seguenti sezioni di scavo:

- S1: **150 cm** di profondità massima e **80 cm** di larghezza massima;
- S2: **150 cm** di profondità massima e **90 cm** di larghezza massima;
- S3: **150 cm** di profondità massima e **130 cm** di larghezza massima;
- S4: **150 cm** di profondità massima e **175 cm** di larghezza massima;
- S5: **150 cm** di profondità massima e **90 cm** di larghezza massima;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,3446 MWp presso Bonorva (SS)

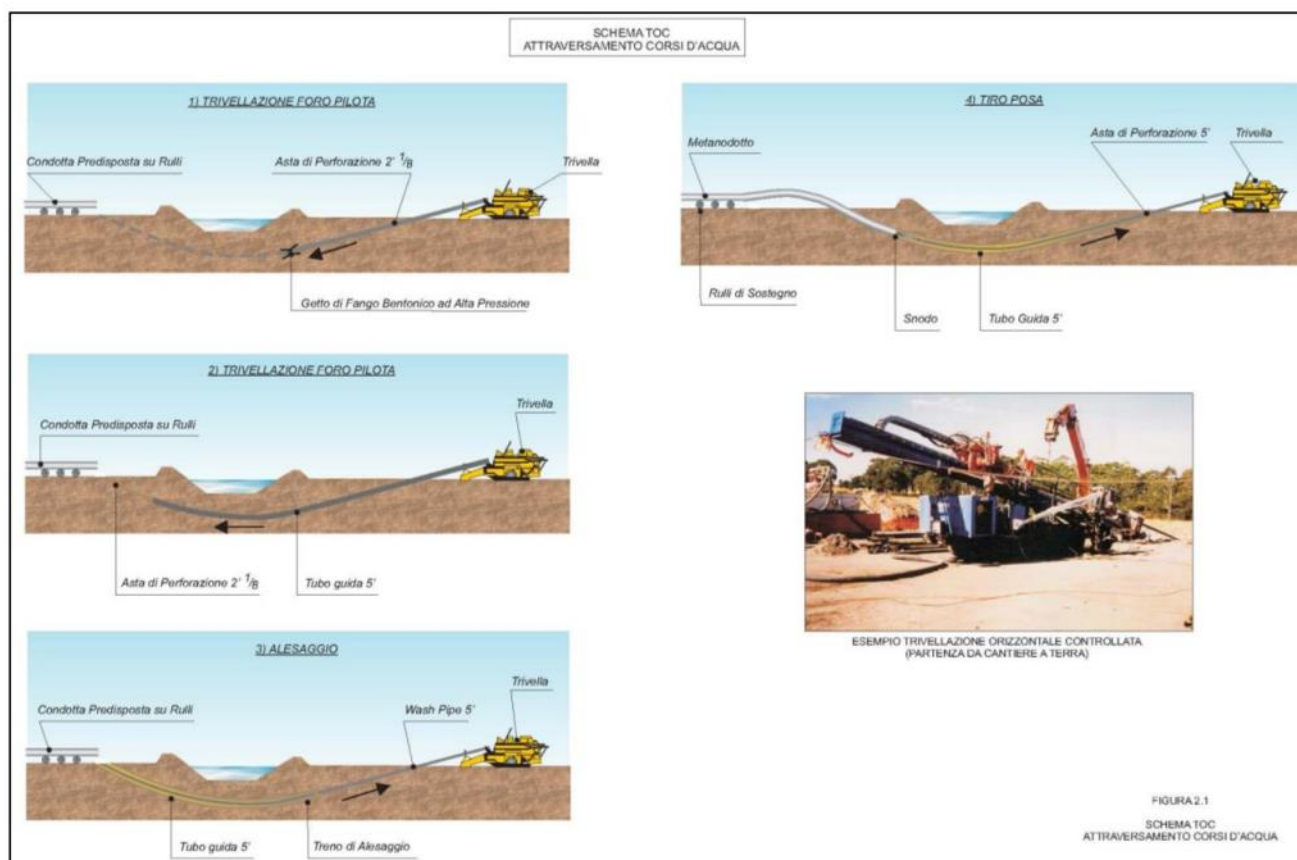


Figura 31 - Schema tipo TOC

Lo schema di posa degli stessi prevede un allettamento in sabbia, riempimento con terreno escavato e una copertura superficiale con inerte di cava. Sul percorso saranno previsti dei pozzetti di sezionamento e d'ispezione, indicativamente ogni 150 m. Quelli posti sui percorsi accessibili agli automezzi saranno provvisti di telaio e di coperchio di tipo carrabile in ghisa.

Preso atto che le aree sono prevalentemente pianeggianti e che gli unici movimenti terra consistenti in scavi e riporti saranno realizzati per i cavidotti, le cabine e massicciata stradale, si può affermare che il profilo generale del terreno NON SARÀ LARGAMENTE MODIFICATO per cui non vi saranno modifiche rilevanti al sistema drenante esistente e consolidato. Il materiale di scavo verrà reimpiegato totalmente in ambito di cantiere, ed eventuali surplus verranno gestiti ai sensi della vigente normativa sui rifiuti da scavo (D.P.R. 120/2017).

3.4 Il parco agrivoltaico

L'impianto verrà realizzato con le seguenti fasi:

- Pulizia terreno mediante estirpazione vegetazione infestante esistente;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- Messa in cantiere;
- Integrazione viabilità attuale, realizzata mediante percorsi carrabili di collegamento delle direttrici viarie principali, da realizzare internamente al lotto di terreno in misto di cava. È previsto l'utilizzo di mezzi meccanici tipo escavatore e camion per il carico/scarico del materiale utilizzato e/o rimosso.
- Regolarizzazione dell'area d'impianto;
- Realizzazione della recinzione;
- Sistemazione muretti a secco;
- Realizzazione di impianto antintrusione, videosorveglianza e di illuminazione dell'intero impianto;
- Cavidotti;
- Interramento linee elettriche aeree di distribuzione;
- Opere di regimentazione idraulica;
- Sottostazione utente;
- Opere RTN;
- Costruzione dell'impianto AGRIVOLTAICO costituito da struttura metallica portante, previo scavo per l'interramento dei cavi elettrici per media e bassa tensione di collegamento alla cabina di trasformazione ed alla cabina d'impianto, previste in struttura prefabbricata di c.a. monoblocco
- Assemblaggio, sulle già menzionate strutture metalliche portanti preinstallate, di pannelli fotovoltaici, compreso il relativo cablaggio;
- A completamento dell'opera, smobilitazione cantiere e sistemazione del terreno a verde con messa a dimora di essenze vegetali tipiche dei luoghi previa realizzazione di apposite buche nel terreno e riempimento delle stesse con terreno vegetale;
- Lavorazione del terreno tra le file di tracker e semina di foraggiere, ristabilizzazione greggi.

Le attività prevalenti che verranno svolte durante la vita e l'esercizio dell'impianto possono essere riassunte nelle attività di:

- manutenzione dell'impianto relativamente alla componente elettrica;
- pulizia dei pannelli;
- lavorazioni agronomiche quali: sfalcio delle colture infestanti, potature di allevamento sulla fascia di mitigazione perimetrale, sfalcio prato di leguminose;
- vigilanza.

Per evitare che nel tempo l'impianto riduca la sua funzionalità e il suo rendimento occorrerà un continuo monitoraggio per verificare che tutte le componenti installate mantengano le loro caratteristiche di sicurezza e di affidabilità attraverso interventi di manutenzione standard effettuata nel rispetto delle vigenti Normative in materia. Per evitare l'accumulo di polvere o altro con una conseguente diminuzione del rendimento dell'impianto, i pannelli verranno puliti con cadenza trimestrale.

La centrale viene tenuta sotto controllo mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota. A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardiania;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata generalmente con ispezioni a carattere giornaliero, mentre la manutenzione ordinaria sarà effettuata con interventi a periodicità mensile.

3.5 Dismissione del progetto e ripristino ambientale

Si prevede una vita utile dell'impianto non inferiore ai 30 anni. Poiché l'iniziativa, da un punto di vista economico, non si regge sull'erogazione del contributo da parte del GSE, bensì su contratti privati, è verosimile pensare che a fine vita l'impianto non venga smantellato, bensì mantenuto in esercizio attraverso opere di manutenzione che prevedono la totale o parziale sostituzione dei componenti elettrici principali (moduli, inverter, trasformatori, ecc.). Nel caso in cui, per ragioni puramente gestionali, si dovesse optare per lo smantellamento completo, i materiali tecnologici elettrici ed elettronici verranno smaltiti secondo direttiva 2002/96/EC: WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) – direttiva RAEE – recepita in Italia con il D.lgs. 151/05.

Per la produzione di energia verde e rinnovabile, i moduli esausti devono essere recuperati e riciclati. Questo processo ridurrà al minimo lo spreco e permetterà il riutilizzo di preziose materie prime per la produzione di nuovi moduli.

In fase di dismissione le varie parti dell'impianto saranno separate in base alla loro natura in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio e silicio, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione; i restanti rifiuti saranno inviati in discariche specifiche e autorizzate.

Il piano di dismissione per l'impianto fotovoltaico in esame è caratterizzato essenzialmente dalle seguenti attività lavorative:

- Dismissione dei pannelli fotovoltaici di silicio monocristallino;
- Dismissione dei telai in acciaio;
- Dismissione dei gruppi di conversione DC/CA (Gruppi Inverter) e delle apparecchiature elettriche/elettroniche;
- Dismissione delle cabine elettriche di trasformazione MT/BT e della annessa platea di fondazione;
- Dismissione della recinzione metallica perimetrale;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- Opere a verde di ripristino del sito.

In merito alla dismissione dei moduli fotovoltaici, ad oggi in Italia esistono realtà aziendali che si occupano del loro recupero e riciclaggio, come il consorzio ECO-PV o COBAT che rientrano tra i Consorzi/Sistemi di raccolta idonei per lo smaltimento dei moduli fotovoltaici a fine vita come riconosciuto dal GSE; le parti metalliche verranno rivendute mentre i cavi saranno destinati ad impianti di recupero.

Dal punto di vista dei costi per il recupero dei moduli fotovoltaici, i consorzi sono orientati per un ritiro presso un punto di raccolta concordato ed il trattamento dei rifiuti sarà gratuito per gli utenti finali.

Il costo dello smaltimento del fotovoltaico nell'economia generale è trascurabile in termini energetici e di emissione di gas serra con un'incidenza dell'0,1% sul totale dell'energia consumata dall'impianto nella sua vita.

Le demolizioni di strutture di carpenteria metallica verranno eseguite con l'ausilio di particolari mezzi e attrezzature come, per esempio, miniscavatori cingolati/gommati muniti di cesoia idraulica. Per effettuare le operazioni di demolizione delle strutture metalliche con questi mezzi particolari, verranno impiegati degli addetti al settore qualificati e specializzati, in grado di svolgere le operazioni di demolizione delle strutture di carpenteria metallica con la maggiore attenzione e professionalità possibile. La rimozione delle fondazioni delle cabine e dei pali di illuminazione, verranno eseguite con l'ausilio di escavatori idraulici muniti di frantumatori (se necessari) e martelli pneumatici. Per effettuare tali operazioni con questi mezzi particolari, verranno impiegati degli addetti al settore qualificati e specializzati, in grado di svolgere le operazioni di rimozione delle strutture con la maggiore attenzione e professionalità possibile. Questa fase comprende anche il servizio di rimozione dei pali infissi, dell'eventuale frantumazione delle fondazioni risulta e del loro carico e trasporto a discariche o luoghi di smaltimento di materiali autorizzati.

In merito alla dismissione delle apparecchiature elettriche/elettroniche, essendo le apparecchiature elettriche dell'impianto fotovoltaico, quali Quadri Elettrici, Gruppi di Conversione DC/AC, Trasformatori, Sistemi di Monitoraggio e Telecontrollo, ecc., classificate secondo il decreto legge 151 del 2005, come "Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (in sigla RAEE)", », si procederà principalmente con la dismissione, il loro carico e trasporto a punti di raccolta autorizzati al recupero, reimpiego o ricircolo dei materiali. Questi apparecchi pur rappresentando un piccolo volume rispetto al complesso dei rifiuti, sono tra i più inquinanti e pericolosi per l'ambiente, essendo costituiti anche da materiali pericolosi e difficili da trattare, come CFC, cadmio e mercurio.

Al termine della vita utile dell'impianto a seguito della sua dismissione completa, verranno eseguite una serie di azioni finalizzate al ripristino ambientale del sito ovvero il ripristino delle condizioni analoghe allo stato originario. Non saranno necessarie valutazioni in merito alla stabilità dell'area, né ulteriori opere di regimazione delle acque superficiali e meteoriche se non un mantenimento della rete di canali scolanti presenti o una ricostituzione ove necessario per il collegamento alla linea principale. Le alberature utilizzate per la mitigazione perimetrale e per le aree interne non occupate dalle strutture FV, saranno mantenute in sito.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Si può stimare che il costo di una integrale dismissione dell'impianto sarà pari al 5% dell'investimento iniziale, al netto delle valorizzazioni conseguenti al recupero dei materiali che presenteranno un valore di mercato.

3.5.1 Interazioni con l'ambiente

Di seguito si analizzano i principali fattori di interazione tra il progetto e l'ambiente in cui andrà ad inserirsi, definiti a partire dalla descrizione delle attività. Successivamente, nel quadro di riferimento ambientale saranno poi definiti ed analizzati in dettaglio i fattori di impatto e la loro rilevanza in relazione alle caratteristiche del Progetto e del contesto territoriale, ambientale e sociale, per arrivare infine alla valutazione dei potenziali impatti ambientali su ogni singola componente analizzata.

Occupazione di suolo

La superficie occupata dalle strutture dell'impianto sarà, come di seguito riportata

superficie pannello singolo	2.5833	mq
superficie captante	188.598	ha
Superficie catastale opzionata	63.6611	ha
Superficie catastale agricola	63.6611	ha
Superficie con destinazione diversa da agricola	0	ha
Superficie recintata	58.17	ha
Superficie proiezione a terra dei pannelli	20.313	ha
Superficie proiezione a terra dei pannelli	16.66	ha
Superficie occupata da volumi (cabine, inverter, ecc)	487	mq
Fascia Mitigazione perimetrale produttiva (Largh=5 m)	2.58	ha
Tare Agricole	3.5615	ha
LAOR	33.84	%
Sagr/Stot	72.09	%

La vegetazione perimetrale creerà una fitta fascia di interruzione tra il contesto agrario e l'impianto stesso

Superficie viabilità interna	26.833	mq
lunghezza viabilità interna	6.708	m
lunghezza recinzione	6.720	m
numero pali illuminazione	168	nr

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

armature stradali	168	nr
telecamere	84	nr

Per maggiori dettagli circa la caratterizzazione dell'uso del suolo si rimanda al paragrafo dedicato, nonché alla relazione agronomica allegata

3.5.2 Impiego risorse idriche

Il consumo di acqua in fase di cantiere è limitato alle seguenti operazioni:

- bagnatura del terreno per limitare il sollevamento di polveri;
- irrigazione della barriera vegetale perimetrale per favorirne la formazione iniziale e l'attecchimento;
- pulizia dei moduli fotovoltaici precedente alla messa in esercizio dell'impianto;
- camera di digestione della fossa settica (qualora venisse realizzata per la presenza di servizio igienico all'interno di una delle cabine ivi presenti).

Il fabbisogno in fase di esercizio è legato a:

- esigenze irrigue per la formazione iniziale della barriera vegetale perimetrale;
- pulizia dei moduli fotovoltaici.

L'approvvigionamento idrico necessario durante le varie fasi di vita dell'impianto avverrà tramite autobotte o cisterna trainata, dimensionata compatibilmente all'attività da svolgere.

Per la stima dei consumi in fase di cantiere si è ipotizzata una durata dello stesso di **11 mesi**, coerentemente con quanto stabilito dal cronoprogramma degli interventi.

In fase di esercizio dell'impianto si prevede l'utilizzo di acqua, fornita mediante autobotti, per irrigare la mitigazione perimetrale e le aree di compensazione nei primi 2 anni di vita delle piante e successivamente valutare la possibilità di gestire in asciutto le aree di mitigazione, così come indicato nella relazione agronomica.

Per le operazioni di pulizia della superficie dei pannelli si prevede una frequenza annuale mediante un sistema di pulizia con aste e acqua, senza l'utilizzo di detersivi né tensioattivi. Si tratta di un sistema di pulizia meccanica che utilizza ugelli erogatori speciali per il vetro, alimentate da un serbatoio attraverso dei tubi flessibili. Il sistema tratta l'acqua in situ mediante di filtri di particelle e un distillatore (o acqua per osmosi inversa) al fine di evitare l'accumulo di calcare, abitualmente contenuto nell'acqua. Si è ipotizzato l'uso di una cisterna mobile con portata minima di circa 2.000 litri (2 mc) e si stima un consumo annuale di 156 mc di acqua per ogni anno di vita utile dell'impianto.

Per la fase di dismissione, si è stimata una durata simile alla fase di cantiere, con un consumo idrico di circa 600 mc di acqua.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

3.5.3 Impiego di risorse elettriche

L'energia elettrica necessaria per la cantierizzazione dell'intervento sarà derivata dalle utenze già presenti nell'area.

Durante le attività di cantiere l'approvvigionamento elettrico, necessario principalmente al funzionamento degli utensili e macchinari, sarà garantito dall'allaccio temporaneo alla rete elettrica in Bassa Tensione disponibile nell'area di intervento e, per particolari attività, da gruppi elettrogeni.

Anche per i consumi elettrici in fase di cantiere si può considerare l'impiego medio di risorse elettriche stimato per un cantiere simile, su base mensile. Per poi stimare il potenziale consumo del cantiere in esame in base alla durata dello stesso.

3.5.4 Scavi

Si evidenzia che l'installazione dell'impianto NON prevede l'esecuzione di opere di movimento terra consistenti in scavi di sbancamento finalizzata alla creazione di gradonature, rilevati, sterri. Sono state infatti previste strutture, con il fine di assecondare al meglio, in presenza di variazioni di pendenza lungo l'asse della struttura, la pendenza del terreno preesistente nonché già modellata negli anni scorsi nell'ambito della conduzione agricola. Come anticipato i sistemi di ancoraggio dei moduli saranno infissi nel terreno, senza la necessità di realizzazione di scavi ed opere in conglomerato cementizio. Le terre e rocce da scavo proverranno da:

- Preparazione del piano di posa dell'intero sito;
- Posa in opera cabine di trasformazione complete di basamento e impianto di terra;
- Posa in opera cabine di consegna e cabine vani utente;
- Esecuzione di scavi a sezione per le trincee in cui saranno posati i cavi;
- Esecuzione scavi per posa delle fondazioni delle nuove recinzioni con paletti e rete a maglia di ampiezza variabile e del nuovo cancello;
- Esecuzione scavi per canali di protezione;
- Esecuzione scavi per massicciata stradale.

L'impianto sarà infisso nel terreno, senza la necessità di realizzazione di scavi ed opere in conglomerato cementizio.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo"

3.5.5 Traffico indotto dalla realizzazione del progetto

La realizzazione del presente progetto prevederà un traffico indotto, che è distinto in due fasi:

- Fase di realizzazione: limitato ai mezzi per il trasporto dei materiali e al personale di cantiere. Per il trasporto dei moduli fotovoltaici e del materiale non riutilizzabile nelle fasi di cantiere e di fine esercizio, saranno necessari pochi autocarri al giorno che sfrutteranno la viabilità esistente. Il mate-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

riale per la realizzazione dell'impianto sarà conferito in discarica, regolarmente in accordo ai tempi di avanzamento lavori.

- Fase di esercizio: limitato al personale addetto al monitoraggio e alla manutenzione dell'impianto.

3.5.6 Gestione dei rifiuti

Tenuto conto dell'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati, non saranno prodotti ingenti quantitativi di rifiuti; qualitativamente essi possono essere classificabili come rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, etc.).

Fase di realizzazione dell'opera: saranno prodotti materiali assimilabili a rifiuti urbani, materiali di demolizione e costruzione costituiti principalmente da cemento, legno, vetro, plastica, metalli, cavi, materiali isolanti, materiali speciali come vernici e prodotti per la pulizia che verranno isolati e smaltiti separatamente evitando qualsiasi contaminazione di tipo ambientale.

Per consentire una corretta gestione dei rifiuti derivanti dalle attività di cantiere, la Società Proponente prevederà un apposito Piano di Gestione Rifiuti. In esso verranno definiti tutti gli aspetti inerenti alla gestione dei rifiuti ed in particolare:

- individuazione dei rifiuti generati durante ogni fase delle attività necessarie alla
- costruzione dell'impianto;
- caratterizzazione dei rifiuti, con attribuzione del codice CER;
- individuazione delle aree adeguate al deposito temporaneo e predisposizione di apposita segnaletica ed etichettatura per la corretta identificazione dei contenitori di raccolta delle varie tipologie di codici CER stoccati;
- identificazione per ciascun codice CER del trasportatore e del destinatario finale.

Fase di esercizio: In fase di esercizio, per quanto attiene la manutenzione delle aree a verde, i residui colturali saranno tritati e reinterrati sul posto, non producendo così alcun rifiuto da conferire in discarica.

Fase di dimissione: dimissione e smontaggio delle componenti al fine di massimizzare il recupero di materiali quali acciaio, alluminio, rame, vetro e silicio, presso ditte di riciclaggio e produzione; i restanti rifiuti saranno conferiti in discariche autorizzate.

Si riporta di seguito una tabella di sintesi dei possibili rifiuti – e relativi codici CER – che si stima possano essere generati in fase di cantiere ed esercizio dell'impianto.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

COD CER	TIPO DI RIFIUTO	LAVORAZIONE DI ORIGINE	GESTIONE
RIFIUTI NON PERICOLOSI-Fase di costruzione			
150101	Imballaggi in carta e cartone	Imballaggi riconducibili ai componenti e ai materiali da costruzione	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero e riuso.
150102	Imballaggi in plastica	Imballaggi riconducibili ai componenti e ai materiali da costruzione	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero.
160214	Apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 160209 a 160213	RAEE-Pannelli solari e componenti di fetose o scartate	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero.
17 01 01	Cemento	Scarti di elementi prefabbricati e materiali da costruzione	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero.
17 02 01	Legno	Imballaggi dei componenti, protezione e trasporto materiali, casserature, assemblaggi strutture.	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero e riuso.
17 04 05	Ferro e acciaio	Scarti di montaggio delle strutture	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero e riuso.
17 04 07	Metalli misti	Componenti e materiali edili da costruzione	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero e riuso.
17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	Collegamento impianto elettrico	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero e riuso.
17 05 04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	Lavori di sterro, fondazioni, fossi e trincee	Riutilizzo in situ del materiale da scavo di scarto per rinterrati e altre lavorazioni.
20 01 01	Carta e cartone	Rifiuti prodotti dal personale di cantiere	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero e riuso.
20 03 01	Rifiuti urbani non differenziati	Resti assimilabili agli urbani prodotti dalla presenza di personale in cantiere.	Ritiro a carico di società autorizzate o accordo con l'amministrazione comunale.

RIFIUTI PERICOLOSI - Fase di Costruzione

13 02 06 *	Scarti di olio sintetico per motori, ingranaggi e lubrificazione	Lavori di manutenzione dei macchinari.	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero e riuso.
15 01 10 *	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze	Lavori di manutenzione dei macchinari.	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero e riuso.
15 02 02 *	Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	Lavori di manutenzione dei macchinari.	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero e riuso.
16 05 04 *	Gas in contenitori a pressione (compresi gli halon), contenenti sostanze pericolose	Attività di marcatura per il posizionamento delle strutture.	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero e riuso.
16 06 01 *	Batterie al piombo	Batterie usate per utensili di cantiere	Ritiro a carico di società autorizzate, privilegiandone il recupero e riuso.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

17 05 03 *	Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	Terreno contaminato dal possibile sversamento di sostanze pericolose da mezzi e macchinari.	Ritiro a carico di società autorizzate, con fine di smaltimento.

Sulla base della tipologia di rifiuti individuata, si è stimato in termini quantitativi la seguente produzione, sulla base dell'esperienza della proponente per impianti.

BONORVA					
Estensione	[ha]				
Potenza	[MW]				
Plastica	[t]	5,7	Legno	[t]	61,9
Carta e cartone	[t]	19,9	Oli esausti	[L]	6,9
Bombolette spray	[t]	29,6	Terre contaminate	[t]	34,4

3.5.7 Emissioni in atmosfera in fase di cantiere

Durante la fase di cantiere vi saranno emissioni in atmosfera riconducibili a:

- Circolazione dei mezzi di cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, mezzi di cantiere) che emettono inquinanti tipici emessi dalla combustione dei motori diesel dei mezzi (CO e Nox);
- Dispersioni di polveri riconducibili alle attività di escavazione e movimentazione dei mezzi di cantiere.
- Per ridurre quanto più possibile l'impatto verranno adottate misure preventive quali bagnatura dei materiali e delle aree prima dello scavo, il lavaggio e pulitura delle ruote dei mezzi per evitare dispersione di polveri e fango, l'uso di contenitori di raccolta chiusi ecc.

Durante la fase di esercizio l'impianto di progetto non comporterà emissioni in atmosfera. Viene presentato nel seguito il dimensionamento dei mezzi di trasporto per la fase di cantiere. Per l'impianto oggetto di studio, saranno adottate le soluzioni tecnico - logistiche più opportune. Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

FASE DI CANTIERE N UMENRO AUTOMEZZI			
TIPOLOGIA	IMPIANTO AGRO-VOLTAICO E DORSALI MT	CAVIDOTTI	SUB-TOT
Escavatore cingolato	1	1	2
Battipalo	2	-	2
Muletto	1	1	2
Carrelli elevatore da cantiere	1	1	2
Pala cingolata	1	1	2
Autocarro mezzo d'opera	1	1	2
Rullo compattatore	1	1	2
Camion con gru	1	1	2
Autogru	1	1	2
Furgoni e auto da cantiere	2	1	3
Autobetoniera	1	-	1
Pompa per calcestruzzo	1	-	1
Bobcat	1	1	2
Macchine Trattrici	1	-	1
Autobotte	1	-	1
TOTALE AUTOMEZZI DA IMPIEGARE			27

In fase di cantiere le emissioni gassose inquinanti sono causate dall'impiego di mezzi d'opera quali camion per il trasporto degli inerti, rulli compressori, escavatori, ruspe per i movimenti terra ecc. Tale metodologia, grazie alla tipologia del veicolo, la velocità, lo stato di manutenzione, il regime di guida, le caratteristiche del percorso ecc. consente di riprodurre le emissioni di inquinanti. Nel caso considerato è possibile ipotizzare l'attività di cantiere con un parco macchine di 27 unità costituite e di seguito descritte, senza entrare nel merito della tipologia, cilindrata e potenza del mezzo impiegato.

Sulla base dei consumi medi ricavabili dalle schede tecniche per mezzi da lavoro, è possibile stimare un consumo orario medio di gasolio pari a circa 10 litri/h per i mezzi più leggeri e 20 litri/h per gli autocarri.

FASE DI CANTIERE CONSUMO MEDIO AUTOMEZZI			
TIPOLOGIA	Numero mezzi	Consumo medio per mezzo [l/h]	Consumo parziale [l/h]
Escavatore cingolato	2	20	40
Battipalo	2	10	20
Muletto	2	10	20
Carrelli elevatore da cantiere	2	10	20
Pala cingolata	2	20	40
Autocarro mezzo d'opera	2	10	20
Rullo compattatore	2	10	20
Camion con gru	2	20	40

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Autogru	2	20	40
Furgoni e auto da cantiere	3	10	30
Autobetoniera	1	20	20
Pompa per calcestruzzo	1	20	20
Bobcat	2	10	20
Macchine Trattrici	1	10	10
Autobotte	1	20	20
TOTALE AUTOMEZZI DA IMPIEGARE	27		380

Nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore, considerando la condizione più sfavorevole caratterizzata dalla

Fattori di emissione medi espressi in g/Kg di gasolio consumato (rif. bibliografico "CORINAIR" per grossi motori diesel).

Unità di misura	NO _x	CO	PM ₁₀
g di inquinante emessi per ogni Kg di gasolio consumato	45,0	20,0	3,2

Figura 32 - Fattori di emissione in g/Kg di gasolio consumato

totalità dei mezzi, sarebbe dunque prevedibile un consumo medio complessivo di carburante pari a circa 3.040 litri/giorno. Considerato che la densità del gasolio pari a 0,88 Kg/dm³, lo stesso consumo giornaliero in chilogrammi sarebbe pari a circa

2.675,2 kg/giorno. Naturalmente, data la temporaneità delle lavorazioni e la non contemporaneità delle stesse, è irragionevole considerare che tutto il parco macchine lavori simultaneamente nell'arco delle 8 ore lavorative. Pertanto, sembra più logico ipotizzare un fattore di riduzione pari a 0,40 considerando un parco macchine medio di 10 unità. Di conseguenza otteniamo che, nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore è dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 1.070,08 kg/giorno. Nella tabella sono riportate le emissioni medie in atmosfera dei mezzi d'opera a motore diesel (rif. CORINAIR per grossi motori diesel). Applicando le condizioni descritte precedentemente, in riferimento alla riduzione dell'85%, in fase di cantiere le emissioni inquinanti in atmosfera ammontano a:

- NO_x (ossidi di azoto) = 0,0481536 ton/giorno;
- CO (Monossido di Carbonio) = 0,0214016 ton/giorno; PM₁₀ (Polveri inalabili) = 0,0034243 ton/giorno.

In base a tutte le considerazioni svolte l'impatto è classificabile come:

- Reversibile: le attività che comportano la produzione di emissioni gassose sono temporanee e limitate alla fase di cantiere;
- a breve termine: gli effetti delle emissioni gassose si riscontrano immediatamente;
- negativo: la produzione di emissioni gassose dovuta alle attività svolte all'interno del cantiere comporta un peggioramento momentaneo della qualità dell'aria.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

3.5.8 Emissioni in atmosfera in fase di dismissione

In fase di dismissione dell'impianto le emissioni gassose inquinanti sono causate dall'impiego di mezzi d'opera di numero ridotto rispetto a quelli di cantiere. Nel caso considerato è possibile ipotizzare l'attività di dismissione con un parco macchine di 23 unità costituite e di seguito descritti, senza entrare nel merito della tipologia, cilindrata e potenza del mezzo impiegato. Sulla base dei valori disponibili è possibile stimare un consumo orario medio di gasolio pari a circa 10 litri/h per i mezzi più leggeri e 20 litri/h per gli autocarri. Nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore, considerando la condizione più sfavorevole caratterizzata dalla totalità dei mezzi, sarebbe dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 2.560 litri/giorno. Assumendo la densità del gasolio pari a 0,88 Kg/dm³, lo stesso consumo giornaliero sarebbe pari a circa 2.252,8 kg/giorno.

Naturalmente, data la temporaneità delle lavorazioni e la non contemporaneità delle stesse, è irragionevole considerare che tutto il parco macchine lavori simultaneamente nell'arco delle 8 ore lavorative. Pertanto, sembra più logico ipotizzare un fattore di riduzione pari a 0,40, considerando un parco macchine medio di 10 unità. Di conseguenza, otteniamo che nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore è dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 901,12 kg/giorno. Facciamo riferimento alle emissioni medie in atmosfera dei mezzi d'opera a motore diesel (rif. CORINAIR per grossi motori diesel), applicando le condizioni descritte precedentemente, in riferimento alla riduzione dell'85%, in fase di cantiere le emissioni inquinanti in atmosfera ammontano a:

- NO_x (ossidi di azoto) = 0,0405504 T/giorno;
- CO (Monossido di Carbonio) = 0,018022 T/giorno; PM₁₀ (Polveri inalabili) = 0,002884 T/giorno.

In base a tutte le considerazioni svolte l'impatto è classificabile come:

- Reversibile: le attività che comportano la produzione di emissioni gassose sono temporanee e limitate alla fase di cantiere;
- A breve termine: gli effetti delle emissioni gassose si riscontrano immediatamente;
- Negativo: la produzione di emissioni gassose dovuta alle attività svolte all'interno del cantiere comporta un peggioramento momentaneo della qualità dell'aria.

3.5.9 Emissione acustiche

Le attività di cantiere produrranno un aumento della rumorosità nelle aree interessate limitate alle ore diurne e solo per alcune attività come le operazioni di scavo (autocarro, pala meccanica cingolata, ecc.) o l'utilizzo di battipalo, trasporto e scarico dei materiali (gru, automezzi, ecc.) che possono essere causa di maggiore disturbo, e per le quali saranno previsti specifici accorgimenti di prevenzione e mitigazione.

Fase di cantiere: durante le lavorazioni non verranno impiegate macchine particolarmente rumorose; le emissioni acustiche saranno prodotte principalmente da:

- macchinari per le attività legate all'interramento dei cavi;
- macchina battipalo necessaria per l'infissione nel terreno dei pali di supporto alle rastrelliere porta moduli;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- transito degli autocarri per il trasporto dei materiali;
- apparecchiature individuali di lavoro.

Le interazioni sull'ambiente che ne derivano sono modeste, dato che la durata dei lavori è limitata nel tempo e l'area del cantiere è comunque sufficientemente lontana da centri abitati. Al fine di limitare l'impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di contenimento e mitigazione.

Fase di esercizio: le emissioni di rumore sono limitate al funzionamento dei macchinari elettrici, progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di apposite cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora in prossimità della sorgente stessa. Analoga considerazione vale per le installazioni previste in corrispondenza della stazione di trasformazione.

Per approfondimenti sulle emissioni acustiche si consiglia di consultare il relativo "Studio previsionale di Impatto Acustico".

