

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 :

Piano di dismissione e smaltimento dell'impianto e ripristino dei luoghi

DATA : 15/09/2023

N°/CODICE ELABORATO :

SCALA : ---

Tipologia : EL (ELABORATI)

REL 009

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 Rocca

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

Sommario

1	PREMESSA	2
2	LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	3
	2.1 Il sito.....	4
2.1.1	Azienda "Società Agricola F.lli Sussarellu S.S."	4
2.1.2	Azienda Agricola "Sussarellu Antonio Maria"	5
2.1.3	Altri terreni.....	5
3	PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA	8
	3.1 In fase di progettazione.....	8
	3.2 In fase di esecuzione	8
4	DESCRIZIONE, MODALITÀ QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE ...	9
	4.1 Rimozione dei pannelli fotovoltaici.....	9
	4.2 Rimozione delle strutture di sostegno e delle parti elettriche	10
	4.3 Locali prefabbricati cabine	10
	4.4 Recinzione area.....	11
	4.5 Opere di mitigazione.....	11
	4.6 Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti.....	11
5	CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA.....	12
	5.1 Classificazione dei rifiuti.....	12
6	INTERVENTI NECESSARI AL RIPRISTINO VEGETAZIONALE	14
	6.1 Trattamento dei suoli.....	15
	6.2 Semina	15
	6.3 Piantagioni di arbusti.....	15
	6.4 Criteri di scelta delle specie	16
	6.5 Metodiche di intervento	18
	6.6 Manutenzione.....	19
7	CONCLUSIONI.....	20
8	STIMA DELLE OPERE E CRONOPROGRAMMA	21
	8.1 Stima delle opere	21
	8.2 Cronoprogramma	22
9	INDICE DELLE FIGURE	23

1 PREMESSA

Gli impianti fotovoltaici non producono emissioni di nessun tipo, infatti, non emettono gas aventi effetto serra né durante la fase di esercizio, né in fase di dismissione.

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 di 0,53 kg di anidride carbonica che è uno tra i principali gas responsabili dell'effetto serra. La produzione di energia da fonte fotovoltaica presenta un impatto sull'ambiente molto basso, limitato esclusivamente agli aspetti di occupazione del territorio o di impatto visivo. La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 30 anni.

Al termine di questo periodo, tecnicamente vi sarebbe la possibilità di un revamping ovvero l'adeguamento alle nuove tecnologie presenti sul mercato, con l'adeguamento/sostituzione dei suoi componenti (tipologia di pannelli, potenza, inverter ecc.) al fine di aumentare il rendimento dell'impianto stesso a parità (o addirittura in diminuzione) della superficie interessata dall'involuppo del campo solare oppure il suo smantellamento e ripristino del sito allo status precedente.

In questa relazione viene effettuato uno studio di smantellamento ovvero dismissione dell'impianto di progetto, con l'individuazione della tipologia di rifiuto eventualmente scaturita, e un computo delle spese relative, tenendo presente che per molte delle apparecchiature un recupero tecnologico potrebbe essere fortemente consigliato.

Si procederà quindi alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero. In conseguenza di quanto detto: tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi.

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza dei generatori fotovoltaici (PV);
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- smontaggio dei quadri di parallelo, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;
- smontaggio dei moduli PV nell'ordine seguente:
- smontaggio dei pannelli;
- smontaggio delle strutture di supporto e delle viti di fondazione;
- recupero dei cavi elettrici BT ed MT di collegamento tra i moduli, i quadri parallelo stringa e la cabina di campo;
- demolizione delle eventuali platee in calcestruzzo a servizio dell'impianto;
- ripristino dell'area generatori PV – piazzole – piste – cavidotto.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e limitatamente rinaturalizzata in quanto essa è in parte costituita da strade già esistenti e in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola che si svolgerà all'interno dell'area occupata dal parco agrivoltaico.

2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

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.**

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, 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 sociosanitarie, quali fattori antropici, naturalistici, climatici, paesaggistici, culturali ed agri-

