



PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 104,4 MWp, E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE, DOTATO DI SISTEMA DI ACCUMULO CON POTENZA DI 17,6 MW DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI TORREMAGGIORE (FG)

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE: EPSILON SOLAR s.r.l.

PROGETTISTA:



TITOLO ELABORATO:

**PIANO DI DISMISSIONE E SMALTIMENTO
DELL'IMPIANTO**

ELABORATO n° :

BI035F-D-TM00-GEN-RT-04-00

NOME FILE :

BI035F-D-TM00-GEN-RT-04-00.docx

SCALA :

-

DATA :

Marzo 2024

REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00	Marzo 2024	Emissione	N.Ostoich	M.Palvarini	S. Venturini
	01					
	02					
	03					
	04					

INDICE

1	PREMESSA	2
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	2
3	APPONTAMENTO DEL CANTIERE E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	4
4	GESTIONE MODULI FOTOVOLTAICI	5
5	GESTIONE STRUTTURE DI SOSTEGNO	6
6	GESTIONE MATERIALE ED APPARATI ELETTRICI ED ELETTRONICI	7
7	CABINE ELETTRICHE, POZZETTI PREFABBRICATI, PISTE E PIAZZOLE	8
8	OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE	9
9	OPERE DI COPERTURA E STABILIZZAZIONE	10
10	STIMA DEI TEMPI NECESSARI ALLA DISMISSIONE E CRONOPROGRAMMA DI DISMISSIONE	11
11	STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE	12

1 PREMESSA

Su incarico di Epsilon Solar S.r.l, la società Technital S.p.A. ha redatto il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato Impianto Agrivoltaico "Torremaggiore", da realizzarsi nei territori del comune di Torremaggiore (FG) – Regione Puglia.

Il progetto riguarda un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare 146.956 moduli fotovoltaici bifacciali suddivisi su tre lotti, in silicio monocristallino da 710 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato a caldo. L'impianto avrà una potenza complessiva di 104.338,76 kWp DC ed output nominale di 98.560,00 kW AC. L'impianto sarà poi corredato da un sistema di accumulo elettrochimico da 40 MWh. Tutta l'energia elettrica prodotta, al netto dei consumi dei servizi ausiliari, verrà ceduta alla rete. Le attività di progettazione definitiva sono state sviluppate dalla società di ingegneria Technital S.p.A.

Technital S.p.A. è una società che fornisce servizi globali di progettazione, consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali, gestionali e legali.

Sia TECHNITAL che EPSILON SOLAR pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e ISO 18001 nelle loro ultime edizioni. Difatti, le Aziende citate, in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti e fornitori, posseggono un proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Come è noto, ai sensi dell'articolo 12 del d.Lgs 29 dicembre 2003, n. 387 vige "l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto".

La vita attesa di impianti fotovoltaici è stimata in circa 35 anni senza necessità di rifacimento.

E' evidente, in ragione della prevedibile evoluzione delle tecnologie fotovoltaiche in termini di efficienza dei moduli e della "parity grid" in termini di costi unitari del chilowattora prodotto, potrà esservi la possibilità di un rifacimento e non una dismissione dell'impianto; in questo caso si renderà necessario rimuovere le componenti tecnologiche dell'impianto stesso con la sostituzione, in particolare, dei moduli fotovoltaici e del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, del trasformatore, nonché degli altri apparati elettrici ed elettronici dell'impianto e, se presenti, l'impianto di illuminazione, i sistemi elettronici di allarme e telecontrollo e, forse, per deperimento, la recinzione ed il cancello.

Le linee di connessione elettrica alla rete ed interne all'impianto, nonché ai componenti in materiale cementizio o inerte (cabine, pozzetti, piste, ecc.) hanno una vita stimata in cinquant'anni. Quindi, è verosimile che non ci sarà un fine vita definito per l'impianto, potendo essere rifatto per intero per continuare la sua vita nel tempo e in maniera più efficiente.