3.5.10 Inquinamento luminoso

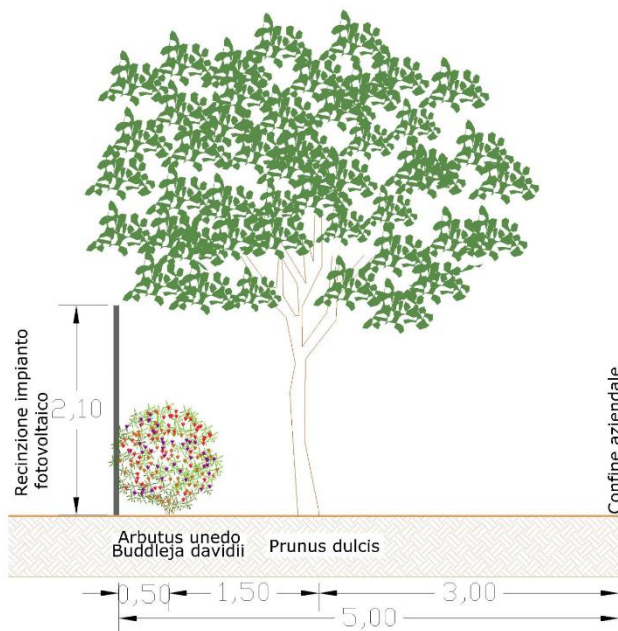
I locali saranno dotati di un impianto d'illuminazione ordinaria e di sicurezza, in grado di garantire almeno 200 lux, realizzato con apparecchi d'illuminazione dotati di lampade a led e da una presa di servizio, 10/16 A; 230 V, serie tipo civile universale, necessaria per eventuali riparazioni e alimentazioni di apparecchiature locali oltre che da prese industriali. L'illuminazione di sicurezza sarà invece realizzata con lampada a led ad inserzione automatica in mancanza di tensione di rete e ricarica ed accumulatori, integrata nell'apparecchio d'illuminazione ordinaria.

Gli apparecchi illuminanti saranno installati in modo tale da evitare fonti di ulteriore inquinamento luminoso e disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna.

3.5.11 Progetto agronomico e opere di mitigazione

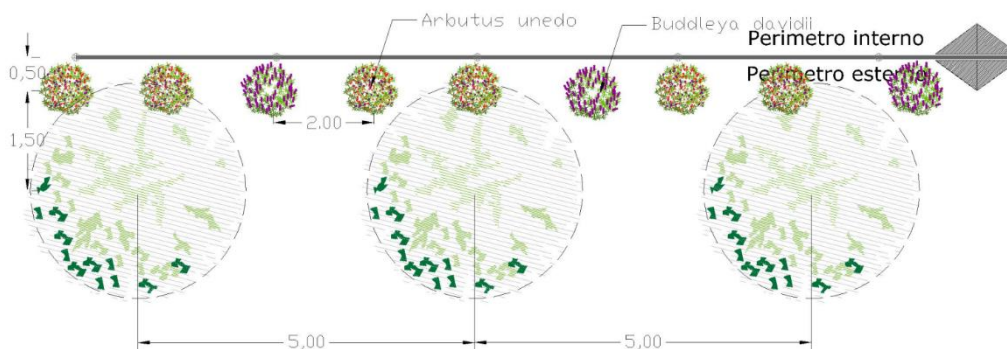
La realizzazione di un parco fotovoltaico in aree agricole è un tema di grande attualità e spesso controverso. La controversia principale riguarderebbe l'impovertimento dell'area agricola ed un conseguente processo di desertificazione.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)



Stralcio planimetrico

Recinzione impianto fotovoltaico



Configurandosi il progetto in esame come un agrivoltaico, eventuali aspetti negativi possono essere mitigati e resi sostenibili prevedendo un'integrazione compatibile tra uso agricolo con destinazione produttiva e produzione di energia rinnovabile con l'impianto.

Le scelte proposte basano il proprio fondamento sull'analisi oggettiva ex-ante ed ex-post dell'area. Si porrà particolare attenzione alle proprietà del terreno, analizzando i fattori principali quali la topografia del luogo, il tipo di suolo, il clima e l'eventuale disponibilità di acqua per uso irriguo, al fine di valutare l'indirizzo produttivo più idoneo.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Altro aspetto importante da analizzare riguarda le caratteristiche tecniche delle strutture, nello specifico, la loro altezza dal suolo, l'ingombro e distanze tra le singole strutture.

È previsto inoltre un sistema di monitoraggio dell'attività agricola, che monitorerà i fattori agro- ambientali. soluzione compatibile con il contesto territoriale è, il mantenimento del pascolo con "prato migliorato permanente", oltreché all'incremento della produttività mediante impianto di arnie e mandorlo da frutto.

A perimetro dell'intera area di progetto è prevista la realizzazione di una fascia di mitigazione a verde con piante appartenenti a specie autoctone e/o storicizzate, e che possano inserirsi bene nel contesto paesaggistico, ambientale ed agricolo.

La recinzione perimetrale, con aree di pertinenza interna anche ad utilizzo viario, e le parti esterne alla recinzione verranno utilizzate per la messa a dimora di essenze arboree e arbustive, con lo scopo sia di mitigare, da punto di vista paesaggistico l'impianto, sia di implementare l'attività agricola.

Le nuove essenze arboree e arbustive ad integrazione delle produzioni già in essere e da attuare nell'area interna, andranno ad incrementare e migliorare la redditività delle due aziende agricole oltre che ad aumentare la forza lavoro, insieme all'allevamento di 100 famiglie di api, che andranno anch'esse ad integrare il reddito mediante produzione mellifera.

3.5.12 Indirizzo produttivo – opere di mitigazione

L'indirizzo produttivo proposto è perfettamente rispondente all'attuale legislazione in materia di Politica Agricola Comunitaria (P.A.C.), la quale prevede specifiche premialità per il settore.

L'approvazione di tutti i 28 Piani Strategici (uno per ogni Paese dell'Ue e due per il Belgio) segna l'inizio della nuova Politica Agricola Comune, prevista per il primo gennaio 2023". Così la Commissione Ue informa del via libera a tutti i Piani Strategici Nazionali. 264 miliardi di euro di finanziamenti Ue - prosegue il comunica-

to dell'organo europeo - sosterranno gli agricoltori europei nella transizione verso un settore agricolo sostenibile e resiliente, contribuendo a preservare la vitalità e la diversità delle aree rurali. Il cofinanziamento e i finanziamenti nazionali complementari porteranno il bilancio pubblico totale dedicato agli agricoltori e alle comunità rurali a 307 miliardi di euro per il periodo 2023-2027. Tutti i Piani Strategici sostengono un reddito agricolo sostenibile e la resilienza del settore agricolo come obiettivo chiave. Tra gli esempi del sostegno fornito ci sono i pagamenti diretti della PAC che rimangono una rete di sicurezza per gli agricoltori. Circa 20 miliardi di euro di sostegno al reddito di base saranno distribuiti ogni anno agli agricoltori ammissibili. Inoltre, la nuova PAC indirizzerà un livello più elevato di sostegno pubblico a chi ne ha più bisogno. Le piccole e medie aziende agricole di 25 Paesi dell'Ue riceveranno

Classificazione		Culture
Colture leguminose e foraggere, o colture da rinnovo	Leguminose	Leguminose da granella Leguminose foraggere
	Foraggere	favino, lenticchia, pisello, ecc. erba medica, trifoglio, vecia ecc.
	Colture da rinnovo	loietto, festuca, erba mazzolina ecc. Mais, Soia, Girasole, Pomodoro, Patata, Sorgo da granella, Carciofo, Barbabietola da zucchero, Melone, Calza, Tabacco, Cipolla, Cocomero, Aglio, Canapa, Lino, Arachide, Ravizzone, Carota, Peperone, Melanzana
Altre colture	Cereali a paglia	grano tenero, grano duro, orzo, avena, miglio, segale, farro ecc..
	Ortive	Cocomero, Finocchio, Lattuga, Spinacio, Zucca, Zucchini ecc.

Figura 33 - Classificazione delle colture

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

un maggiore sostegno al reddito grazie a un pagamento redistributivo pari al 10,6% di tutti i pagamenti diretti. L'importo sarà di 4 miliardi di euro all'anno. Per aiutare gli agricoltori a far fronte alle crisi - continua la Commissione Europea - il 15% delle aziende agricole dell'Ue riceverà un sostegno per sottoscrivere premi assicurativi, partecipare a fondi comuni o ad altri strumenti di gestione del rischio. Nei Piani Strategici della PAC quasi 98 miliardi di euro, pari al 32% del finanziamento totale della PAC (Ue e cofinanziamento), saranno destinati a produrre benefici per il clima, l'acqua, il suolo, l'aria, la biodiversità e il benessere degli animali e a incoraggiare pratiche che vadano oltre la condizionalità obbligatoria. Se si considera la ripartizione di questo importo tra strumenti e fondi, il 24% dei pagamenti diretti sarà dedicato agli ecosistemi e il 48% della spesa per lo sviluppo rurale di tutti i Piani sosterrà pienamente gli obiettivi ambientali e climatici.

In considerazione dell'impennata dei prezzi delle materie prime e dell'energia in seguito all'aggressione russa all'Ucraina, la Commissione UE ha invitato gli Stati membri a prendere in considerazione la revisione dei loro Piani Strategici della PAC per rafforzare la resilienza del settore, aumentare la produzione di energia rinnovabile e ridurre la dipendenza dai fertilizzanti sintetici con metodi di produzione più sostenibili, in linea con le comunicazioni sulla sicurezza alimentare e sui fertilizzanti. Uno dei pilastri della nuova PAC, entrata in vigore il primo gennaio 2023, è rappresentato dagli Ecoschemi. Si tratta di impegni di tipo climatico ambientale che hanno l'obiettivo di rendere l'agricoltura più sostenibile. In tutto gli Ecoschemi sono 5 e il numero 4 prevede un pagamento di 110 euro ad ettaro per quelle imprese seminatrici che si impegnano ad adottare un sistema di avvicendamento colturale secondo le regole contenute nel Piano Strategico Pac (Psp). Se la Bcaa 7 impone la rotazione colturale, l'Ecoschema 4 specifica quali sono le colture che devono essere avvicendate.

Per avere i 110 euro ad ettaro, infatti, l'agricoltore deve seminare, come coltura principale, e almeno una volta all'anno, una coltura leguminosa, foraggera o da rinnovo.

Nella foto sopra riportata è ben spiegata la separazione tra le colture leguminose, foraggere e da rinnovo (in verde) e tutte le altre (in arancione). L'agricoltore, nell'arco di due anni, deve dunque seminare come coltura principale una specie che ricade nel rettangolo verde

L'azione di miglioramento diretto della fertilità del suolo, in un orizzonte temporale di medio periodo, si raggiungerà attuando due tecniche agronomiche fondamentali; da un lato, nella composizione delle essenze costituenti il miscuglio da seminare per l'ottenimento del prato, piante cosiddette "miglioratrici della fertilità del suolo" in quanto in grado di fissare l'azoto atmosferico per l'azione della simbiosi radicale con i batteri azotofissatori, a vantaggio diretto delle piante appartenenti alle graminacee, dall'altro lato, invece, le porzioni di cotico erboso che dopo la raccolta del fieno (avvenuta a maggio), sono ricresciute, verranno sottoposte al pascolamento controllato degli ovini e bovini durante i mesi di ottobre/novembre e nei successivi mesi invernali.

L'apporto della mitigazione, in termini di valutazione oggettiva dell'impatto visivo, risulterà decisivo.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Preso atto che i seminativi sono destinati essenzialmente all'alimentazione del patrimonio zootecnico in allevamento, la siepe che è stata pensata e progettata si caratterizza in due diverse fasce/strati:

- STRATO APICALE;
- STRATO BASALE

Verranno impiantati sull'area del parco AGRIVOLTAICO le seguenti qualità arboreo arbustive:

- **MANDORLO – strato apicale**
- **CORBEZZOLO - strato basale**
- **BUDDLEJA DAVIDII - strato basale**
- *Spartium junceum - essenze di compensazione*
- *Malva sylvestris - essenze di compensazione*
- *Prunus spinosa - essenze di compensazione*
- *Buddleja davidii*
- *Myrtus communis*

La struttura di questa "siepe" sarà paragonabile quindi a quella di una vegetazione spontanea soprattutto nel rispetto delle componenti vegetazionali ivi presenti e che verranno opportunamente mantenute.

Effetti positivi: creazione/mantenimento di microhabitat idonei alla nidificazione e/o stanziamento occasionale di fauna avicola ed entomofauna

L'utilizzo di un sesto d'impianto (distanze) regolare per gli alberi e gli arbusti faciliterà le operazioni di manutenzione, come lo sfalcio delle erbe infestanti, le irrigazioni di soccorso nei primi anni o la sostituzione di eventuali piantine morte.

In totale verranno impiantati su tutte e tre le aree del parco AGRIVOLTAICO le seguenti quantità arboreo arbustive:

	lunghezza (m)	distanza (m)	n. essenze (cad)
STRATO APICALE			
MANDORLO		5	1311
STRATO BASALE			
CORBEZZOLO		2	1090
BUDDLEJA DAVIDII		2	2187
ESSENZE DI COMPENSAZIONE			
<i>Prunus spinosa</i>		1	150
<i>Ginestra- Spartiumjunceum</i>		1	200
<i>Malva sylvestris</i>		1	300
<i>Buddlej adavidii</i>		1	200

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

<i>Myrtus communis</i>		1	150
FORAGGERE			
Trifoglio bianco (<i>Trifolium repens</i>)			
Lolium nella sua essenza di <i>Lolium multiflorum</i> (Loglio, Loietto italico, Loiessa)			
Sulla (<i>Hedysarum coronarium</i> L.)			
NUCLEI IRREGOLARI DI VEGETAZIONE ARBUSTIVA DI TIPO MEDITERRANEO			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Clematis flammula</i>, • <i>Lonicera etrusca</i>, • <i>P. angustifolia</i>, • <i>Pistacia lentiscus</i>, • <i>Rhamnus alaternus</i>, • <i>Cistus incanus</i>, • <i>Osyris alba</i>, 			46,2 ettari
da impiantare in numero di almeno 1/ha			

Le recinzioni perimetrali dell'impianto avranno, ogni 100 m di lunghezza, uno spazio libero verso terra di altezza circa 50 cm e larghi 1 m, al fine di consentire il passaggio della piccola fauna selvatica. In corrispondenza dei ponti ecologici presenti, quali fasce arborate lungo gli impluvi, il franco da terra si estenderà lungo tutta la recinzione.

Effetti positivi: mantenimento della permeabilità ambientale per la fauna terricola.

In corrispondenza delle aree esterne e delle aree interposte tra i moduli verranno istituiti prati polifitici poliennali non irrigui a base di leguminose e graminacee. Tali prati seguiranno un'adeguata rotazione e saranno costituiti da:

- sementi di graminacee e leguminose ad alta produzione e rapida crescita iniziale, nelle semine precoci al fine di consentire il pascolamento immediato dopo 40-50 giorni con una grande capacità di rigermine. Questo miscuglio produce un foraggio ad alto contenuto di proteine ed eccellente digeribilità. Garantisce produzioni elevate di pascoli continui, a intermittenza o a rotazione, e di tagli multipli. Il primo taglio deve essere effettuato (con pascolo o meccanico), quando il loietto ha 8-9 foglie, per migliorare l'omogeneità della coltura e il controllo delle infestanti migliorando la composizione floristica. Per un migliore rapporto quantità/qualità, l'ultimo taglio del fieno o insilamento deve essere effettuato quando il 30-40% delle leguminose sono in fiore. Si consiglia la semina in autunno in quantità di 30 – 40 Kg/ha su terreno scomposto e piano ad una profondità che va da 0,5 a 1 cm. Si consiglia una concimazione profonda con 20-30 unità di Azoto e 40-60 unità di fosforo. In copertura concimare con al massimo 30 unità di Azoto a gennaio/ febbraio dopo osservazione dei campi; in caso di PH inferiore a 5,5 sarebbe opportuna una correzione con calce.
- miscela di avena, vecchia e trifoglio annuali. Tollera pascoli moderati prima della fine della levata dell'avena ed è ideale per le aziende agricole che intendono unire quantità e qualità in un unico taglio in quanto consente di ottenere insilamenti di fieno più ricchi di fibre e con un buon contenuto proteico. Si consiglia la semina durante il mese di settembre/novembre in quantità di 40 – 50 Kg/ha su terreno scomposto e piano ad una profondità che va da 0,5 a 1 cm.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Dal punto di vista economico, l'avvicendamento richiede che l'azienda sia efficiente nel gestire colture diverse, il che significa macchinari, competenze e diversificazione del mercato.

Dal punto di vista ambientale, la rotazione permette di mantenere una maggior variabilità paesaggistica ed ecologica, oltre a ridurre la persistenza di disservizi ecosistemici come i focolai di parassiti.

Alternando colture miglioratrici a colture depauperanti, si cerca di evitare la riduzione della sostanza organica nel tempo e mantenere la fertilità fisica del terreno. Per quantificarne l'effetto e conoscere così il trend di sostanza organica del proprio terreno nel tempo, può essere utile il calcolo del bilancio della sostanza organica di ciascuna coltura o una sua valutazione qualitativa. Va in ogni caso considerato che dal 2023 le aziende agricole che aderiscono alla PAC hanno sottinteso l'obbligo di rotazione biennale, come applicheremo.

Effetti positivi: mantenimento della permeabilità ambientale per l'entomofauna; riduzione del depauperamento di elementi nutritivi del suolo.

Nella stessa area, al fine di compensare la perdita di nicchie potenziali per la micro- e meso-fauna legata al suolo e alla vegetazione erbacea ed arbustiva, si prevede di creare dei nuclei irregolari di vegetazione arbustiva di tipo mediterraneo, tra cui *Clematis flammula*, *Lonicera etrusca*, *Phillyrealatifolia*, *P. angustifolia*, *Pistacialentiscus*, *Rhamnusalaternus*, *Cistusincanus*, *Osyris alba*, da impiantare in numero di almeno 1/ha.

Effetti positivi: mantenimento dell'entomofauna e degli impollinatori.

L'estensione dei pannelli è caratterizzata dalla possibilità di effettuare coltivazioni sottostanti gli stessi al fine di coniugare la produzione energetica rinnovabile con quella agricola. La superficie utilizzabile al netto delle tare e delle fasce di rispetto è di circa ha 33 considerando anche gli spazi di manovra. Realisticamente si può prevedere su tale superficie un impianto foraggero costituito da diverse essenze, per lo più auto ri-seminanti, da sfruttare soprattutto per il pascolo.

Come già detto, l'impianto foraggero previsto sarà costituito da più specie al fine di poter godere delle potenzialità congiunte di varie essenze; i vantaggi che conferiscono i miscugli possono essere così di seguito sintetizzati:

- estendere la stagione di crescita di un pascolo;
- migliorare la qualità del foraggio;
- ridurre i requisiti di fertilizzazione azotata;
- essere adatto per un range più ampio di condizioni ambientali;
- migliorare la persistenza in diverse condizioni ambientali;
- ridurre la suscettibilità agli attacchi di insetti e malattie;
- migliorare l'appetibilità;
- migliorare la fienagione;
- aumentare il contenuto di sostanza organica del suolo;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- ridurre l'invasione delle infestanti;
- ridurre l'erosione;
- maggiori rese produttive.

Si è cercato di identificare miscugli di semi e pratiche sostenibili di coltivazione della vegetazione che creino benefici condivisi per il progetto solare, il loro utilizzo per il pascolo.

Le specie autoriseminanti che lo compongono garantiscono la sua durata per più anni e quindi ridotte lavorazioni e minore quantità di polvere prodotta con conseguente migliore pulizia dei pannelli e maggiore produzione di massa verde. Gli erbai composti da miscugli di essenze sono in genere da preferirsi alla specie singola in quanto forniscono un foraggio più equilibrato, utilizzano al meglio le risorse ambientali e danno una maggior garanzia di riuscita in presenza di condizioni avverse.

La differenziazione e l'integrazione economica derivante dall'installazione potrebbe costituire un benefit aziendale in grado di compensare e stabilizzare il reddito pur riducendo, ove eccessivo, il carico zootecnico in ottica di qualificazione, non solo ambientale, della produzione.

Per i prati polifitici poliennali a rotazione biennale, non irrigui a base di leguminose e foraggere (basandosi sui parametri della pac) trifoglio bianco (*Trifolium repens*) e *Lolium* nella sua essenza di:

Lolium multiflorum (Loglio, Loietto italico, Loiessa)

Effetti positivi: mantenimento della permeabilità ambientale per l'entomofauna; riduzione del depauperamento di elementi nutritivi del suolo.

Molto importante, soprattutto per una **ottimizzazione della produzione mellifera**, sarà l'impianto di Sulla (*Hedysarum coronarium* L.), che sarà da completamento a tutto il miscuglio con le seguenti proporzioni:

- 16% *Lolium perenne*
- 10% *Lolium multiflorum*
- 10% *Trifolium pratense*
- 10% *Dactylis glomerata*
- 10% *Festuca arundinacea*
- 10% *Phleum pratense*
- 7% *Lotus corniculatus*
- 7% *Trifolium repens*
- 20% *Hedysarum coronarium*



3.5.13 Produzione mellifera

Vista la molteplice presenza di essenze erbacee, soprattutto entomofile, al fine di agevolare l'impollinazione per una buona produzione erbacea e al contempo avere una produzione mellifera, si è pensato alla installazione di circa **100 arnie di api** in punti ottimali dell'appezzamento per agevolare tale allevamento. Viene stimata una produzione di circa 16 kg/arnia/anno (generalmente è molto superiore, almeno 30 kg), ma si è voluto conteggiare un valore sotto la media proprio per verificare una redditualità più

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

vicina possibile alla realtà. Le api sono degli ottimi indicatori biologici perché segnalano il danno chimico dell'ambiente in cui vivono, attraverso due segnali: l'alta mortalità nel caso dei pesticidi, e attraverso i residui che si possono riscontrare nei loro corpi, o nei prodotti dell'alveare, nel caso degli antiparassitari e di altri agenti inquinanti come i metalli pesanti e i radionuclidi, rilevati tramite analisi di laboratorio. Molte caratteristiche etologiche e morfologiche fanno dell'ape un buon rivelatore ecologico: è facile da allevare; è un organismo quasi ubiquitario; non ha grandi esigenze alimentari; ha il corpo relativamente coperto di peli che la rendono particolarmente adatta ad intercettare materiali e sostanze con cui entra in contatto; è altamente sensibile alla maggior parte dei prodotti antiparassitari che possono essere rilevati quando sono sparsi impropriamente nell'ambiente (per esempio durante la fioritura, in presenza di flora spontanea, in presenza di vento, ecc.); l'alto tasso di riproduzione e la durata della vita media, relativamente corta, induce una veloce e continua rigenerazione nell'alveare; ha un'alta mobilità e un ampio raggio di volo che permette di controllare una vasta zona; effettua numerosi prelievi giornalieri; perlustra tutti i settori ambientali (terreno, vegetazione, acqua, aria); ha la capacità di riportare in alveare materiali esterni di varia natura e di immagazzinarli secondo criteri controllabili; necessità di costi di gestione estremamente contenuti, specialmente in rapporto al grande numero di campionamenti effettuati. [tratto da Porrini C., Ghini S., Girotti S., Sabatini A.G., Gattavecchia E., Celli G. (2002) Use of honeybees as bioindicators of environmental pollution in Italy in: Honeybees: The Environmental Impact of Chemicals (Devillers J. and Pham - Delègue M.H. Eds) Taylor & Francis, London, pp. 186-247.] Le api recano importanti benefici e servizi ecologici per la società. Con l'impollinazione le api svolgono una funzione strategica per la conservazione della flora, contribuendo al miglioramento ed al mantenimento della biodiversità.

Una diminuzione delle api può quindi rappresentare una importante minaccia per gli ecosistemi naturali in cui esse vivono. L'agricoltura, d'altro canto, ha un enorme interesse a mantenere le api quali efficaci agenti impollinatori. La Food and Agriculture Organization - FAO ha informato la comunità internazionale dell'allarmante riduzione a livello mondiale di insetti impollinatori, tra cui *Apis mellifera*, le api da miele. Circa l'84% delle specie di piante e l'80% della produzione alimentare in Europa dipendono in larga misura dall'impollinazione ad opera delle api ed altri insetti pronubi. Pertanto, il valore economico del servizio di impollinazione offerto dalle api risulta fino a dieci volte maggiore rispetto al valore del miele prodotto (Aizen et al., 2009; FAO, 2014). Nel corso degli ultimi anni in Italia si sono registrate perdite di api tra cento e mille volte maggiori di quanto osservato normalmente (EFSA, 2008). La moria delle api costituisce un problema sempre più grave in molte regioni italiane, a causa di una combinazione di fattori, tra i quali la maggiore vulnerabilità nei confronti di patogeni (protozoi, virus, batteri e funghi) e parassiti (quali *Varroa destructor*, *Aethinia tumida*, *Vespa vetulina* e altri artropodi, incluse altre specie alloctone), i cambiamenti climatici e la variazione della destinazione d'uso dei terreni in periodi di penuria di fonti alimentari e di aree di bottinamento per le api. Infine, una progressiva diminuzione delle piante mellifere e l'uso massiccio di prodotti fitosanitari e di tecniche agricole poco sostenibili rappresentano ulteriori fattori responsabili della scomparsa delle api (Le Féon et al., 2010; Maini et al., 2010). I prodotti apistici (in particolare il polline) e le api stesse ci consentono di avere indicazioni sullo stato ambientale e sulla contaminazione chimica presente (Girotti et al., 2013). In alcuni casi, accurate analisi di laboratorio hanno consentito di rin-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

venire sulle api e sul polline le sostanze attive presenti in alcuni prodotti fitosanitari utilizzati nelle aree su cui le stesse effettuano i voli e bottinano (Porrini et al., 2003; Rişcu e Bura, 2013).

Nell'area a ridosso dell'impianto di arnie, al fine di compensare la perdita di nicchie potenziali per la micro e meso-fauna legata al suolo e alla vegetazione erbacea ed arbustiva, si prevede di creare dei nuclei irregolari di vegetazione arbustiva di tipo mediterraneo, tra cui:

- *Clematis flammula*,
- *Lonicera etrusca*,
- *Phillyrealatifolia*,
- *P. angustifolia*,
- *Pistacialentiscus*,
- *Rhamnusalaternus*,
- *Cistusincanus*,
- *Osyris alba*,

da impiantare in numero di almeno 1/ha.

Effetti positivi: mantenimento dell'entomofauna e degli impollinatori.

Al termine dell'intervento, sull'intera superficie sarà rilevabile un'area di compensazione a verde di natura espressamente agricola, con presenza di essenze vegetazionali autoctone, integrate con alberi e arbusti tipici della macchia mediterranea.

La schermatura sarà realizzata lungo il perimetro dell'area di intervento e dovrà avere un'ampiezza tale da assicurare un adeguato sviluppo delle chiome, così da garantire l'effetto schermante, senza interferire con le superfici limitrofe, mantenendo da queste ultime le distanze minime previste da legge e, viste le essenze prese in considerazione, si integrerà perfettamente con il paesaggio agrario di riferimento.

La mitigazione è stata progettata considerando principalmente ciò che è percepibile dai punti significativi del territorio e dai beni soggetti a tutela; rispetto agli stessi, l'impianto non sembra interferire negativamente con la nitida percezione dei loro caratteri precipui, anzi data la particolare posizione delle aree di intervento, lo stesso **NON RISULTA VISIBILE.**

Per maggiori dettagli in merito alle schede botaniche e alla gestione delle colture si rimanda allo studio agronomico consultabile all'elaborato Relazione Agronomica a firma del P.A. Fabrizio Vinci

3.5.14 Resa agricola

Le attività produttive di una azienda agricola sono costituite da diversi tipi di coltivazioni e/o allevamenti; per una qualsiasi classificazione di tipo economico è, quindi, necessario scegliere un denominatore comune ad entrambi i tipi di attività idoneo a rappresentare non soltanto la dimensione economica di ogni azienda ma anche ad evidenziare l'importanza economica delle singole produzioni agricole, al fine di attribuire a ciascuna azienda i caratteri di specializzazione produttiva (orientamento produttivo) e di redditività economica (dimensione economica). In pratica, per poter determinare la dimensione economica di un'azienda occorre poter sommare tutte le produzioni aziendali, che essendo espresse in unità di misura diverse, de-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

sono essere ricondotte ad un unico denominatore comune. Per la determinazione sia dell'indirizzo produttivo che della dimensione economica, il criterio ritenuto più idoneo fino al 2009 era quello del Reddito Lordo Standard (RLS). Il concetto di RLS è legato a quello di produzione lorda e di costi specifici. A partire dal 2010 è stata introdotta una valutazione basata sulle Produzioni Standard (PS) che sono basate su valori medi rilevati durante un periodo di riferimento quinquennale. Le produzioni standard, tuttavia, devono essere attualizzate periodicamente per tener conto dell'evoluzione economica, in modo che la tipologia conservi la sua validità. L'attuale versione della tipologia comunitaria è stata istituita con il Reg. CE n. 1242/2008 e s.m.i. Lo scopo della tipologia comunitaria consiste nel fornire uno schema di classificazione che consenta un'analisi della situazione delle aziende agricole a livello comunitario fondata su criteri di natura economica, nonché permetta raffronti tra aziende appartenenti a varie classi e tra i risultati economici ottenuti nel tempo e nei diversi Stati membri e loro regioni. Gli ambiti di applicazione della tipologia comunitaria riguardano, in particolare, i dati rilevati nell'indagine sulla struttura e le produzioni delle aziende agricole (SPA) e dalla Rete di informazione contabile agricola (RICA). Fino all'anno 2009 questo criterio è stato identificato nel Reddito Lordo Standard (RLS), mentre a partire dal 2010 è coinciso con la Produzione Standard (PS). L'attuale versione della tipologia comunitaria è stata istituita con il Reg. CE n. 1242/2008 e s.m.i. Nel presente studio si è tenuto conto del dettaglio informativo sulla Produzione Standard Totale PST della Sardegna⁵.

3.5.15 Piano di monitoraggio agricolo

Per il monitoraggio delle colture da mettere a dimora è necessario dotare l'area di mezzi tecnologici in grado di recepire, elaborare e fornire dati d'ausilio alla coltivazione. I dati, quali ad esempio le temperature minime e massime, l'umidità del suolo, della coltura o dell'atmosfera, la direzione del vento, l'intensità della radiazione solare ed eventi meteorici, stoccati da remoto, permettono di elaborare un sistema di supporto decisionale per lo studio della migliore strategia colturale. Individuare il "giusto" momento per l'intervento irriguo consente di perseguire l'efficienza irrigua, cioè, ridurre al minimo gli sprechi.

Prevenzione è sinonimo di previsione e, così, non solo efficienza, ma anche efficacia si è in grado di perseguire: la pianta riceve, utilizza ed assimila acqua e nutrienti in momenti in cui ne necessita realmente, evitando perdite. Con la raccolta dati è possibile seguire il "trend" di produzione nel medio- lungo termine, risparmiare acqua, ed individuare, in anticipo, i parassiti (es. insetti, funghi ecc.) che potrebbero attaccare le coltivazioni con vantaggi anche, e soprattutto, sull'abbattimento dei costi di gestione e sull'ambiente. Anticipare vuol dire ottimizzare, pertanto la raccolta dei dati rilevati consente all'azienda agricola, in maniera sinergica ed interconnessa, di avere a disposizione i dati raccolti e registrati.

GESTIONE DELLA VARIABILITÀ SPAZIO-TEMPORALE → OTTIMIZZAZIONE DEL RENDIMENTO GLOBALE

⁵FONTE: <https://rica.crea.gov.it/produzioni-standard-ps-210.php>

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Monitorare a fini produttivi vuol dire rilevare digitalmente l'andamento delle variabili quanti- qualitative inter ed infra-campo che intervengono nell'ordinamento produttivo: in specie si vuole, con diverse stazioni meteorologiche dislocate in vaste aree delle zone di impianto, tenere sotto controllo le diverse variabili che intervengono nel processo produttivo (pioggia-direzione ed intensità del vento- umidità-radiazione solare-pressione atmosferica-bagnatura fogliare). L'obiettivo è quello di avere dei modelli previsionali da consultare prima di intervenire, per esempio, con l'irrigazione o col trattamento fitosanitario. Tale dato consente di:

- analizzare grandi superfici in poco tempo;
- avere un dato puntuale e preciso, basato su un'analisi sui big data, e non empirico, basato sull'esperienza o sul "sentito dire";
- ridurre la quantità di sensori di campo che, dislocati in vari punti e profondità del terreno, non riuscirebbero a restituire un dato omogeneo.

Dallo studio dei dati delle stazioni riportati su mappa, interfacciabile via app tramite smartphone, è facile distinguere sia le zone di terreno in funzione dello stato idrico rilevato, sia il momento dell'intervento irriguo.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

In accordo a quanto previsto dall'art.22 c.3 del d.Lgs. 152/2006 e in particolare dall'Allegato VII alla parte seconda del decreto circa i contenuti dello Studio d'Impatto Ambientale, il presente capitolo restituisce, nell'ordine così come riportato nell'Allegato VII:

- la descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base);
- una descrizione dei fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità, al territorio, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori;
- probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti tra l'altro: a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione; b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse; d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente;
- la descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie;
- una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione.

Le valutazioni circa i potenziali impatti tengono altresì conto del punto 4 dell'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs 152/2006 e smi. In particolare, considerando la natura dell'opera e le caratteristiche dell'area nella quale è prevista la realizzazione dell'impianto, sono state condotte con riferimento a:

- Aria;
- Acque;
- Suolo e sottosuolo;
- Vegetazione, fauna, ecosistemi e biodiversità;
- Rumore;
- Paesaggio.

Le considerazioni circa i potenziali impatti sono elaborate tenendo conto dello scenario attuale, oltre a quello di progetto che si inserisce in un contesto in cui sono già operativi altri impianti seppur di ridotte dimensioni. Le azioni di progetto individuate in grado di interferire con le componenti ambientali sono state ricondotte a due tipologie:

- Fase di costruzione;
- Fase di esercizio.

La fase di dismissione dell'impianto avverrà dopo un periodo di circa 30 anni per cui al momento attuale, non è possibile prevedere il quadro di riferimento ambientale e normativo a cui fare riferimento.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Per la descrizione dello stato attuale dell'ambiente in cui il progetto si inserisce sono stati considerati i dati utili messi a disposizione dai vari Enti, risultati di studi e indagini eseguiti da soggetti pubblici o privati nell'area di studio.

4.1 Inquadramento generale dell'area di studio

Le seguenti informazioni hanno lo scopo di definire l'Ambito Territoriale, ovvero Sito e Area Vasta, del presente studio ed i fattori e componenti ambientali direttamente interessati dal progetto. Gli interventi in progetto, che prevedono la realizzazione di un Impianto Fotovoltaico e delle opere di collegamento tra l'Impianto e la cabina primaria, interessano nel territorio del Comune di Bonorva (SS).