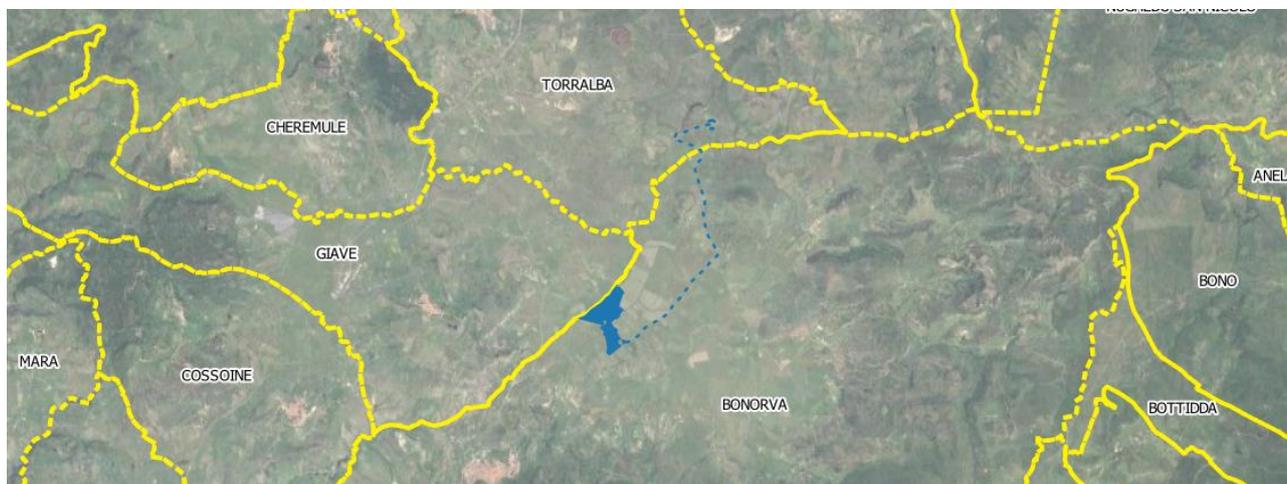


Figura 1 - Foto aerea zenitale dell'area di impianto

coli su cui insiste il progetto di IMPIANTO AGRIVOLTAICO e l'analisi del rapporto delle attività previste con le matrici stesse.

2.1 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:

2.1.1 Azienda "Società Agricola F.Ili 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
Bonorva	28	20	00.06.70	Seminativo	4 [^]	0,69	0,87
Bonorva	28	21	00.43.65	Pascolo	4 [^]	3,38	2,25

\

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

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

2.1.2 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

2.1.3 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

\

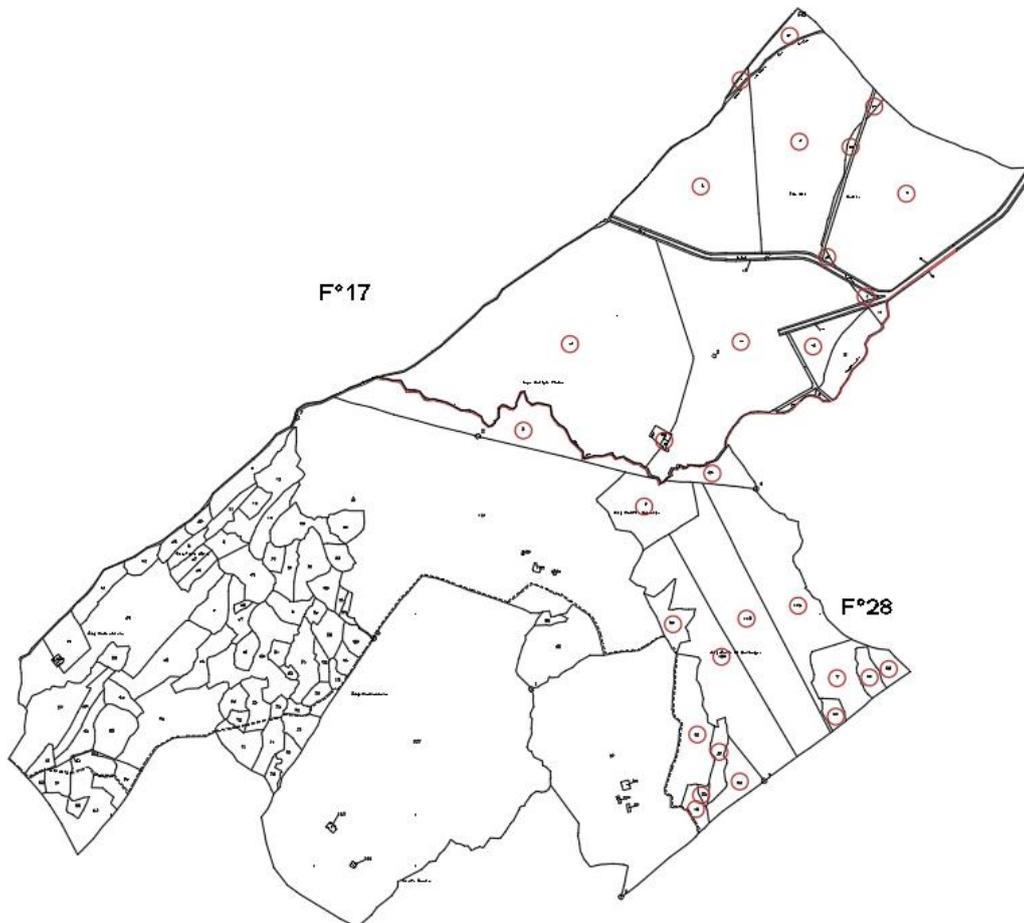


Figura 2 - Particelle catastali interessate

Si può accedere all'area d'impianto sia dal lato NORD-EST, sia dal lato NORD- OVEST percorrendo le strade provinciali SP43 e SP21, queste sono direttamente collegate mediante la SP83, dalla quale, poi, percorrendo una Strada Comunale, ci si addentra all'interno di aree completamente immerse nella vegetazione arboreo arbustiva autoctona.