Comunque, ove si decida di smantellarlo per intero e ripristinare lo stato dei luoghi o farne oggetto di rifacimento totale o comunque, durante l'esercizio, per la sostituzione di alcuni componenti tecnologici non più efficienti, si pone sempre il problema della dismissione e della gestione, totale o parziale, dei rifiuti.

3 APPRONTAMENTO DEL CANTIERE E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

A fine vita si procederà prima allo smantellamento dell'impianto e delle strutture accessorie presenti e dopo al ripristino e risistemazione dell'area dell'impianto.

Il documento è relativo alla dismissione dei lotti del parco agrovoltaico e delle linee elettriche di alimentazione MT fino alla sottostazione utente SU. Non prevedono le opere di dismissione della sottostazione utente SU la quale verrà ceduta al gestore di rete con relativi accordi da instaurarsi tra le parti.

E' previsto l'affidamento a ditta specializzata delle operazioni suddette, con l'apertura di un apposito cantiere.

Si ritiene che l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto comprenda implicitamente anche l'autorizzazione alla messa in ripristino dello stato dei luoghi, previa dismissione dell'impianto medesimo.

Per la costituzione del nuovo cantiere dovrà essere inviata apposita comunicazione alle autorità competenti, indicando le fasi operative, le aree di stoccaggio temporaneo previste e le modalità di gestione dei materiali di risulta (rifiuti speciali) nonché quelle preposte alla sicurezza sui cantieri.

La dismissione prevede lo smantellamento dei moduli fotovoltaici avendo cura di non romperli, vetri in particolare, e di stocarli separatamente dalle strutture di sostegno in metallo.

A questo punto si procederà con la raccolta dei cavi di collegamento e dei necessari scavi per lo scalzamento degli stessi. La fase successiva prevede la raccolta di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche per poi passare alla fase di smantellamento di tutte le opere edili prefabbricate e no.

4 GESTIONE MODULI FOTOVOLTAICI

I pannelli fotovoltaici verranno gestiti in conformità al D.Lgs 25 luglio 2005, n. 151 relativo alla gestione dei rifiuti speciali apparecchiature ed apparati elettronici nei quali essi sono compresi (CER: 200136).

In ogni caso, oltre la componentistica elettrica ed elettronica, anche i moduli fotovoltaici rientrano nell'ambito di applicazione dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) la cui gestione è disciplinata dalla Direttiva 2012/19/EU.

Si è costituita a livello europeo l'Associazione "PV Cycle", costituita da principali operatori del settore, per la gestione dei pannelli fotovoltaici fine vita utile ed esistono già alcuni impianti di gestione operativi, soprattutto in Germania. In Italia le imprese del settore stanno muovendo i primi passi.

Per le diverse tipologie di pannelli (c-Si, p-Si, a-Si, CdTe, CIS), si sta mettendo a punto la migliore tecnologia per il recupero e riciclaggio dei materiali, soprattutto del silicio di grado solare o i metalli pregiati.

I moduli fotovoltaici sono costituiti da materiali non pericolosi cioè silicio (che costituisce le celle), il vetro (protezione frontale), fogli di materiale plastico EVA (protezione posteriore) e alluminio (per la cornice).

La composizione in peso di un pannello fotovoltaico a Si cristallino è la seguente: vetro (CER 170202):74,16% (recupero:90%); alluminio (cornici) (CER 170402):10,30%; silicio (celle) (CER 10059) c-Si:3,48% (recupero 90%); Eva (tedlar) (CER 200139):10,75% (recupero 0.0%); altro (ribbon) (CER 170407):2,91% (recupero:95%).

Il recupero complessivo in peso supera l'85%.

I soli strati sottili dei moduli rappresentano il 50-60 per cento del valore dei materiali dell'intera unità.

5 GESTIONE STRUTTURE DI SOSTEGNO

Le strutture di sostegno sono costituite prevalentemente di metallo. Tutti i materiali di risulta (ferro e acciaio CER 170405, e/o metalli misti 170407) saranno avviati a recupero secondo la normativa vigente.