Sulla base delle potenziali interferenze ambientali determinate dalla realizzazione e dall'esercizio delle opere in progetto, lo Studio ha approfondito le indagini sulle seguenti componenti ambientali ed all'interno degli ambiti di studio (Area Vasta) di seguito specificati:

- Atmosfera e Qualità dell'Aria: è stata effettuata tale scelta in quanto consente la stima delle ricadute inquinanti fino a livelli trascurabili;
- Ambiente Idrico, superficiale e sotterraneo: in primo luogo è stata effettuata una caratterizzazione generale a scala di bacino (idrografico e idrogeologico). La caratterizzazione dell'ambiente idrico sotterraneo è stata condotta utilizzando i risultati del rilevamento geologico e delle indagini condotti in situ;
- Suolo e Sottosuolo: è stato effettuato un inquadramento geologico generale sull'area interessata dal progetto dell'impianto partendo dalle informazioni tratte dalla Carta Geologica d'Italia; successivamente è stata svolta una caratterizzazione di maggiore dettaglio sulla base delle indagini geognostiche eseguite in situ, riportate nella Relazione Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica allegata allo Studio di Impatto Ambientale;
- Vegetazione, Flora, Fauna Ecosistemi: è stata considerata un'area vasta di studio di 5 km dalle opere in progetto in quanto ritenuta sufficientemente ampia a caratterizzare tutte le specie vegetazionali e faunistiche potenzialmente soggette ad interferenze. Inoltre, è stata caratterizzata anche l'area di sito, intesa come la porzione di territorio direttamente interessata dalle opere di progetto. L'area dell'impianto AGRIVOLTAICO non è compresa in nessuno dei siti RN2K, bensì risulta adiacente ai siti della Rete Natura 2000 **ZPS ITB013049 Campo Giavesu** e **ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali**. In aggiunta, a scopo precauzionale, si prenderà in esame anche l'eventuale interferenza con il sito **ZSC Altopiano di Campeda** e l'International Bird Area **IBA 177 Altopiano di Campeda**, site in un raggio di 10 km dall'area d'intervento. Tali aree protette sono state designate principalmente per la tutela di specie aviarie. Verranno dettagliatamente analizzate le caratteristiche dei siti ZPS ITB013049 Campo Giavesu e ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali, che vengono considerati il riferimento ambientale di interesse principale, nonché l'area di potenziale interferenza ambientale dell'impianto AGRIVOLTAICO, mediante VINCA a firma del Dott. A. Chiocchio

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- Salute Pubblica: a causa delle modalità con cui sono disponibili i dati statistici inerenti alla Sanità Pubblica, l'Area di Studio considerata coincide con il territorio della Provincia di Viterbo. Inoltre, per i confronti sono stati utilizzati anche i dati riferiti all'intero territorio della Regionale Lazio ed a quello nazionale;
- Rumore: data l'area vasta del sito di progetto le emissioni sonore prodotte dalle cabine/inverter non sono percepibili né influenzano i livelli sonori di fondo;
- Radiazioni non ionizzanti: in virtù del fatto che l'induzione elettromagnetica generata dagli interventi in progetto (prodotta dal passaggio di corrente nei cavidotti) si esaurisce entro qualche metro di distanza dallo stesso, tale estensione è stata ritenuta sufficiente per offrire una descrizione qualitativa circa il carico delle linee elettriche presenti sul territorio circostante le opere in progetto;

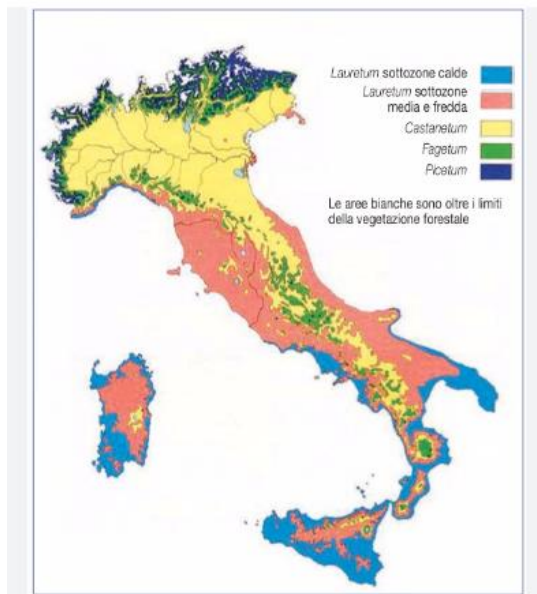


Figura 34 - Classificazione fitoclimatica del Pavari

Le aree bianche sono oltre i limiti della vegetazione forestale

- Paesaggio: per la caratterizzazione dello stato attuale della componente paesaggio e per la ricognizione vincolistica è stata considerata un'area di studio di 5 km a partire dalle opere in progetto. Anche per la valutazione degli impatti è stata considerata un'area di 5 km all'interno della quale sono stati effettuati approfondimenti circa la visibilità dell'impianto dai principali punti di vista significativi;

- Traffico: sono state considerate le principali infrastrutture viarie presenti nell'intorno costituite dalle Strade Provinciali che fanno da cornice all'impianto di progetto.

4.2 Caratteri climatologici generali e precipitazioni

Il clima della Sardegna è generalmente classificato come Mediterraneo Interno, caratterizzato da inverni miti e relativamente piovosi ed estati secche e calde. Da un punto di vista più generale, il Mediterraneo può essere considerato come una fascia di transizione tra le zone tropicali, dove le stagioni sono definite in accordo alla quantità di pioggia, e le zone temperate, dove le stagioni sono caratterizzate dalle variazioni di temperatura. Di conseguenza si presentano con grandi variazioni inter-stagionali di precipitazione accompagnate da variazioni di temperatura, senza che però le une le altre raggiungano i valori estremi tipici delle due aree climatiche.

La principale causa delle notevoli differenze climatiche fra le stagioni è la migrazione del limite settentrionale delle celle di alta pressione che caratterizzano le fasce subtropicali del Pianeta. D'estate, infatti, tali celle arrivano ad interessare tutto il bacino del Mediterraneo, dando vita ad una zona di forte stabilità atmosferica (che nei mesi di giugno, luglio e agosto può dare origine ad un regime tipicamente subtropicale

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

I dati presi in considerazione in questo studio sono stati analizzati congiuntamente da ARPAS - Dipartimento Meteorologico e ISPRA - Settore Climatologia Operativa e si riferiscono a una serie storica significativa dei valori delle precipitazioni e delle temperature del decennio 1981-2010 (ARPAS, 2020).

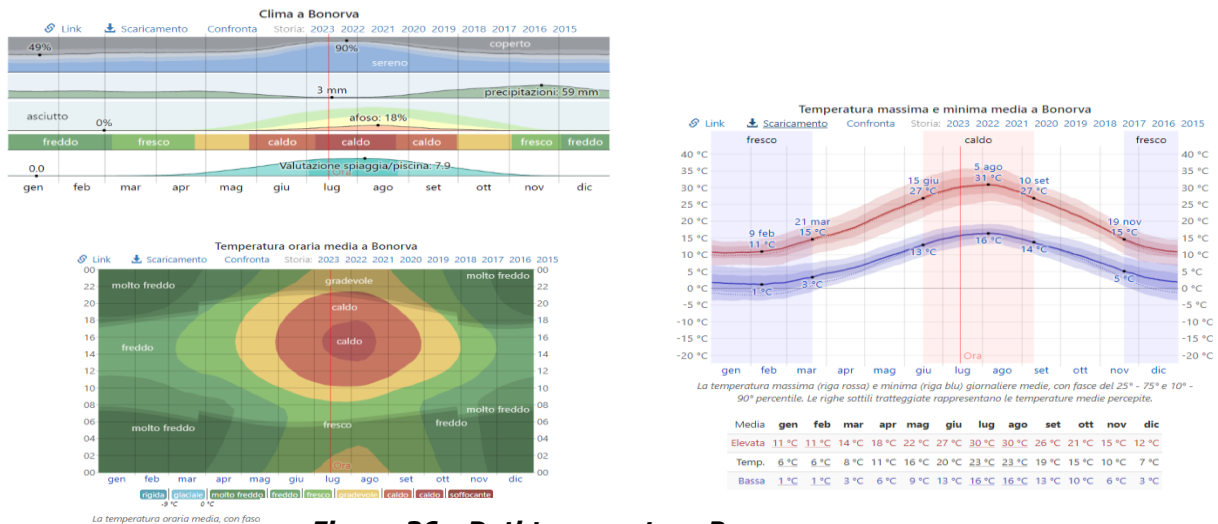


Figura 36 - Dati temperatura Bonorva

Le stagioni si caratterizzano per estati brevi, calde e asciutte e inverni lunghi, ventosi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 1 °C a 31 °C ed è raramente inferiore a -4 °C o superiore a 36 °C. In base alla valutazione spiaggia/piscina, il miglior periodo dell'anno è da *inizi luglio a fine agosto*. La stagione calda dura 2,8 mesi, dal 15 giugno al 10 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 27 °C. Il mese più caldo dell'anno a Bonorva è luglio, con una temperatura media massima di 30 °C e minima di 16 °C. La stagione fresca dura 4,0 mesi, da 19 novembre a 21 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 15 °C. Il mese più freddo dell'anno a Bonorva è gennaio, con una temperatura media massima di 1 °C e minima di 11 °C.

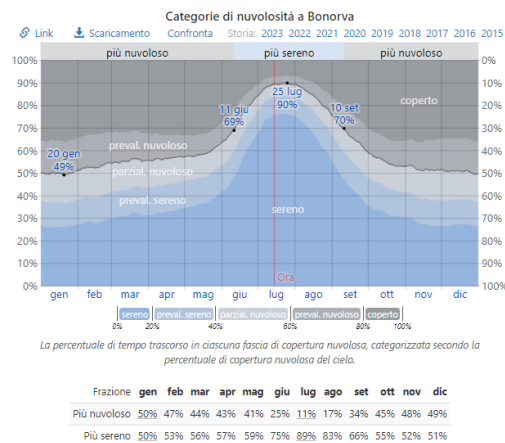


Figura 37 - Dati nuvolosità Bonorva

A Bonorva, la percentuale media di cielo coperto da nuvole è accompagnata da variazioni stagionali moderate durante l'anno. Il periodo più sereno dell'anno a Bonorva inizia attorno al 11 giugno, dura 3,0 mesi e finisce attorno all'11 settembre. Il mese più soleggiato a Bonorva è luglio, con condizioni medie soleggiate, prevalentemente soleggiate, o parzialmente nuvolose 89% del tempo. Il periodo più sereno dell'anno inizia attorno all'10 settembre, dura 9,0 mesi e finisce attorno al 11 giugno. Il mese più nuvoloso a Bonorva è gennaio, con condizioni

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

medie coperte, prevalentemente nuvolose, 50% del tempo. Un giorno umido è un giorno con al minimo 1 millimetro di precipitazione liquida o equivalente ad acqua. La possibilità di giorni piovosi a Bonorva varia durante l'anno.

La stagione più piovosa dura 7,5 mesi, dal 25 settembre al 10 maggio, con una probabilità di oltre 16% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi a Bonorva è novembre, con in media 8,6 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni. La stagione più asciutta dura 4,5 mesi, dal 10 maggio al 25 settembre. Il mese con il minor numero di giorni piovosi a Bonorva è luglio, con in media 0,7 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni.

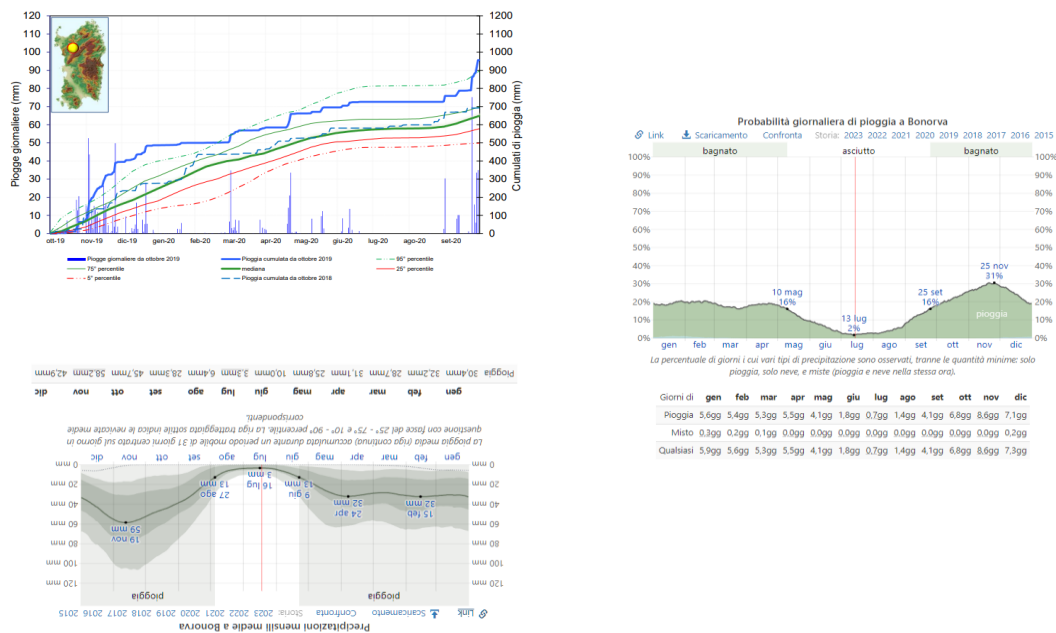


Figura 38 - Dati precipitazione Bonorva

Fra i giorni piovosi, facciamo la differenza fra giorni con solo pioggia, solo neve, o un misto dei due. Il mese con il numero maggiore di giorni di solo pioggia a Bonorva è novembre, con una media di 8,6 giorni. In base a questa categorizzazione, la forma più comune di precipitazioni durante l'anno è solo pioggia, con la massima probabilità di 30% il 20 novembre. Per mostrare le variazioni nei mesi e non solo il totale mensile, mostriamo la pioggia accumulata in un periodo mobile di 31 giorni centrato su ciascun giorno. Bonorva ha significative variazioni stagionali di piovosità mensile. Il periodo delle piogge nell'anno dura 9,4 mesi, da 27 agosto a 9 giugno, con un periodo mobile di 31 giorni di almeno 13 millimetri. Il mese con la maggiore quantità di pioggia a Bonorva è novembre, con piogge medie di 58 millimetri. Il periodo dell'anno senza pioggia dura 2,6 mesi, 9 giugno - 27 agosto. Il mese con la minore quantità di pioggia a Bonorva è luglio, con piogge medie di 3 millimetri. In 34 anni di osservazione, mettono in evidenza una quantità annua di precipitazioni di 881 mm (inverno 317mm, primavera 225 mm, estate 46 mm, autunno 293mm) con 70 giorni piovosi.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

I venti dominanti sia come intensità che, come frequenza, sono quelli dei quadranti dell'EST/NORD-EST ed OVEST/NOROVEST. Tuttavia, l'area di riferimento ha una forte esposizione sui quattro punti cardinali. Le temperature hanno dei massimi estivi con 38°C e dei minimi invernali che scendono sotto lo zero con temperature medie annue di 1°C.

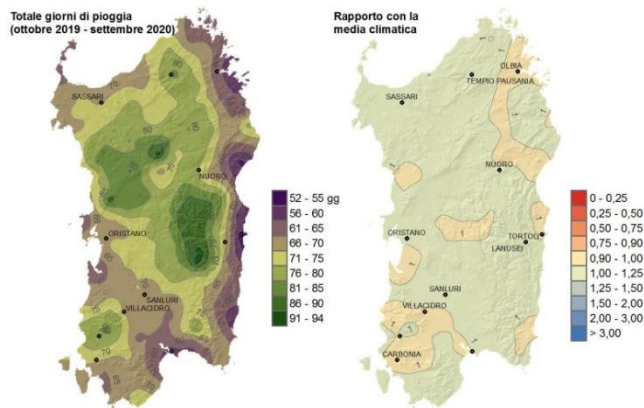


Figura 40 - Andamento secolare del numero di giorni piovosi in Sardegna

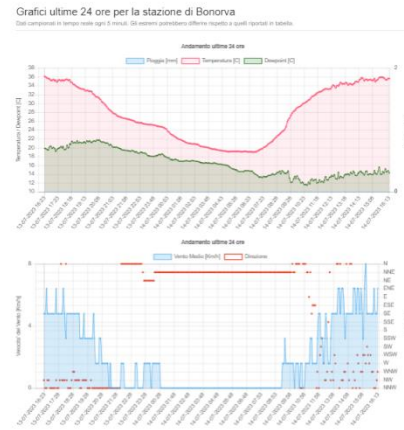


Figura 39 - Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa – Stazione di Bonorva

4.3 Ambiente Idrico superficiale e sotterraneo

L'idrografia superficiale del territorio NON risulta molto complessa come si evince dal modello SISS nel quale si individua l'ambito del settore d'intervento. L'area d'indagine si caratterizza per essere attraversata da due corsi d'acqua il Riu Borta e il Riu Mandracula; trattasi di aste di terzo ordine. Alla dx idraulica del Riu Mandracula si immette un piccolo impluvio classificato di primo ordine. Ad est dell'area di impianto i due fossi si congiungono nel Riu S'Ena, classificato di ordine quarto, così come il tratto del Fosso Riu Mannu nel quale si immette il Riu S'Ena ai fossi Riu Borta e Riu Mandracula dovrà essere mantenuta una fascia di prima salvaguardia di 50 mt e di 10 mt rispetto all'impluvio secondario affluente dx del Riu Mandracula, così come meglio specificato nella Relazione Idraulica a firma dell'ing. M. Libriani e della Relazione Geologica a firma del dott. Geol. L. Paganelli.

4.4 Geologia e idrogeologia

L'area interessata dal presente progetto è inserita nella "Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000", in corrispondenza dell'area di studio, sono segnalati, in affioramento le **Coltri eluvio-colluviali (b2)**. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE. A Nord e Sud dell'area di cantiere affiora l'Unità di Chilivani (HVN), del Distretto vulcanico di Bonorva: Depositi da flusso piroclastico pomiceo-cineritici in facies ignimbratica, debolmente

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am; la componente clastica è poligenica ed eterometrica. BURDIGALIANO; mentre a Nord dell'area affiora la Subunità di Monte Poddighe (BGD5) dei Basalti del Logudoro: Basalti transizionali e subordinati basalti alcalini, afirici, ipocristallini, con noduli peridotitici, in limitate colate (0,2 Ma: Beccaluva et alii, 1981). PLEISTOCENE MEDIO.

4.5 Inquadramento geomorfologico e Pericolosità Idraulica

Il comune di Bonorva si trova nella regione storica del Logudoro, nella sub-regione del Meilogu, a circa 47 km a sud-est di Sassari e a circa 35 km dalla costa NW della Sardegna. Il territorio è caratterizzato dall'altopiano di Campeda e presenta un profilo irregolare con significative variazioni altimetriche, con altitudini che vanno da 314 m s.l.m a 791 m s.l.m. Il centro abitato si trova lungo un pendio ripido a 509 m s.l.m., con l'Altopiano di Campeda a monte e la fertile piana di Santa Lucia a valle.

Da un punto di vista geomorfologico l'area del comune di Bonorva può essere distinta in due principali zone:

- Zona del Plateau basaltico: riconducibile all'Altopiano di Campeda nel settore SE del Comune; in questo tratto il substrato basaltico è sub-affiorante e la morfologia sub-pianeggiante, per cui sono assenti, in ragione dell'assenza di energia del rilievo, condizioni morfologiche potenzialmente innescanti fenomeni di instabilità.
- Zona del Terminazione meridionale del bacino del Logudoro: riconducibile al settore NW del Comune di Bonorva. Quest'area è caratterizzata principalmente da rilievi collinari e zone sub-pianeggianti; la morfologia di questo ambito territoriale, unitamente alla natura dei terreni sub-affioranti (calcareniti e siltiti, comporta, essenzialmente, la presenza di processi superficiali di alterazione/denudazione del substrato, che coinvolgono la coltre eluvio-colluviale.

L'area di studio si colloca nel settore centrale del territorio comunale di Bonorva, in Loc. Pala de Surzagas, a quote comprese tra 340 e 348 m s.l.m., in un contesto morfologicamente regolare e una pendenza del 5-10% verso NE, come dimostrato dalla "Carta dell'Altimetria" del Piano di Emergenza Comunale (PEC) e dalla "Carta dell'Acclività" del Piano Urbanistico Comunale (PUC) (Fig. 8-9). Sotto il profilo geomorfologico, come risulta dalla consultazione dei Piani di Bacino redatti dall'Autorità di Bacino della Regione Sardegna (PAI-PGRA), ed in particolare delle "Carta del pericolo geomorfologico" e "Carta del rischio geomorfologico", l'area risulta priva di segni di manifestazioni attive o potenziali di instabilità, oltre che esente da processi di erosione da ruscellamento o ristagno di acque meteoriche, il sito risulta quindi stabile ed esente da problematiche di evoluzione geomorfologica.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Le varie documentazioni relative al rischio idraulico dall'Autorità di Bacino della Regione Sardegna (PAI-PGRA) indicano che l'area interessata dall'intervento in passato non è stata colpita da eventi alluvionali.

L'area interessata dal progetto, come dimostrato dalla "Carta del pericolo Idraulico" e segnata in zona a "Pericolosità nulla Hi0 - P0" – e nella "Carta del rischio Idraulico" e segnata in zona a "Rischio nullo Rio".

L'Autorità di Bacino della Regione Sardegna (PAI-PGRA) ha realizzato anche la "Carta del danno potenziale", secondo cui l'area di interesse è segnalata in zona D2 = Danno potenziale Medio inerente il Progetto di un Parco Agrivoltaico in località "S'Ena e Sunigo" e "Pala de Suizagas" nel Comune di Bonorva (SS).

Dalle indagini eseguite fino ad ora, risulta evidente che dal punto di vista geologico e geotecnico il sito oggetto di intervento si PRESENTA PRIVO di fenomeni di instabilità geologica in atto o potenziale.

Per quanto riguarda il sottosuolo, come già evidenziato per il suolo, NON vi sono effetti negativi derivanti dal progetto in esame. Si ritiene inoltre interessante evidenziare che durante la fase di produzione del generatore l'interruzione di somministrazione di fitofarmaci e concimanti tipici di coltivazioni agrarie si tradurrà in una diminuzione di pressione antropica sulle falde e sui corsi d'acqua, pertanto, NON SI RILEVANO CRITICITÀ IN MERITO ALLA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO.

IN RELAZIONE A QUANTO SOPRA ESPOSTO SI EVINCE CHE, IL COMPORTAMENTO D'INSIEME DELLA SEQUENZA GEOLOGICA È TALE DA NON PREGIUDICARE LA STABILITÀ SIA DEI PRE FABBRICATI CHE DELLE STRUTTURE E DELLE OPERE DI MITIGAZIONE PREVISTI IN PROGETTO.

Per valutare i possibili impatti sul suolo e sottosuolo e sulle acque superficiali e sotterranee, a seguito della realizzazione del progetto, sono state effettuate indagini, prove e studio geologico del sito che ha escluso rischi per la stabilità del suolo; le acque meteoriche continueranno ad essere assorbite naturalmente dal terreno defluendo al suo interno e, quindi, non si innescheranno fenomeni di erosione o squilibrio idrogeologico.

Nella fase di costruzione dell'impianto si potrebbe prevedere un impatto sulla componente suolo, per quanto concerne le necessità di scavo relative all'elettrodotto interrato per la connessione dell'impianto alla rete elettrica. Tuttavia, gran parte del materiale scavato (ovvero terreno vegetale o altro materiale inerte) sarà riutilizzato per la chiusura delle "tracce" che ivi verranno realizzate.

Eventuali eccedenze di terreno non destinabile ad attività di riporto e riutilizzo nel cantiere, previa caratterizzazione analitica, saranno rimosse e gestite in conformità con la vigente normativa.

DURANTE LA FASE DI COSTRUZIONE L'IMPATTO SULL'AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO È DA RITENERE INCONSISTENTE. Infatti, gli interventi di sagomatura dei terreni su cui verrà realizzato l'impianto non modificheranno qualitativamente o quantitativamente gli apporti ai corpi idrici epigei o ipogei presenti nell'area. Inoltre, non sono previste opere di impermeabilizzazione o artificializzazione delle superfici interessate dal progetto, che al contrario manterranno l'attuale consistenza in termini di permeabilità. Nella fase di esercizio, considerando la tipologia progettuale proposta, in cui i moduli di so-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

stegno dei pannelli verranno posizionati tramite semplici strutture in acciaio infisse nel terreno si può affermare che questo non andrà ad interferire con il deflusso idrico superficiale né con la funzionalità del regime idraulico dei corsi d'acqua vicini.

4.6 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

La conoscenza del territorio e delle componenti naturali che lo contraddistinguono consente di realizzare interventi curati, necessari per lo svolgimento delle attività umane, nel rispetto delle leggi naturali che regolano i processi della vita. Ma la progettazione deve tenere nella giusta considerazione le possibili interazioni o interferenze derivanti dalla realizzazione delle opere progettate e l'ambiente circostante. Queste interferenze possono essere in grado di apportare modifiche, talvolta irreversibili all'ambiente circostante. L'ambiente biologico può essere considerato come un insieme di sistemi distinti, alcuni definiti naturali, in quanto diretta conseguenza della dinamicità di processi tipici, in presenza di altri che rappresentano il risultato di modificazioni apportate dall'uomo che hanno generato ambienti biologici di compromesso, comunemente definiti ambienti seminaturali. In altri termini, se consideriamo la biosfera come l'insieme di esseri viventi, essa può essere suddivisa in tante unità funzionali, non sempre perfettamente delimitate, ma pur sempre distinguibili, chiamate "ecosistemi". In questa relazione saranno analizzati gli aspetti quantitativi e qualitativi della flora, della vegetazione e della fauna, considerati come parametri fondamentali per misurare il valore biologico in termini di naturalità, biodiversità, inerzia e resilienza, con lo scopo di caratterizzare l'area interessata al progetto e l'area di scala vasta; di determinare lo stato di conservazione attuale e le criticità presenti; di individuare i fattori di pressione e gli effetti sulla flora, sulla vegetazione e sulla fauna generati dalle attività, in fase di costruzione, di esercizio, di manutenzione e di dismissione, relativi all'attuazione del progetto di IMPIANTO AGRIVOLTAICO da realizzarsi nel comune di Bonorva (SS), proposto dalla società SOLARSAP UNO s.r.l., con sede in Via di Selva Candida, 452 – 00166 Roma (RM) denominato "SOLARE BONORVA S'ENA 'E SUNIGO" da 42,344 MWp di potenza nominale in DC, a cui corrisponde una potenza massima in immissione in AC di 40,00 MW, come da preventivo STMG di Terna, codice pratica 202203491, ripartito in un unico lotto di terreno agricolo.

Tutti i fattori precedentemente descritti devono essere valutati sia singolarmente sia nel loro insieme per contribuire, seppure sotto aspetti quasi marginali, a migliorare la qualità della vita, a conservare intatta la capacità riproduttiva degli ecosistemi e delle risorse, a salvaguardare la molteplicità delle specie, a sostenere l'uso delle risorse rinnovabili, a garantire l'uso plurimo delle risorse.

Il territorio in oggetto si inserisce nella regione del Meilogu che rappresenta oggi una delle aree che meglio testimoniano l'importante attività vulcanica che ha interessato numerose regioni della Sardegna nel corso delle ere geologiche. Il distretto delimitato in questa regione è completamente costituito da coperture vulcano- sedimentarie interessate da un processo di smantellamento piuttosto intenso che non ha portato all'affioramento del basamento cristallino sottostante ed ha generato un paesaggio dai tratti particolari.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

La ricostruzione stratigrafica degli affioramenti evidenzia la presenza di estese coperture appartenenti alle “serie ignimbritica” localmente, ed in limitati affioramenti, intercalata alla “serie andesitica” del complesso vulcanico connesso al ciclo calco-alcalino di epoca oligo-miocenica. Questi substrati sono ampiamente rappresentati nei territori di Bonorva dove danno luogo a morfologie tabulari in corrispondenza dei banchi più compatti e resistenti all’erosione, costituite da superfici strutturali estese in ampi plateaux o di limitate dimensioni nelle tipiche forme ad amba, elevate fino a duecento metri sopra la quota media di base.

Il settore centro settentrionale del distretto è occupato dai depositi della successione marina del Miocene inferiore e medio costituiti da un potente strato di marne, arenarie marnose e calcareniti fossilifere di ambiente litorale. Queste formazioni sono in successione stratigrafica con le precedenti vulcaniti ed appaiono oggi profondamente erose dall’intensa azione di smantellamento operata dai corsi d’acqua. Il processo morfogenetico è particolarmente evidente laddove le stesse formazioni sono sormontate da lave basaltiche che hanno esercitato su di esse un’azione protettiva, sottraendole all’erosione esterna per lungo tempo. Le coperture basaltiche del ciclo vulcanico plio-pleistocenico sono diffuse ampiamente nel distretto, soprattutto nel suo settore più meridionale occupato in parte dall’altopiano di Campeda.

Analisi Morfometrica

L’analisi sull’intera regione del Meilogu è basata sulla elaborazione dei dati altimetrici, di acclività e delle esposizioni derivate dalle cartografie digitali della Regione. L’analisi altimetrica, condotta sulla base di intervalli di cento metri, registra una quota minima di 154 m s.l.m., una massima di 788 m s.l.m. ed una quota media ponderata di 427 m s.l.m.. Il 74% circa del territorio ricade nella fascia altimetrica compresa tra i 200 ed i 500 m, mentre il 25% è compreso nella fascia immediatamente superiore. L’analisi delinea un distretto interno che si sviluppa in un contesto prettamente collinare a partire da un livello di base posto oltre i 200 m di quota. L’analisi delle acclività è condotta su intervalli unitari di variazione del 5% fino alla soglia del 30% e con passo del 10% fino alla soglia del 60%. L’andamento mostra che il 70% dell’area del distretto è contenuta entro i limiti della soglia di pendenza del 20%, il che evidenzia una prevalenza nel territorio di morfologie sub-pianeggianti presenti a varie altimetrie (altopiani e aree piane intercollinari). Circa il 30% del territorio presenta condizioni di pendenza più elevate ed una distribuzione delle incidenze percentuali decrescente verso le classi clivometriche maggiori, sottolineando un assetto morfologico generale regolare.

L’agro di riferimento su cui verrà realizzato il presente impianto AGRIVOLTAICO è sub pianeggiante, è situata a circa 340 m.s.l.m., con rilievi non molto elevati che emergono dalle alluvioni circostanti. Si estende su substrati quaternari antichi.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

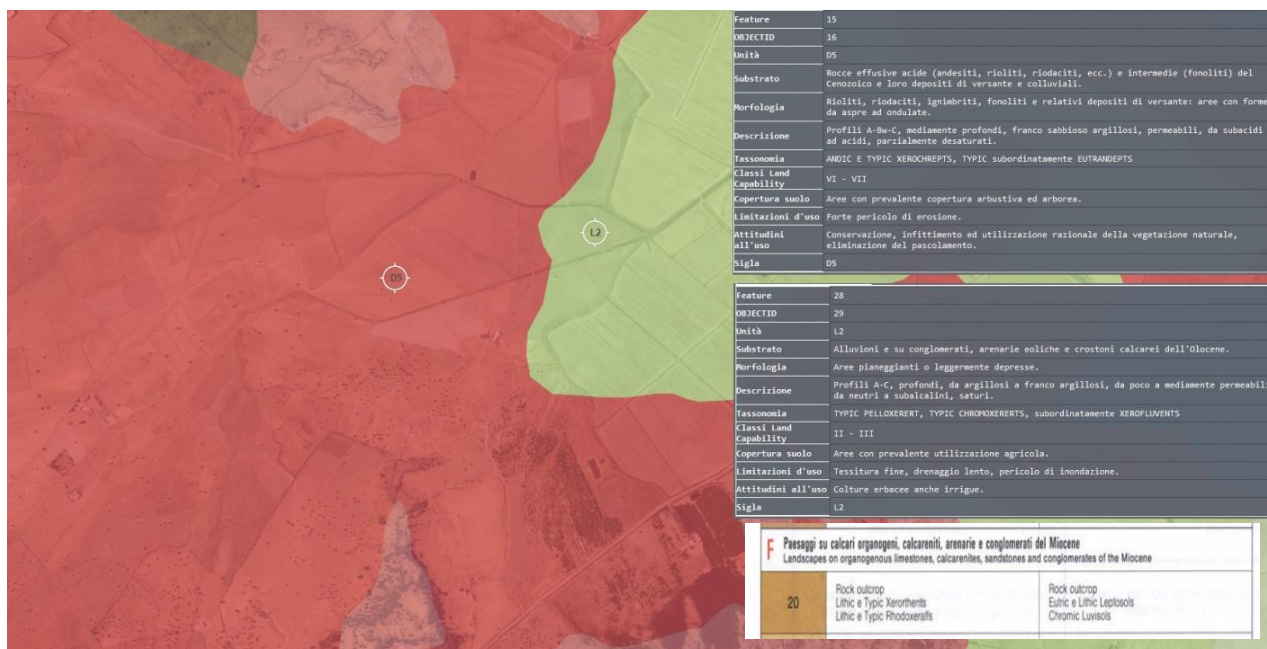


Figura 42 - Carta dei suoli della Sardegna

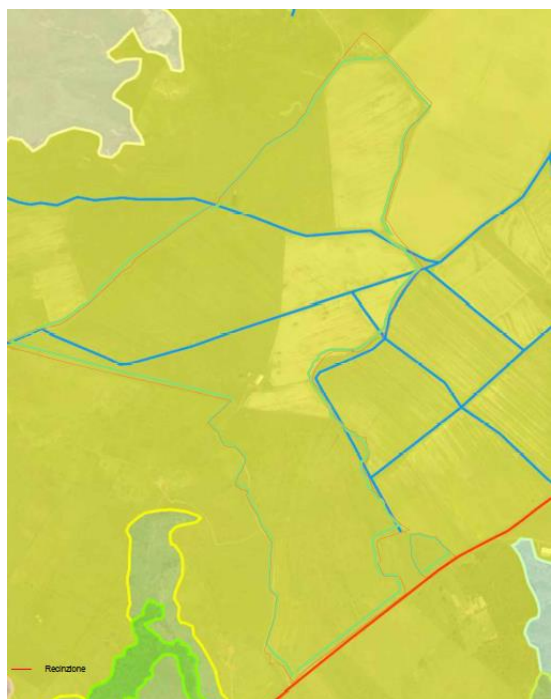


Figura 41 - Carta dell'uso del suolo (CLC)

Nella classificazione dei suoli della Sardegna (SoilTaxonomy, Soil Survey Staff, 1988 e lo schema FAO 1989), troviamo due unità di paesaggio ben distinte. Una (in rosso nella figura sotto) classificata "D", ricade su paesaggi su rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti) ed intermedie del Cenozoico e loro depositi di versante. Il substrato "D5" identifica aree da aspre ad ondulate con copertura arbustiva ed arborea. L'altra (in verde nella figura sottostante) classificata "L" trattasi di paesaggi su alluvioni (a), (b) e (c) e su conglomerati arenarie eoliche e crostoni calcarei (d) dell'Olocene. Il substrato "L2" identifica aree pianeggianti o leggermente depresse con prevalente utilizzazione agricola. Il territorio riflette un'impronta agro-pastorale, resa evidente dalla frammentarietà delle superfici boscate concentrate, in particolare, in corrispondenza delle incisioni vallive; comprende un sistema insediativo agrario con case coloniche inserite in aziende agricole, che conferiscono al territorio l'aspetto del tipico paesaggio agrario (coltivi intervallati da canali, pascolinudi migliorati, seminativi ed aree di macchia ed alberature tipiche mediterranee).