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.

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

\

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

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** 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)

I cavidotti interni ed esterni di collegamento dell'impianto saranno realizzati completamente interrati. I cavidotti in AT prevedono le seguenti sezioni di scavo per l'alloggiamento dei corrugati:

- SC1: 150 cm di profondità massima e 80 cm di larghezza massima;
- SC2: 150 cm di profondità massima e 90 cm di larghezza massima;
- SC3: 150 cm di profondità massima e 130 cm di larghezza massima;
- SC4: 120 cm di profondità massima e 90 cm di larghezza massima.

Lo schema di posa dei cavidotti citati prevede un allettamento in sabbia, il riempimento col 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.

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 "**SO-LARE 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**

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

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.

3 PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

3.1 In fase di progettazione

In sede di progettazione esecutiva sarà redatto il PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO (PSC), contenente le indicazioni del presente Piano Generale di Cantierizzazione:

- Lay-out di cantiere;
- Aree idonee all'ubicazione di servizi igienico comuni;
- Aree idonee all'ubicazione di locali di refezione comune;
- Individuazione di uno o più luoghi di primo soccorso;
- Viabilità dei mezzi di soccorso, dei percorsi di esodo e punti di ritrovo e di contatto;
- Aree di organizzazione e stoccaggio materiale di cantiere;
- Viabilità, zone di pericolo e delle aree comuni;
- Eventuali interferenze risultanti da più proposte dalle fasi di lavori delle aziende presenti in cantiere;
- Eventuali interferenze con la viabilità esterna al cantiere.

3.2 In fase di esecuzione

Durante l'esecuzione il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) dovrà verificare le fasi di accantieramento e le imprese dovranno evitare di ostruire permanentemente le strade con opere provvisorie ingombri, depositi e apprestamenti di carattere funzionale e dovranno attenersi il più possibile alle indicazioni del suddetto piano.

Il CSE avrà tra gli altri i seguenti compiti:

- la stesura di apposite procedure operative di gestione delle interferenze;
- ordinare ai datori di lavori l'eventuale erogazione di formazione integrativa alle maestranze;
- convocare e le riunioni di coordinamento;
- quant'altro necessario per supportare ed assistere le imprese nella fase di cantierizzazione e durante l'esecuzione dei lavori.

Al fine della gestione delle interferenze di ciascun cantiere potranno effettuarsi riunioni nelle aree di pertinenza nelle quali parteciperanno i CSE, i responsabili di cantiere delle imprese e un rappresentante del CPT e/o uno dell'USRC.

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.

4 DESCRIZIONE, MODALITÀ QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

La rimozione dei materiali, macchinari, attrezzature e quant'altro presente nel terreno seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale da rimuovere e, più precisamente, dall'eventualità in cui detti materiali potranno essere riutilizzati oppure conferiti a smaltimento e/o recupero (vedi *Rimozione dei pannelli fotovoltaici; rimozione delle strutture di sostegno; ecc.*). Quindi si procederà prima alla eliminazione di tutte le parti (apparecchiature, macchinari, cavidotti, ecc.) riutilizzabili, con il rispettivo allontanamento e collocamento in magazzino; in seguito, si procederà alla demolizione delle altre parti non riutilizzabili.

Questa operazione avverrà tramite operai specializzati, dopo che si sarà preventivamente provveduto al distacco di tutto l'impianto dalla linea ARETI di riferimento.

Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori. Tutte le operazioni di dismissione potranno essere eseguite in un periodo di tempo di **n. 9 mesi**.

La realizzazione della dismissione procederà con fasi inverse rispetto al montaggio dell'impianto:

- Fase 1 – Messa in sicurezza e dismissione opere elettriche e di connessione;
- Fase 2 – Smontaggio dei pannelli fotovoltaici;
- Fase 3 - Smontaggio delle strutture;
- Fase 4 – Eliminazione dei cavidotti e delle infrastrutture accessorie;
- Fase 5 – Ripristino dei terreni e delle aree con piantumazione di essenze erbacee per il riequilibrio del soprassuolo vegetale.

4.1 Rimozione dei pannelli fotovoltaici

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati. Infatti, circa il 90 – 95 % del peso del modulo è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio; i principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- Silicio;
- Componenti elettrici;
- Metalli;
- Vetro.

