

COMUNE
San Severo



PROVINCIA
Foggia



REGIONE
Puglia



Ubicazione
Comune di San Severo, S. Antonino da Capo
Provincia di Foggia

Oggetto
**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI TIPO AVANZATO
CON POTENZA NOMINALE PARI 45,56 MWp e 44,16 MW ac
DENOMINATO "SAN SEVERO 1"**
Autorizzazione Unica Art.12, D.Lgs 387/2003 - V.I.A Ministeriale artt.23 e 25 D.Lgs 152/2006

Elaborato
PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO

 Via Nazario Sauro 126 - 85100 - Potenza email: info@gvcingegneria.it website: www.gvcingegneria.it P.E.C: gvcsrl@gigopec.it P. IVA 01737760767 Direttore Tecnico: ing. MICHELE RESTAINO	Geologia Geol. ANTONIO DI BIASE Montescaglioso, 75024 P.zza Padre Prosperino Galgoli, 9 P.IVA 00706320777 	Studi agronomici dott. Agr. PAOLO CASTELLI Palermo, 90144 Via Croce Rossa, 25 P.IVA 0546509826
	Indagini in sito Geological & Geophysical Investigation Service Geol. Galileo Potenza Potenza, 85100 Via dei Gerani, 59 P.IVA 01677970764 	Studi archeologici dott. ssa MARTA POLLIO Caabri, 80073 INA) DOTT.SSA MARTA POLLIO - Archeologa Specializzata - VIA MARINA PICCOLA, 87 80073 CAPRI (NA) P.I. 09581841270 - C.F. P1118RT90H668696A

Committente
SOLAR DG S.r.l.
via Cavour, 23C
Bolzano, 39100
C.F. e P. iva 03216720213
solarogsr@legalmail.it

Progetto
PROGETTO DEFINITIVO
Codice elaborato **G19701A01PD**

Revisione	Redatto da:	Data	Verificato da:	Data	Note	Scala elaborato
00	AZ	04/24	GMR	04/24		NESSUNA
						RT-06

Questo disegno é di nostra proprietà riservata a termine di legge e ne é vietata la riproduzione anche parziale senza nostra autorizzazione scritta

PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO

Impianto agrivoltaico
Regione Puglia, comune di San Severo

PROGETTO DEFINITIVO

Progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile di tipo agrivoltaico avanzato di potenza nominale pari a 45,56 MWp e 44,16 MWac
CODICE PROGETTO: G19701A01



Sommario

Sommario	2
1. PREMESSA	3
2. DEFINIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	5
3. DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	7
3.1. Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti	9
3.1.1 Rimozione della recinzione	9
3.1.2 Smontaggio dei pannelli fotovoltaici	9
3.1.3 Smaltimento e/o vendita materiale	10
3.1.4 Rimozione cavi elettrici	11
3.1.5 Rimozione cabine di campo e della cabina di raccolta	11
3.1.6 Rimozione supporti pannelli e fondazioni cabine	11
3.1.7 Rimozione piazzole intorno cabine e piste	12
3.1.8 Recinzione e cancello di ingresso	12
3.1.9 Opere di connessione	12
3.2. Conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero	13
3.3. Ripristino dello stato dei luoghi	13
3.4. Stima dei costi di dismissione	15
3.5. Tempi di esecuzione	15

1. PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto di tipo agrivoltaico avanzato di potenza nominale pari a 45,56 MWp e 44,16 MWac, da installarsi in provincia di Foggia, nel territorio comunale di San Severo.

Proponente dell'iniziativa è la società Solar DG s.r.l.

L'impianto consta di ventuno campi che si sviluppano nella parte settentrionale del territorio di San Severo, interessando anche le zone immediatamente limitrofe di Apricena. Gli stessi saranno collegati a mezzo di un cavidotto AT interrato che si diparte dalla cabina di raccolta e che arriva fino ad una nuova S.E. della RTN 150/36 kV di TERNA nel comune di Apricena.

La viabilità locale garantisce l'accesso anche a mezzi di portata e dimensione superiore agli autoveicoli, ed in particolare è servita dalla SS89 "Garganica" e quindi da una strada locale che si interseca con quest'ultima.