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Sulla Carta dei Suoli della Sardegna (Scala 1:25.000) le aree sono inserite in zona F-20: paesaggi su calcari organogeni, arenarie e conglomerati del Miocene.

L'uso del suolo di un territorio può essere facilmente dedotto dalla rappresentazione satellitare nata dall'iniziativa europea CorineLandCover(CLC), la cui prima strutturazione risale alla Decisione 85/338/CEE e che si pone l'obiettivo di raccogliere dati sulla copertura e sull'uso del territorio mediante una vera e propria classificazione delle aree corredata da codici identificativi, ciascuno corrispondente a un preciso tipo di uso del suolo. Il sistema Corine Land Cover ha subito una continua evoluzione e, attualmente, si fa riferimento al sistema CLC del 2018. Secondo il sistema CLC l'area di progetto interessa aree classificate come: **SEMINTIVO IN AREE NON IRRIGUE.**

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

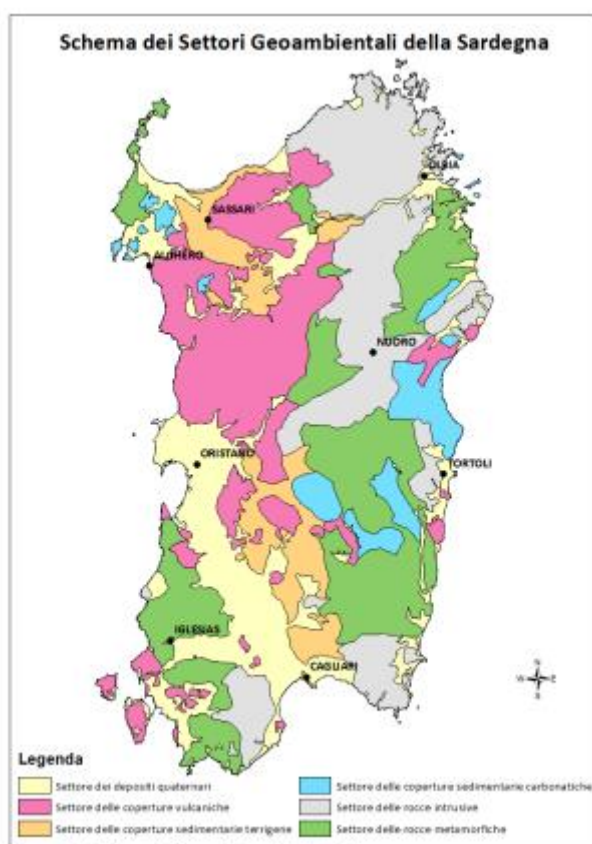


Figura 1.2 – Settori Geoambientali della Sardegna

Figura 43 - Schema dei Settori geoambientali della Sardegna

ne, a fasi di transizione e continentali, che interessarono la Sardegna dal Paleocene al Pliocene, dal periodo delle deformazioni del margine Sud-europeo, alla fase della collisione pirenaica sino all'apertura del Bacino balearico e del mar Tirreno. Queste formazioni sono rappresentate per lo più da arenarie, marne, conglomerati, calcareniti, sabbie, siltiti, argilliti, con abbondante contenuto in fossili marini e terrestri. Complessivamente questi depositi occupano una vasta superficie della Sardegna: affiorano lungo il margine orientale della Pianura del Campidano da Cagliari verso Nord, mentre nella porzione settentrionale della Sardegna sono visibili dalla zona interna del Logudoro verso Sassari e fino alla costa da Castelsardo a Porto Torres. L'assetto fisiografico generale che caratterizza questi depositi è 11 quello di blandi rilievi collinari e di superfici semipianeggianti dalle forme solo localmente più accentuate in corrispondenza di affioramenti più litoidi (calcarei, calcareniti, marne ecc...); sono aree a prevalente vocazione agricola; tuttavia oggi molte aree agricole sono state abbandonate e sostituite con aree a pascolo oppure lasciate a prato in evoluzione con vegetazione arbustiva. L'urbanizzazione è generalmente scarsa ad eccezione dell'area della città di Sassari, rappresentata da centri abitati sparsi di dimensioni medio-piccole.

Gli aspetti geologici della Sardegna, nella realizzazione di Carta della Natura, sono stati esaminati al fine di individuare ambiti territoriali omogenei, riconducibili ai diversi Complessi litologici presenti, ed al fine di definire i legami tra questi, i paesaggi e le principali coperture del suolo. Premettendo che in Sardegna è presente una grande varietà di rocce, metamorfiche, magmatiche e sedimentarie, per una sintesi delle conoscenze, è stato preso come riferimento lo schema proposto nella Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 (Carmignani L. et al., 2001). In questa carta sono distinti i Complessi litologici del Basamento ercinico da quelli delle Coperture post-erciniche ed infine i Depositi quaternari. Agli ambiti territoriali individuati su base prevalentemente litologica è stato dato il nome di "Settori Geoambientali"; ciascuno di essi racchiude un mosaico caratteristico di elementi geologici, fisiografici, di copertura e di uso del suolo, L'agro in esame rientra nel **Settore Geoambientale delle coperture sedimentarie terrigene**: si riferisce agli affioramenti dei depositi marini e continentali terziari. Dal punto di vista litologico si tratta prevalentemente di depositi clastici, solo marginalmente calcarei, legati a fasi di ingressioni e regressioni marine,

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Il sistema Corine Biotopes, uno dei sistemi di classificazione sviluppati nell'ambito del programma CORINE (Decisione 85/338/CEE) fa riferimento alla descrizione dei biotopi, ossia aree nelle quali è possibile riscontrare la presenza di determinate specie animali o vegetali.

L'ISPRA, con il documento "Il progetto Carta della Natura - Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1: 50.000", ha predisposto una tabella di conversione dei codici dal sistema Corine Biotopes al sistema degli habitat Natura 2000.

Dal punto di vista fitoclimatico, Arrigoni (2006) ha distinto la Sardegna in cinque piani di vegetazione potenziale.

L'area è caratterizzata dalla serie sarda centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Viola dehnhardtii-Quercetumsuberis*). Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hederahelix subsp. helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegusmonogyna*, *Arbutusunedo* ed *Erica arborea*. Negli aspetti più mesofili dell'associazione, riferibili alla subass. *oenanthesumpimpinelloidis* Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004, nel sottobosco compare anche *Cytisusvillosus*. Gli aspetti termofili (subass. *myrtetosumcommunis* Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004) sono differenziati da *Pistacialentiscus*, *Myrtuscommunis* e *Calicotome spinosa*. Tra le lianose sono frequenti *Tamuscommunis*, *Rubia peregrina*, *Smilaxaspera*, *Rosa sempervirens* e *Loniceraimplexa*. Nello strato erbaceo sono presenti *Viola alba subsp. dehnhardtii*, *Carexdistachya*, *Pulicaria odora*, *Alliumtriquetrum*, *Aspleniumopteris*, *Pteridiumaquilinum subsp. aquilinum*, *Brachypodiumsylvaticum*, *Luzulaforsteri* e *Oenanthespimpinelloides*. Stadi della serie: alle quote inferiori di 400 mslm la subass. *myrtetosumcommunis* è sostituita da formazioni preforestali ad *Arbutusunedo*, *Erica arborea*, *Myrtuscommunis* e *Calicotome villosa*, riferibili alle associazioni *Erica arborea-Arbutetumunedonis* e da formazioni di macchia dell'associazione *CalicotomoMyrtetumGuinochet* 1944. Le garighe sono inquadrabili nell'associazione *Lavandulostoechadis-Cistetummonspeliensis*. Le praterie perenni sono riferibili alla classe *Artemisieteavulgaris* (associazione *Orchidolongicorni-Dactyletumhispanicae*), mentre i pratelliterofitici alla classe *Tuberarieteaguttatae*.

Il sistema ambientale va inteso come il complesso dei valori storici, paesistici e naturalistici le cui esigenze di salvaguardia attiva condizionano l'assetto del territorio, non più secondo una visione vincolistica, ma nel senso di coglierne le potenzialità in grado di concorrere allo sviluppo sul territorio, così come proposto nelle linee fondamentali dell'assetto urbanistico dalla Regione. Questo sistema rappresenta quindi l'elemento prioritario per le politiche territoriali in quanto è in grado di assicurare il miglioramento della qualità della vita sul territorio. Perciò la questione ambientale non dovrà essere solamente un elemento di approfondimento dei vari Piani a livello regionale/provinciale e comunale ma dovrà costituire la base per far assumere alle risorse il carattere di elementi guida per valutare le scelte di trasformazione e di sviluppo territoriale. Il sistema ambientale è costituito, non soltanto dalle aree di pregio ambientale individuate come possibili aree protette, ma anche dalle aree produttive agricole che costituiscono integrazioni e connessioni delle

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

aree sopracitate. Un sistema così formato garantisce una tutela della biodiversità intesa non solo come vincolo di conservazione e tutela ma anche come elemento di fruizione e qualificazione del territorio provinciale. Il miglioramento della qualità dell'ambiente si realizza attraverso l'individuazione degli spazi del territorio in cui va privilegiata la tutela e la valorizzazione delle risorse ambientali realizzando, anche, un sistema a rete con poli di alto interesse culturale volti alla realizzazione della valorizzazione turistica.

Essendo il terreno oggetto di studio in parte destinato a seminativo e in parte a pascolo, ne è risultata nel tempo una banalizzazione ecosistemica che ha comportato una semplificazione faunistica e floristica, sia nel numero delle specie presenti, che nell'entità numerica e nella distribuzione delle popolazioni, che risultano per lo più concentrate nelle aree boschive residue ai margini dell'area, negli incolti e lungo i corsi d'acqua. In particolare, essendo la gestione del terreno in esame a coltura intensiva, con lavorazioni concentrate nel periodo che va da settembre a luglio, si è prodotta nel tempo una rarefazione nelle popolazioni di uccelli nidificanti nell'area, le quali risultano tuttavia ancora piuttosto abbondanti nelle aree naturali umide non lontane dall'area in esame. Nel complesso l'assemblamento faunistico oggi presente nell'area è quello dell'agroecosistema mediterraneo, costituito prevalentemente da specie generaliste, ad ampia distribuzione, e che hanno sviluppato nel tempo una discreta tolleranza all'antropizzazione.

Dal punto di vista vegetazionale la composizione floristica dei terreni agricoli coltivati risulta alterata rispetto ad una ipotetica composizione naturale, maggiormente dove sono più intensi gli interventi antropici. La composizione della flora avventizia dei campi coltivati non è infatti casuale. Le lavorazioni regolari eliminano ogni volta la copertura vegetale. Le sole specie che riescono a mantenersi sono quelle i cui semi arrivano a maturità prima delle lavorazioni; la flora spontanea è molto spesso rappresentata da specie infestanti le colture attuate ed è confinata nelle bordure degli appezzamenti coltivati. L'effetto più evidente della costruzione di un campo AGRIVOLTAICO è la possibile alterazione e/o rarefazione di popolamenti vegetali rari o vulnerabili.

I sopralluoghi tecnici in campo hanno riscontrato l'assenza di elementi botanici di particolare pregio e/o vulnerabili potenzialmente minacciati nell'area d' impianto. Va pertanto sottolineato che la valutazione dell'impatto del parco AGRIVOLTAICO sulle eventuali emergenze botaniche del territorio ha tenuto conto sia delle singole specie di interesse, sia del mantenimento dei processi biologici ad esse legati (es. impollinazione), nonché del rispetto delle prescrizioni dettate dalla direttiva CEE 92/431.

Dal punto di vista vegetazionale la composizione floristica dei terreni agricoli coltivati risulta alterata rispetto ad una ipotetica composizione naturale, maggiormente dove sono più intensi gli interventi antropici. La composizione della flora avventizia dei campi coltivati non è infatti casuale. Le lavorazioni regolari eliminano ogni volta la copertura vegetale. Le sole specie che riescono a mantenersi sono quelle i cui semi arrivano a maturità prima delle lavorazioni; la flora spontanea è molto spesso rappresentata da specie infestanti le colture attuate ed è confinata nelle bordure degli appezzamenti coltivati; pertanto, ***i pochi danni riscontrabili al contesto vegetale sono connessi con l'alterazione del substrato durante la fase di costruzione, mentre in fase d'esercizio e di manutenzione l'impatto del parco AGRIVOLTAICO sarà nullo.***

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

L'elaborazione dei dati raccolti sul campo ha evidenziato, con un buon grado di approssimazione, che i rischi potenziali nell'area d'impianto legati alla realizzazione del campo agrivoltaico e della nuova viabilità interna di servizio è pressoché nulla vista l'assenza di habitat di pregio. Il terreno sui cui andrà ad insistere è per la maggior parte "seminativo" ma da anni ormai vocato ad attività silvo-pastorali con flora di pregio completamente assente. Inoltre, anche per la viabilità interna si è cercato di sfruttare l'esistente con integrazioni minime al fine di limitare al massimo le movimentazioni di terreno con conseguenze eventuali di cambi di pendenze, ma, sempre, nel rispetto delle coperture vegetali in emergenza ivi presenti.

Come riportato nei paragrafi precedenti, l'area d'indagine individuata per la verifica del profilo faunistico comprende non solo le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto, ma anche quelle adiacenti al limite dei terreni di titolarità della società proponente.

L'indagine faunistica è stata condotta attraverso specifici sopralluoghi svolti nell'area d'intervento. Oltre alle indagini di campo è stata consultata la bibliografia di settore e gli strati informativi relativi ad aspetti territoriali e di pianificazione di settore, disponibili in rete o forniti dalla RAS. I rilevamenti faunistici sono stati svolti nel periodo novembre, aspetto questo che non favorisce la contattabilità di alcune specie appartenenti alla classe degli Uccelli, in particolar modo quelle appartenenti all'avifauna nidificante (generalmente rilevabile maggiormente nel periodo tra aprile e giugno) e di altre specie appartenenti alle classi degli Anfibi e dei Rettili. Inoltre, al fine di integrare i dati raccolti sul campo, e poter quindi pervenire alle considerazioni e valutazioni circa gli impatti attesi nella fase di elaborazione dello S.I.A., si è reso necessario verificare il quadro di conoscenze dirette con la consultazione bibliografica in merito a studi recenti condotti nell'area circostante o su scala regionale o, in mancanza di questi, verificare le idoneità potenziali faunistiche mediante modelli ambientali. Le specie oggetto di indagine appartengono ai quattro principali gruppi sistematici dei Vertebrati terrestri: Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi. La scelta di tali gruppi faunistici, rispetto ad altri gruppi di vertebrati o di invertebrati, è stata determinata sulla base della loro potenziale presenza in relazione alle caratteristiche del territorio, ed anche per la loro maggiore sensibilità alla presenza dell'uomo, oltretutto in funzione delle tecniche di messa in opera e di esercizio, secondo quanto previsto dal progetto. Lungo i transetti sono state annotate le specie faunistiche osservate direttamente e/o le tracce e i segni di presenza. Sono state, inoltre, rilevate le specie floristiche predominanti, allo scopo di definire i macroambienti, utili ad individuare la vocazione del territorio in esame per alcune specie non contattate. I transetti sono stati scelti sulla base della rete viaria comunale e di cantiere attualmente presente e individuando i sentieri percorribili a piedi. In entrambi i casi i percorsi sono stati pianificati per attraversare il maggior numero di ambienti possibili. Durante il sopralluogo sono stati eseguiti rilievi fotografici, come supporto informativo per la descrizione delle caratteristiche generali del territorio indagato (vedi allegati fotografici).

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Operativamente, l'area d'indagine è stata individuata definendo il perimetro delle aree interessate direttamente dall'intervento progettuale proposto e, in seguito, considerando un buffer di 500 metri da tale perimetro; il dimensionamento del buffer ha tenuto conto non solo dell'impatto che le caratteristiche di operatività del progetto e della metodologia di realizzazione possono arrecare a carico della fauna selvatica, ma anche dell'attuale destinazione d'uso delle superfici adiacenti. Il risultato finale rappresenta pertanto un'area di indagine faunistica che comprende tutte le porzioni interessate dall'area di cantiere/lottizzazione finale, più un'area contermina a quella delimitata dal buffer di cui sopra.

A quanto sopra emerge che la realizzazione dell'impianto agrivoltaico non produrrà rischi sui gruppi faunistici e floristici presenti nell'area, i quali mostrano un elevato grado di tolleranza alle opere antropiche e, nel caso di alcune specie, ne potrebbero risultare addirittura favorite. Inoltre, nessuna delle specie presenti risulta attualmente minacciata o di particolare interesse conservazionistico. L'unico impatto potrebbe essere indiretto, ovvero durante le varie fasi lavorative legate alla posa in opera dell'impianto ed alla realizzazione della viabilità interna. Per i mammiferi l'unico possibile disturbo sarebbe legato alle attività di cantiere, e quindi estremamente circoscritto nello spazio e nel tempo. Alcune specie di roditori potrebbero essere avvantaggiate durante la realizzazione dell'opera in quanto troverebbero buone condizioni per la costruzione delle loro tane. Poco rilevante risulta il disturbo provocato durante l'operazione di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto. Per l'avifauna l'impatto risulta minimale, e per lo più legato ad una riduzione delle aree di foraggiamento. Tuttavia, l'impatto è circoscritto nello spazio e pertanto pressoché irrilevante dato l'ampio home-range delle specie avicole presenti. Non si riscontrano rischi per l'erpetofauna. Infine, la realizzazione di un'area con vegetazione arborea/arbustiva ed erbacea differenziata (prato permanente) creeranno un aumento di habitat differenziali per l'entomofauna, condizione che solitamente favorisce l'arricchimento del numero di specie e della diversità funzionale dell'agroecosistema.

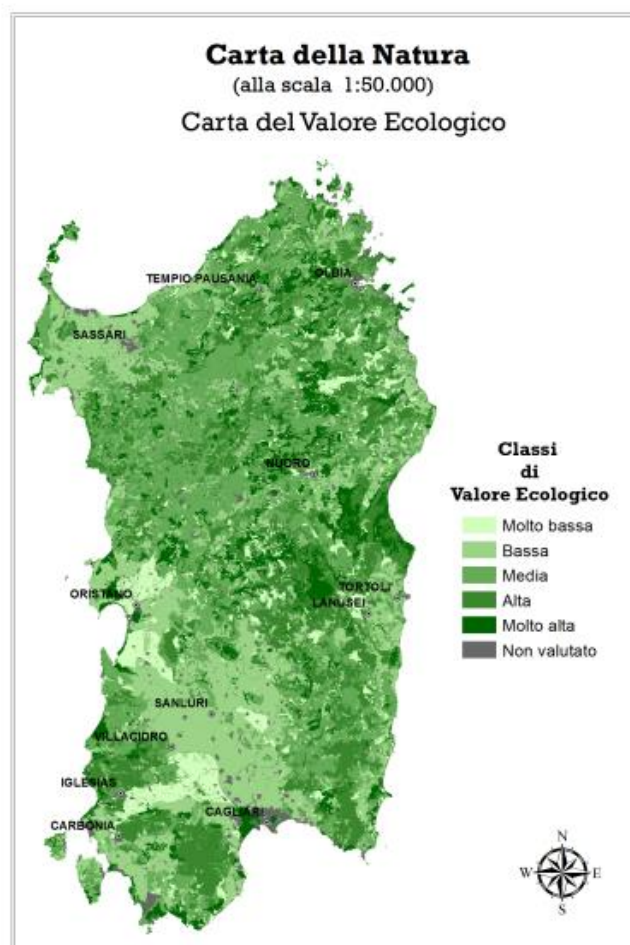


Figura 44 - Carta del valore ecologico

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

A livello di sito specifico si può quindi affermare che la diffusa pressione antropica che ha coinvolto tali aree nel corso del tempo e la forte riduzione di vegetazione naturale si traducono in un basso livello di naturalità. Concludendo, l'impatto dell'impianto AGRIVOLTAICO sulle comunità animali e vegetali presenti nell'area, e più in generale sull'agroecosistema in cui si inserisce, può essere considerato di minima rilevanza.

Ad ottobre 2005 ISPRA e Regione Sardegna, grazie all'avvio di una convenzione, hanno cofinanziato la realizzazione di Carta della Natura alla scala 1: 50.000 sull'intero territorio regionale. I lavori sono stati affidati dalla Regione Sardegna all'Università degli Studi di Sassari. I tecnici dell'ISPRA hanno coordinato le attività e collaborato per l'intera durata dei lavori garantendo l'applicazione della metodologia adottata a livello nazionale ed il buon esito risultati della convenzione (Responsabili della Convenzione: per ISPRA Amadei M. (2005 - 2007) e Laureti L. (2007 - 2010), per la Regione Sardegna - Assessorato Difesa dell'Ambiente – Servizio Tutela della Natura Angius L.** e per il Dipartimento di Scienze Botaniche Ecologiche e Geologiche dell'Università degli Studi di Sassari Camarda I.). Nel 2010 si è giunti al completamento della cartografia degli habitat per il territorio regionale e alla valutazione ecologico-ambientale degli habitat cartografati.

I lavori di Carta della Natura in Sardegna risalgono alle prime fasi sperimentali del progetto con la produzione di prototipi di cartografia degli habitat in vaste porzioni della provincia di Viterbo, di Rieti e Frosinone. Nel 2004 è stata avviata una convenzione tra ISPRA e la Regione Lazio per realizzare Carta della Natura per un'area test corrispondente al territorio dei Monti Lucretili. A questa convenzione ne è seguita un'altra, avviata nel 2007, finalizzata al completamento di Carta della Natura alla scala 1: 50.000 sull'intero territorio regionale, rielaborando quanto già fatto ed estendendo i lavori di cartografia al restante territorio non ancora studiato, con l'intento di uniformare l'intero lavoro, secondo criteri cartografici omogenei ed aggiornati. Il lavoro cartografico è stato organizzato suddividendo il territorio regionale in 5 aree di studio e realizzato da diversi autori. Consultando la Carta della Natura, in relazione alla carta degli habitat, prodotta da ISPRA¹, si osserva come la maggioranza delle aree poste all'interno dell'Area di Studio di 5 km, nonché

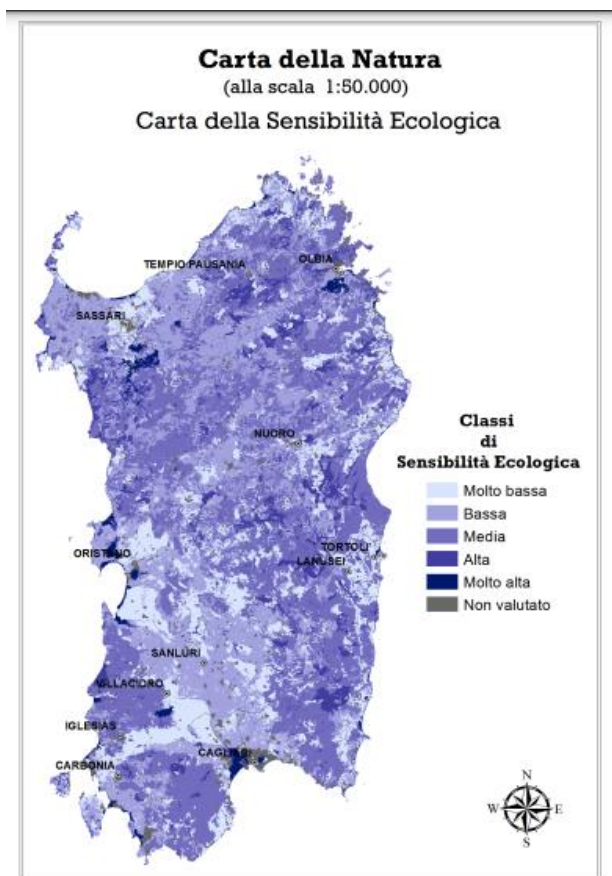


Figura 45 - Carta della sensibilità ecologica

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

delle aree direttamente interessate dalle opere di progetto siano classificate come habitat antropici ed in particolare alla voce Corine Biotopes “Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi” alla quale viene associata una classe di sensibilità BASSA.

Si evince come nell’area di studio siano presenti i seguenti ecosistemi:

- **Ecosistema agricolo:** è l’ecosistema maggiormente rappresentativo dell’area di studio, fortemente antropizzato e con specie vegetali infestanti comuni. La vocazionalità faunistica è contenuta, tipica di specie generaliste ben adattabili alla presenza dell’uomo. In tale ecosistema ricade il sito di Impianto e la maggior parte del cavo MT. Il territorio agricolo, considerato come un bene di interesse collettivo per le importanti funzioni di valenza pubblica che assolve (funzione economica, sociale, ambientale e paesaggistica), ha visto mutare radicalmente il ruolo dell’agricoltura nella società. Da settore finalizzato sostanzialmente alla produzione di beni alimentari e di altre materie prime l’agricoltura si vede attribuire oggi varie funzioni che vanno da quella ambientale a quella turistico-ricreativa, da quella di conservazione delle tradizioni rurali a quella educativa e finanche sociale. Si parla così, e in misura crescente, di “multifunzionalità” delle attività agricole che non significa certo accantonamento della funzione tradizionale di carattere produttivo, ma che prende in considerazione una molteplicità di beni e servizi che la società richiede alle imprese agricole. In questa “multifunzionalità” rientra l’impianto AGRIVOLTAICO proposto in quanto l’obiettivo è quello di coniugare la tecnologia fotovoltaica con l’uso del suolo a livello agricolo, ovvero una parte del terreno verrà utilizzata per l’impianto di un uliveto, mentre i terreni sottostanti i pannelli verranno impiegati per prati. Tale carattere multifunzionale rappresenta ormai uno dei cardini del modello agricolo europeo sostenuto dalla Unione Europea e in Italia è stato sancito giuridicamente dal D.Lgs. n. 228/2001 noto come “Legge di orientamento e modernizzazione del settore agricolo”. Ma gli stessi interventi di attuazione del regolamento CE n. 1257/99, espressi nei Piani di sviluppo rurale, danno ampio riconoscimento alla funzione multifunzionale delle imprese agricole incentivandone i comportamenti ecocompatibili e sostenendo finanziariamente la diversificazione economica delle imprese agricole. In questa cornice l’agricoltura viterbese sta già cogliendo importanti opportunità di consolidamento e di sviluppo. Citiamo in particolare due dimensioni della multifunzionalità agricola: la funzione turistico-ricreativa (agriturismo) e quella ambientale (fattorie didattiche).

4.7 Ricognizione archeologica

Lo spoglio dei materiali d’archivio conservati presso la Soprintendenza archeologica di Sassari non ha restituito particolari informazioni, oltre a confermare i dati raccolti in bibliografia e fornire il posizionamento di altri siti noti attraverso attività di sopralluogo svolte dal personale del Ministero.

Lo spoglio dei siti “vincolinrete.beniculturali.it” e “sardegna.beniculturali.it” del Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per la Sardegna permette di segnalare l’esistenza dei seguenti vincoli:

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

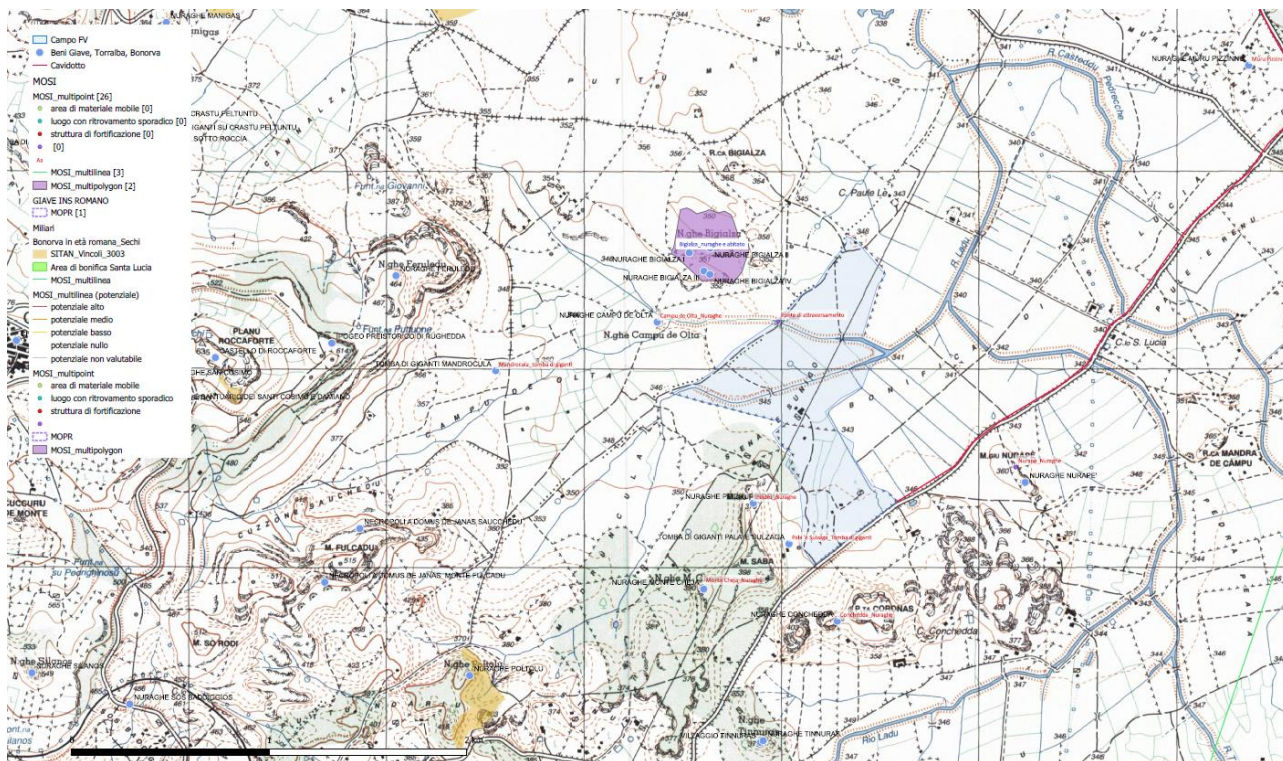


Figura 46 - Carta delle presenze archeologiche

In nessun caso le opere previste in progetto vanno ad interferire in maniera diretta con i Beni censiti nel territorio di riferimento.

Per la definizione del grado di rischio si è fatto riferimento all'Allegato 3 della Circolare 1/2016 della Direzione Generale Archeologia (*Disciplina del procedimento di cui all'articolo 28, comma 4, del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, ed agli articoli 95 e 96 del Decreto Legislativo 14 aprile 2006, n. 163, per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, sia in sede di progetto preliminare che in sede di progetto definitivo ed esecutivo, delle aree prescelte per la localizzazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico di cui all'annesso Allegato 1*).

I dati raccolti dallo spoglio della bibliografia edita e d'archivio, quelli della fotointerpretazione e quelli derivati dalla ricognizione in campo indicano per l'area di impianto un grado di rischio archeologico basso, Ad eccezione dei punti critici che dalla ricognizione sembrano essere quelli dell'area della Tomba dei Giganti di Pala'e Sulzaga, ubicata a circa 80 metri a ovest del margine sud-occidentale del campo AGRIVOLTAICO. Inoltre, il tracciato, del cavidotto passa in Località Morette, nei pressi della capanna Cujaru e della Tomba dei Giganti omonima, nell'area del Nuraghe Lendine e in quella in cui sono attestati la Tomba dei Giganti e il Menhir di Lendine (seppur lungo il sedime della Strada Provinciale già esistente), dove il rischio si propone di grado alto. Per i maggiori approfondimenti si rimanda alla Relazione Archeologica a firma della dott.ssa A.L. Sanna, archeologa, parte integrante e sostanziale del presente progetto.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Da quanto emerso dalla relazione archeologica non si riscontrano criticità ostative alla realizzazione dell'impianto nel sito prescelto. In sede di realizzazione sarà coinvolto il MIC previa comunicazione dell'archeologo addetto all'alta sorveglianza degli scavi.

4.8 Desertificazione – cause e soluzioni

Una delle maggiori problematiche della Regione Sardegna è l'alto grado di desertificazione del suo territorio. Questo fenomeno interagisce con altri fenomeni come la siccità e l'inaridimento del suolo, a cui risulta strettamente legato. Trattasi di un fenomeno caratterizzato da un processo lento e in qualche modo irreversibile di riduzione o distruzione del potenziale biologico del suolo, scaturente da diversi fattori, tra cui il clima e le attività umane. Ad esso si aggiunge l'inaridimento ovvero la progressiva trasformazione climatica dovuta al persistere di scarse precipitazioni annuali o stagionali.

Il processo di desertificazione è lento e variabile, lento poiché inizia in aree limitate per poi espandersi, variabile in quanto peggiora bruscamente nei periodi particolarmente asciutti per poi regredire in quelli più umidi. Questo è un evento innescato ed alimentato dalla combinazione di diversi fattori tra cui:

- erosione del suolo;
- variazione dei parametri strutturali del suolo;
- salinizzazione;
- rimozione della coltre vegetale e del materiale rigenerativo;
- variazione del regime pluviometrico;
- interazione tra la superficie terrestre e l'atmosfera, etc.

Tutto ciò porta ad una progressiva riduzione della produttività biologica, economica, della complessità delle colture, dei pascoli, delle foreste, che si accompagnano ad un processo di erosione idrica ed eolica, alterazione delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche dei suoli con relativa distribuzione e/o cambiamenti della vegetazione. L'aumento delle attività umane, l'uso di pratiche colturali scorrette, l'abbandono delle aree agricole ha portato ad un impoverimento della vegetazione e delle caratteristiche del suolo.

Pertanto, prima di intervenire in un'area, è importante conoscere la storia della regione al fine di individuare gli sviluppi climatici che sono intercorsi nel tempo, determinare le cause specifiche che hanno portato a questa situazione per poi procedere all'attuazione della/e soluzioni più idonee. Fondamentale, in questo processo, è il coinvolgimento della popolazione locale che venga coinvolta ed educata al recupero ambientale; questa esigenza nasce dal fatto che spesso è proprio la popolazione di un'area ad aver innescato il processo di desertificazione che in quel momento si sta combattendo.