Le operazioni previste per la demolizione e il successivo recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli e nell'invio degli stessi a idonea piattaforma che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- recupero cornice di alluminio;
- recupero vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

I componenti dell'impianto oggetto di smaltimento sono: MODULI FOTOVOLTAICI (CODICE C.E.R. 16.02.14 Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rotami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.) Nell'uso consolidato, i produttori di moduli individuano come rifiuto speciale non pericoloso (codice C.E.R. 16.02.14) il "modulo

\

fotovoltaico” Pertanto al termine del ciclo di vita utile del prodotto, questo non deve essere smaltito fra i rifiuti domestici generici ma va consegnato ad un punto di raccolta appropriato per il riciclaggio di apparecchiature elettriche ed elettroniche, per il trattamento, il recupero e il riciclaggio corretti, in conformità alle Normative Nazionali. Invero l'ANIE (Federazione Italiana Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche) in una comunicazione del novembre 2005 (Ass. Energia, 2 Novembre 2005-Fonte EniPower), dichiara espressamente come: *“I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE perché sono installazioni fisse”*. La direttiva RAEE si applica infatti ai prodotti finiti di bassa tensione elencati nelle categorie dell'allegato 1A. La direttiva, recepita in Italia con Dlgs del 25/07/2005 n.151 e ss.mm.ii., prevede, in particolare, che i produttori s'incarichino dello smaltimento dei loro prodotti. Pertanto, l'utente (acquirente dei moduli) è responsabile del conferimento dell'apparecchio a fine vita alle appropriate strutture di raccolta, pena le sanzioni previste dalla vigente legislazione sui rifiuti. Peraltro, nella stessa comunicazione, l'ANIE dichiara come: *“I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RoHS perché sono installazioni fisse”*. La Direttiva RoHS si applica ai prodotti che ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE su citata, con alcune eccezioni. La direttiva prevede che tali prodotti e tutti i loro componenti non debbano contenere le “sostanze pericolose” indicate nell'articolo 4 ad eccezione delle applicazioni elencate nell'allegato 1A.

È comunque da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20/25 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte quale il silicio garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale del Conto Economico. Del modulo fotovoltaico possono essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso.

4.2 Rimozione delle strutture di sostegno e delle parti elettriche

STRUTTURE DI SOSTEGNO (CODICE C.E.R. 17.04.02 Alluminio–C.E.R. 17.04.04 ferro e acciaio) Le strutture di sostegno dei pannelli sono rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali infissi. I materiali metallici ricavati vengono inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge. Per quanto attiene al ripristino del terreno non è necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in conglomerato cementizio.

IMPIANTO ELETTRICO (CODICE C.E.R. 17.04.01 Rame – 17.00.00 Operazioni di demolizione) Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno smantellate e conferito il materiale riveniente agli impianti autorizzati allo smaltimento. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio. Le polifere ed i pozzetti elettrici saranno asportati tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi colmato con lo stesso terreno escavato ed eventualmente compensato con terra proveniente dallo stesso sito di progetto. I manufatti estratti saranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative.

4.3 Locali prefabbricati cabine

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate alloggianti le cabine elettriche si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

\

Per le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevederà la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

INVERTER (CODICE C.E.R. 16.02.14 Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi). Tale rifiuto viene classificato come rifiuto speciale non pericoloso al n.16.02.14 del C.E.R. e i costi medi di mercato per il conferimento sono di circa 35 - 40 c/Kg. L'inverter è il secondo componente di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente selezionato, in quanto al suo interno vi è la presenza di moltissime componenti elettroniche che possono essere riutilizzate, oppure recuperate per essere avviate al riciclo. È questo il caso della copiosa componente (cavetteria) in rame che può essere recuperata, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno dei pannelli (tracker).

4.4 Recinzione area

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa solamente se si riterrà inopportuno mantenerla in essere in quanto non più necessaria alla corretta gestione del fondo agricolo. Qualora dovesse essere rimossa si procederà tramite smontaggio e verrà conferita a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche; il codice di riferimento del rifiuto si configura in RECINZIONE (CODICE C.E.R. 17.04.02 Alluminio – C.E.R. 17.04.04 Ferro e Acciaio).

4.5 Opere di mitigazione

Al momento della dismissione, in funzione dello stato vegetativo delle essenze arboree e arbustive, facenti parte di un complesso agricolo produttivo in quanto per la maggior parte trattasi di piante da frutto, le stesse verranno mantenute in sito. La viabilità, in funzione della gestione aziendale, quasi certamente verrà lasciata in essere; qualora si dovesse procedere alla rimozione, ovvero stato ante-operam, la pavimentazione in pietrisco o altro materiale inerte, incoerente e permeabile, della viabilità perimetrale sarà rimossa tramite scavo superficiale e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione. La superficie dello scavo viene raccordata e livellata col terreno circostante, e lasciata rinverdire naturalmente.

4.6 Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

Per quel che riguarda i costi legati alle operazioni di dismissione si rimanda al computo metrico delle Operazioni di Dismissione facente parte integrante e sostanziale del presente progetto.

Materiale	Destinazione finale
Acciaio	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Riciclo in appositi impianti
Rame	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Conferimento a discarica
Materiali compositi in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco eolico

\

5 CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA

Nell'ambito territoriale afferente alle opere di progetto è stata condotta un'indagine mirata ad individuare i possibili siti di cava e di discarica autorizzata utilizzabili per la dismissione del campo fotovoltaico.