I ventuno campi sono delimitati da recinzione perimetrale provvisti di cancello di accesso. Sono previste opere di mitigazione consistenti in una fascia arbustiva perimetrale.

L'impianto agrivoltaico è costituito da 62.414 moduli in silicio monocristallino ognuno di potenza pari a 730Wp. Tali moduli sono collegati tra di loro in modo da costituire:

- 184 strutture 1x11 moduli;
- 2.745 strutture 1x22 moduli.

Le strutture sono in acciaio zincato ancorate al terreno. L'impianto è organizzato in gruppi di stringhe collegati alle cabine di campo.

L'energia elettrica viene prodotta da ogni gruppo di moduli fotovoltaici in corrente continua e viene trasmessa agli inverter, distribuiti utilmente nei campi, che provvedono alla conversione in corrente alternata, a sua volta l'energia in corrente alternata viene trasmessa alle cabine di campo.

Le linee AT in cavo interrato collegano tra loro le cabine di campo, nelle quali sono ubicati i trasformatori AT/BT, e quindi proseguono alla cabina di raccolta prevista all'interno dell'impianto. Dalla cabina di raccolta si sviluppano due linee a 36 kV interrate per il trasferimento dell'energia alla nuova S.E. della RTN 150/360 kV di TERNA.

La proposta progettuale presentata è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto e il territorio, limitare al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici e garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento.

La presente relazione, nel dettaglio, illustra le caratteristiche tecniche dell'impianto e delle relative infrastrutture; descrive le opere civili ed impiantistiche previste per la realizzazione delle opere di progetto e fornisce le indicazioni operative relative alla gestione dei materiali e dei rifiuti di risulta derivanti dalle operazioni di costruzione dell'impianto e delle infrastrutture di collegamento alla rete.



Figura 1 - Inquadramento su ortofoto delle aree di impianto (elaborato G19701A01-A04)

2. DEFINIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Il decommissioning dell'impianto prevede la disinstallazione di ognuna delle componenti con mezzi e utensili appropriati e nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi programmate ed illustrate nel presente documento.

Le opere programmate per lo smobilizzo e il ripristino dello stato dei luoghi prevedono:

- distacco elettrico;
- rimozione moduli fotovoltaici;
- rimozione inverter;
- rimozione delle strutture di supporto dei moduli;
- rimozione apparecchiature elettriche interne alle cabine (trasformatori/quadri);
- rimozione cabine;
- rimozione dei cavidotti BT/AT;
- rimozione platee a vasca delle cabine;
- rimozione opere di connessione (non strettamente funzionali alle opere di rete del Gestore);
- rimozione ghiaia dalle strade realizzate al servizio dell'impianto;
- rimozione recinzioni e cancelli campi;
- ripristino delle aree interessate dalla rimozione di strade interne ai campi, cabine, cavidotti, recinti e cancelli;
- ripristini vegetazionali e sistemazione a verde dell'area;
- ripristino delle pavimentazioni stradali ove danneggiate.

I mezzi che in questa fase della progettazione sono stati valutati al fine del loro probabile utilizzo per l'operazione di rimozione dell'impianto, possono essere i seguenti:

- pala gommata
- escavatore
- bob-cat
- automezzo dotato di gru
- carrelloni trasporta mezzi meccanici

Per quanto possibile, dovrà essere favorito:

- il riuso, allorché i componenti siano ancora in buono stato e quindi categorizzabile come risorsa magari inviandolo in mercati dell'est Europa lì dove è molto sviluppato il mercato fotovoltaico di seconda mano;
- il riciclo, per lo più relativo ai componenti metallici quali rame, acciaio e alluminio, i quali possono essere trasformati e quindi dargli una seconda vita;
- la valorizzazione, per lo più da utilizzare come materia prima o combustibile come ad esempio le celle di silicio per la produzione del cemento clinker;

- il conferimento a discarica, qualora non sia applicabile o economicamente sostenibile nessuna delle tre fasi innanzi descritte.

3. DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

L'impianto agrovoltaiico di progetto ha una potenza complessiva nominale pari a 45,56 MWp e 44,16 MWac ed è costituito da 62.414 moduli in silicio monocristallino ognuno di potenza pari a 730 Wp. Tali moduli sono collegati tra di loro in modo da costituire stringhe da 22 moduli; i gruppi di stringhe sono collegati, poi, agli inverter e questi ultimi alle cabine di campo.