I principali fattori del rischio di desertificazione possono essere divisi in due categorie:

- metodi statistici basati sui soli dati climatici che risultano dalla combinazione delle variabili "precipitazione e temperatura". Questi metodi offrono una stima del potenziale rischio di desertificazione ma non tengono conto degli effetti dei fattori antropici, dei fattori colturali o legati alla qualità del suolo;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- metodi empirici basati su una molteplicità di indicatori climatici, biofisici e socioeconomici. Questa tipologia coinvolge diverse famiglie di fattori che possono aumentare o mitigare il rischio di desertificazione ma, allo stesso tempo, non consentono la stima di una tendenza evolutiva del fenomeno.

I due modelli sono quindi gli strumenti complementari che, da un lato, evidenziano la tendenza evolutiva del processo e la relativa incertezza e, dall'altro, evidenziano i fattori che maggiormente determinano il rischio di desertificazione, offrendo, nel contempo uno strumento utile per pianificare interventi mitigativi.

La Regione Autonoma della Sardegna, con la Deliberazione della Giunta Regionale nr. 14/2 del 23.03.2000, per l'attuazione delle indicazioni formulate dalla delibera CIPE del 21.12.1999, si è attivata predisponendo, entro il 31.05.2000, data stabilita dal CIPE per la consegna, il Programma regionale per la lotta alla desertificazione, redigendo un elaborato preliminare in grado di definire le principali priorità con una individuazione sul territorio degli epicentro di rischio desertificazione sulla base delle indicazioni delle strutture e degli enti regionali. L'ERSAT (Ente Regionale di Sviluppo e Assistenza Tecnica in Agricoltura), giusto incarico della Presidenza della Giunta prot. nr. 0552/CEE del 12.04.2000, nell'ambito delle attività previste dalla segreteria tecnica regionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione per la predisposizione del PAN (Piano di Azione Nazionale) e del programma Regionale, ha sviluppato un programma di azione e monitoraggio con la collaborazione del Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna, finalizzato alla "Realizzazione del sistema informativo geografico per l'individuazione ed il monitoraggio delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna" (Convenzione Rep. Gen. Nr. 13924 del 10.02.2000).

Per la realizzazione nel 2004 della Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna è stato utilizzato il metodo Medalus nato all'interno del progetto dell'Unione Europea per l'individuazione delle aree vulnerabili alla desertificazione, elaborato da Kosmas nel 1999. I diversi ESAs alla desertificazione possono essere analizzati in funzione di parametri variabili, relativa a quattro categorie di indici:

- Indice di Qualità del Suolo (SQI, Soil Quality Index); prende in considerazione le caratteristiche del terreno come il substrato geologico, la tessitura, il drenaggio, la pendenza e la pietrosità.
- Indice di Qualità del Clima (CQI, Climate Quality Index);
- Indice di Qualità della Vegetazione (VQI, Vegetation Quality Index); prende in considerazione le aree a rischio incendio, la protezione dall'erosione, la resistenza alla siccità e la copertura del terreno da parte della vegetazione;
- Indice di Qualità di Gestione del Territorio (MQI, Management Quality Index).

Vengono prese in considerazione l'intensità del suolo e le politiche di protezione dell'ambiente adottate.

A ciascun indicatore si associa un valore indice; la media geometrica dei valori indice per ciascuna categoria fornisce i valori di SQI, CQI, VQI e MQI. L'indice finale di sensibilità alla desertificazione ESAI (Environmentally Sensitive Area Index) si ottiene calcolando la media geometrica dei diversi indicatori, attraverso la seguente relazione: $ESAI = (SQI * CQI * VQI * MQI)^{1/4}$.

Gli indicatori in questione sono:

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

4.8.1 Indicatori di qualità del suolo

Il suolo riveste un ruolo fondamentale nei processi di desertificazione degli ecosistemi delle aree semi-aride e sub-umide, soprattutto nei casi in cui la profondità del suolo, necessaria per il minimo sostentamento fisico degli apparati radicali delle piante e per il contenimento dell'acqua e degli elementi nutritivi è troppo ridotta. Vi sono casi in cui la desertificazione procede in modo irreversibile anche nei terreni sufficientemente profondi, quando il loro bilancio idrico non è in grado di soddisfare i fabbisogni idrici delle piante. Altro aspetto importante è rappresentato dai processi di modifica di caratteristiche e proprietà dei suoli all'esercizio prolungato dell'irrigazione. Ciò concerne non soltanto i problemi di salinizzazione di alcuni suoli nelle zone costiere (Cagliaritano, Muravera) ma anche di idromorfia nonché formazione di orizzonti calcici in aree che si originano da substrati carbonatici (Aru et al., 1998).

4.8.2 indicatori della qualità del clima

Per i processi di desertificazione, l'influenza del clima nelle zone aride e semi-aride del Mediterraneo è data dalle condizioni di crescente aridità, caratterizzate da sempre più frequenti annate siccitose. La distribuzione irregolare delle precipitazioni durante l'anno, la frequenza di eventi estremi e la durata irregolare della stagione vegetativa nell'ambiente mediterraneo sono i fattori principali che contribuiscono al degrado del territorio. Le condizioni atmosferiche che caratterizzano un clima desertico sono quelle che creano un severo deficit idrico, con valori di evapotraspirazione potenziale (Eto) maggiori rispetto agli apporti idrici sotto forma di precipitazioni. Tali condizioni sono calcolate attraverso diversi indici, tra i quali l'indice bioclimatico FAO-UNESCO (1977), dato dal rapporto P/Eto . In funzione di questo indice le aree sensibili alla desertificazione possono essere suddivise nelle seguenti categorie:

ZONE ARIDE	$0.03 < P/Eto < 0.20$
ZONE SEMI ARIDE	$0.20 < P/Eto < 0.50$
ZONE SUB UMIDE	$0.50 < P/Eto < 0.75$

Un'area subisce un processo naturale di desertificazione quando il rapporto P/Eto raggiunge valori al di sotto di una certa soglia a prescindere dal valore degli altri parametri; la metodologia EASAs prende in considerazione tre parametri che tendono a definire le aree maggiormente sensibili alla desertificazione: le precipitazioni, l'indice di aridità e l'esposizione dei versanti.

4.8.3 Indicatori della vegetazione

La copertura vegetale è in grado di stabilizzare il suolo, riducendo l'impatto delle precipitazioni ed in certe condizioni controllare l'erosione da ruscellamento. La sua composizione può essere rapidamente alterata lungo i pendii delle aree collinari mediterranee a seconda delle condizioni climatiche del periodo dell'anno. Nelle zone caratterizzate da medie annuali inferiori a 300 mm e tassi di evapotraspirazione piuttosto alti, l'acqua del terreno disponibile per le piante è ridotta drasticamente e il suolo rimane relativamente nudo favorendo lo scorrimento delle acque superficiali.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

CLASSE	TIPO DI VEGETAZIONE	CLASSE	TIPO DI VEGETAZIONE
1	Macchia mediterranea mista a foresta verde	7	Foreste sempreverdi (escluse foreste di pini)
2	Macchia mediterranea	8	Colture agricole perenni sempreverdi
3	Pascoli permanenti	9	Colture agricole perenni decidue
4	Pascoli annuali	10	Colture annuali a ciclo autunno-vernino
5	Foreste decidue	11	Colture annuali a ciclo primaverile - estivo
6	Foreste di pini	12	Suolo nudo

4.8.4 Indicatori di qualità' della gestione

L'individuazione delle aree sensibili alla desertificazione secondo la metodologia ESAs prevede anche lo studio delle pressioni di origine antropica esercitate sull'ambiente. L'utilizzo del territorio da parte

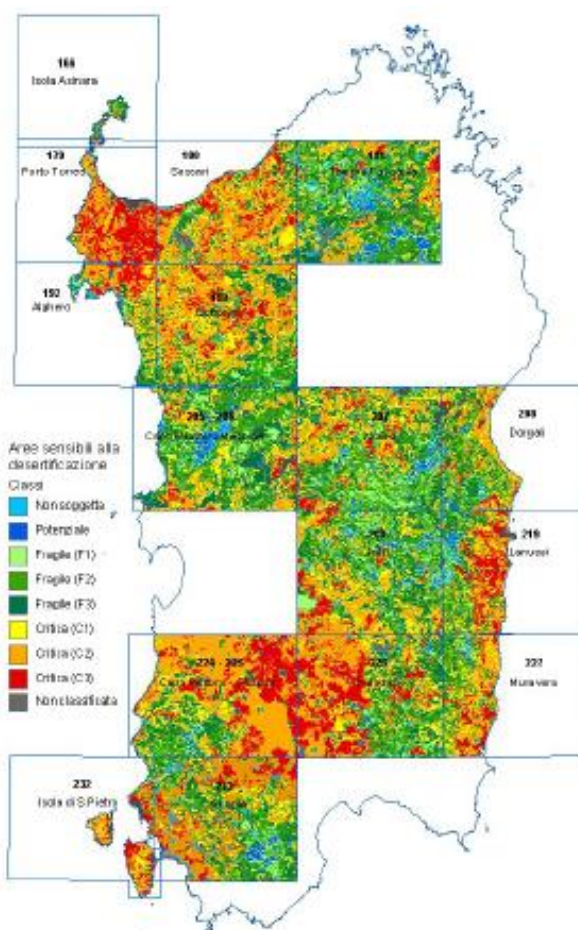


Figura 47 - Carta delle aree sensibili alla desertificazione - Fonte Sar - servizio agrometeorologico regionale per la Sardegna

è un aspetto fondamentale del determinare i processi che possono portare al degrado del suolo e alla desertificazione. Il tipo di gestione dipende da un insieme di fattori di natura diversa: ambientali, pedologici, climatici ma anche sociali, economici, politici e tecnologici. Un altro aspetto importante è il progressivo abbandono delle terre dovuto a ragioni economiche e sociali, nonché alla maggiore produttività dell'agricoltura e al conseguente passaggio da agricoltura estensiva ad intensiva. I territori agricoli abbandonati possono essere interessati da fenomeni di deterioramento o di miglioramento delle caratteristiche a seconda del tipo particolare di suolo e delle condizioni climatiche dell'area. Le caratteristiche pedologiche delle aree collinari che possono sostenere una copertura vegetale

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

sufficiente sono in grado di migliorare nel tempo attraverso l'accumulo di sostanza organica, l'aumento dell'attività biologica delle componenti biotiche sia animali che vegetali, il miglioramento della struttura e della permeabilità del suolo, con la conseguente riduzione del rischio di erosione. Aree caratterizzate da scarsa vegetazione subiscono processi erosivi più attivi con perdita irreversibile di suolo.

4.8.5 Calcolo dell'indice delle aree sensibili alla desertificazione (ESAI)

Il risultato finale dell'applicazione della metodologia è l'ottenimento di un indice riassuntivo, dato dalla combinazione degli indici di qualità ambientale (suolo, clima, vegetazione) e dell'indice di qualità della gestione, di sensibilità delle aree ESAs alla desertificazione. La tecnologia GIS ha consentito di calcolare, sotto forma di carta tematica, la media geometrica dei quattro indicatori, intesi come piani informativi.

ARRE (ESAs) POTENZIALI: aree minacciate dalla desertificazione. Sono quelle aree soggette ad un significativo cambiamento climatico; se una particolare utilizzazione del suolo è ratificata con criteri gestionali non corretti si potranno creare problemi.

AREE (ESAs) FRAGILI: aree dove qualsiasi cambiamento del delicato equilibrio dei fattori naturali o delle attività umane molto probabilmente porterà alla desertificazione.

AREE (ESAs) CRITICHE: aree già altamente degradate a causa del cattivo uso del terreno, che presenta una minaccia all'ambiente delle aree circostanti.

Dalla carta sotto riportata si evince una diffusa sensibilità al degrado; infatti, le aree critiche rappresentano il 52% dell'intero territorio, di cui l'11% hanno una criticità massima, il 29% una criticità media. Le aree oggetto di studio ricadono all'interno del **Foglio 193 – Bonorva: classe FRAGILE F3**.

Attraverso lo studio della carta sono state individuate le strategie le cui azioni sono state definite sulla scorta di quanto specificato nel Piano di Azione Nazionale di lotta alla siccità ed alla desertificazione (PAN) e dalla strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici, tenendo conto degli obiettivi generali dell'agenda 2030. Dal connubio di questi tre obiettivi di cui sopra sono stati individuati i campi di azione (protezione del suolo, gestione sostenibile delle risorse idriche, riduzione di impatto delle attività produttive, riequilibrio del territorio), le misure da attuare (azioni non strutturali o soft, azioni basate su un approccio ecosistemico o verdi, azioni di tipo infrastrutturale e tecnologico o grigio) e le azioni che derivano dall'implementazione dell'Agenda (arrestare la perdita di biodiversità, tutelare le risorse e i servizi ambientali e contrastare e mitigare gli effetti del cambiamento climatico, allo scopo di salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici). Tra l'altro l'Agenda 2030 comprende altre azioni da attuare per la lotta alla desertificazione, cui la strategia regionale si allinea, tra queste si ricordano:

- aumentare la superficie protetta terrestre e marina e assicurare l'efficacia della gestione;
- proteggere e ripristinare le risorse genetiche e gli ecosistemi naturali connessi ad agricoltura, silvicoltura e acquacoltura;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- integrare il valore del capitale naturale (ecosistemi e biodiversità) nei piani, nelle politiche e nei sistemi di contabilità;
- arrestare il consumo del suolo e combattere la desertificazione.

Il più importante resta la riduzione dell'impatto delle pressioni antropiche e una gestione proattiva attraverso l'introduzione di tecniche produttive ecosostenibili, cui ruolo primario spetta al comparto agricolo.

L'agricoltura così come la zootecnia hanno un ruolo fondamentale su questo processo, infatti, possono ostacolarlo o implementarlo, a seconda di come viene gestita la risorsa suolo e i fattori di produzione.

Seppur vero che l'agricoltura e la zootecnia possono considerarsi la maggior causa da cui scaturiscono i processi di desertificazione, è altrettanto vero che l'abbandono dei terreni e la relativa cessazione delle attività agricole e zootecniche comportano una minaccia molto più incisiva, poiché espongono le aree rurali a processi di degrado dei suoli peggiori di qualsiasi altro impatto negativo che possa scaturire dalle attività antropiche. Pertanto, si ritiene necessario, per la lotta alla desertificazione, l'implemento delle attività agricole e zootecniche riprendendole, dove sono state sospese, incentivandole dove sono ancora in essere ma con bassi/medi risultati dal punto di vista economico, con l'accortezza sia di migliorare la fertilità dei suoli che di utilizzare correttamente nuove tecnologie a supporto dell'attività degli stessi agricoltori.

4.9 Assetto del paesaggio attuale

Focalizzando l'attenzione sull'ambito oggetto di studio, il sistema delle relazioni che definiscono l'assetto dei luoghi, imprimendo una specifica impronta paesaggistica all'area, sono condizionate da alcuni elementi fortemente caratterizzanti:

- il sistema delle aree più propriamente a destinazione agricola e silvo pastorale nella zona di "S'Ena e Sunigo" e "Pala de Suizagas" che storicamente costituiscono un elemento caratterizzante del contesto paesistico;
- il sistema della viabilità extraurbana e locale;
- la presenza di corsi d'acqua;

Dal punto di vista paesaggistico, l'area di progetto si caratterizza per la tipica configurazione di ambito di fondovalle, con una morfologia caratterizzata da modeste ondulazioni e rilievi sub-collinari. Questi sono uniformemente diffusi, e sono costituiti da fossi e scoline naturali, che con andamento dendritico non meandrizzato, drenano le acque verso il mare.

La struttura e l'aspetto del soprassuolo sono fortemente influenzati dall'utilizzo dei terreni. Nell'area in studio si rileva un'estesa conduzione dei fondi a scopo agricolo o a prato-pascolo. L'occupazione territoriale da parte di edifici e strutture è esigua: negli ampi spazi della campagna circostante sono presenti sporadiche abitazioni, alcune delle quali dotate di edifici di servizio connessi all'attività di conduzione del fondo (granai, fienili, capannoni, stalle), che costituiscono delle "macchie" di edificato nello scenario complessivo.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Oltre al reticolo della viabilità locale (in buona parte non asfaltata e adibita all'accesso e al passaggio tra i fondi), all'impronta delle Strade Provinciali, è presente in maniera diffusa l'infrastrutturazione per il vettoriamento dell'energia elettrica.

Il territorio circostante l'area di progetto è solcato da linee elettriche aeree di alta media e bassa tensione, nonché, dal punto di vista paesaggistico dalla presenza di pale eoliche site nei comuni limitrofi.

L'assetto vegetazionale naturale è banale e di poco pregio: la pratica colturale a rotazione, estesa a gran parte del territorio, ha imposto una banalizzazione delle specie erbacee, arbustive e arboree potenziali.

I campi sono o coltivati o condotti a erbaio per il pascolo delle pecore, e non sono rilevabili emergenze floristiche di pregio. La maggior parte degli alberi presenti è concentrata nelle fasce della vegetazione ripariale dei fossi maggiori, e in isolate piccole macchie boscate in corrispondenza di impluvi o discontinuità morfologiche del terreno.

Al fine di comprendere il metodo adottato per l'analisi degli interventi di modificazione del paesaggio, si ritiene utile evidenziare i diversi approcci attraverso i quali esso è stato letto ed interpretato a partire dall'esame delle sue componenti, che permettono di comprendere in maniera più completa le conseguenti necessità di tutela e salvaguardia. Le analisi e le indagini, di cui ai precedenti capitoli, sono state finalizzate ad approfondire il valore degli elementi caratterizzanti il paesaggio e ad individuare i punti di debolezza e di forza, presupposto indispensabile per una progettazione maggiormente consapevole e qualificata. Le componenti del paesaggio analizzate possono essere distinte in quattro classi principali: componente naturale, componente antropica-culturale, componente insediativo-produttiva e componente percettiva, che a loro volta comprendono diversi aspetti ognuno afferente alla componente di riferimento, per come riportato nello schema seguente:

Nei paragrafi seguenti si riportano le analisi effettuate che descrivono i caratteri del paesaggio indagato, relativamente all'area in oggetto e del suo vasto intorno, sulla base delle componenti e degli aspetti sopra indicati.

Evidenti sono state le fenomenologie verificatesi in questa porzione di territorio sardo: **la progressiva diminuzione delle aree coltivabili e l'accelerato processo di suddivisione della proprietà fondiaria che viene considerata come un bene di rifugio, privo di significato economico a causa degli insufficienti proventi derivanti dalle lavorazioni agricole. Questa visione ha posto grossi limiti al processo di ammodernamento delle strutture aziendali ed alla formazione di una realtà imprenditoriale vivace. Tantoché sia sul sito in esame che nelle immediate circostanze, sono ben visibili ruderi di case rurali e/o edifici agricoli completamente abbandonati.**

La maglia poderale di una certa consistenza in termini di superficie si specializza nell'allevamento ovino, dunque, l'agricoltura locale soffre di una estrema o comunque negativa frantumazione delle proprietà che porta molta parte delle attività agricole ad essere condotta in forma familiare senza reale rilevanza dal punto di vista del mercato e dello sviluppo del settore.

Oggi il processo progettuale si concentra sulla definizione delle nuove funzioni e degli aspetti economici e, anche se può sembrare incomprensibile, spesso non stabilisce rapporti conoscitivi con i luoghi/oggetti su

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

cui si va ad intervenire, con quelli che gli stanno intorno fisicamente e con i quali la nuova realizzazione entrerà inevitabilmente in stretto rapporto: molto spesso le proposte progettuali si limitano a ragionare all'interno del lotto di terreno di proprietà, a tutte le scale e per tutti i tipi di intervento. Ecco allora il formarsi di territori fatti di frammenti, di oggetti singoli che possono anche avere una loro logica interna, ma che risultano accatastati uno vicino o sopra l'altro, senza una consapevole logica collettiva di governo della qualità paesaggistica. La conoscenza dei luoghi si realizza attraverso l'analisi dei caratteri della morfologia, dei materiali naturali ed artificiali, dei colori, delle tecniche costruttive, degli elementi e delle relazioni caratterizzanti dal punto di vista visivo, ma anche percettivo coinvolgendo gli altri sensi (udito, tatto, odorato); attraverso una comprensione delle vicende storiche e delle relative tracce nello stato attuale, non semplicemente per punti, ma per sistemi di relazioni; attraverso una comprensione dei significati culturali, storici e recenti che si sono depositati su luoghi ed oggetti, attraverso la cognizione delle dinamiche di trasformazione in atto e prevedibili. La progettazione dell'impianto, in linea con i principi sanciti nella convenzione europea sul paesaggio, si fonda su presupposti che rendono possibile la coniugazione dello sviluppo sostenibile con i bisogni sociali, le attività economiche e l'ambiente, desiderando pertanto soddisfare gli auspici delle popolazioni: nelle aree urbane e nelle campagne, nei territori degradati, come in quelli di grande qualità, nelle zone considerate eccezionali, come in quelle della vita quotidiana.

Il paesaggio svolge importanti funzioni di interesse generale, sul piano culturale, ecologico, ambientale e sociale e costituisce una risorsa favorevole all'attività economica, che, se salvaguardato, gestito e pianificato in modo adeguato, può contribuire alla creazione di posti di lavoro. Gli indirizzi e le norme d'uso del territorio sancite negli strumenti di pianificazione a varia scala, devono, in tal senso, essere la guida per una "trasformazione sostenibile del territorio". Le scelte pianificatorie, opportunamente validate, si pongono a monte delle trasformazioni territoriali e tracciano i binari sui quali indirizzare le successive azioni progettuali. La rispondenza dei progetti alle regole ad egli indirizzi dettati dagli strumenti urbanistici di pianificazione, a varia scala, sono quindi il presupposto di base per uno sviluppo armonico del territorio.

I terreni su cui si intende sviluppare l'impianto AGRIVOLTAICO in studio ricadono in un'area a media connotazione agricola seppur inseriti all'interno di una zona definita "AGRICOLA" dalle norme di Piano. L'area vasta è caratterizzata dalla presenza di sporadiche aree parzialmente boscate e dalla ingente e diffusa presenza di appezzamenti di terreno utilizzati come pascolo (ovino) o coltivati in modo estensivo. Sono presenti in maniera sporadica uliveti e vigneti di piccole dimensioni.

Il paesaggio agrario che qui si è delineato è il risultato del frutto dell'azione continua dell'uomo, che ha modificato il territorio nel suo assetto fisico ed infrastrutturale per adattarlo, in ogni tempo e modo, alle proprie esigenze, legate in primo luogo ai bisogni alimentari. Nelle diverse fasi storiche, le esigenze dettate dai mutamenti di ordine sociale, tecnologico, economico, e la conformazione dei luoghi che via via si conquistavano, hanno prodotto di volta in volta assetti paesistici diversi, caratterizzati ciascuno da una diversa combinazione di elementi culturali, irrigui, morfologici, insediativi.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

La storia infatti mantiene sempre legami con il presente, legami che sono molto stretti quando ci si occupa di territorio, un ambito dove le varie epoche si compongono e si fondono l'una nell'altra lasciando tracce ben visibili. L'intreccio fra il passato lontano e l'oggi, nelle forme del paesaggio, è ben chiaro: si vede nei tratturi, nei muretti a secco che delimitano le proprietà, nelle strade, nei cavalcavia, nei ponti dei fossi.

Nonostante questo legame, e a dispetto di un territorio che condiziona gli avvenimenti in maniera determinante, in questa porzione di territorio sardo non sono stati rilevati elementi rilevanti dal punto di vista storico ed evolutivo del paesaggio.

Non sono rilevabili criticità emergenti relative ai vari comparti ambientali per quanto riguarda specificamente l'area di progetto. L'area direttamente interessata dall'impianto agri-voltaico si presenta completamente libera da ogni tipo di vegetazione e non si registrano presenze significative di beni storici, artistici, archeologici e paleontologici all'interno dell'agro.

4.10 Previsione dell'evoluzione ambientale senza attuazione del progetto

La scelta della tecnologia fotovoltaica si è rivelata la più idonea, rispetto alle altre tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile, per vari motivi, legati sia alle caratteristiche del territorio che a quelle dell'impatto sull'ambiente.

Il principale fattore che ha indirizzato la scelta verso la tecnologia fotovoltaica è legato alle caratteristiche di irraggiamento che il nostro territorio offre. Infatti, le latitudini del centro e sud Italia offrono buoni valori dell'energia solare irradiata, che risulta uniformemente distribuita e non risente di limitazioni sito specifiche (cosa che invece accade per la tecnologia eolica e geotermica). Il territorio del centro Italia, seppure presenti dei valori di irraggiamento inferiori di circa il 7% rispetto al sud Italia, permette una maggiore producibilità fotovoltaica in quanto le caratteristiche della bassa atmosfera sono migliori: il contenuto di vapore d'acqua nell'aria risulta minore e quindi minore è la quantità di radiazione solare diffusa o riflessa verso l'alto. Rispetto alla tecnologia eolica, le ore di sole e le ore di vento mediamente durante l'anno sono tra loro paragonabili, ma non sempre le ore di vento sono utili alla producibilità eolica, che necessita di vento costante (vento filato) e non di raffiche. Inoltre, la tecnologia fotovoltaica e, in questo specifico caso AGRIVOLTAICA, garantisce, rispetto alle altre, un impatto ambientale più contenuto e facilmente mitigabile.

Il territorio occupato da un impianto AGRIVOLTAICO rimane di fatto, nell'arco della vita utile dell'impianto, al suo stato naturale, non subisce artificializzazioni e non viene interessato da alterazioni o contaminazioni legate, ad esempio, alle pratiche agricole (fertilizzanti, diserbanti) o a quelle industriali (realizzazione ed esercizio di aree industriali e impianti produttivi).

Ben più impattante sotto questo aspetto è la tecnologia eolica, che comporta ingenti trasformazioni del territorio e consumo di suolo per la viabilità che bisogna realizzare per raggiungere il sito di installazione degli aerogeneratori e per la lunghezza rilevante dei cavidotti necessari a collegare l'impianto alla rete elettrica.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Un impianto AGRIVOLTAICO non ha di fatto emissioni, al contrario di un impianto geotermico che richiede l'utilizzo e comporta l'emissione di diversi inquinanti dell'atmosfera, dell'ambiente idrico e del suolo. L'unico impatto di magnitudo significativa, nel caso di impianti estesi, è quello legato alla percezione del paesaggio. Anche in questo caso la tecnologia fotovoltaica, presentando uno sviluppo areale e non verticale, permette di mitigare tale impatto con efficaci e naturali opere di schermatura a verde, cosa che non è possibile in riferimento alla tecnologia eolica, molto più impattante sotto questi punti di vista.

La scelta di realizzare l'impianto nel territorio comunale di Bonorva (SS) deriva da diverse positività e opportunità, rispetto ad altri siti valutati nel Lazio:

- Buoni valori di irraggiamento
- Disponibilità dei terreni
- Esistenza di adeguate infrastrutture di rete
- Compatibilità con gli obiettivi di programmazione comunale
- Compatibilità con l'ambiente naturale
- Assenza di vincoli

Un altro punto decisivo per la realizzazione del progetto nei terreni prescelti, oltre ovviamente all'intenzione della proprietà di destinarli a tale uso per la loro scarsa valenza agro-economica.

Una previsione, seppure qualitativa, dell'evoluzione dello stato dell'ambiente in assenza di realizzazione del progetto dell'impianto AGRIVOLTAICO in studio risulta di per sé difficoltosa per via della intrinseca aleatorietà dello sviluppo dei sistemi naturali. L'unica considerazione ragionevole che si può avanzare è quella del permanere dello stato di povertà e banalità faunistica e vegetazionale relative, vista l'assenza di attrattori sia turistici, che residenziali che industriali. Si può ipotizzare dunque una continuazione della conduzione agricola dei fondi, con rotazione o cambio delle colture, così come previsto dal piano agronomico, con il connesso aumento nel tempo del carico organico apportato a danno del sistema idrologico dai vari input energetici richiesti dalle pratiche agricole (fertilizzanti, ammendanti, diserbanti). Analogamente, non è prevedibile l'instaurarsi di habitat di pregio e quindi l'insediamento di nuove specie e l'arricchimento della composizione faunistica con specie di pregio. Rimane sempre presente la probabilità dell'abbandono dei fondi, situazione sempre più attuale vista la crisi del sistema economico dell'agricoltura.

LA SCELTA DEL SITO È STATA FORTEMENTE INFLUENZATA DALLA DESTINAZIONE D'USO DEL TERRENO IN DISPONIBILITÀ ALLA SOCIETÀ RICHIEDENTE E DALLA REALE POSSIBILITÀ DI PROSECUZIONE DELL'ATTIVITÀ SILVO-PASTORALE CONGIUNTAMENTE ALLA PRODUZIONE DI ENERGIA. LE NORME DI PIANO PREVEDONO PER QUESTI TERRENI UNA DESTINAZIONE AGRICOLA "SEMINATIVO e PASCOLO"; PERTANTO, L'ALTERNATIVA ALL'IMPIANTO SI RIDURREBBE ALLA MERA DESERTIFICAZIONE DI UN'AREA CHE, NELLE CONDIZIONI ATTUALI DI BASSA REDDITIVITÀ, VERREBBE BEN PRESTO LASCIATA INCOLTA ANCHE A CAUSA DELLA FORTE DIMINUIZIONE DEGLI OCCUPATI NEL SETTORE AGRICOLA.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

5 ALTERNATIVE DI PROGETTO

5.1 *Descrizione alternative del progetto: alternativa zero*

Tra le alternative valutate, come prima opzione è stata considerata la cosiddetta alternativa “zero”, ovvero la possibilità di non eseguire l’intervento. Tale opzione va considerata per completezza dello studio. Al fine di mettere in luce gli effetti conseguenti alla realizzazione del progetto, vengono di seguito esaminati gli effetti positivi che ne derivano. La realizzazione del progetto apporta numerosi vantaggi nell’ambito della pianificazione energetica sostenibile e genera di conseguenza benefici per l’ambiente implicando anche una crescita dal punto di vista socioeconomico.

I principali vantaggi ottenibili attraverso la realizzazione del progetto si riflettono nelle seguenti considerazioni:

- Dal punto di vista ambientale si riscontrano evidenti riduzioni di emissione di gas a effetto serra poiché, a parità di energia prodotta, un impianto alimentato con fonti fossili risulta più impattante. L’alternativa proposta è realizzata in conformità con la Strategia Energetica Nazionale del 2017 approvata dai Ministri dello Sviluppo Economico e dell’Ambiente con Decreto del 10 novembre 2017, che prevede la de-carbonizzazione al 2030, con dismissione totale delle centrali su territorio nazionale alimentate a carbone e pone come obiettivo la transizione energetica verso un modello di produzione più sostenibile. In aggiunta a quanto esposto, la tipologia di strutture a sostegno dei moduli proposti in progetto permette di sfruttare al meglio la risorsa sole e rende l’investimento in questa tipologia di impianti maggiormente efficiente.
- Lo sfruttamento di fonti rinnovabili costituisce una valida alternativa alle fonti energetiche fossili e in particolare il fotovoltaico è stato individuato dal governo italiano e altri organismi sovranazionali come una FER ideale per investimenti a livello di pianificazione energetica. La scelta di impianti afferenti alla produzione da fonti rinnovabili viene promossa a livello internazionale, nazionale e regionale poiché i benefici ambientali che ne derivano sono notevoli e facilmente calcolabili.
- La riduzione della dipendenza da paesi esteri dal punto di vista energetico attraverso la riduzione delle importazioni nel nostro paese, specialmente vista l’attuale situazione geopolitica.
- Sul piano socioeconomico si realizza un aumento del fattore occupazionale diretto e la possibilità di creare nuove figure professionali sia in fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell’impianto) sia nella fase di esercizio dell’impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti).
- La creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno all’impianto ricorrendo a manodopera locale, con un conseguente aumento dell’occupazione locale.
- La riqualificazione dell’area grazie alla realizzazione di recinzioni, drenaggi, viabilità di accesso ai singoli lotti, sistemazioni idraulico-agrarie.

Inoltre, si specifica che il progetto rispetta il principio secondo il quale, ai sensi dell’art. 12 comma 7 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii. “Gli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Nell’ubicazione si do-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

vrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del D.Lgs. 18 maggio 2001, n. 228, art. 14”; in quanto, come meglio specificato nei capitoli dedicati, verranno messe in atto misure di mitigazione e compensazione opportunamente valutate.

Scegliere l’alternativa “zero”, quindi, sottenderebbe la rinuncia ai vantaggi elencati. Oltretutto è importante considerare che lo sfruttamento del sole per la produzione di energia fa fronte ad un impatto reversibile e accettabile con conseguenze esigue sotto il profilo visivo e paesaggistico.

5.2 Alternative di localizzazione

Col fine di realizzare una analisi completa delle possibili alternative di localizzazione, sono state prese in considerazione aree di estensione simile a quella di progetto per lo sviluppo della stessa potenza e terreni valutati in fase di sviluppo dalla società proponente, sui quali sono stati sviluppati dei potenziali progetti alternativi.

La scelta del sito per la realizzazione di un impianto AGRIVOLTAICO è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile, in quanto deve conciliare la sostenibilità dell’opera sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale. Nella scelta del sito per l’impianto sono stati in primo luogo considerati elementi di natura vincolistica e territoriale; nel caso specifico, si osserva quanto segue:

- Buoni valori di irraggiamento al fine di ottenere una soddisfacente produzione di energia;
- Disponibilità dei terreni;
- Compatibilità con l’ambiente naturale, in particolare, trattandosi di un agrivoltaico;
- Assenza di vincoli paesaggistici e ambientali;
- Viabilità esistente in buone condizioni ed in grado di consentire il transito agli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare gli interventi di adeguamento della rete esistente;
- Idonee caratteristiche geomorfologiche del sito che consentano la realizzazione dell’opera senza la necessità di strutture di consolidamento di rilievo;
- Una conformazione orografica tale da consentire allo stesso tempo la realizzazione delle opere provvisorie, con interventi qualitativamente e quantitativamente limitati, e comunque mai irreversibili (riduzione al minimo dei quantitativi di movimentazione del terreno e degli sbancamenti) oltre ad un inserimento paesaggistico dell’opera di lieve entità e comunque armonioso con il territorio;
- Assenza di vegetazione di pregio o comunque scarsità di elementi vegetazionali di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario).

