



1	PROGETTO REV 01	MR	11/21
REV.	DESCRIZIONE E REVISIONE	Sigla	Data
			Firma
		EMESSO	

PROGETTAZIONE	GVC s.r.l. Via della Pineta 1 - 85100 - Potenza email: info@gvcingegneria.it - website: www.gvcingegneria.it P.E.C.: gvcstf@gigapec.it Direttore Tecnico: dott. ing. MICHELE RESTAINO Collaboratori GVC s.r.l. per il progetto: dott. ing. GIORGIO MARIA RESTAINO dott. ing. CARLO RESTAINO dott. ing. ATTILIO ZOLFANELLI	 GVC SERVIZI DI INGEGNERIA

Committente	VERDE 4 S.R.L.	 Verde 4 s.r.l.
Comune	COMUNI DI LARINO - URURI - MONTORIO NEI FRENTANI (CB)	

Opera	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 25.937,6 kWp DENOMINATO LARINO 7 - UBICATO IN LOCALITA' MACCHIA NEL COMUNE DI MONTORIO NEI FRENTANI E NEI COMUNE DI URURI E LARINO (LOCALITA' PIANI DI LARINO)	COD. RIF	G/129/03/A/01/PD
		ELABORATO	FILE
		Categoria	N.°
		PD	Scala

Oggetto	PROGETTO DEFINITIVO PIANO DI DISMISSIONE	RT-13
---------	--	--------------

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

Sommario

PREMESSA	2
1. RELAZIONE SULLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	2
1.1. Definizione delle operazioni di dismissione.....	2
1.2. Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione	3
1.3. Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti:	5
1.4. Conferimento del materiale di risulta o recupero	6
1.5. Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi e i relativi costi	7
2 COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	10
3 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE	12

PREMESSA

Il presente documento è relativo al progetto di dismissione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale pari a 11.980,65 Kwp, da realizzare nei comuni di Larino, Ururi e San Martino in Pensilis (CB).

L'impianto fotovoltaico non è una struttura permanente ma il suo arco di vita è pari a 20-25 anni, trascorsi i quali occorre provvedere allo smantellamento delle opere.

La pianificazione della fase di dismissione deve essere fatta già in sede di progetto definitivo tenendo conto, per quanto possibile, delle trasformazioni che i luoghi subiscono durante il periodo di vita dell'impianto.

Alla fine della vita dell'impianto si procederà al suo completo smantellamento e al conseguente ripristino del sito ad una condizione quanto mai prossima a quella precedente la realizzazione dell'opera.

Il ripristino dei luoghi è possibile soprattutto grazie alle caratteristiche di reversibilità proprie degli impianti fotovoltaici ed al loro basso impatto sul territorio in termini di modifica delle superfici occupate, anche in relazione alle scelte tecniche operate in fase di progettazione (utilizzo di sistemi di ancoraggio quasi del tutto privi di scavi, strade in misto, assenza di opere di sostegno in conglomerato cementizio ad eccezione di limitate porzioni di recinzione della sottostazione AT/MT).

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. Per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale scopo

1. RELAZIONE SULLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

1.1. 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/MT/AT;
- rimozione platee a vasca delle cabine;

- rimozione sottostazione elettrica (recinti, platee e apparecchiature elettromeccaniche);
- rimozione ghiaia dalle strade realizzate al servizio dell'impianto;
- rimozione recinti 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.

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:

- n.1 pala gommata
- n.1 escavatore
- n.1 bob-cat
- n. 1 automezzo dotato di gru
- n.1 carrelloni trasporta mezzi meccanici

Per quanto possibile, dovrà essere favorito:

- il riuso, allorquando i componenti siano ancora in buono stato e quindi categorizzabile come risorsa magari inviandolo in mercati dell'est Europa li dove è molto sviluppato il mercato fotovoltaico di seconda mano;
- il riciclo, perlopiù 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.

1.2. Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione

Pannelli FV:

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli Fotovoltaici l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati.

Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonee piattaforme predisposte che effettueranno 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 costi di smaltimento dei moduli sono ricompresi nei costi di acquisto dei moduli, quindi pagati già in fase di realizzazione dell'impianto, pertanto in fase di dismissione gli unici costi da sostenere sono quelli relativi al solo smontaggio dei moduli.

Inverter:

L'inverter è un elemento composto da materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato. Tutti i cavi in rame possono essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno.

Strutture di sostegno:

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico di tutti gli elementi fuoriterra costituenti lo stesso e sfilaggio dei pali di sostegno.

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls gettati in opera ma pali in acciaio.

Apparecchiature elettriche

Le apparecchiature elettriche sono costituite da tutta la quadristica presente nelle cabine, dalle linee elettriche interne e dai trasformatori. I trasformatori una volta ritirati dal produttore verranno da questo stesso destinati a smaltimento. Tutte le altre parti saranno invece recuperate e riciclate; nel dettaglio tale trattamento spetta al rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici, alle parti metalliche, alle guaine (recuperate in mescole di gomma e plastica).

Rimozione cavi

La rimozione dei cavi sarà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta ogni 150 m al fine di consentire lo sfilaggio dei cavi. Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di sezionamento/raccordo. Si procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei luoghi, pavimentazioni stradali e terreni interessati dalle operazioni.

Si procederà infine al recupero dell'alluminio/rame dei cavi come elemento per riciclaggio.

Manufatti prefabbricati e cabine

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

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, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo - pastorale.

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.

Sottostazione elettrica

Per la sottostazione elettrica invece il processo di dismissione è alquanto più complicato e da coordinare con le esigenze dei produttori che ne condividono le opere. In linea di massima, a fine vita, la dismissione della sottostazione prevede le seguenti fasi:

- Rimozione quadri elettrici/apparecchiature elettromeccaniche a 150 kV;
- Smantellamento e rimozione trasformatore MT/AT;
- Rimozione cavidotti;
- Rimozione opere civili quali recinzioni e cabine;
- Copertura con terreno vegetale delle parti prima ospitanti le apparecchiature elettromeccaniche;
- Rimozione pavimentazione del piazzale in cls;

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

1.3. Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti:

La dismissione dei componenti rimossi/disinstallati verrà eseguito come di seguito dettagliato:

- Materiali ferrosi: in appositi impianti;
- Acciai: in appositi impianti;
- Rame/alluminio: riciclo/rivendita;

- Materiali vetrosi e silicei: riciclo/riuso;
- Materiali elettrici e componentistica: separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati, i primi riutilizzati o riciclati, i secondi conferiti in apposite discariche;
- Inerti da costruzione: in apposite discariche;
- Materiali provenienti dalla scomposizione delle strade e delle piazzole: in discarica.

1.4. Conferimento del materiale di risulta o recupero

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);
- Eventuali cavidotti ed altri materiali elettrici, compresa la cabina di trasformazione BT/MT;
- 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.

1.5. Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi e i relativi costi

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.

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							397'752,00
	Costo smontaggio sottostazione (per la quota di competenza della ditta verde 4)					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	20'000,00	20'000,00
11 NP.09	Smantellamento viabilità interne ai campi e piazzole e smaltimento materiali (al netto dei ricavi da recupero materiali riciclabili) Smantellamento viabilità interna ai campi e di collegamento alla viabilità esistente *(lung.=1885+650)		2535,00			2'535,00		
	SOMMANO ml					2'535,00	18,00	45'630,00
12 NP.10	Ripristino terreno allo stato ante-operam mediante aratura e eventuale piantumazione e idrosemina Ripristino terreni interessati da installazioni fotovoltaiche e sottostazione					33,00		
	SOMMANO ettaro					33,00	1'500,00	49'500,00
	Parziale LAVORI A MISURA euro							512'882,00
	T O T A L E euro							512'882,00

Il costo complessivo previsto per la dismissione dell'impianto fotovoltaico è pari a **510.180,33** €.