Nel dettaglio, il progetto prevede la realizzazione/installazione di:

- N.62.414 moduli fotovoltaici da 730 Wp collegati in stringhe installate su strutture di supporto di tipo fisso;
- N.138 inverter di stringa di potenza nominale pari a 350 KWp;
- N.21 cabine di campo all'interno dell'area d'impianto;
- N.21 trasformatori AT/BT potenza nominale variabile da 1.600 kVA a 3.150 kVA;
- Una cabina di raccolta/distribuzione a 36 kV;
- Recinzione esterna perimetrale alle aree di installazione dei pannelli fotovoltaici;
- Cancelli carrai da installare lungo la recinzione perimetrale per gli accessi di ciascuna area campo;
- Realizzazione di viabilità a servizio dell'impianto;
- Un cavidotto AT interrato interno ai singoli campi agrovoltaiici per il collegamento delle cabine di campo alla cabina di raccolta/distribuzione;
- Un cavidotto AT interrato esterno ai campi agrovoltaiici per il collegamento della cabina di raccolta/distribuzione a una nuova S.E. della RTN 150/36 kVA di TERNA;
- Fascia arbustiva prevista lungo il perimetro esterno della recinzione dei campi agrovoltaiici.

Le opere da dismettere sono descritte nel seguito della relazione.

Sarà assicurata la completa rimozione dei moduli fotovoltaici e delle relative strutture di supporto, della recinzione, delle cabine di campo e della cabina di raccolta, della viabilità di servizio nonché la rimozione del cavidotto interno previsto lungo quest'ultima.

Non verranno, invece, rimossi i tratti di cavidotto previsti su viabilità esistente che, essendo interrati, non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di suolo.

Tale scelta è stata effettuata al fine di evitare la demolizione della sede stradale necessaria alla rimozione, e quindi di evitare disagi alla circolazione locale durante la fase di dismissione. Inoltre, è auspicabile pensare che i cavi già posati possano essere utilizzati per l'elettrificazione rurale, dismettendo eventualmente i cavi attualmente aerei.

Nel cantiere di dismissione dell'impianto fotovoltaico, verranno predisposte delle aree temporanee di stoccaggio per i materiali e componenti separati. Tali componenti potranno essere avviati a:

- Ulteriore smontaggio per il recupero dei materiali riciclabili;
- filiere di recupero dei materiali;
- discariche autorizzate per i materiali non recuperabili.

Al termine della procedura di dismissione dell'impianto, nelle aree temporanee di fine cantiere saranno presenti i seguenti gruppi di materiali, indicandone i principali elementi di cui essi sono composti:

- Moduli fotovoltaici in silicio cristallino;
- Telai in alluminio (supporto dei pannelli);
- Pali ad infissione (acciaio);
- Traverse di sostegno moduli (alluminio);
- Quadri in plastica (plastica, componenti elettrici, ferro);
- Quadri in acciaio (acciaio, componenti elettrici, plastica, ferro, vetro);
- Tubi corrugati (polietilene);
- Eventuali opere in cemento armato.

Ogni materiale dell'elenco di cui sopra sarà smaltito in base alla composizione chimica in modo da riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, in particolare alluminio e silicio, presso ditte specializzate in riciclaggio e produzione di tali elementi mentre i restanti rifiuti saranno inviati in discarica autorizzata.

Le materie prime seconde verranno raggruppate secondo la seguente tabella.

Acciaio	Travi ad infissione, puntoni, giunti, pannelli dei quadri e cornice moduli fotovoltaici
Vetro	moduli fotovoltaici
Rame	Cavi elettrici e moduli fotovoltaici
Tedlar	moduli fotovoltaici
Silicio	moduli fotovoltaici
Plastica	Quadri elettrici e tubi corrugati
Alluminio	Traversi e cornice moduli fotovoltaici

Il recupero delle materie prime seconde ai sensi del D. LGS. 152/06 e s.m.i. consentirà di ottenere un ritorno economico.

Difatti i moduli fotovoltaici di progetto sono recuperabili praticamente per intero, essendo riciclabile ognuno dei materiali costituenti gli stessi.