Per quanto riguarda le discariche e gli impianti di recupero degli inerti si è fatto riferimento all'elenco degli impianti autorizzati dalla Provincia di Sassari e compresi nel Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti.

Il sistema impiantistico regionale per la gestione dei rifiuti viene definito dalla Regione Sardegna attraverso il Piano regionale di gestione dei rifiuti approvato con D.G.R. n. 69/15 del 23/12/2016. La definizione delle caratteristiche e della potenzialità degli impianti si fonda sulla suddivisione del territorio della Sardegna in A.T.O., secondo quanto prescritto dal D. Lgs. 152/06, nonché dalla normativa regionale e da quanto previsto dall'art. 23 del D.Lgs. 22/97 e s.m.i. che stabilisce che li A.T.O. devono intendersi coincidenti con le Province; qualunque variazione deve essere disposta con legge regionale.

I materiali di risulta, a seconda della tipologia del rifiuto e della eventuale caratterizzazione delle terre in esubero, verranno conferiti nelle discariche autorizzate limitrofe al sito d'impianto. Le stesse sono state identificate in:

- Discarica di Coldianu-Consorzio ZIR Chilivani-Ozieri, gestita dalla Chilivani Ambiente Spa, è stato l'impianto di riferimento per il conferimento dei rifiuti urbani prodotti da diversi Comuni della Provincia di Sassari (sub-ambito D2), per una popolazione complessiva pari a ca. 80.000 abitanti.
 - indirizzo: S.P. Chilivani Mesu 'e Rios 07014 Chilivani – Ozieri (SS).
- Ecologica R2 SRL.
 - indirizzo: S.S. 127, 42 07100 Sassari (SS)

5.1 *Classificazione dei rifiuti*

L'impianto è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- Cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso;
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro;
- Cavi elettrici;
- Tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici;
- Pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno.

Si riporta di seguito il codice CER relativo ai materiali suddetti: si precisa che il codice CER è il codice utilizzato per classificare un rifiuto, sia pericoloso che no, all'interno del Catalogo Europeo dei Rifiuti. Qualora alla sequenza dei sei numeri che caratterizzano il rifiuto venga aggiunto il simbolo * (asterisco) il rifiuto è considerato pericoloso.

- 20 01 36 - Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)

\

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

- 17 01 01 - Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
- 17 02 03 - Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
- 17 04 05 - Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)
- 17 04 11 – Cavi
- 17 05 04 - Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità).

\

Piano di dismissione e smaltimento dell'impianto e ripristino dei luoghi

6 INTERVENTI NECESSARI AL RIPRISTINO VEGETAZIONALE

La dismissione dell'impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, questi inconvenienti saranno prevenuti mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica abbinate ad una buona conoscenza del territorio di intervento.

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

- riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.
- Per il compimento degli obiettivi sopra citati il programma dovrà contemplare i seguenti punti:
- prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla;
- effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;
- procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

Le azioni necessarie per l'attuazione di tali obiettivi sono le seguenti:

- **Trattamento dei suoli.** Le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la riverseranno nelle zone d'uso. Quando le condizioni del terreno lo consentano si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.
- **Opere di semina di specie erbacee.** Una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procederà alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. In questa fase è consigliata la tecnica dell'idrosemina.

Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:

- mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
- proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere.
- consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che avvenga una ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.

L'evoluzione naturale verso forme più sviluppate di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) può avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona. Per questo motivo le specie erbacee selezionate dovranno essere caratterizzate da una crescita rapida, una sviluppata capacità di rigenerazione, "rusticità" elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ed alta proliferazione. Per realizzare una alta percentuale di attecchimento delle specie, dovranno essere adottate misure particolarmente rigorose, quali la delimitazione delle aree di semina e di accesso alle aree, utilizzando i percorsi

\

interni già realizzati in fase di esercizio dell'impianto sia dagli automezzi che dal personale. La scelta delle specie da adottare per la semina dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone già presenti nell'area di studio.

6.1 *Trattamento dei suoli*

In funzione dei condizionamenti descritti, le soluzioni generali che si adotteranno durante l'esecuzione dell'opera per il trattamento dei suoli o terra vegetale, saranno:

- formazione di cumuli di terra recuperata, scavata selettivamente, e seminata, per la protezione delle loro superfici nei confronti dell'erosione, fino al momento della loro ricollocazione sulle aree manomesse;
- stesura di terra vegetale, proveniente dagli stesi cumuli;
- preparazione e compattazione del suolo, secondo tecniche classiche.