L’area di impianto individuata, di forma abbastanza regolare, ha una pendenza idonea all’installazione del parco solare, elemento che favorisce la posa delle strutture tracker rispetto ad altre situazioni. L’area di progetto è stata individuata considerando la suddivisione in comparti dettata dal disegno del paesaggio agrario in cui si opera, senza prevedere eccessive attività di scavo che potrebbero compromettere il suolo. La pendenza, infatti, dell’area individuata permette di mantenere il naturale livellamento del terreno. La

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

superficie da occupare non interessa aree non idonee a livello regionale, e a livello provinciale viene individuata come non idonea una sola piccola porzione corrispondente alle aree percorse dal fuoco. Non risultano presenti vincoli paesaggistici e ambientali interferenti con l'area di impianto, ove saranno allocate le strutture tracker. La dimensione e la tecnologia scelte per l'impianto fotovoltaico derivano dal duplice obiettivo di massimizzare la produzione di energia rinnovabile e minimizzare l'occupazione di territorio.

Seppur affrontando dei costi di investimento maggiori rispetto ad un layout tradizionale, è stato scelto di utilizzare una tecnologia a inseguimento con moduli fotovoltaici dalle prestazioni di punta (580Wp) in modo da avere una producibilità superiore rispetto ad un impianto agrivoltaico a pannelli fissi e una occupazione di territorio (a parità di potenza installata) minore: **vi è maggiore interspazio libero tra le strutture rispetto al caso dell'impianto fisso, ove le strutture risultano solitamente posizionate in maniera più ravvicinata tra loro da destinare alle attività agricole.**

5.3 Assenza di progetto: alternativa zero

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, oltre al consumo di risorse non rinnovabili, anche l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti e di gas serra e va contro la filosofia dell'Unione Europea che si basa sull'utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia pulita. Tra i gas inquinanti, il più rilevante è l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo incremento potrebbe contribuire all'effetto serra e quindi causare drammatici cambiamenti climatici.

La permanenza dello stato attuale, senza alcuna realizzazione (alternativa zero), prevede la produzione del quantitativo di energia previsto dall'impianto agrivoltaico mediante fonti fossili inquinanti. Gli scenari futuri probabili e pessimistici prevedono un continuo aumento del prezzo del petrolio con conseguente aumento del costo dell'energia in termini economici ed anche ambientali (emissioni inquinanti).

Dal punto di vista ambientale l'alternativa zero non migliorerebbe lo status dell'ambiente ante operam.

Invece, nel caso di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, ogni unità di elettricità prodotta dall'impianto in oggetto sostituirà un'unità di elettricità che sarebbe altrimenti stata prodotta mediante combustibili fossili e questo migliora la qualità dell'ambiente ante e post operam.

Si ricorda, inoltre, la completa integrazione dell'impianto nel contesto agricolo tramite progetto di uno specifico agrivoltaico, intervenendo di conseguenza sul fattore biodiversità e sul fattore sostenibilità economica delle aziende stesse ivi coinvolte. I dati dei benefici attesi e degli impatti positivi, illustrati anche nel seguito del presente studio, descrivono in termini quali-quantitativi lo scenario futuro probabile nell'ipotesi di realizzazione dell'impianto anche dal punto di vista agrario, anche perché dall'analisi aziendale dello stato attuale si evince che vi è un **bilancio passivo nel mantenimento del bestiame. Va comunque fatto rilevare che il progetto **NON ANDRÀ A SNATURARE** l'ordinamento produttivo in quanto si avranno anche aumenti nella produzione alimentare per il mantenimento del patrimonio zootecnico in allevamento.**

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

6 POSSIBILI IMPATTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE

La definizione di VAS, VIA e impatti ambientali, studio d'impatto ambientale, di proponente o committente e di rapporto ambientale sono contenute nell'art. 5, c.1, lett.c del Codice dell'Ambiente e s.m.i., a cui si rimanda.

Un impianto AGRIVOLTAICO, come tutte le opere antropiche, comporta una serie di impatti ambientali ben noti grazie alle esperienze acquisite ed agli studi pregressi. La definizione di "impatto potenziale" comprende l'insieme degli effetti sull'ambiente intrinseco ad un determinato intervento; mentre gli "impatti reali" sono quelli associati alle caratteristiche dimensionali ed operative dell'intervento reale.

Sotto questo aspetto l'impatto potenziale può trovare condizioni idonee per trasformarsi in impatto reale. Gli effetti sulle componenti ambientali possono essere diretti o indiretti, mentre dal punto di vista dell'estensione cronologica dell'attività possiamo suddividere gli impatti in temporanei o permanenti.

Nel caso specifico, l'analisi preliminare degli impatti, non ha evidenziato particolari "distinguo" tra i due tipi e per tale motivo verranno di seguito trattati come impatti indistinti valutati per ogni componente ambientale sia nella fase di realizzazione, sia di esercizio che di dismissione dell'impianto.

La potenziale incidenza degli interventi proposti sullo stato del paesaggio viene di seguito riassunta attraverso le modificazioni e le misure intraprese a scopo precauzionale.

Modificazioni della morfologia, quali sbancamenti e movimenti di terra significativi, eliminazione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno (rete di canalizzazioni, struttura parcellare, viabilità secondaria, muretti a secco, etc...) o utilizzati per allineamenti di edifici, per margini costruiti, ecc.;

I terreni oggetto di intervento hanno andamenti morfologico-orografici moderatamente declive. Le acclività sono comunque modeste, con pendenze medie che si attestano intorno all'5/6% con punte massime di inclinazione mai superiori al 10%, nelle parti destinate all'installazione dei moduli fotovoltaici (l'altitudine sul livello del mare è di 340 s.l.m.). Per questo motivo, unitamente al fatto che la particolare tecnologia adottata "tracker" con le strutture di sostegno dei moduli, le opere di livellamento dei terreni sono ridotte al minimo indispensabile a rendere uniforme e praticabile le superfici che potrebbero causare asperità e pericoli alla viabilità e alle operazioni di manutenzione. **IN LINEA GENERALE SI PUÒ AFFERMARE CHE LA MORFOLOGIA DEL TERRENO NON VERRÀ CAMBIATA.**

Modificazioni della compagine vegetale (abbattimento di alberi, eliminazione di formazioni riparali, ...);

I terreni oggetto di intervento sono quasi privi di vegetazione d'alto fusto. È palese e naturale invece la presenza di cotico erboso. Le opere previste sono dirette ad effettuare scavi di scoticamento per una profondità media di cm 20, esclusivamente rivolti a questo tipo di vegetazione e nelle aree interessate alle lavorazioni. Le uniche essenze a medio fusto riscontrate sono frassini, utilizzati solamente per la cippatura, ma ormai in stato di abbandono.

Le stesse verranno opportunamente sostituite con specie arboree e arbustive autoctone, suddivise per specie.

Modificazioni dello skyline naturale o antropico (profilo dei crinali, profilo dell'insediamento);

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Nella relazione paesaggistica, si sono analizzate gli skyline per ogni direzione. Per ciascuna di esse è possibile prendere atto dell'impatto dell'opera sulle visuali di insieme nelle quattro direzioni geografiche principali. **APPARE EVIDENTE LA COMPATIBILITÀ VISIVA CON L'AMBIENTE NATURALE E ANTROPIZZATO DEL SITO.**

Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, evidenziando l'incidenza di tali modificazioni sull'assetto paesistico;

Per la tipologia di insediamento nel territorio **NON SONO VERIFICATE TALI MODIFICAZIONI**, come si può evincere dalla relazione geologica ed idrogeologica.

Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico;

Vista la particolare posizione dell'agro di impianto, **LA PERCEZIONE VISIVA DELLO STESSO È PRATICAMENTE INCONSISTENTE**; l'unico punto dal quale il parco AGRIVOLTAICO potrà essere visto nella sua totale interezza è dalla Strada Provinciale Bonorva-Giave-Romana numero 77 (SP124) all'ultimo tornante prima di entrare su Viale San Cosimo nel paese di Giave distante dall'agro di impianto circa 4,00 Km in linea d'aria.

Modificazioni dell'assetto insediativo-storico;

il sistema insediativo storico, che attraverso tracce, segni ed edifici collega la situazione presente alla storia che l'ha preceduta e ne individua la continuità, si effettua mediante la ricognizione degli elementi, puntuali e spaziali, presenti nel luogo. Le opere di progetto non coinvolgono siti di interesse archeologico e/o beni puntuali vincolati, né in fase di cantiere né in fase di esercizio.

Il presente progetto, nell'ottica di un miglioramento ed innovazione dei metodi di coltivazione aziendale ed allevamento ovino/bovino, prevede la manutenzione straordinaria ed il risanamento conservativo di una delle valenze storico-paesaggistiche di questo territorio, ovvero dei muretti a secco a delimitazione delle varie proprietà fondiarie.

Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo);

Ci troviamo di fronte ad un paesaggio agricolo dove i campi coltivati e destinati al pascolo rappresentano la quasi totalità delle aree rurali. Gli interventi messi in atto su tale paesaggio NON sono tali da modificare tali caratteri sotto tutti i punti di vista prescritti. Ad ogni modo, nonostante il progetto si sviluppi in un'area dove la presenza antropica è ridotta a qualche costruzione isolata di tipo rurale e a qualche capannone agricolo per rimessaggio bestiame e fieno/semi/attrezzi e macchinari agricoli, le modificazioni del territorio apportate dallo stesso sono ampiamente attenuate dalle scrupolose opere di mitigazione previste.

Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare, ecc.);

La tipologia di insediamento nel territorio NON coinvolge tali modificazioni, in quanto, sebbene il carattere agricolo del terreno venga temporaneamente parzialmente modificato dall'installazione dei componenti l'impianto (pannelli, cabine, inverter, etc.) pur continuando la coltivazione del fondo e l'attività pastorale, il fatto che, dopo la dismissione dell'impianto ci sarà il ripristino totale dello stato dei luoghi, porta ad escludere modificazioni permanenti.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Per quanto concerne le alterazioni nella percezione del paesaggio, l'impatto estetico-percettivo delle nuove opere deve essere ritenuto solamente probabile, anche in ragione di una morfologia del territorio moderatamente collinare che favorisce il mascheramento dei moduli fotovoltaici e delle opere relative e, soprattutto, dalla presenza di essenze arboree ed arbustive lungo i confini di proprietà dei lotti interessati che rendono tale intervento praticamente non visibile dalle Strade Provinciali che circondano per intero l'agro in oggetto. Come sopra riportato le particolari conformazioni rocciose che caratterizzano i crinali nella Buffer di 5,00 Km dal sito di impianto, lo rendono praticamente NON visibile anche dai punti più elevati, eccezion fatta per il tratto di Strada Provinciale Bonorva-Giave-Romana numero 77 (SP124) dove, all'ultimo tornante prima di entrare su Viale San Cosimo nel paese di Giave, la piana si presenta in tutta la sua interezza.

La tipologia di installazione e la banalità floristica e vegetazionale del sito rendono nullo l'impatto sulla vegetazione già pochi mesi dopo la completa realizzazione del campo fotovoltaico soprattutto in considerazione delle opere di mitigazione scelte per questa porzione di territorio. Considerando il clima acustico, un campo fotovoltaico, nel suo normale funzionamento di regime, non ha organi meccanici in movimento né altre fonti di emissione sonora, per cui non si ha alcun impatto. Il progetto, pertanto, rispetta automaticamente i limiti di emissione imposti dalla zonizzazione comunale e non modifica il clima acustico preesistente. Il rumore prodotto durante la fase di cantiere sarà limitato a quello dei compressori e dei motori delle macchine operatrici. Le attività saranno programmate in modo da limitare la presenza contemporanea di più sorgenti sonore.

6.1 Definizione degli impatti

Il progetto di cui al presente SIA prevede tre fasi:

1. Realizzazione dell'impianto AGRIVOLTAICO;
2. Esercizio dell'impianto AGRIVOLTAICO;
3. Dismissione dell'impianto per le sole componenti produttive elettriche.

È stata creata una matrice (matrice azioni-impatti) che contiene l'elenco delle principali attività previste. All'interno di tali macro-attività sono state individuate le lavorazioni maggiormente significative. Come già detto il cantiere avrà una **durata presunta di circa 11 mesi**, durante i quali si effettueranno le seguenti attività:

- FASE DI CANTIERE:
 - scavi e riporti;
 - viabilità interna;
 - recinzioni;
 - cavidotti;
 - infissione palificazione per montaggio strutture pannelli;
 - cabine elettriche e relative opere connesse;
 - montaggio strutture di sostegno;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- montaggio pannelli;
- Opere di mitigazione:
- piantumazione alberi e arbusti;
- manutenzione straordinaria muretti a secco;
- arnie;
- semina;
- ingresso ovini e bovini;
- FASE DI ESERCIZIO
 - gestione ordinaria dell'azienda agricola (ovini, bovini, foraggi, arnie);
 - manutenzione della rete di raccolta delle acque meteoriche (pulizia scoline naturali, pulizia cunette, pulizia lavei, ect.)
 - pulizia dei pannelli;
- FASE DI DISMISSIONE

In relazione alle fasi di realizzazione dell'opera si prevedono i seguenti aspetti ambientali:

- rumore da attività di movimentazione macchinari e normali operazioni di cantiere. Verranno presi tutti gli accorgimenti necessari per minimizzare il rumore prodotto da tali attività, in particolare le macchine operatrici rispetteranno i limiti di emissione dettati dalla normativa vigente, in quanto dotate di materiale fonoassorbente all'interno della carteratura del motore. Tali attività avranno comunque carattere temporaneo e localmente circoscritto;
- produzione di rifiuti di cantiere: imballaggi in più materiali e scarti di lavorazione (cavi, ferro, ecc); tutti i rifiuti prodotti saranno gestiti nel pieno rispetto delle normative vigenti, privilegiando, ove possibile, il recupero degli stessi;
- traffico generato dalla movimentazione dei mezzi: limitato alla fase di approvvigionamento;
- emissione di polveri da attività di cantiere: limitato, tenendo conto anche del fatto che non si prevedono grosse movimentazioni di terra;
- utilizzo di risorse idriche: trascurabile, legato alle normali esigenze di un cantiere;
- scavi: per il posizionamento dei cavidotti interrati e per la realizzazione delle fondazioni delle cabine elettriche.

Le sorgenti di emissione in atmosfera attive nella fase di cantiere possono essere distinte in base alla natura del possibile contaminante in:

- sostanze chimiche inquinanti
- polveri.
- Le sorgenti di queste emissioni sono:
- i mezzi operatori,
- i macchinari,
- i cumuli di materiale di scavo,
- i cumuli di materiale da costruzione.
- Le polveri saranno prodotte dalle operazioni di:

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- scavo e riporto per il livellamento dell'area;
- accumulo e trasporto del materiale proveniente dalle fasi di scavo in attesa della successiva utilizzazione per la sistemazione e il livellamento dell'area;
- movimentazione dei mezzi utilizzati nel cantiere.

6.2 Impatti sulla biodiversità

Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio su flora e fauna

Come già specificato l'agro preso in esame per la realizzazione del presente parco AGRIVOLTAICO, sarà realizzato al di fuori di:

- Aree naturali protette nazionali e regionali;
- Zone umide Ramsar;
- Siti di importanza comunitaria (SIC) e Zone di protezione speciale (ZPS);
- ImportantBirds Area (IBA);
- Aree determinanti ai fini della conservazione della biodiversità.
- Gli impatti sulla componente ambientale "flora, fauna ed ecosistemi" è considerata nel complesso

TRASCURABILE.

Fase di realizzazione

In fase di realizzazione gli impatti sulla flora sono quelli relativi all'eliminazione di una parte delle fitocenosi presenti, rappresentate prevalentemente da specie erbacee pioniere discarso pregio. Gli input di disturbo sulla fauna generati dall'attività di cantiere per la costruzione dell'impianto sono limitati alla produzione di polveri e rumori che, però, riguardano un'area già antropizzata dal punto dello sfruttamento agricolo; pertanto, non dovrebbero comportare impatti permanenti sulla fauna presente. Gli impatti, quindi, sono ritenuti entrambi MOLTO LIEVI.

Fase di esercizio

In fase di esercizio, sebbene ci sia una parziale perdita di vegetazione rispetto allo stato originario dei luoghi, a seguito della costruzione dell'impianto e della posa in opera delle essenze arboree ed arbustive autoctone progettate, lo stato dei luoghi sarà completamente risarcito ed implementato, favorendo il reinserimento spontaneo delle biocenosi.

L'estensione dell'impianto e l'inserimento delle nuove componenti vegetazionali NON CAUSA la frammentazione degli habitat vitali, essendo comunque possibile trovare condizioni adatte alla sopravvivenza e all'alimentazione anche nelle aree limitrofe; inoltre, la recinzione perimetrale permette il passaggio della piccola fauna, rendendo l'impatto POCO INVASIVO. Anzi la stessa potrà trovare un habitat protetto all'interno del campo AGRIVOLTAICO, posto che le aperture previste lungo la recinzione, impediscono il passaggio a predatori più grandi. Non si è a conoscenza di input di disturbo generati sulla fauna causati dall'attività di generazione di energia elettrica attraverso celle fotovoltaiche.

Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione

In fase realizzativa saranno adottate tutte le misure mirate ad un'adeguata gestione del suolo asportato nei lavori di scavo, quali:

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

minimizzare le modifiche e il disturbo dell'habitat;

contenere i tempi di costruzione;

ripristinare le aree di cantiere restituendole al territorio;

al termine della vita utile dell'impianto, le componenti elettriche/pannelli/etc. verranno rimosse mentre il nuovo comparto vegetazionale verrà lasciato in essere avendo nel frattempo raggiunto un ottimo livello di integrazione paesaggistica e produttiva.

Interventi di mitigazione in fase di esercizio

Valgono le buone regole di condotta di un'azienda agricola e silvo-pastorale. Per quanto riguarda l'effetto lago, l'alternanza tra i moduli e il comparto vegetazionale dell'impianto AGRIVOLTAICO crea una discontinuità cromatica in grado di mitigare tale effetto.

Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto sull'ecosistema

L'ecosistema, essendo la somma di varie componenti ambientali biotiche e fisico-chimiche, è quello che in maggior misura risente delle alterazioni alla sua integrità. L'area in esame è classificata come Zona Agricola - -sottozona E2 (seminativo e pascolo), priva di valenze ecologiche di pregio e fortemente antropizzata dall'attività che ad oggi viene intrapresa (agricoltura e allevamento). In termini di impatto valgono pertanto le considerazioni sopra espresse per la flora e la fauna.

6.3 Impatti su territorio, suolo, acqua, aria e clima

È idea comune che l'impatto causato dagli impianti fotovoltaici sia associato alla perdita di aree coltivate o potenzialmente coltivabili. Tale situazione NON AVRA' LUOGO poiché con il sistema progettato le aree tra le file e sotto i pannelli verranno utilizzate sia per scopi seminativi che agro-pastorali. L'utilizzo di moduli ad alta potenza e strutture ad inseguimento mono – assiale consentono di minimizzare l'uso del suolo da parte dell'impianto, consentendo in maniera agevole le coltivazioni delle aree occupate. Questa progettazione permette di non avere alcuna limitazione nello svolgimento dell'attività di coltivazione tra le interfile con l'ausilio dei necessari mezzi.

Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto sul paesaggio

Stante la tipologia di impianto AGRIVOLTAICO, porzioni di suolo saranno lasciate allo stato naturale e gestite come aree di compensazione, favorendo l'inserimento dell'impianto nel paesaggio, con conseguente mitigazione intrinseca dell'impatto complessivo. Le estremità dei moduli raggiungeranno un'altezza massima dal piano di campagna dim, solamente quando l'inseguitore mono assiale si troverà alla massima angolazione.

Come già espressamente riportato e dimostrato la visibilità dell'impianto è limitata ad alcuni tratti delle Strade Provinciali che consentono la congiunzione tra i vari nuclei abitativi presenti nella vasta area; mentre le strade vicinali, che rappresentano la principale via di comunicazione all'interno dell'agro prescelto, hanno una scarsa intensità di traffico gestita soprattutto dagli attuali proprietari dei fondi a disposizione della proponente.

In aggiunta, come descritto nel piano agronomico (a cui si rimanda) è presente una considerevole fascia di mitigazione attorno a tutto l'impianto e a ridosso delle cabine, che nasconde la vista dall'esterno.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Interventi di mitigazione in fase realizzativa e di dismissione

In questa fase è opportuno sottolineare l'interferenza col traffico veicolare che avverrà principalmente durante il trasporto e la fornitura dei materiali per la costruzione dell'impianto. Questo avverrà lungo la pubblica viabilità e potrà essere paragonato ai trasporti effettuati per la gestione dei fondi agricoli, conseguenzialmente **NON SI RILEVANO CRITICITA'**.

In merito all'impatto visivo, in fase di cantiere, si prevede di:

rivestire la recinzione provvisoria dell'area mediante posa in opera di rete a maglia fitta verde;

- mantenere l'ordine la pulizia quotidiana del cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali;
- depositare i materiali esclusivamente nelle aree di stoccaggio, che verranno scelte, tra l'altro, anche in base a criteri di basso impatto visivo. Qualora fosse necessario l'accumulo di materiale si garantirà la formazione di cumuli contenuti, confinati ed omogenei che verranno opportunamente coperti;
- ricavare aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere.

Per quanto riguarda l'impatto luminoso si avrà cura di ridurre, laddove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comporterà la sicurezza dei lavoratori. In qualunque caso le eventuali lampade presenti in cantiere verranno orientate verso il basso e tenute spente qualora non venissero utilizzate.

Interventi di mitigazione in fase di esercizio

L'opera è a visibilità quasi NULLA dalla viabilità principale, non soltanto per la posizione e la conformazione geomorfologica dell'area vasta ma anche per la presenza delle opere di mitigazione previste.

6.3.1 Clima e microclima

Per impatto sul microclima si intende sostanzialmente la variazione del campo termico al disotto ed al disopra della superficie dei moduli fotovoltaici a seguito del surriscaldamento di questi ultimi durante le ore diurne. Preliminarmente occorre sottolineare che l'altezza max dei moduli dal suolo, considerando che verranno posti in opera pannelli del tipo JINKO modello Tiger Neo N-Type 72HL4-BDV con una potenza unitaria di 580 Wp, bifacciali in silicio monocristallino, montati in configurazione bifilare con Pitch = 8,50 m su strutture ad inseguimento solare monoassiale 2Px12, corrisponde a 2.70 m, con un'altezza minima da terra dei moduli nel caso di massima inclinazione della struttura (55°) pari a 0.70 ml; nonché la disposizione mutua delle stringhe e le dimensioni di ognuna di esse non si ritiene che possano causare variazioni microclimatiche alterando la direzione e/o la potenza dei venti. Nell'ambito della letteratura scientifica di settore non sono infatti stati rinvenuti dati che supportino la tesi della modifica delle temperature dell'aria per effetto della presenza di moduli fotovoltaici. Al contrario, come argomentato negli studi di seguito riportati, si ritiene che non vi siano le condizioni perché si verifichi un tale fenomeno. Solitamente un generatore fotovoltaico presenta un'albedo effettivo inferiore rispetto a quello del solo suolo (0.27 contro 0.29) assorbendo quindi più calore. In considerazione però del fatto che il silicio ha la capacità di disperdere il calore acquisito in maniera molto più rapida rispetto al suolo o al calcestruzzo, è pertanto corretto affermare che

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

per il sistema suolo-moduli non vi sarà alcun guadagno netto in calore. Il calore ceduto dai materiali da costruzione e dal suolo è funzione della loro massa e della quantità di calore assorbito. Tipicamente il calore assorbito durante il giorno viene quindi dissipato lentamente durante la notte, ma, se si hanno masse elevate come ad esempio edifici in calcestruzzo, pavimentazioni stradali in asfalto o ampi lotti di terreno, il corso di una sola notte potrebbe non essere sufficiente a dissipare tutto il calore assorbito incrementando così la temperatura netta del materiale. I moduli fotovoltaici, invece, sebbene possano raggiungere temperature di superficiali superiori a 50° C, sono molto sottili e leggeri e quindi, a parità di condizioni, pur assorbendo maggiori quantità di calore rispetto al suolo o al calcestruzzo, hanno la capacità di disperderlo in maniera estremamente rapida nel momento in cui cessa l'irraggiamento solare dopo il tramonto. L'energia termica generata dagli apparati elettrici di un parco fotovoltaico di grandi dimensioni può tranquillamente essere omessa nel computo del bilancio termico in quanto risulta essere ben 250 volte inferiore a quella generata dall'uso dell'elettricità in un ambiente urbano di pari estensione.

Per quanto sin qui esposto, si può pertanto concludere che nell'area di installazione del presente parco AGRIVOLTAICO non vi sarà alcuna sensibile variazione di temperatura se non nell'immediato intorno dei moduli fotovoltaici durante il solo periodo diurno. Considerando inoltre che l'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici ha un maggiore effetto mitigatore su eventuali variazioni del campo termico, consentendo un maggior grado di ventilazione al disotto dei moduli e quindi anche una migliore dispersione dell'eventuale calore da questi generato, l'impatto derivante si ritiene pertanto trascurabile o nullo.

Impatti dell'impianto sull'ambiente idrico

Qualora si dovesse confermare la presenza fissa del custode, durante la fase di costruzione dell'impianto, si provvederà ad attivare lo scarico mediante predisposizione di un apposito circuito di tubi e pozzetti a tenuta che convoglierà le acque nere in appositi collettori (serbatoi da vuotare periodicamente o fosse chiarificatrici tipo IMHOFF). Le acque meteoriche ad oggi, nell'area interessata dal nuovo impianto AGRIVOLTAICO, non necessitano di alcuna regimazione; tale situazione è giustificata dal fatto che la naturale permeabilità dei terreni superficiali fa sì che l'acqua nei primi spessori, vengano assorbiti da questi e naturalmente eliminati attraverso percolazione ed evapotraspirazione. Questa condizione resterà sostanzialmente invariata nello stato futuro, in quanto l'acqua piovana scorrerà lungo i pannelli per poi ricadere sul terreno alla base di questi. Si ritiene quindi non necessario intervenire con fossetti o canalizzazione che comporterebbero al contrario una modifica al deflusso naturale oggi esistente e che l'impianto non va a modificare.

Sulle strade interne verranno realizzate delle cunette laterali di scolo al fine di un corretto convogliamento e dispersione sull'intera area delle stesse evitando in tal senso fenomeni di dilavamento del fondo stradale. Per le caratteristiche plano altimetriche dell'area e per l'assetto idrografico del settore nella fase realizzativa, il bacino idrografico sarà interessato in maniera minimale e solo in termini di superfici drenanti; in nessun caso verrà modificato il normale deflusso delle acque meteoriche.

Localmente e per superfici limitate, la presenza di materiale da utilizzare nella costruzione dell'impianto e cumuli temporanei di terre e rocce da scavo potrebbero limitare la permeabilità dei suoli e quindi l'infiltrazione. Inoltre, potrebbero essere resi disponibili al ruscellamento materiali di granulometria varia,

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

con potenziale modificazione delle caratteristiche chimico fisiche dell'acqua, come l'intorbidimento delle acque superficiali. In occasione di eventi meteorologici, gli scavi, ed in particolar modo quelli per i cavidotti, possono fungere da vie preferenziali di scorrimento delle acque con fenomeni di ruscellamento. Tali eventi, tuttavia, saranno limitati all'area di cantiere e in nessun caso potranno innescare modificazioni sull'intero bacino idrografico. Tali impatti da considerarsi di scarsa intensità, sono di durata temporanea in quanto previsti nell'arco di 12 mesi, periodo stimato per la realizzazione dell'impianto. Le acque sotterranee avendo una soggiacenza superiore ai 2 metri dal piano di campagna, non sono interessate dai lavori necessari per la realizzazione dell'impianto. Non sono previste opere che possano modificare anche minimamente il deflusso delle acque o il grado di permeabilità dell'acquifero.

6.3.2 Suolo e sottosuolo

I pannelli saranno installati utilizzando pali infissi che penetreranno nel sottosuolo per profondità massime di 1-2 m. La cabina BT/MT avrà fondazioni in cemento per la realizzazione delle quali sarà necessario effettuare uno scavo. Profondità analoghe saranno raggiunte per la posa dei cavidotti interrati. A parte il posizionamento di tali strutture, l'impianto non interferisce con la matrice suolo-sottosuolo, nemmeno ipotizzando condizioni accidentali. Per gli interventi di diserbo (localizzato) verranno utilizzati prodotti ecocompatibili. L'eventuale stoccaggio di prodotti utilizzati per la manutenzione, verrà effettuato all'interno dei locali chiusi della cabina, senza rischio di coinvolgimento del suolo.

La Società Proponente prevederà che le attività quali manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, siano effettuate in aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta. Analogamente, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio dell'opera, sarà individuata un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti; gli stessi saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo.

L'attività di cantiere potrebbe comportare l'utilizzo di prodotti chimici sia per l'esecuzione delle attività direttamente connesse alla realizzazione dell'opera, opere di cantiere (acceleranti e ritardanti di presa, disarmani, prodotti vernicianti), sia per le attività trasversali, attività di officina, manutenzione e pulizia mezzi d'opera (oli idraulici, sbloccanti, detergenti, prodotti vernicianti, ecc.). Prima di iniziare la fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti, la Società Proponente si occuperà di:

- verificare l'elenco di tutti i prodotti chimici che si prevede di utilizzare;
- valutare le schede di sicurezza degli stessi e verificare che il loro utilizzo sia compatibile con i requisiti di sicurezza sul lavoro e di compatibilità con le componenti ambientali;
- valutare eventuali possibili alternative di prodotti caratterizzati da rischi più accettabili;
- in funzione delle frasi di rischio, delle caratteristiche chimico – fisiche del prodotto e delle modalità operative di utilizzo, individuare l'area più idonea al loro deposito (ad esempio in caso di prodotti che tendano a formare gas, evitare il deposito in zona soggetta a forte insolazione);

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- nell'area di deposito, verificare con regolarità l'integrità dei contenitori e l'assenza di dispersioni. Inoltre, durante la movimentazione e manipolazione dei prodotti chimici, la Società Proponente si accerterà che:
- si evitino percorsi accidentati per presenza di lavori di sistemazione stradale e/o scavi;
- i contenitori siano integri e dotati di tappo di chiusura;
- i mezzi di movimentazione siano idonei e/o dotati di pianale adeguatamente attrezzato;
- i contenitori siano accuratamente fissati ai veicoli in modo da non rischiare la caduta anche in caso di urto o frenata;
- si adotti una condotta di guida particolarmente attenta e con velocità commisurata al tipo di carico e alle condizioni di viabilità presenti in cantiere;
- si indossino, se previsti, gli idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI); gli imballi vuoti siano ritirati dai luoghi di lavorazione e trasportati nelle apposite aree di deposito temporaneo

6.3.3 Terre e rocce da scavo

Il terreno proveniente da tali scavi verrà riutilizzato interamente all'interno del sito. Non sono previsti utilizzi fuori dell'area di cantiere. I terreni di scavo relativi ai cavidotti saranno conferiti a discarica.

Il presente cantiere ricade fra quelli di grandi dimensioni, con volumi di scavo superiori a 6.000 mc, sottoposti a procedura di VIA o AIA.

Il valore presunto di scavi è superiore ai minimi imposti di legge, considerando che gran parte del terreno asportato per il posizionamento dei cavidotti verrà poi riutilizzato per chiudere lo stesso scavo, così come il terreno proveniente dallo sbancamento per la realizzazione dello stagno artificiale verrà riutilizzato per creare livellamenti interni al campo.

A tale scopo, facendo riferimento al D.P.R. 120/2017, prima della progettazione esecutiva dovrà essere predisposto un Piano di utilizzo nel quale dovrà essere riportato:

- l'ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;
- l'ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i cicli produttivi di destinazione possono essere alternativi tra loro;
- le eventuali operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo;
- le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale, precisando in particolare:
- i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (ad esempio, fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche geologiche;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- idrogeologiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;
- le modalità di campionamento, preparazione dei campioni e analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare;
- la necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera e i relativi criteri generali da seguire;
- l'ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l'indicazione della classe di destinazione d'uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;
- i percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti di destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste (ad esempio, a mezzo strada, ferrovia, nastro trasportatore).

Il piano di utilizzo indicherà, altresì, anche in riferimento alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, i seguenti elementi per tutti i siti interessati dalla produzione alla destinazione, ivi compresi i siti di deposito intermedio e la viabilità:

1. inquadramento territoriale e topo-cartografico:

- 1.1. denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;
- 1.2. ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente, estremi catastali);
- 1.3. estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (CTR);
- 1.4. corografia (preferibilmente scala 1:5.000);
- 1.5. planimetrie con impianti, sottoservizi sia presenti che smantellati e da realizzare (preferibilmente scala 1: 5.000 1: 2.000), con caposaldi topografici (riferiti alla rete trigonometrica catastale o a quella IGM, in relazione all'estensione del sito, o altri riferimenti stabili inseriti nella banca dati nazionale ISPRA);
- 1.6. planimetria quotata (in scala adeguata in relazione alla tipologia geometrica dell'area interessata allo scavo o del sito);
- 1.7. profili di scavo e/o di riempimento (pre e post opera);
- 1.8. schema/tabella riportante i volumi di sterro e di riporto.

2. inquadramento urbanistico:

- 2.1. individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale e futura, con allegata cartografia da strumento urbanistico vigente.

3. inquadramento geologico ed idrogeologico:

- 3.1. descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

3.2. ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini geognostiche e geofisiche già attuate. I materiali di riporto, se presenti, sono evidenziati nella ricostruzione stratigrafica del suolo;

3.3. descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse;

3.4. livelli piezometrici degli acquiferi principali, direzione di flusso, con eventuale ubicazione dei pozzi e piezometri se presenti (cartografia preferibilmente a scala 1: 5.000).

4. descrizione delle attività svolte sul sito:

4.1. uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito;

4.2. definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione;

4.3. identificazione delle possibili sostanze presenti;

4.4. risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche.

5. piano di campionamento e analisi:

5.1. descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione;

5.2. localizzazione dei punti di indagine mediante planimetrie;

5.3. elenco delle sostanze da ricercare;

descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione.