Tutti i rifiuti prodotti dalla dismissione dell'impianto saranno conferiti a ditte specializzate autorizzate sia per il trasporto che per il conferimento di detto materiale. Per quel che riguarda i costi legati alle operazioni di dismissione si rimanda al computo metrico delle Operazioni di Dismissione.

3.1. Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti

3.1.1 Rimozione della recinzione

La recinzione è costituita da una rete in acciaio fissata a dei paletti dello stesso materiale, direttamente infissi nel terreno, con tre fili di corda spinata che corrono lungo la parte superiore della rete.

Per lo smontaggio della recinzione si prevede l'eliminazione dei fili spinati dopodiché, in ordine, verrà smontata la rete, rimossi i paletti di sostegno in acciaio e, se presenti, i blocchi di calcestruzzo. Tutto il materiale metallico sarà differenziato e rivenduto. I blocchi di calcestruzzo, se presenti, e nel caso non dovessero essere riutilizzabili, saranno avviati a discarica.

3.1.2 Smontaggio dei pannelli fotovoltaici

I pannelli fotovoltaici sono essenzialmente costituiti da moduli posizionati su una struttura in alluminio, agganciati con dei supporti in acciaio. Nel dettaglio, tutti i componenti sono preassemblati, per cui i moduli sono solo infilati dall'alto nei punti di inserimento. Esternamente, lungo la parte inferiore, corrono i cavi elettrici che servono a collegare i moduli in serie tra di loro.

Per lo smontaggio e lo smaltimento delle parti dei singoli pannelli bisognerà effettuare le seguenti operazioni:

- creare un'area di servizio ad hoc, sulla quale verranno stoccati i materiali da dismettere e verranno fatti transitare i mezzi per il trasporto;
- scollegare i cavi elettrici di connessione tra i moduli e tra questi e i gruppi di collegamento in parallelo;
- eliminare i sistemi di ancoraggio dei moduli e sfilare questi ultimi dalle strutture;
- smontare le strutture;
- caricare i componenti su opportuni mezzi di trasporto;
- smaltire e/o rivendere i materiali presso centri specializzati e/o industrie del settore.

Una sequenza di smontaggio della struttura viene rappresentata in modo esemplificativo nelle immagini che seguono; prima si scollegano i cavi elettrici, poi, in ordine, si eliminano i sistemi di fissaggio, si sfilano i pannelli e si smontano le strutture in alluminio, infine, tutto il materiale viene separato e trasportato fino ai centri di smistamento e riciclaggio.

3.1.3 Smaltimento e/o vendita materiale

Il solo materiale di risulta, in questa operazione di smantellamento dei pannelli, è quello relativo alla modellazione dell'area di servizio per lo stoccaggio dei componenti e per il parcheggio dei mezzi di trasporto. Si tratta, però, di terreno vegetale in quantità ridottissime che servirà a rinaturalizzare l'area, alla fine dei lavori di dismissione.

Per quanto riguarda i moduli fotovoltaici, bisogna sottolineare che attualmente in Europa non esiste una legislazione ad hoc per lo smaltimento e le installazioni fotovoltaiche sono considerati e-waste, rifiuti elettronici.

Dal 2005 è entrata in vigore nell'Unione Europea la Direttiva 2002/95/CE-WEEE-Waste from Electrical and Electronic Equipment (che tradotto in italiano significa rifiuti apparecchiature elettriche ed elettroniche ed è l'acronimo comunemente utilizzato al fine di ridurre la quantità di apparecchiature elettriche ed elettroniche che finiscono in discarica).

Tale direttiva è stata attuata in Italia con il Decreto Legislativo 25 luglio 2005 n. 15 e ss.mm.ii., che si propone di proteggere la qualità dell'ambiente e della salute umana attraverso l'utilizzo di risorse naturali e l'adozione di strategie per la gestione dei rifiuti basate soprattutto su riciclaggio e riutilizzo.

Secondo quanto previsto da tale normativa, i produttori di apparecchiature elettriche sono responsabili dei loro prodotti al momento dello smaltimento.

In linea con tali direttive, quasi tutte le società produttrici cominciano a proporre il ritiro dei moduli a fine vita utile, esempio fra tutte la giapponese SHARP, la più grande casa costruttrice di pannelli del mondo, che sta creando un centro di eccellenza per il ritiro, il riciclaggio ed il riutilizzo dei moduli.