La terra vegetale sarà depositata, separata adeguatamente e liberata da pietre e resti vegetali grossolani, come pezzi di legno e rami, per la sua utilizzazione successiva nelle superfici da ripopolare. Quando le condizioni del terreno lo permettano, si realizzerà un passaggio di rullo prima della semina. Questo tipo di lavoro prevede lo sminuzzamento dello strato superficiale (rottura delle zolle), il livellamento e la leggera compattazione del terreno. Il rullaggio prima della semina è indispensabile per mettere la terra in contatto stretto con il seme e favorire il flusso di acqua intorno ad essa. Sarà dunque importante realizzare queste due operazioni con criterio, ossia in funzione delle condizioni del suolo, delle coltivazioni e del clima, per aumentare le possibilità di accrescimento delle specie proposte.

6.2 *Semina*

Una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, la semina di specie erbacee con grande capacità di attecchimento per pendii e zone scoscese si realizzerà mediante la tecnica di idrosemina senza pressione. La semina svolge le funzioni di:

- stabilizzare le superfici dei pendii nei confronti dell'erosione;
- rigenerare il suolo, costituendo un substrato umido che possa permettere la successiva colonizzazione naturale senza manutenzione. L'obiettivo ottimale è quello di ottenere una copertura erbacea del 50-60%; inoltre, la zona interessata si arricchirà celermente con i semi provenienti dalle zone limitrofe e l'evoluzione naturale farà scomparire più o meno rapidamente alcune specie della miscela seminata a vantaggio della flora autoctona.

Le specie erbacee selezionate dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- attecchimento rapido, poiché, non essendo interrate, potrebbero essere sottoposte a dilavamento;
- poliannuali, per dare il tempo di entrata a quelle spontanee;
- rusticità elevata ed adattabilità su suoli accidentati e compatti;
- sistema radicale forte e profondo per l'attecchimento e la resistenza alla siccità.

6.3 *Piantagioni di arbusti*

Preso atto della forte vocazione agricola delle aree interessate dal presente parco agrivoltaico e, vista l'originaria destinazione d'uso del suolo a seminativo, lo scopo di poter inserire delle

\

piantagioni di arbusti è quello di riprodurre, sulle nuove superfici, le caratteristiche visive del terreno circostante, lasciando inalterata la sua funzionalità ecologica e di protezione idrogeologica. Come già ribadito, qualora si rendesse necessario impiantare nuove essenze, oltre quelle già presenti in situ, per la scelta delle specie dovranno utilizzarsi i seguenti criteri:

- carattere autoctono;
- rusticità o ridotte richieste in quanto a suolo, acqua e semina;
- presenza nei vivai.

Si dovrà porre cura a che:

- le specie selezionate non abbiano esigenze particolari, in modo che non risulti gravosa la manutenzione;
- la distribuzione degli esemplari sia tale che un'unità di arbusto occupi da 0,3 a 0,9 mq;
- in tutte le piantagioni sia evitato l'allineamento di piante, distribuendole invece secondo uno schema a macchia.

6.4 Criteri di scelta delle specie

Per la scelta delle tecniche e delle specie da adottare si è prestata attenzione ai seguenti tre criteri:

- obiettivo primario degli interventi;
- ecologia delle specie presenti;
- ecologia delle specie da inserire e provenienza (biogeografia) delle stesse.

L'ecologia delle specie presenti è stata dedotta dallo studio delle associazioni vegetali presenti nell'area (cfr. il quadro di riferimento ambientale, parte integrante dello Studio di Impatto Ambientale). È infatti chiaro come l'ecologia delle specie presenti sia espressione delle condizioni stazionali. Poiché, nelle opere di sistemazione previste, dovranno essere impiegate unicamente specie vegetali autoctone, la scelta sulle specie da adottare è stata possibile soltanto previa analisi sulla vegetazione.

Le associazioni individuate nell'area soggetta ad indagine mostrano una certa variabilità nei gradienti ecologici, che pone la progettazione del verde di fronte a scelte che mirino a obiettivi polifunzionali.

L'ecologia delle specie da inserire dovrà essere molto simile a quella delle specie già presenti. Non saranno dunque ammissibili scelte di specie con le seguenti caratteristiche:

- specie invasive con forti capacità di espansione in aree degradate;
- specie alloctone con forte capacità di modifica dei gradienti ecologici;
- specie autoctone ma non proprie dell'ambiente indagato.

Inoltre, poiché si lavorerà su aree modificate dall'uomo, sprovviste spesso di uno strato umifero superficiale e dunque povero di sostanze nutritive, è chiaro che in tali condizioni estreme sia consigliabile utilizzare solo associazioni pioniere, compatibili dal punto di vista ecologico.

Tali associazioni dovranno rispondere inoltre alle seguenti caratteristiche:

- larga amplitudine ecologica;
- facoltà di colonizzare terreni grezzi di origine antropogenica e capacità edificatrici;
- resistenza alla sollecitazione meccanica;

\

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

- azione consolidante del terreno.