Ai sensi dell'art.24 del suddetto DPR 120/2017, stabilita la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si rimanda al «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contiene:

- descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, contenente:
 - numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - parametri da determinare;
 - volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
 - modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;

la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;

la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;

la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Con particolare riguardo a quanto concerne il campionamento e le analisi da predisporre sul sito in esame, considerando una lunghezza delle strade interne, oggetto dei movimenti terra, pari a circa 6.8 km, facendo riferimento a quanto previsto nell'all.2 del suddetto D.P.R. 120/2017, considerando il prelievo di un campione ogni 500 metri lineari di opera infrastrutturale viaria, si ottiene un numero di campioni pari a circa 15. A questi dovranno essere aggiunti un numero di campioni massimo pari alle cabine previste nel progetto, ove queste risultassero a notevole distanza l'una dall'altra (oltre 500 metri) o da uno dei punti già campionati nell'areale interessato dalla viabilità.

Dati i modesti spessori di terreno da movimentare è possibile considerare un campione su ogni verticale di indagine, da prelevare entro il primo metro di terreno. Per ogni campione dovranno essere analizzati i parametri previsti nell'all.4 tab.4.1. (Set analitico minimale) che prevede:

Arsenico	Nichel	Zinco	Cromo totale
Cadmio	Piombo	Mercurio	Cromo VI
Cobalto	Rame	Idrocarburi C>12	Amianto

6.4 Impatti connessi con la realizzazione delle opere e con l'esercizio dell'impianto sull'atmosfera

Per le caratteristiche piano altimetriche del sito di impianto, il progetto non prevede ingenti opere di movimentazione di terre e rocce da scavo per la preparazione dei terreni di sedime ad esclusione delle aree nelle quali è prevista la costruzione dei locali tecnici e gli scavi per i cavidotti. Nonostante gli scarsi volumi, durante le attività di scavo verranno prodotte polveri (scavo e trasporto) che comporteranno un minimo di deterioramento della qualità dell'aria (in riferimento allo stato iniziale o momento zero) interna al cantiere e, a seconda dei venti, in quelle adiacenti. Le fasi realizzative comporteranno un largo uso di mezzi meccanici che introdurranno nell'ambiente missione di rumore e fumi dovuti ai motori a combustione interna, piuttosto che la movimentazione dei materiali da costruzione o delle apparecchiature. Tali impatti, da considerarsi di scarsa entità, sono di durata temporanea in quanto rientrano nell'arco di 12 mesi (circa) previsti per la realizzazione dell'impianto.

L'impatto che può aversi riguarda principalmente la deposizione sugli apparati fogliari della vegetazione circostante. L'entità del trasporto ad opera del vento e della successiva deposizione del particolato e delle

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

polveri più sottili dipenderà dalle condizioni meteo-climatiche (in particolare direzione e velocità del vento al suolo) presenti nell'area di intervento nel momento dell'esecuzione di lavori. Data la granulometria media dei terreni di scavo, si stima che non più del 10% del materiale articolato sollevato dai lavori possa depositarsi nell'area esterna al cantiere. L'impatto viene pertanto considerato lieve e, in ogni caso, reversibile. Le sostanze chimiche emesse in atmosfera sono quelle generate dai motori a combustione interna utilizzati: mezzi di trasporto, compressori, generatori. Gli inquinanti che compongono tali scarichi sono:

- biossido di zolfo (SO₂)
- monossido di carbonio (CO)
- ossidi di azoto (NO_x – principalmente NO ed NO₂)
- composti organici volatili (COV)
- composti organici non metanici – idrocarburi non metanici (NMOC)
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
- benzene (C₆H₆)
- composti contenenti metalli pesanti (Pb)
- particelle sospese (polveri sottili).

Gli impatti derivanti dall'immissione di tali sostanze sono facilmente assorbibili dall'atmosfera locale, sia per la loro temporaneità, sia per il grande spazio a disposizione per una costante dispersione e diluizione da parte del vento. Per quanto riguarda dunque la fase di esercizio del campo agri-voltaico, non si prevedono impatti negativi sull'atmosfera. Si avrà invece un impatto positivo, a livello globale, sulla qualità dell'aria e sulla composizione dell'atmosfera, misurato dalle emissioni evitate grazie al contributo, nel parco di generazione nazionale, dell'impianto in progetto.

Le uniche emissioni attese, in fase di esercizio, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto AGRIVOLTAICO ed ai mezzi necessari per la conduzione dei fondi a livello agronomico e silvopastorali. Pertanto, data la situazione ante, in fase di esercizio l'impatto è da ritenersi NON SIGNIFICATIVO.

La produzione di un kWh di energia elettrica da fonte solare, se confrontata con pari produzione energetica da fonti fossili, consente di evitare l'emissione in atmosfera tra 0.65 e 0.85 kg di anidride carbonica che è uno tra i principali gas responsabili dell'effetto serra. Le stesse considerazioni possono essere ripetute per le altre tipologie di inquinanti. Verranno adottati i seguenti accorgimenti per minimizzare l'impatto durante a fase di realizzazione:

- i macchinari e le apparecchiature utilizzate risponderanno ai criteri dettati dalla direttiva Macchine (marcatura CE) per quanto riguarda la rumorosità di funzionamento;
- i motori a combustione interna utilizzati saranno conformi ai vigenti standard europei in termini di emissioni allo scarico;
- le attività di cantiere si svolgeranno solo nel periodo diurno;
- le lavorazioni più rumorose saranno gestite in modo da essere concentrate per un periodo limitato di tempo, e comunque dureranno lo stretto necessario;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- eventuali macchinari particolarmente rumorosi potranno essere alloggiati in apposito box o carter fonoassorbente;
- i mezzi e i macchinari saranno tenuti accesi solo per il tempo necessario;
- in caso di clima secco, le superfici sterrate di transito saranno mantenute umide per limitare il sollevamento di polveri;
- la gestione del cantiere provvederà a che i materiali da utilizzare siano stoccati per il minor tempo possibile, compatibilmente con le lavorazioni;
- in caso di clima secco, le superfici sterrate di transito saranno mantenute umide per limitare il sollevamento di polveri.

Fase di dismissione

Per la fase di dismissione si prevedono impatti sulla qualità dell'aria simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati all'utilizzo di mezzi/macchinari a motore e generazione di polveri da movimenti mezzi. In particolare, si prevedono:

- emissione temporanea di gas di scarico (PM, CO, SO2 e Nox) in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella rimozione, smantellamento e trasporto a discarica delle strutture di progetto con il conseguente totale ripristino del terreno;
- emissione temporanea di particolato atmosferico (PM10, PM2.5) prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Rispetto alla fase di cantiere si prevede un numero inferiore di mezzi e di conseguenza il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio, dismissione) **NON PRESENTA PARTICOLARI INTERFERENZE** con la componente aria e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità.

6.5 Emissioni acustiche

A livello nazionale la materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico è disciplinata dalla Legge 26 ottobre 1995, n.447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico. La legge 447/95 prevede, inoltre, decreti attuativi di regolamentazione in materia di inquinamento acustico, tra i quali: DM Ambiente 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"; DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione del valore limite delle sorgenti sonore";

Classificazione del territorio comunale	
Classe	Descrizione
I Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
III Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico.
IV Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali a carattere commerciale-industriale, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Figura 48 - Classificazione del territorio comunale individuata dal D.P.C.M. 14.11.1997

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

DM Ambiente 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”;
DPCM 31 marzo 1998 “Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività del tecnico competente in acustica”.

Tale legge, oltre a indicare finalità e dettare obblighi e competenze per i vari Enti, fornisce le definizioni dei parametri interessati al controllo dell’inquinamento acustico.

La classificazione acustica consiste nella suddivisione del territorio in classi, definite dal DPCM 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore - in cui si applicano i limiti individuati dallo stesso decreto. Nella tabella che segue si riportano tali indicazioni.

La Regione Sardegna con la Delibera del 14 novembre 2008, n. 62/9 definisce le “Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale” e disposizioni in materia di acustica ambientale. La caratterizzazione acustica di un ambiente o di una sorgente richiede la definizione di una serie di indicatori fisici (Leq, Ln, Lmax...) per mezzo dei quali "etichettare" il fenomeno osservato. La valutazione preliminare di impatto acustico viene eseguita sulla scorta del clima acustico di zona al fine di comprendere in via preventiva quale incidenza potrà avere la nuova attività energetica sul sito oggetto di studio. Per la taratura del modello di calcolo sono state effettuate alcune campagne di misura in modo da poter indagare accuratamente la variazione dei livelli acustici del sito in funzione delle variazioni presenti in sito.

Per la valutazione dei rumori attesi presso i ricettori durante le attività di cantiere si è fatto uso di un software di simulazione acustica per la propagazione del rumore in campo aperto. L’emissione di rumore sarà dovuta principalmente al transito dei mezzi per la fornitura di materiali, per le attività di preparazione del sito, per l’adeguamento della viabilità interna, per la realizzazione degli scavi per la posa del cavidotto, per l’ancoraggio al suolo delle strutture di sostegno dell’impianto. Dunque, la probabilità che si generino rumori che potrebbero causare disturbo alle specie, soprattutto nel periodo di accoppiamento e riproduzione, è legata principalmente alle fasi di messa in cantiere, scavo e movimento terra. Nei periodi di pausa dalle lavorazioni saranno spenti i motori dei mezzi da lavoro.

L’impianto AGRIVOLTAICO è destinato a rimanere costantemente in attivo nell’arco delle 24 ore, è da considerarsi un Impianto a Ciclo Produttivo Continuo ed è pertanto assoggettato al Decreto del Ministero dell’ambiente 11 Dicembre 1996 „Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo “in attuazione dell’art. 15 comma 4 della Legge 447/95. L’intensità dell’onda sonora è inversamente proporzionale al quadrato della distanza dalla sorgente, mentre nel considerare la direttività delle sorgenti si deve tenere presente che le relative onde sono resi propagheranno inizialmente secondo fronti d’onda cilindrici, ma all’aumentare della distanza la propagazione avverrà secondo fronti sferici. Le simulazioni ricavate tarando il modello sulla base delle misurazioni strumentali effettuate mostrano che in prossimità dei ricettori individuati i livelli di pressione acustica previsti risultano rispettare i limiti imposti dalla legislazione vigente.

Fase realizzativa

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

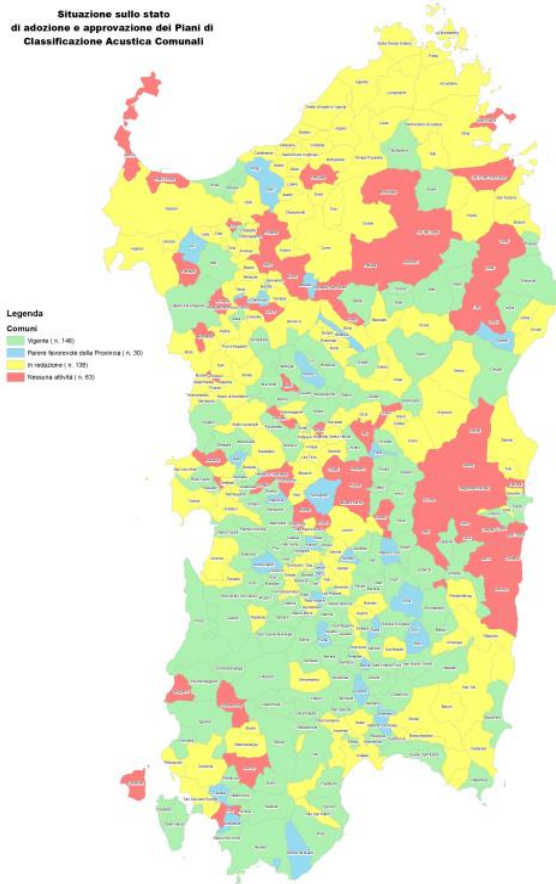


Figura 49 - Situazione di adozione e approvazione dei piani acustici

Le potenziali fonti di disturbo possono essere individuate esclusivamente nella fase di realizzazione dell'opera ed imputabili all'impiego di mezzi meccanici e alle lavorazioni di fissaggio nel terreno delle pali di sostegno degli inseguitori monoassiali.

Fase di esercizio

I risultati della simulazione condotta nell'ambito del presente studio mostrano che la realizzazione del proposto parco AGRIVOLTAICO, in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi individuati, non prefigura un superamento dei limiti di accettabilità (D.P.C.M. 01.03.91, art. 6) applicabili per i comuni sprovvisti di Piano di Classificazione Acustica; detti livelli sonori, per quanto attiene al limite di emissione, sarebbero inoltre compatibili con una ipotetica futura classe acustica II o III. Per quanto precede si ritiene che il limite assoluto di immissione sarà rispettato in tutti i ricettori considerati sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Nella fase di esercizio l'impianto non avrà di fatto emissioni rilevabili se non nell'immediato intorno delle cabine, che risultano precluse dall'accesso al pubblico e distanti e schermate da qualsiasi tipo di recettore. Pertanto, l'impatto derivante si ritiene trascurabile o nullo.

Al fine di verificare l'attendibilità delle stime ed ipotesi di calcolo effettuate, in fase di esercizio dell'impianto si dovrà comunque procedere all'esecuzione di verifiche strumentali da condursi in accordo con le procedure previste dalla legislazione vigente e dalle norme tecniche applicabili. Laddove, in sede di monitoraggio post-operam, si dovesse riscontrare un sensibile scostamento tra i valori di rumore stimati e quelli misurati, tale da non assicurare il rispetto dei limiti di legge, potranno comunque prevedersi efficaci misure mitigative. Tali accorgimenti possono individuarsi prioritariamente nella messa in atto di interventi di isolamento acustico passivo dell'edificio o, laddove tali misure risultassero insufficienti, nella regolazione automatizzata dell'emissione acustica degli elementi maggiormente impattanti.

Al fine della mitigazione dell'impatto acustico in fase di cantiere sono previste le seguenti azioni:

- il rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
- la riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- la scelta di attrezzature meno rumorose e insonorizzate rispetto a quelle che producono livelli sonori molto elevati (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori);
- attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (eliminare gli attriti attraverso periodiche operazioni di lubrificazione, sostituire i pezzi usurati e che lasciano giochi, serrare le giunzioni, porre attenzione alla bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori), prevedendo una specifica procedura di manutenzione programmata per i macchinari e le attrezzature;
- divieto di utilizzo in cantiere dei macchinari senza opportuna dichiarazione CE di conformità e l'indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.lgs. 262/02 e s.m.i.

Fase di dismissione

Le fasi di dismissione sono sostanzialmente equiparabili a quelle della fase realizzativa e gli impatti sono quindi uguali.

Interventi di mitigazione durante le fasi di realizzazione e dismissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento		Classificazione Cantiere
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)	
Aree particolarmente protette	50	40	
Aree prevalentemente residenziali	55	45	
Aree di tipo misto	60	50	X
Aree di intensa attività umana	65	55	
Aree prevalentemente industriali	65	60	
Aree esclusivamente industriali	70	70	

Figura 50 - Classi di destinazione d'uso del territorio

L'inquinamento acustico è dovuto esclusivamente ai macchinari ed ai mezzi d'opera, i quali dovranno rispettare la normativa in materia di emissioni sonore. Per ridurre al minimo gli impatti si farà in modo che vengano rispettati i turni di lavoro. In riferimento al DPCM 14.11.1997 le aree interessate dal parco AGRIVOLTAICO ricadono in Classe III (arre urbane interessate dal traffico veicolare locale o di attraversamento, con presenza di media densità di popolazione, presenza di attività commerciali, uffici, limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici) i cui valori limite assoluti di immissione sono riportati nella tabella sotto riportata.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Durante la realizzazione dell'opera si impiegheranno mezzi ed attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico, compatibilmente con i limiti di emissione della precedente tabella. Non si prevedono lavorazioni durante le ore notturne, salvo effettive e reali necessità, in tal caso le attività notturne andranno autorizzate nel rispetto della normativa vigente. Quando richiesto dalle autorità competenti, il rumore prodotto dai lavori, dovrà essere limitato alle ore meno sensibili del giorno o della settimana. Nei luoghi dove il rumore dovesse superare i livelli ammissibili, verranno installate

Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Figura 51 - Valori limite di emissione e immissione

adeguate schermature insonorizzanti.

6.6 Valutazione dell'impatto sanitario sui recettori rappresentativi

Come indicato dalle Linee Guida dell'ISPRA, nella metodica RA "si utilizzano coefficienti di rischio che collegano l'esposizione ad una probabilità di sviluppare un effetto avverso sull'organismo, che si basano sulle caratteristiche della specifica popolazione in esame ma derivano da modelli tossicologici di laboratorio e portano ad ottenere un valore generico di rischio incrementale di malattia (nel caso di sostanze cancerogene) o indice di pericolo per il superamento delle dosi di riferimento (sostanze non cancerogene)". Ciò evidenzia che nel RA sono previsti due differenti metodi di calcolo del rischio:

- rischio di sostanze cancerogene (uso di coefficienti di rischio, senza soglia di non effetto, valore di rischio incrementale di malattia come output);
- rischio per sostanze non cancerogene (confronto con una concentrazione o dose massima accettabile, con soglia di non effetto, quoziente di pericolo come output).

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Nel caso specifico, dal punto di vista sanitario, gli inquinanti considerati possono essere classificati sulla base del tipo di rischio come segue:

- PM=rischio cancerogeno;
- NO²= rischio tossico.

Poiché non sussistono impatti significativi sulle componenti ambientali correlabili con l'indicatore in esame, si ritiene che questo rimarrà inalterato, sia nella fase di realizzazione che in quella di esercizio dell'opera.

Nel lungo periodo sono inoltre da attendersi dei benefici ambientali derivanti dal progetto, espresse in termini di emissioni di inquinanti evitate (CO₂, NO_x e SO₂) e risparmio di combustibile che sicuramente impattano positivamente a livello globale sulla salute pubblica. La realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico non avranno impatti sulla salute pubblica, in quanto:

- l'impianto è distante da potenziali ricettori;
- non si utilizzano sostanze tossiche o cancerogene;
- non si utilizzano sostanze combustibili, deflagranti o esplosivi;
- non si utilizzano gas o non si utilizzano sostanze o materiali radioattivi;
- non ci sono emissioni in atmosfera, acustiche o elettromagnetiche.

Un impatto positivo sulla salute pubblica in senso generale si avrà dalle emissioni evitate, come già descritto. L'impatto, pertanto, si ritiene trascurabile o nullo.

6.7 Valutazione degli impatti da inquinamento luminoso

L'inquinamento luminoso è un'alterazione dei livelli di luce naturalmente presenti nell'ambiente notturno. Questa alterazione, più o meno elevata a seconda della località, può provocare danni di diversa natura:

Danni ambientali: difficoltà o perdita di orientamento negli animali (uccelli migratori, tartarughe marine, falene notturne), alterazione del fotoperiodo in alcune piante, alterazione dei ritmi circadiani nelle piante, animali e uomo (ad esempio la produzione della melatonina viene bloccata già con bassissimi livelli di luce).

Nel 2001 è stato scoperto nell'uomo un nuovo fotorecettore che non contribuisce al meccanismo della visione, ma regola il nostro orologio biologico. Il picco di sensibilità di questo sensore è nella parte blu dello spettro visibile. Per questo le lampade con una forte componente di questo colore (come i LED) sono quelle che possono alterare maggiormente i nostri ritmi circadiani. Le lampade con minore impatto da questo punto di vista sono quelle al sodio ad alta pressione e, ancora meno dannose, quelle a bassa pressione;

Danni culturali: aumento della brillantezza e perdita di visibilità del cielo stellato soprattutto nei paesi più industrializzati. Il cielo stellato che è stato da sempre fonte di ispirazione per la religione, la filosofia, la scienza e la cultura in genere. Fra le scienze più danneggiate dalla sparizione del cielo stellato vi è inoltre l'astronomia sia amatoriale che professionale; un cielo troppo luminoso, infatti, limita fortemente l'efficienza dei telescopi ottici che devono sempre più spesso essere posizionati lontano da questa forma di inquinamento;

Danno economico: spreco di energia elettrica impiegata per illuminare inutilmente zone che non andrebbero illuminate, come la volta celeste, le facciate degli edifici privati, i prati e i campi a lato delle strade o al centro delle rotonde. Anche per questo motivo uno dei temi trainanti della lotta all'inquinamento luminoso-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

so è quello del risparmio energetico non contando inoltre le spese di manutenzione degli apparecchi, sostituzione delle lampade, installazione di nuovi impianti ecc.

Attualmente la prevenzione dell'inquinamento luminoso non è regolamentata da alcuna vigente legge nazionale. Le singole Regioni e Province autonome hanno tuttavia promulgato testi normativi in materia, mentre la norma UNI 10819 disciplina la materia laddove non esista alcuna specifica più restrittiva. Nell'ambito della Regione il vigente testo normativo di riferimento in tema di inquinamento luminoso è la **D.G.R. n. 48/31 del 29/11/07 della Regione Sardegna” Linee guida e modalità tecniche d’attuazione per la riduzione dell’inquinamento luminoso e acustico e il conseguente risparmio energetico (art. 19, comma 1, L.R. 29 maggio 2007, n. 2).**

Da un punto di vista legislativo per inquinamento luminoso si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità.

Nel caso del progetto in esame, occorre sottolineare che il Comune di Bonorva (SS) non rientra neppure parzialmente entro le "zone di particolare protezione" afferenti ad osservatori astronomici. Ciò nonostante, gli impatti previsti, sia pur di modesta entità, potrebbero essere determinati dagli impianti di illuminazione del campo, cioè dalle lampade, che posizionate lungo il perimetro consentono la vigilanza notturna del campo durante la fase di esercizio. Al fine di contenere il potenziale inquinamento luminoso, nonché di agire nel massimo rispetto dell’ambiente circostante e di contenere i consumi energetici, l’impianto perimetrale di illuminazione notturna sarà realizzato facendo riferimento ad opportuni criteri progettuali quali:

utilizzare dissuasori di sicurezza, ossia l'impianto sarà dotato di un sistema di accensione da attivarsi solo in caso di allarme intrusione;

impiegare, ovunque sia possibile, lampade al vapore di sodio a bassa pressione. Tali lampade, oltre ad assicurare un ridotto consumo energetico, presentano una luce con banda di emissione limitata alle frequenze più lunghe, lasciando quasi completamente libera la parte dello spettro corrispondente all’ultravioletto. Ciò consente di limitare gli effetti di interferenza a carico degli invertebrati notturni che presentano comportamenti di “fototassia”;

indirizzare il flusso luminoso verso terra, evitando dispersioni verso l’alto e al di fuori dell'area di intervento;

utilizzare esclusivamente ottiche schermate che non comportino l’illuminazione oltre la linea dell’orizzonte. Allargando il campo di indagine dell’inquinamento luminoso, si può considerare anche l’abbagliamento visivo.

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell’osservatore a seguito dell’improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa. L’irraggiamento globale è la somma dell’irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l’irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto dall’ambiente circostante. Il fenomeno dell’abbagliamento è possibile soltanto durante la fase di esercizio dell’impianto.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

L'aspetto generale della superficie dei pannelli di una centrale fotovoltaica è nel complesso simile a quello di una superficie lacustre, con tonalità di colore variabili dall'azzurro scuro al blu intens, anche in funzione dell'albedo della volta celeste. Il fenomeno dell'abbagliamento può essere pericoloso nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli (tilt) e l'orientamento (azimuth) provochino la riflessione ad altezza uomo in direzione di strade provinciali o statali dove sono presenti attività antropiche. Le celle solari che costituiscono i moduli di ultima generazione sono frontalmente protette da un vetro temperato antiriflesso ad alta trasmittanza, che dona al modulo stesso un aspetto opaco. In aggiunta, al fine di minimizzare

La quantità di radiazioni luminose riflesse le singole celle in silicio monocristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale trattengono più luce (ca. 30%) a quelle che ne sono prive. Per tali motivi la frazione di luce che può essere riflessa è molto limitata. In fase di esercizio, in considerazione dell'altezza dei moduli fotovoltaici compresa tra 0.70 e 2.70 m del loro angolo di inclinazione che varia da -55° a +55° rispetto al piano orizzontale, il verificarsi di fenomeni di riflessione ad altezza uomo sono impossibili ed in ogni caso sarebbero tali da non colpire, né eventuali abitazioni circostanti né, tantomeno, un eventuale osservatore posto nelle immediate vicinanze. Per lo stesso motivo, non si stima probabile la possibilità di abbagliamento di strade provinciali e strade Comunali ma considerando gli ostacoli visivi (tra cui anche la fascia di mitigazione che circonda l'impianto AGRIVOLTAICO) e la disposizione dei moduli, non potranno essere investite da eventuali riflessi della luce solare, posto che l'eventuale minoritaria percentuale di luce solare che dovesse essere riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie anche alla densità ottica dell'aria, sarebbe destinata ad essere, nel corto raggio, ridirezionata, scomposta e convertita in energia termica. Infine, le rotte aeree che solcano i cieli della Sardegna a bassa quota risultano distanti dalla zona di interesse, pertanto si possono escludere fenomeni di abbagliamento sugli aeromobili. Da ultimo, non esistono studi che analizzano la possibilità di generare incendi per effetto della riflessione dei raggi solari (principi degli specchi di Archimede).

Per inquinamento luminoso si intende qualunque alterazione della qualità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità. Nella letteratura scientifica è possibile fonte di alterazione dell'equilibrio tra giorno e notte. Nel caso del progetto di cui alla presente, gli impatti con l'ambiente circostante potrebbero determinare il fenomeno di inquinamento ottico scaturente dagli impianti di illuminazione del campo. Per quanto, in fase di cantiere, si avrà cura di ridurre, ove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comprometta la sicurezza dei lavoratori, ed in ogni caso eventuali lampade presenti nell'area di cantiere, vanno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate.

Lungo il perimetro del parco fotovoltaico, per questioni di sicurezza e protezione, verrà realizzato un impianto di illuminazione perimetrale, fissato oltre i paletti di sostegno della recinzione ad altezza di c.a. 4 (max) m da terra, con tecnologia a bassissimo consumo a LED. Il sistema sarà normalmente spento e si accenderà solo in caso di intrusione, verrà così ridotto al minimo l'inquinamento luminoso prodotto dall'impianto. **Per quanto esposto, l'impatto si ritiene TRASCURABILE O NON SIGNIFICATIVO.**

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

6.8 Radiazioni non ionizzanti

Possibili sorgenti di radiazioni non ionizzanti sono costituite dalle linee elettriche rettilinee e dalla strumentazione presente all'interno della cabina, dove sono alloggiati inverter e trasformatori.

6.9 Approvvigionamento idrico e di materie prime

L'utilizzo di acqua sarà limitato a quella necessaria per l'eventuale lavaggio dei pannelli fotovoltaici, lavaggio che sarà effettuato manualmente muovendosi lungo l'impianto con un mezzo di tipo agricolo con annessa una cisterna e l'occorrente per il lavaggio, che sarà effettuato solo con acqua. Durante la fase d'esercizio dell'impianto non è previsto l'approvvigionamento di materie prime, salvo quelle necessarie alla manutenzione straordinaria dell'impianto e ordinaria del prato permanente che verrà gestito con periodici sfalci e diserbi localizzati su piccole superfici in corrispondenza dei pali di appoggio a terra dei pannelli.

6.10 Rifiuti prodotti

Gli unici rifiuti che saranno prodotti ordinariamente durante la fase d'esercizio dell'impianto fotovoltaico sono costituiti dagli sfalci provenienti dalla manutenzione del prato. Questi verranno avviati al compostaggio, interno, tramite un piccolo impianto posto dentro la stessa proprietà, o esterno, affidati ad aziende specializzate. **Le quantità totali prodotte si prevedono esigue. In ogni caso, nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto e separati dai rifiuti destinati al normale smaltimento. I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento. Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore. Per quanto riguarda il particolare codice CER 170504, riconducibile alle terre e rocce provenienti dallo scavo per il livellamento dell'area, si prevede di riutilizzarne la maggior parte per i rinterri previsti. Il terreno proveniente dagli scavi verrà riutilizzato in situ per la parte relativa alle operazioni di colmamento e reinterro delle aree depresse, al fine di ottenere una superficie livellata secondo le esigenze di installazione dei pannelli. Coerentemente con quanto disposto dall'art. 186 del correttivo al Codice Ambientale (D.Lgs. 4/08), il riutilizzo in loco di tale quantitativo di terre (per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati) verrà effettuato nel rispetto di alcune condizioni.**

L'impiego diretto delle terre scavate deve essere preventivamente definito, ovvero:

- La certezza dell'integrale utilizzo delle terre escavate deve sussistere sin dalla fase di produzione;
- Non deve sussistere la necessità di trattamento preventivo o di trasformazione preliminare delle terre escavate ai fini del soddisfacimento dei requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego ad impatti qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono desinate ad essere utilizzate;
- Deve essere garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- Le terre non devono provenire da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- Le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna degli habitat e delle aree naturali protette.

In virtù di quanto sopra i rifiuti che, seppur minimi, verranno prodotti esclusivamente durante le fasi di cantiere in quanto in fase di normale esercizio i processi non produrranno alcun tipo di rifiuto, verranno gestiti in ottemperanza a quanto previsto dalla PARTE QUARTA “Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati” del D.lgs. n° 152 del 3 aprile 2006 come modificato dall’art. 14 del D. LGS. n° 205 del 3 Dicembre 2010 e ss.mm.ii. In particolare, i rifiuti correttamente identificati e differenziati per tipologia omogenea verranno stoccati in area dedicata (deposito temporaneo) ed identificata con adeguata cartellonistica al riparo dagli agenti atmosferici nel rispetto delle relative norme tecniche di settore, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute. Nel dettaglio il **deposito temporaneo** definito dalla normativa vigente come il raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti, verrà realizzato nel rispetto delle seguenti condizioni:

i rifiuti contenenti gli inquinanti organici persistenti di cui al regolamento (CE) 850/2004, e successive modificazioni, devono essere depositati nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio e l’imballaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e gestiti conformemente al suddetto regolamento; i rifiuti verranno raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta secondo la necessità:

- con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 30 metri cubi di cui al massimo 10 metri cubi di rifiuti pericolosi;
- In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il già menzionato limite all'anno, il deposito temporaneo non potrà avere durata superiore ad un anno;
- il “deposito temporaneo” verrà effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
- verranno rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose.

Verranno inoltre rispettate le norme tecniche previste dalla deliberazione del 27 luglio 1984 e ss.mm. ii. per gli impianti di stoccaggio dei rifiuti ossia:

- i recipienti fissi e mobili, comprese le vasche ed i bacini, destinati a contenere rifiuti pericolosi, possederanno adeguati requisiti di resistenza in relazione alle proprietà chimico-fisiche ed alle caratteristiche di pericolosità dei rifiuti contenuti;

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

- i rifiuti incompatibili, suscettibili cioè di reagire pericolosamente tra di loro, dando luogo alla formazione di prodotti esplosivi, infiammabili e/o tossici, ovvero, allo sviluppo di notevoli quantità di calore, verranno stoccati in modo che non possano venire a contatto tra di loro;
- gli eventuali serbatoi fuori terra per lo stoccaggio di rifiuti liquidi saranno dotati di un bacino di contenimento pari all'intero volume del serbatoio. Qualora nello stesso insediamento vi saranno più serbatoi, verrà realizzato un solo bacino di contenimento di capacità eguale alla terza parte di quella complessiva effettiva dei serbatoi stessi. In ogni caso, il bacino deve essere di capacità pari a quella del più grande dei serbatoi. I serbatoi contenenti rifiuti liquidi saranno provvisti di opportuni dispositivi antitraboccamento;
- se lo stoccaggio avverrà in cumuli, questi verranno realizzati su basamenti resistenti all'azione dei rifiuti, protetti dalla azione delle acque meteoriche e, ove allo stato polverulento, dall'azione del vento;
- i recipienti mobili saranno provvisti di:
 - idonee chiusure per impedire la fuoriuscita del contenuto;
 - dispositivi atti ad effettuare in condizioni di sicurezza le operazioni di riempimento e svuotamento;
 - mezzi di presa per rendere sicure ed agevoli le operazioni di movimentazione.

Allo scopo di rendere nota, durante lo stoccaggio provvisorio, la natura e la pericolosità dei rifiuti, i recipienti, fissi o mobili, saranno opportunamente contrassegnati con etichette e targhe (ben visibili per dimensioni e collocazione) apposte sui recipienti stessi o collocate nelle aree di stoccaggio.

Per il ritiro, il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti speciali ci si avvarrà di ditte specializzate ed autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero); le autorizzazioni di tali fornitori saranno costantemente monitorate per prevenire qualsiasi recupero/smaltimento dei rifiuti non corretto. Nel complesso non si ritiene vi sia necessità di attuare particolari interventi di mitigazione.

Sulla scorta di quanto sopra affermato e tenuto conto dell'entità dell'intervento, dell'ubicazione e delle tecniche costruttive previste, si ritiene di poter escludere interferenze negative tra le opere e la matrice ambientale in oggetto. Allo stesso modo, considerando le tecniche e gli accorgimenti costruttivi previsti, si ritiene che la realizzazione dell'impianto in progetto non incrementi il livello di rischio rispetto allo stato di fatto. **In virtù di quanto sopra riportato si può ritenere che l'aspetto ambientale in oggetto, a seguito dell'insediamento dell'attività, avrà impatti del tutto compatibili con la capacità di carico dell'ambiente naturale entro cui si colloca.**

6.11 Traffico indotto

Il traffico indotto dalla presenza dell'impianto è praticamente inesistente, legato solo a interventi di manutenzione ordinaria del verde e straordinaria dell'impianto. Sulla scorta di quanto affermato nel paragrafo precedente, tenuto conto dell'entità dell'intervento, dell'ubicazione e delle tecniche costruttive previste,

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

l'impatto può essere considerato temporaneo e arealmente limitato alla fase di cantiere. *In virtù di quanto sopra riportato si può ritenere che l'aspetto ambientale in oggetto, a seguito dell'insediamento dell'attività, avrà impatti del tutto compatibili con la capacità di carico dell'ambiente naturale entro cui si colloca.*

6.12 Emissioni elettromagnetiche

L'emissione elettromagnetica da parte di una sorgente è dovuta a due proprietà fondamentali che emergono da studi effettuati da Oersted, Faraday ed Henry:

- un campo elettrico variabile produce, in direzione perpendicolare a se stesso, un campo magnetico variabile;
- un campo magnetico variabile produce, in direzione perpendicolare a sé stesso, un campo elettrico variabile.