Attualmente si stanno approntando tecniche di recupero all'avanguardia, difatti è possibile attraverso uno speciale processo termico (Vedi figura a lato) separare il silicio dal vetro, dai metalli da serigrafia, dall'alluminio delle cornici (materiali che vengono tutti avviati ai loro rispettivi cicli di recupero).

Una volta raccolto questo silicio, attraverso particolari

processi chimici, si riporta ad un sufficiente grado di purezza e si riduce in opportuni wafer da trasformare, nuovamente, in celle fotovoltaiche.

Dato il prevedibile aumento del costo del silicio, quando arriverà il momento di dismettere l'impianto in progetto, sicuramente l'industria del riciclaggio dei moduli avrà raggiunto uno stadio avanzato e il loro ritiro, quindi, oltre che automatico potrà essere addirittura redditizio.

In definitiva, nella presente valutazione, il costo di smaltimento dei pannelli non viene conteggiato, poiché ricompreso nel costo dello stesso acquisto. Sono invece conteggiati i costi relativi allo smontaggio dei pannelli e delle strutture metalliche di sostegno.

Queste ultime saranno avviate verso appositi centri di recupero e quindi rivendute.

3.1.4 Rimozione cavi elettrici

Nella valutazione della rimozione dei cavi è stata considerata la sezione di posa, ovvero se il cavo è stato collocato al di sotto della massicciata stradale afferente la viabilità interna al campo, o su terreno. Il rimanente sviluppo del cavidotto MT è su viabilità esistente, dunque, per i motivi innanzi detti, i tratti corrispondenti non vengono dismessi.

L'operazione di dismissione prevede le seguenti operazioni:

- scavo a sezione ristretta lungo la trincea dove sono stati posati i cavi;
- rimozione, in sequenza, di nastro segnalatore, tubo corrugato (se presente), elemento protettivo, conduttori;
- rimozione dello strato di sabbia, misto cementato, massicciata e asfalto ove presente.

Dopo aver rimosso in sequenza i materiali, sarà ripristinato lo stato dei luoghi utilizzando i materiali di risulta dello scavo stesso. Naturalmente, dove il percorso interessa il terreno vegetale, sarà ripristinato effettuando anche un'operazione di costipatura del terreno.

I materiali da smaltire, escludendo i conduttori che hanno un loro valore commerciale (dovuto alla presenza di metalli quali rame e alluminio), sono il nastro segnalatore, il tubo corrugato.

I cavi elettrici installati per il collegamento dei moduli fotovoltaici, una volta raccolti, saranno rivenduti, dato il valore commerciale del rame e dell'alluminio in essi contenuti.

3.1.5 Rimozione cabine di campo e della cabina di raccolta

In progetto si prevede la dismissione delle cabine di campo e della cabina di raccolta anche se non si esclude la possibilità di poter riconvertire almeno alcuni degli edifici ad altra destinazione d'uso, compatibile con le norme urbanistiche vigenti. In questa seconda ipotesi si provvederà alla rimozione di tutte le apparecchiature e quadri installati all'interno delle cabine che verranno smaltiti presso appositi centri di recupero secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

3.1.6 Rimozione supporti pannelli e fondazioni cabine

Dopo l'operazione di smontaggio dei pannelli fotovoltaici e delle cabine, non resta che rimuovere le relative strutture di supporto e fondazioni.

Per quanto riguarda i supporti metallici dei pannelli, infissi direttamente nel terreno, dopo essere stati sfilati, saranno rivenduti o riciclati come materia prima. Questo tipo di operazione permetterà di restituire i terreni integralmente come ante operam.

Le fondazioni prefabbricate delle cabine di campo potranno essere ripristinate e riutilizzate altrove; solo il letto di alloggio in sabbia dovrà essere rimosso e avviato a discarica; in caso di manufatti in opera, si provvederà a demolire le opere e smaltire i relativi materiali di risulta in apposita discarica.

Anche in questo caso si procederà al rinterro con strati di terreno vegetale per il ripristino delle eventuali attività agricole.

3.1.7 Rimozione piazzole intorno cabine e piste

La sistemazione delle aree interessate dagli interventi di smobilizzo riguarda in particolare il ripristino delle piazzole e delle strade di servizio di accesso alle stesse.