In relazione a quanto fin qui riportato e alla zona fitoclimatica di appartenenza delle aree oggetto di intervento, qualora si dovesse ricorrere alla messa a dimora di specie erbacee, arboree e arbustive, a seguito delle operazioni di dismissione dell'impianto, si farà ricorso alle essenze del tipo di seguito riportate:

Specie erbacee

- *Dactylisglomerata*;
- *Poa pratensis*;
- *Poa trivialis*;
- *Avenulapubescens*;
- *Trifogium repens*;
- *Trifogium pratense*;
- *Medicago sativa*;
- *Sorghum vulgare*;
- *Lolium perennis*;
- *Lolium multiflorum*

Specie arbustive (qualora vi fosse la volontà di incrementare il soprassuolo arbustivo con elementi appartenenti alla macchia mediterranea)

- *Clematis flammula*;
- *Lonicera etrusca*;
- *Phillyrealatifolia*;
- *P. angustifolia*;
- *Pistacialentiscus*;
- *Rhamnusalaternus*;
- *Cistusincanus*;
- *Osyris alba*

Preso atto che il progetto del parco AGRIVOLTAICO, prevede la messa a dimora sia come mitigazione che come reddito integrativo delle aziende agricole coinvolte di:

- **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*

In totale verranno impiantati su tutte e tre le aree del parco AGRIVOLTAICO le seguenti quantità arboreo arbustive:

\

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

	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>Buddleja davidii</i>		1	200
<i>Myrtus communis</i>		1	150
FORAGGERE			
Trifoglio bianco (<i>Trifoliumrepens</i>) Lolium nella sua essenzadi <i>Loliummultiflorum</i> (Loglio, Loietto italico, Loiessa) Sulla (<i>Hedysarumcoronarum L.</i>)			
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>Pistacialentiscus,</i> • <i>Rhamnusalaternus,</i> • <i>Cistusincanus,</i> • <i>Osyris alba,</i> 			46,2 ettari
da impiantare in numero di almeno 1/ha			

In fase di dismissione sarà quasi nulla la necessità di dover impiantare nuove essenze compensative.

6.5 Metodiche di intervento

Nella scelta delle metodiche da adoperare si è dunque dovuto far fronte a tutte le esigenze sopra riportate. Per tale motivo, e seguendo la sistematica introdotta da Schiechl (1973) che prevede quattro differenti tecniche costruttive (interventi di rivestimento, stabilizzanti, combinati, complementari), sono stati scelti interventi di rivestimento in grado di proteggere rapidamente il terreno dall'erosione superficiale mediante la loro azione di copertura esercitata sull'intera superficie. L'utilizzo di interventi di rivestimento permetterà un'azione coprente e protettiva del terreno. In questo caso, l'impiego di un gran numero di piante, di semi, o di parti vegetali per unità di superficie, permette la protezione della superficie del terreno dall'effetto dannoso delle forze meccaniche.

Inoltre, tali interventi, consentiranno un miglioramento del bilancio dell'umidità e del calore favorendo dunque lo sviluppo delle specie vegetali. Suddetti interventi sono inoltre mirati ad una rapida protezione delle superfici spoglie. Per l'esecuzione di tali operazioni è stata scelta la metodica dell'idrosemina. Infatti, nei terreni particolarmente poveri di sostanze nutritive e facilmente erodibili dalle acque meteoriche, l'idrosemina, adottata in periodi umidi (autunno), si rivela un'ottima metodica per la protezione di tali aree. Il materiale da utilizzare è un prodotto in miscuglio pronto composto da semente, concimi, sostanze di miglioramento del terreno, agglomerati e acqua. La

\

miscela prevede differenti dosi per ettaro che verranno adeguatamente scelte in fase di realizzazione delle opere di rinverdimento. Qualora si osservi una crescita troppo lenta, rada o nulla si dovrà procedere ad un nuovo trattamento in modo da evitare una eccessiva presenza delle aree di radura. Una volta terminata questa fase di durata minima annuale, si procederà successivamente alla piantumazione di “implemento” delle specie arbustive ed arboree con l’intento futuro di convertire l’intera area ad azienda biologica.

6.6 Manutenzione

Le operazioni di manutenzione e conservazione devono conseguire i seguenti obiettivi funzionali ed estetici:

- mantenere uno strato vegetale più o meno continuo;
- limitare il rischio di incendi e la loro propagazione;
- controllare la vegetazione pregiudizievole per le colture agricole.

Per la manutenzione si realizzeranno i seguenti lavori:

- irrigazione: si considera la necessità di effettuare annaffiature degli arbusti e delle idrosemine definite;
- concimazioni: si dovrà effettuare un’analisi chimica dei nutrienti presenti nel terreno, in modo da evidenziare quali sono le carenze ed eventualmente effettuare una concimazione con gli elementi di cui si è verificata la carenza;
- taglio: per ragioni estetiche, di pulizia e di sicurezza nei confronti di incendi, il Programma include potature e spalcatore degli arbusti, con successiva ripulitura della biomassa tagliata;
- rimpiazzo degli esemplari morti: il rimpiazzo degli esemplari morti si effettuerà l’anno seguente all’intervento, al termine dei lavori di rivegetazione.