Le correnti elettriche generano campi magnetici statici e le leggi di Biot-Savart e Ampere consentono di calcolare il campo magnetico costante generato da una qualunque distribuzione di corrente. D'altro canto, una variazione delle linee di forza del campo magnetico induce una forza elettromotrice in un conduttore immerso nel campo magnetico stesso. Le equazioni di Maxwell sono un sistema di equazioni fondamentale nello studio dei fenomeni elettromagnetici: governano infatti l'evoluzione spaziale e temporale dei campi elettrici e magnetici. Una forma delle equazioni di Maxwell è quella integrale, che viene di seguito riportata nel caso macroscopico (N è il versore normale punto per punto alla superficie S): dove la prima equazione è meglio nota come legge di Gauss, la seconda come legge di Faraday, la quarta come legge di Ampere-Maxwell, mentre la terza è semplicemente l'assenza del monopolo magnetico. Per ricavare le equazioni di Maxwell in forma integrale dalla corrispondente forma locale, è necessario applicare il teorema di Green o il teorema della divergenza. Per quanto riguarda le linee elettriche, è importante chiarire che il campo elettrico prodotto dipende dalla tensione dei conduttori, mentre il campo magnetico dipende dalla corrente che percorre gli stessi. Nonostante l'intima correlazione tra campo elettrico e campo magnetico, nel caso di bassissime frequenze (ad esempio 50 Hz), poiché le grandezze variano in modo relativamente lento nel tempo, i campi possono essere trattati come fenomeni indipendenti. La grandezza appena citata, la frequenza, è definibile come il numero di cicli al secondo con cui variano (sinusoidale) la corrente elettrica e conseguentemente le altre grandezze; essa contraddistingue tutte le svariate applicazioni e caratterizza fortemente anche le interazioni con gli organismi viventi.

La tensione ai capi di un pannello solare è costante; quindi, dalle equazioni di Maxwell, si evince che:

- non c'è variazione né di campo B , né di campo E ;
- non esiste quindi corrente di spostamento generata da flussi elettrici variabili nel tempo;

quindi, in conclusione, **un pannello solare non può generare un'onda elettromagnetica**. Nel complesso non si ritiene vi sia necessità di attuare particolari interventi di mitigazione. Le condizioni ipotizzate nel calcolo riportato nella norma sono peggiori rispetto a quelle che saranno le reali condizioni degli impianti in progetto. Dalle considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti, si può affermare che detti impianti rispettano i limiti fissati dal DM 29/05/2008 in quanto:

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

per quanto riguarda i pannelli fotovoltaici, questi non producono emissioni elettromagnetiche;
per quanto riguarda i cavidotti di collegamento alla rete elettrica, le emissioni risultano inferiori ai limiti fissati dalla norma;

per quanto riguarda le cabine di trasformazione, si ottiene un obiettivo di qualità inferiore all'obiettivo di qualità richiesto oltre i 5 m. Tenendo conto che non è prevista la presenza di persone per più di 4 ore, si può escludere pericolo per la salute pubblica.

Inoltre, l'impianto in esame risulta situato in zona agricola e nelle vicinanze non sono presenti aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza di persone superiore a quattro ore. Sulla scorta di quanto affermato nel paragrafo precedente, tenuto conto dell'entità dell'intervento, dell'ubicazione e delle tecniche costruttive previste, si ritiene di poter escludere interferenze negative tra le opere e la matrice ambientale in oggetto. **In virtù di quanto sopra riportato si può ritenere che l'aspetto ambientale in oggetto, a seguito dell'insediamento dell'attività, avrà impatti del tutto compatibili con la capacità di carico dell'ambiente naturale entro cui si colloca.**

6.13 Rischio di incidenti

Non è previsto alcun rischio di incidenti per sostanze e tecnologie utilizzate.

6.14 Impatto sull'ambiente socioeconomico

La realizzazione e la gestione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale.

A conferma di quanto sopra riportato sono i dati del "Renewable Energy and Jobs - Annual Review 2022", realizzato da Irena, secondo cui gli occupati nel comparto FER (Fonti energetiche rinnovabili) nel 2021 sono stati 12,7 milioni, con un incremento di 700 mila posti di lavoro rispetto all'anno precedente. Un dato a cui la sola UE contribuisce con 1,2 milioni di occupati sul totale.

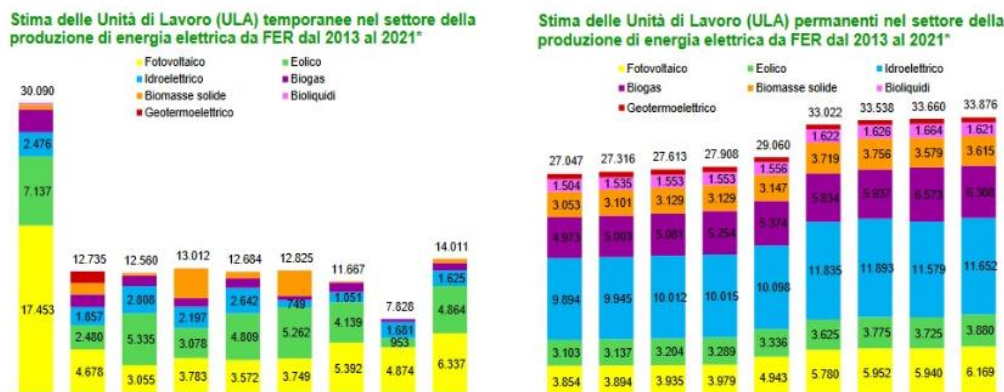


Figura 52 - Stima delle ULA temporanee nei settori FER

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

In Italia nel 2021 le rinnovabili elettriche hanno occupato circa 14 mila ULA dirette e indirette (dove 1 ULA indica la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno) e quelle termiche circa 29 mila.

Questi sono solo alcuni dei dati che emergono da un resoconto elaborato dal Gse, dal titolo "Monitoraggio degli impatti economici e occupazionali delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica", che contiene valutazioni sugli andamenti, nel tempo, di investimenti, spese operative, valore aggiunto e intensità di lavoro del settore (allegato in basso il documento integrale).

Idatisu-

gli occupati permanenti diretti e indiretti (legati alla gestione e manutenzione degli impianti esistenti) delle

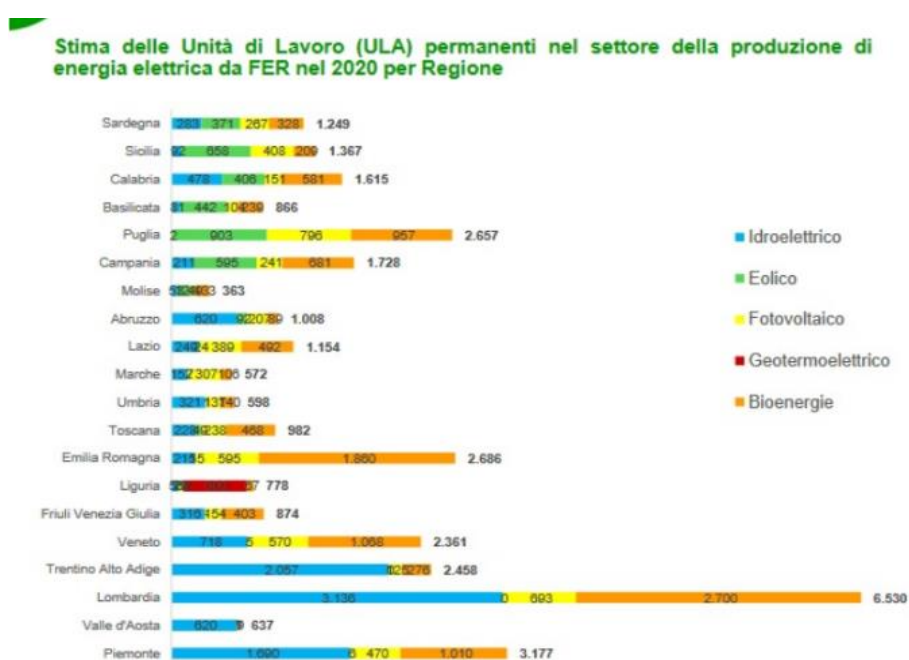


Figura 53 - Stima delle ULA permanenti nei settori FER

Fer elettriche mostrano un incremento di circa 7.000 ULA dirette e indirette tra il 2013 e il 2021, a seguito della progressiva diffusione degli impianti per la produzione di energia elettrica da rinnovabili.

Per quanto riguarda le ULA temporanee, i segmenti che generano un maggior stimolo per il mercato del lavoro sono il fotovoltaico e l'eolico. Per il lavoro permanente invece l'idroelettrico è la fonte che ha richiesto maggiore quantità di lavoro nel periodo preso in esame (2013-2021).

Secondo una stima della quantità di lavoro occorrente per le attività correlate all'esercizio degli impianti, la Lombardia è la Regione in cui l'esercizio degli impianti è correlato a una maggiore intensità di lavoro (nel 2020 oltre 6.500 ULA) in particolare per gli impianti alimentati a bioenergie (tra cui spicca il biogas) e gli impianti idroelettrici anche di grandi dimensioni.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Al sud emerge la Puglia (circa 2.700 ULA) anche per la presenza diffusa di impianti fotovoltaici ed eolici di taglia elevata.

Sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, si prevede di impiegare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali.

In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per le varie lavorazioni le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto. Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso. Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza. Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

Nella fase di esercizio dell'impianto AGRIVOLTAICO si prevedono a regime almeno **10 occupati a tempo indeterminato e tempo parziale**.

È evidente che altri riflessi economici e ricadute positive per il territorio si avranno in conseguenza dell'apertura dei cantieri e per le attività collaterali ed indotte dai cospicui investimenti messi in atto dall'iniziativa (approvvigionamento materiali, servizi di ristorazione, ecc.). A fronte dei dati sopra esposti, la attuale conduzione dei terreni per finalità agricole e/o pastorali ha impiegato un massimo di 6/8 braccianti a pagamento. Il bilancio occupazionale, pertanto, escludendo le ovvie positività della fase di realizzazione

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

che daranno occupazione temporanea a decine di persone con vari compiti e qualifiche, risulta del tutto migliorativo e in ogni caso positivo.

6.15 Impatto visivo sulle componenti del paesaggio e sua mitigazione

Nello Studio di Impatto Ambientale sono stati analizzati i livelli di qualità delle principali componenti ambientali, al fine di valutare la compatibilità del progetto con il contesto ambientale di riferimento. La metodologia di valutazione di impatto ha previsto un'analisi della qualità ambientale attuale dell'area di inserimento, al fine di definire specifici indicatori di qualità ambientale che permettono di stimare nell'assetto ante e post operam i potenziali impatti del progetto sulle componenti ed i fattori analizzati. Sulla base della analisi delle varie componenti e fattori ambientali nell'area di inserimento ed in linea con l'approccio metodologico, sono stati identificati specifici indicatori finalizzati alla definizione dello stato attuale della qualità delle componenti / fattori ambientali utili per stimare la variazione attesa di impatto.

Il progetto in esame NON presenta elementi di contrasto con la pianificazione territoriale ed urbanistica inerenti alla tutela del paesaggio e dei beni culturali. Adeguate misure di mitigazione garantiscono un inserimento paesaggistico compatibile con il contesto preesistente. *Dall'analisi del Piano Paesaggistico, emerge che:*

- *il progetto non risulta in contrasto con le prescrizioni e gli indirizzi di tutela del Piano stesso, con particolare riferimento alla componente paesaggio;*
- *il progetto risulta tale da non alterare le viabilità storiche presenti;*
- *il progetto risulta conforme alle indicazioni del Piano relativamente alla tutela dei Beni paesaggistici ed ai regimi normativi anche rispetto alle aree tutelate di cui all' art. 142 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i. per le quali è prescritto il rilascio della Autorizzazione Paesaggistica (art. 146 del D.Lgs. 42/04).*

Le opere di mitigazione e compensazione si fondano sul principio che ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica complessiva dei luoghi o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità pur nelle trasformazioni, affinché l'entità di tali impatti possa mantenersi al di sotto di determinate soglie di accettabilità ed al fine di garantire il rispetto delle condizioni che hanno reso il progetto accettabile dal punto di vista del suo impatto con l'ambiente. Le misure di mitigazione stabilite per questo intervento, sono misure volte a ridurre e contenere gli impatti ambientali previsti. Generalmente la valutazione delle misure di mitigazione più appropriate discende dalla contestuale valutazione dei risultati ottenuti nella quantificazione dell'impatto complessivo, con le considerazioni economiche, corrispondenti alle possibili opzioni delle misure di mitigazione stesse, nonché sulle ragioni di opportunità indotte dalla specifica caratterizzazione del sito in oggetto. La piantumazione di specie autoctone renderà meno estranea la presenza di strumentazioni tecnologiche immerse nella semplicità del contesto. La scelta delle essenze per la mitigazione è stata finalizzata alla creazione di un continuum vegetazionale perfettamente integrato con le associazioni vegetali presenti e la gestione del verde garantirà il controllo dello sviluppo, limitandone la diffusione.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Il progetto risulta compatibile con il contesto territoriale nel quale si colloca, in quanto non indurrà modificazioni tali da interferire sensibilmente con la struttura, la dinamica ed il funzionamento degli ecosistemi naturali e seminaturali, ed anzi, per certi versi, ne aumenterà la biodiversità e la probabilità di frequentazione da parte della fauna ed avifauna sia stanziale che migratoria, cercando altresì di agevolare il raggiungimento degli obiettivi posti dall'attuale governo regionale e nazionale, sull'uso e la diffusione delle energie rinnovabili, che stanno alla base delle politiche di controllo e di attenuazione dei cambiamenti climatici tutt'ora in corso. Sulla base dello studio elaborato, per le componenti biotiche di rilievo non sono ipotizzabili interferenze significative con le modificazioni indotte dalla realizzazione del progetto. **SI ESCLUDONO IMPATTI SULLA COMPONENTE ECOSISTEMI SIA IN FASE DI REALIZZAZIONE CHE DI ESERCIZIO.**

L'installazione non interferirà negativamente con le attività agricole svolte nell'area di inserimento. Le aree direttamente interessate dalle attività di realizzazione del parco AGRIVOLTAICO sono attualmente votate a seminative e pascolo, con una scarsa redditività per i conduttori/proprietari.

Dal punto di vista floristico non ci sarà assolutamente modifica dei tipi vegetazionali. L'opera inoltre non andrà ad intaccare la rete ecologica locale non andando a frammentare un ambiente scarsamente naturalizzato e quindi non modificando le dinamiche della biodiversità locale. Inoltre, è stato tenuto conto dei seguenti fattori:

- distanza da fabbricati abitati;
- orografia e morfologia del sito;
- sfruttamento di percorsi e/o sentieri esistenti;
- minimizzazione degli interventi sul suolo.

Questi punti se visti in relazione all'area geografica non creano danni rilevanti all'ambiente e tanto meno danneggiano o infastidiscono attività umane data la scarsa densità della popolazione presente in questa zona.

Il posizionamento strategico del parco lo rende minimamente impattante sulle biocenosi locali e sulla struttura ambientale di riferimento. È importante notificare che non verrà assolutamente modificato il reticolo di drenaggio locale. In ogni modo qualora sussistesse un impatto questo sarebbe limitato nel tempo ai 30 anni di minima esistenza del parco. Dopo tale periodo, per contratto, il parco può essere smantellato con ripristino delle condizioni naturali "iniziali".

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

6.16 Analisi dell'impatto visivo (intervisibilità)

L'analisi della intervisibilità dell'Impianto Agri-voltaico è stata effettuata considerando i luoghi di maggior "funzione" e "fruizione" presenti nell'Area di Studio, ovvero quelli maggiormente utilizzati dai normali frequentatori dell'area e da eventuali utenti temporanei.

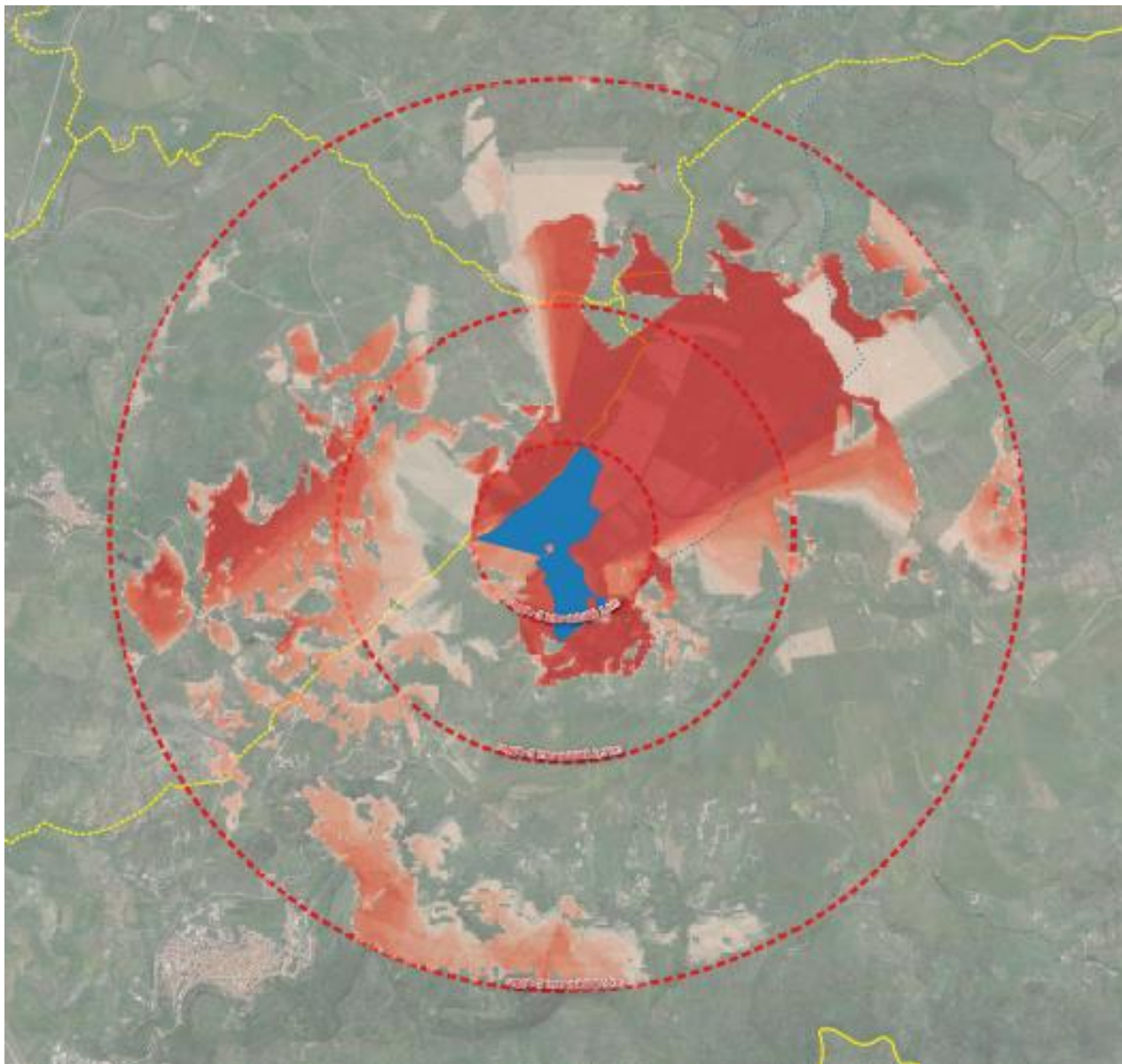


Figura 54 - Analisi di intervisibilità

Oggetto di questo studio è la valutazione dell'impatto visivo e delle trasformazioni previste a seguito dell'installazione del campo fotovoltaico. Tale simulazione riguarda una porzione di territorio di circa 5 km di raggio, all'interno della quale sono presenti esclusivamente terreni a carattere agricolo.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Le analisi della visibilità tramite GIS offrono la possibilità di determinare sia le “aree visibili” da un determinato punto collocato sul territorio che le aree “da cui è visibile” lo stesso, sulla base di un modello digitale del terreno (*Digital Terrain Model - DTM*) oppure di un modello digitale del terreno comprensivo delle quote degli edifici, della vegetazione e delle infrastrutture (*Digital Surface Model - DSM*). Il risultato finale dell’elaborazione spaziale è palesemente influenzato, oltre che dal modello, dall’impostazione di alcuni parametri relativi alla posizione dell’osservatore, alla direzione e all’ampiezza della visualizzazione a diverse distanze. I parametri che si è scelto di adottare possono essere così riassunti:

Altezza del punto di osservazione, occhio umano (offset): 1.6 m;

Campo visuale:

- apertura orizzontale (azimuth) di 360° sulla base del DSM;
- apertura orizzontale (azimuth) di 180° sulla base del DTM (220°; 40°);
- apertura verticale (vert) di 180° (superiore +90°, inferiore -90°);
- Profondità visuale: 5000 m.

Per la definizione della profondità visuale è suggerito l’uso di profondità visuali differenti a seconda del contesto (urbano o aperto) e della scala.

Per il caso in oggetto è stata scelta come profondità visuale un raggio di 5000 m che rappresenta il “secondo piano”, in cui sono individuabili elementi di dimensioni notevoli, detrattori visivi di grande ingombro. Nel caso specifico la visibilità delle strutture è notevolmente ridotta grazie alle caratteristiche dimensionali delle strutture di sostegno.

Queste presentano infatti altezze contenute (variabili dai 2 ai 3 metri dal piano di campagna) nel punto di massima elevazione e sono installati su di un terreno prevalentemente pianeggiante (Cfr EL003 - Carta dell'intervisibilità del progetto su cartografia I.G.M. 1:25000)

Nella tavola sono rappresentati i punti di vista scelti secondo quanto sopra riportato e sovrapposti alle unità di paesaggio ed agli elementi riscontrati nell’Area di Studio; si è, inoltre, cercato di predisporre una tavola che mostri gli stessi punti di vista e identifichi le distanze di 1 km, 2,5 km e 5 Km (circa) rispetto al sito di progetto, con l’obiettivo di rendere immediata la comprensione delle relazioni spaziali degli stessi punti di vista rispetto al sito di progetto.

Si deve infatti considerare che il rapporto tra l’osservatore, le opere di nuova realizzazione e il contesto varia al variare delle distanze in gioco, in particolare:

- >3 km - Visione di sfondo: le opere sono eventualmente percepibili come un "unico volume" con ridotta articolazione, ed assume un ruolo preponderante il contesto paesaggistico circostante; le scelte architettoniche fatte, soprattutto per le opere di mitigazione, consentono, a queste distanze, di non rendere riconoscibile l’intervento rispetto all’intorno;
- 3 km-1,5 km: Visione di secondo piano: le opere non riescono ancora ad avere un particolare grado di definizione e continua a risultare preponderante il contesto paesaggistico in cui si inseriscono, sebbene inizino ad emergere le scelte architettoniche, soprattutto dal punto di vista paesaggi-

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

stico/vegetazionale, fatte mirate sì ad integrare l'impianto nel contesto ma, al contempo, a rendere l'impianto stesso un elemento connotativo del paesaggio;

- 1,5 km-500 m: Visione di primo piano: i manufatti dell'intero impianto fotovoltaico sono percepiti nella propria articolazione (volumetrica per ciò che concerne le cabine e gli inverter) e nelle proprie immediate relazioni con il contesto circostante. È a questa distanza che le scelte architettoniche effettuate esplicano la loro massima funzione per cui sono state concepite, ovvero non di cercare di celare il nuovo intervento quanto piuttosto di far entrare nel progetto gli elementi connotativi del paesaggio circostante con l'obiettivo di renderlo un elemento riconoscibile ed esso stesso connotativo del contesto, proprio perché racchiude ed esplica le principali tipicità proprie dell'area di studio;
- 500 m-0 m: Visione ravvicinata: le opere in progetto sono visibili nella loro interezza e le scelte architettoniche, vegetazionali e materiche effettuate possono essere apprezzate nella loro specificità.

Per i punti di vista potenzialmente interessati dalla visione del progetto è stata realizzata una fotosimulazione in grado di mostrare lo stato dei luoghi a seguito della realizzazione dell'impianto AGRIVOLTAICO, dalla quale si evince che l'impatto sulla buffer di 5 km dall'agro di impianto è esiguo eccezion fatta per **Strada Provinciale Bonorva-Giave-Romana numero 77 (SP124) dove, all'ultimo tornante prima di entrare su Viale San Cosimo nel paese di Giave, la piana si presenta in tutta la sua interezza.**

6.17 Incidenza simbolica

L'impianto fotovoltaico si inserisce in un contesto prettamente rurale, dunque risulta estraneo agli elementi attuali di riconoscibilità del paesaggio coinvolto.

Tuttavia, nella valutazione dell'incidenza simbolica non si può prescindere dal fatto che il Comune di Bonorva dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) il cui ultimo aggiornamento risulta adottato con Del. C.C. N. 47 del 12/07/2012 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 46 del 25/10/2012, comune coinvolto dal presente progetto, abbia individuato quell'area come zona agricola: nei dintorni, seppure in misura ancora contenuta rispetto alle potenzialità della zona, sono già stati realizzati alcuni insediamenti. Il nuovo impianto andrà dunque a far parte di una più ampia area produttiva in via di sviluppo che come scritto sopra sono già presenti tutta una serie di detrattori antropici. Considerata la destinazione già attribuita all'area dal legislatore, e dunque i connotati che essa assumerà, l'incidenza simbolica è valutata Bassa. In aggiunta si ritiene corretto enfatizzare le scelte architettoniche fatte e sopra descritte, che volgono ad una integrazione nel contesto resa possibile grazie al dialogo biunivoco tra forme e colori del nuovo impianto e quelli del paesaggio in cui si inseriscono. Come più volte detto, sono state previste soluzioni progettuali architettoniche mirate a favorire l'integrazione nel territorio circostante grazie all'adozione di scelte tipologiche e vegetazionali integrate con il contesto andando ben oltre a superare le consuete forme e tipologie costruttive proprie dei capannoni industriali.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

7 CONCLUSIONI

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto secondo le metodologie vigenti in materia, più adatte alla tipologia di progetto in esame. Tali metodologie producono dei risultati oggettivi, misurati secondo parametri riscontrabili nelle norme che sono state di volta in volta citate. Si ritiene pertanto di aver fornito tutti gli strumenti per constatare la bontà del progetto dal punto di vista dell'Impatto Ambientale. Si è dimostrato come il progetto sia compatibile con tutte le componenti territoriali ed ambientali, grazie all'utilizzo di particolari tecnologie, alle importanti opere di mitigazione previste ed al piano di monitoraggio attraverso il quale la valutazione degli impatti sarà sempre tenuta sotto controllo.

Nello specifico si sono analizzate:

- l'atmosfera;
- l'ambiente idrico;
- il suolo ed il sottosuolo;
- la flora, la fauna e gli ecosistemi;
- il paesaggio ed il patrimonio culturale;
- la popolazione e gli aspetti socioeconomici;
- il rumore;
- le radiazioni;
- i rifiuti.

In particolare, si è potuto evidenziare come il progetto sia risultato poco impattante per ognuna delle componenti analizzate. Nello specifico, in merito al paesaggio, lo studio dell'impatto tramite l'utilizzo di una Matrice di Impatto Visivo, ha portato a definire l'**impatto Basso** (nel breve raggio di 100 metri), se non addirittura Nullo considerando l'impatto a più ampio raggio. **L'intervento, per quanto sopra esposto ed in questo paragrafo riassunto, è ritenuto, pertanto compatibile con tutte le componenti territoriali ed ambientali.**

Complessivamente, la valutazione permette di stimare un impatto paesaggistico dell'impianto fotovoltaico all'interno dell'area di studio di valore **Molto Basso**, dove l'elemento che incide in modo preponderante sulle valutazioni effettuate è rappresentato dalle scelte architettoniche e vegetazionali effettuate dai progettisti.

Fermo restando, dunque, che il legislatore ha già previsto uno sviluppo di tipo agricolo per il sito, per lo specifico progetto risulta rilevante evidenziare che le scelte progettuali ed architettoniche proposte sono mirate a rendere le strutture riconoscibili nel territorio rispecchiando le peculiarità dello stesso. Come già detto in precedenza la volontà è che l'impianto venga riconosciuto dalla collettività, in primis, per la sua valenza funzionale ma che al contempo diventi landmark del territorio riflettendone le peculiarità.

In sintesi, si ritiene che le soluzioni architettoniche proposte, grazie all'aver fatto "entrare" nel progetto gli elementi connotativi del paesaggio circostante, consentono una effettiva integrazione dello stesso nel contesto di riferimento.

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

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

L'intervento previsto porterà ad una riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia perché saranno effettuate tutte le necessarie lavorazioni agricole per permettere di riacquistare le capacità produttive.

Si sono messi in atto tutti gli accorgimenti per mantenere le usuali pratiche agricole, introducendo elementi di modernità per le coltivazioni e le nuove essenze introdotte, che vanno a migliorare le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Dalle analisi svolte nello Studio di Impatto Ambientale, sono stati analizzati tutti gli impatti sul territorio e sull'ambiente: è stato valutato l'intervento in rapporto alla pianificazione programmatica del territorio, anche in relazione ai piani di tutela ambientale e paesistica. Si sono valutati i rischi nella fase di costruzione ed esercizio dell'impianto e il suo impatto socioeconomico positivo.

Le risultanze delle analisi eseguite, i modesti impatti sull'ambiente e le caratteristiche positive tipiche degli impianti fotovoltaici (quali produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, riduzione delle emissioni in atmosfera, raggiungimento degli obiettivi regionali di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile) contribuiscono alla valutazione positiva dell'intervento oggetto di studio.

Pertanto, è opportuno confermare che a fronte d'impatti ambientali minimi si ha un notevole effetto positivo sul territorio. Gli impatti valutati e quantificati sono ampiamente sopportabili dal contesto ambientale, e risultano opportunamente ed efficacemente minimizzati e mitigati dalle tecniche e dalle soluzioni progettuali scelte sia dal punto di vista floristico che faunistico.

Possiamo quindi affermare che le finalità delle linee di tutela, ovvero l'equilibrio fra tutela del territorio e sviluppo antropico connesso all'attività economica, convergono nel presente progetto.

Il possibile valore negativo della fase di esercizio sommato a quello di manutenzione (dovuto fondamentalmente all'impatto paesaggistico dell'opera) è ampiamente compensato dalle opere di mitigazione, che rappresentano il fulcro centrale dell'intero progetto e dalla successiva rimozione dell'impianto. L'impatto viene infatti analizzato dettagliatamente per poi venire interamente compensato tramite apposite opere di riduzione dello stesso. Inoltre, il carattere temporaneo dell'intervento (l'esercizio dell'impianto sarà sì di lunga durata ma comunque sarà limitato), produce un fortissimo impatto benevolo grazie alla rimozione con il conseguente ripristino dello stato dei luoghi. Tale rimozione influenza, infatti, il punteggio totale in maniera determinante, così come lo influenzano le opere di mitigazione.

In definitiva, si può concludere che l'opera risulta perfettamente inserita nel contesto ambientale, attraverso una attenta analisi degli interventi di mitigazione di eventuali impatti negativi.

8 INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Foto aerea zenitale dell'area di impianto	5
Figura 2 - Particelle catastali interessate	9
Figura 3 - Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030. Fonte: PNIEC (gennaio 2020) ..	30
Figura 4 - Confronto obiettivi FER 2020 da D.M. 15/03/2012 e consumi reali di energia da FER 2020	31
Figura 5 - Quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (%)	33
Figura 6 - Allocazione delle risorse RRF ad assi strategici (percentuale su totale RRF). Fonte www.governo.it	34
Figura 7 - Componenti e risorse in miliardi di euro. Fonte www.governo.it	35
Figura 8 - Obiettivi generali missione 2 componente 2. Fonte www.governo.it	37
Figura 9 - Piano Paesaggistico Regionale	45
Figura 10 - Individuazione fasce costiere PPR con area di progetto in rosso	46
Figura 11 - Carta delle unità fisiografiche e dei paesaggi italiani	49
Figura 12 - Carta degli habitat regionali	50
Figura 13 - Carta dell'assetto storico-culturale	52
Figura 14 - Carta delle presenze archeologiche	54
Figura 15 - Carta dell'assetto insediativo	59
Figura 16 - Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Sardegna	61
Figura 17 - Zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010	63
Figura 18 - Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010	63
Figura 19 - Media annuale delle concentrazioni di PM10 totale sul territorio regionale	64
Figura 20 - Media annuale stimata delle concentrazioni di NO2 sul territorio regionale (modello CHIMERE)	64
Figura 21 - Superfici dei sub bacini Regionali Sardi	70
Figura 22 - Distribuzione spaziale dell'altezza di pioggia giornaliera in Sardegna	71
Figura 23 - Media e deviazione standard della piovosità annua (mm) in alcune stazioni pluviometriche nel periodo 1922-1992	71
Figura 24 - Layout su Piano di Assetto Idrogeologico	73
Figura 25 - Carta aree non idonee. PAI	77
Figura 26 - Carta aree non idonee. Rete Natura 2000	77
Figura 27 - Carta delle aree non idonee. Vincoli Paesaggistici 1	78
Figura 28 - Carta delle aree non idonee. Vincoli Paesaggistici 2	79
Figura 29 - Area vasta	94
Figura 30 - Tracciato del cavidotto	105
Figura 31 - Schema tipo TOC	106
Figura 32 - Fattori di emissione in g/Kg di gasolio consumato	117
Figura 33 - Classificazione delle colture	121
Figura 34 - Classificazione fitoclimatica del Pavari	133
Figura 35 - Dati meteorologici	134
Figura 36 - Dati temperatura Bonorva	135
Figura 37 - Dati nuvolosità Bonorva	135
Figura 38 - Dati precipitazione Bonorva	136
Figura 39 - Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa – Stazione di Bonorva	137
Figura 40 - Andamento secolare del numero di giorni piovosi in Sardegna	137
Figura 41 - Carta dell'uso del suolo (CLC)	142
Figura 42 - Carta dei suoli della Sardegna	142
Figura 43 - Schema dei Settori geoambientali della Sardegna	144

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 42,34464 MWp presso Bonorva (SS)

Figura 44 - Carta del valore ecologico	148
Figura 45 - Carta della sensibilità ecologica	149
Figura 46 - Carta delle presenze archeologiche	151
Figura 47 - Carta delle aree sensibili alla desertificazione – Fonte Sar – servizio agrometeorologico regionale per la Sardegna	155
Figura 48 - Classificazione del territorio comunale individuata dal D.P.C.M. 14.11.1997	179
Figura 49 - Situazione di adozione e approvazione dei piani acustici	181
Figura 50 - Classi di destinazione d'uso del territorio	182
Figura 51 - Valori limite di emissione e immissione	183
Figura 52 - Stima delle ULA temporanee nei settori FER	191
Figura 53 - Stima delle ULA permanenti nei settori FER	192
Figura 54 - Analisi di intervisibilità	196