Si prevede in particolare:

- la rimozione del materiale componente le piazzole intorno le cabine e le strade di servizio costituite da misto di cava, con uno scavo di 20/30 cm, e il ripristino di terreno naturale e seminaturale;
- la manutenzione delle opere d'arte di salvaguardia geomorfologia ed idrologica eseguite per la formazione delle piazzole e delle strade di servizio (cunette, tombini, ecc.);
- il ripristino ove necessario e all'occorrenza di vegetazione arborea ed arbustiva utilizzando essenze autoctone.

La pavimentazione in ghiaia verrà smaltita presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

Sarà quindi possibile, nelle limitate aree interessate dagli interventi, ripristinare il terreno allo stato originario.

3.1.8 Recinzione e cancello di ingresso

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

3.1.9 Opere di connessione

Per le opere di connessione la dismissione prevede le seguenti fasi:

- Rimozione cavidotti;

I rifiuti inerti prodotti saranno destinati ad opportuno smaltimento in discarica.

3.2. Conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero

I materiali di risulta e quindi da smaltire in questa operazione di smantellamento dell'impianto fotovoltaico sono relativi a quelli ottenuti dalla dismissione della viabilità interna al campo, dalla rimozione della recinzione, dalla dismissione delle cabine di campo, dallo smontaggio dei moduli fotovoltaici e dismissione del cavidotto interno al campo.

Le operazioni di modellazione delle aree verranno eseguite prevedendo l'utilizzato in sito del terreno. Qualora si registreranno degli esuberi questi verranno smaltiti in pubblica discarica.

I materiali ferrosi potranno essere oggetto di riutilizzo con rivendita presso centri specializzati.

3.3. Ripristino dello stato dei luoghi

Gli obiettivi principali di questa attività di ripristino sono i seguenti:

- riabilitare, mediante adozione di 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 opportuna attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, procedendo in primis ad una adeguata sistemazione del suolo preposto a riceverla;
 - effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni; particolare cura sarà posta nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare.

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 scaricheranno nelle zone d'uso. Quando le condizioni del terreno lo permettono 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 procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idrosemina. In particolare, si consiglia di adottare un manto di sostanza organica triturrata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse.

Quest'ultima fase risulta di particolare importanza ai fini di:

- mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
- proteggere le superficie, rese particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall'erosione;
- consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga a ricostituire un orizzonte organico superficiale che permetta successivamente la ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.

L'evoluzione naturale verso forme più avanzate 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 capacità di rigenerazione elevata, "rusticità" elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ad alta proliferazione. Per realizzare un'alta percentuale di attecchimento delle specie dovranno essere adottate misure particolarmente rigorose quali la delimitazione delle aree di semina ed il divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. La scelta delle specie da adottare per la semina, dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone già presenti nell'area di studio.

Per la scelta delle tecniche e delle specie da adottare sono stati seguiti i 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 come può evincersi dal quadro di riferimento 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 che si trovano su stazioni analoghe, la successiva scelta sulle specie da adottare è possibile mediante l'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.

Si prevedono in generale ripristini vegetazionali, ove necessari e all'occorrenza, di vegetazione arborea, utilizzando essenze autoctone, per raggiungere le finalità esposte di ripristino dei luoghi allo stato originario.

Per quel che riguarda i costi legati al ripristino dello stato dei luoghi si rimanda al computo metrico delle Operazioni di Dismissione, riportato di seguito.

3.4. Stima dei costi di dismissione

Per quanto riguarda la fase di dismissione dell'impianto è preciso impegno della società proponente provvedere, a fine vita dell'impianto, al ripristino finale delle aree e alla dismissione dello stesso, assicurando la completa rimozione dei moduli fotovoltaici, nonché la rimozione delle opere elettriche e il conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente.

L'importo dei lavori di dismissione ammonta a **€ 1.115.107,07** come da Computo Metrico allegato al presente progetto (ELAB. RT-13 – COMPUTO METRICO FASE DI DISMISSIONE).

3.5. Tempi di esecuzione

Le opere di dismissione avranno una durata pari a circa 9 mesi come da Cronoprogramma al presente progetto (ELAB. RT-14 – CRONOPROGRAMMA FASE DI DISMISSIONE).