7 CONCLUSIONI

Alla fine delle operazioni di rimozione dei pannelli e dell'intero impianto come fin qui descritto, sul sito non resterà alcun tipo di struttura né in superficie né nel sottosuolo e pertanto verrà lasciato allo stato naturale e sarà rinverdito in poco tempo.

La morfologia dei luoghi, che per le caratteristiche del progetto non ha avuto particolari modificazioni ma solo aggiustamenti puntuali, livellamenti locali del terreno, sarà alterata in fase di dismissione solo localmente, e principalmente in corrispondenza delle cabine di campo, dove sarà effettuato un piccolo scavo necessario alla rimozione del basamento in cls delle cabine. Una volta livellate le parti di terreno interessate dallo smantellamento, si procederà all'aratura con mezzi meccanici dell'intera area al fine di garantire una buona aerazione del soprassuolo e fornire una aumentata superficie specifica per la successiva fase di seminazione.

Le parti di impianto già mantenute inerbite nell'esercizio dell'impianto verranno lasciate allo stato attuale e fungeranno da raccordo e collegamento per il rinverdimento uniforme della superficie del campo dopo la dismissione.

Pertanto, dopo le operazioni di ripristino descritte, si prevede che il sito tornerà completamente allo stato ante operam nel giro di una stagione, ritrovando le maggiori capacità e potenzialità di utilizzo e di coltura che aveva prima dell'installazione dell'impianto in quanto la conduzione a foraggio ne migliorerà i livelli di azoto rispetto all'attuale utilizzo a seminativo.

8 STIMA DELLE OPERE E CRONOPROGRAMMA

8.1 Stima delle opere

Di seguito si allega una tabella riepilogativa con i costi presunti di dismissione per l'impianto stimati in funzione della specificità del progetto e dei componenti installati.

Si stima un costo complessivo di 2.965.519 € equivalenti a circa 70.032 €/MWp.

Per maggiori dettagli si rimanda alla REL024 Computo metrico estimativo Dismissione e Smaltimento Impianto, con riferimenti al prezzario utilizzato, elenco prezzi e Analisi dei prezzi.

TABELLA RIEPILOGATIVA COSTO DELLE OPERE DI DISMISSIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO		
N.	Attività	Importo
1	Allestimento e organizzazione delle aree di cantiere, disconnessione elettrica e rimozione cantiere a fine lavori	78.000,00 €
2	Rimozione dei pannelli fotovoltaici compreso trasporto e conferimento a discarica autorizzata al recupero delle componenti per il riciclo o per lo smaltimento.	529.312,50 €
3	Rimozione delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici e rimozione dei montanti di fondazione, compreso trasporto e conferimento a discarica autorizzata al recupero delle componenti per il riciclo o per lo smaltimento.	626.706,00 €
4	Rimozione delle apparecchiature elettriche e meccaniche	148.207,50 €
5	Demolizione strutture prefabbricate Locali Tecnici	26.778,64 €
6	Demolizione vasche di fondazione in cls delle cabine prefabbricate	11.654,55 €
7	Demolizione cavidotti e rimozione delle linee elettriche interrato	494.606,98 €
8	Rimozione recinzione e cancelli compreso demolizione del plinto, scavi e rinterri	363.500,91 €
9	Rimozione Impianto di illuminaz. e videosorv. composto da telecamere e lampade a led fissate a pali di sostegno, compreso trasporto e conferimento a discarica autorizzata	10.920,00 €
10	Viabilità interna da riportare allo stato originale - RIPRISTINI	157.707,01 €
11	Rimozione Mitigazione perimetrale	223.170,00 €
12	Carico e trasporto a discarica	42.858,34 €
13	Oneri di conferimento a discarica o centro di recupero	138.038,62 €
14	Oneri per la sicurezza	114.058,44 €
TOTALE		2.965.519,49 €

€/MWp **70.032,34 €**

\

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

8.2 Cronoprogramma

DISMISSIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO E RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI - CRONOPROGRAMMA										
N.	Attività	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9
1	Allestimento, organizzazione delle aree di cantiere, disconnessione dell'impianto e messa in sicurezza									
2	Rimozione dei pannelli fotovoltaici									
3	Rimozione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici									
4	Rimozione delle apparecchiature elettriche									
5	Demolizione strutture prefabbricate Locali Tecnici									
6	Demolizione cavidotti e rimozione delle linee elettriche interrare									
7	Demolizione opere civili (fondazioni in cls)									
8	Demolizione opere civili (viabilità interna)									
9	Rimozione Recinzione e cancelli									
10	Rimozione illuminazione e videosorveglianza									
11	Rimozione Pianta Fascia Mitigazione perimetrale									
12	Carico e trasporto a discarica o centro di recupero									
13	Ripristini									
14	Rimozione delle aree di cantiere									

\

9 INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Foto aerea zenitale dell'area di impianto	4
Figura 2 - Particelle catastali interessate	6