6 GESTIONE MATERIALE ED APPARATI ELETTRICI ED ELETTRONICI

Gli apparati elettronici sono sostanzialmente:

- linee elettriche di bassa e media tensione, segnali;
- i quadri elettrici di campo e di cabina;
- apparati e le strumentazioni elettroniche quali inverter, trasformatori, convertitori, schede di controllo, quadri elettrici completi di apparecchiature interne (interruttori, cablaggi ecc)
- impianti di illuminazione e di videosorveglianza;
- carpenterie e cabine prefabbricate in metallo
- batterie dei sistemi di accumulo.

Tutte le apparecchiature saranno rimosse ed avviate al recupero presso società specializzate autorizzate.

La strumentazione e i macchinari ancora funzionanti verranno riutilizzati in altra sede ed i materiali non riutilizzabili, gestiti come rifiuti, saranno anch'essi inviati al recupero presso aziende specializzate, con recupero principalmente di ferro, materiale plastico e rame.

I materiali appartengono a diverse categorie dei codici CER (rottami elettrici ed elettronici quali apparati elettrici ed elettronici (CER: 200136), cavi di rame ricoperti (CER: 170401), batterie al litio (CER: 160605).

Il recupero è stimato in misura non inferiore all'80% (% superiore per i cavi elettrici).

7 CABINE ELETTRICHE, POZZETTI PREFABBRICATI, PISTE E PIAZZOLE

Le strutture prefabbricate delle cabine (in metallo o prefabbricate) e dei pozzetti dei cavidotti, degli eventuali plinti dei pali di illuminazione e di sostegno dei paletti di recinzione e del cancello di ingresso, saranno rimosse, così come il rilevato costituito dai materiali inerti delle piste e piazzole e dell'area di accesso.

Tutti i materiali di risulta verranno avviati a recupero presso ditte esterne specializzate, saranno prodotti principalmente i seguenti rifiuti:

- materiali edili (170101, 170102, 170103, 170107)
- ferro e acciaio (170405).

La rete di recinzione in maglia metallica, ove prevista, i paletti di sostegno e il cancello di accesso, i pali di illuminazione trattandosi di strutture totalmente amovibili, saranno rimosse ripristinando lo stato originario dei luoghi.

Anche questi materiali verranno avviati a recupero presso ditte esterne specializzate, saranno prodotti rottami ferrosi (cancello, recinzione, pali di sostegno rete recinzione e pali illuminazione) (CER 170405).

8 OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Terminate le operazioni di smobilizzo delle componenti l'impianto, nei casi in cui il sito non verrà più interessato da nuovi impianti o potenziamenti, si provvederà a riportare tutte le superfici interessate allo stato ante operam.

Quindi le superfici occupate dalle pannellature e dalle cabine, le strade di servizio all'impianto ed eventuali opere di regimentazione acque, una volta ripulite verranno ricoperte con uno strato di terreno vegetale di nuovo apporto e operata l'idro-semina di essenze autoctone o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituito alla funzione originaria. Le attività di smontaggio producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti. Pertanto, saranno riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente gli studi ambientali.

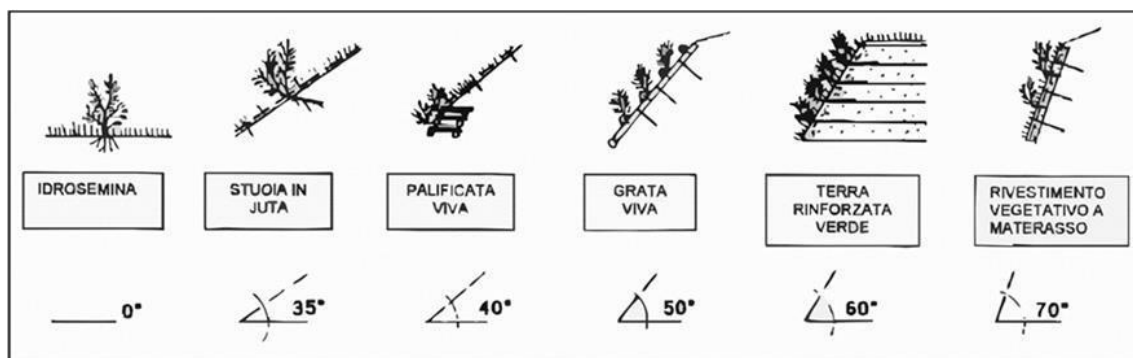
Vista la natura dei luoghi, la morfologia e tipologia del terreno non sono previsti particolari interventi di stabilizzazione e di consolidamento ad eccezione di piccoli interventi di inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate. Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.

Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ripristino degli impianti fotovoltaici, si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.

Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.

9 OPERE DI COPERTURA E STABILIZZAZIONE

Le opere di copertura consistono nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Sono interventi spesso integrati da interventi stabilizzanti. Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.). Di seguito ne vengono schematizzati alcuni a seconda del dislivello da stabilizzare:



Nel caso in oggetto si considera un'area praticamente piatta.

PIANO DI DISMISSIONE E SMALTI-
MENTO DELL'IMPIANTO

**10 STIMA DEI TEMPI NECESSARI ALLA DISMISSIONE E CRONOPROGRAMMA
DI DISMISSIONE**

Si prevede che le operazioni di dismissione a fine vita impiegheranno circa 210 giorni lavorativi come stimato al crono programma seguente. Per durata delle operazioni di dismissione si intende l'esecuzione di tutte le attività di smantellamento fino alla pulizia delle aree temporanee di stoccaggio dei materiali.



11 STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE

Si riporta una stima dei costi di dismissione, che considerano le opere necessarie per rimuovere completamente l'impianto agrovoltaico, ovvero cabine, apparecchiature elettroniche, pannelli, inverter, cavi, accumulatori storage, impianti speciali di illuminazione, videosorveglianza, supervisione, ecc. ecc., cavidotti esterni, opere edili quali platee ecc. ecc.. Le opere non prevedono la dismissione della Sottostazione Utente che potrà essere ceduta al gestore della distribuzione elettrica.

La stima dei costi non comprende eventuali plusvalenze attive dettate dalla vendita diretta de materiali in dismissione ai centri di recupero in luogo del conferimento in discarica.

DESCRIZIONE	u.m.	q.tà	unitario	totale
			euro	euro
Allestimento di cantiere temporaneo per gli interventi di dismissione del Parco Fotovoltaico e di tutti le opere connesse sia fuori che sotto terra, comprese le operazioni di rimozione di impianti, la macro attività comprende la fornitura ed il nolo per tutto il tempo necessario di baracche, servizi igienici, locali di direzione completi di attrezzature informatiche e mobilia necessaria, mezzi speciali e quant'altro necessario e indicato nei piani di sicurezza e nel progetto di organizzazione del cantiere o richiesto dall'ufficio di direzione lavori a supporto degli interventi e sempre in ottemperanza a quanto stabilito dal D.lgs 81/08. S'intende compresa nel costo la successiva dismissione dell'area e ripristino dello stato "ante operam", incluso i trasporti ed il conferimento in discarica di tutti i materiali di risulta	a corpo	1	15.000,00	15.000,00
Rimozione di strutture in conglomerato cementizio armato eseguita in qualsiasi condizione, altezza e profondità', compresa l'adozione degli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità' degli operai e del pubblico, l'innaffiamento ed il carico dei materiali su automezzo ed ogni onere e magistero per assicurare l'opera eseguita a regola d'arte secondo le normative esistenti. Eseguita con mezzi meccanici e, ove occorre, con intervento manuale, incluso il carico del materiale su automezzo compreso il trasporto del materiale di risulta ad impianto autorizzato e degli oneri relativi. Valutato per il volume effettivo di struttura da demolire.	MWp	104	3.500,00	364.000,00

**PIANO DI DISMISSIONE E SMALTI-
MENTO DELL'IMPIANTO**

Compenso per lo smantellamento delle infrastrutture trackers di impianto valutato per MWp di struttura in acciaio compresi eventuali oneri per il conferimento a discarica del materiale non riciclabile e il recupero di tutti gli elementi, semplici o complessi, ancora utilizzabili sia in termini di funzionalità che di materia prima costituente, compreso l'onere per lo smantellamento di tubazioni, e demolizione di strutture in c.a. delle zavorre interrate, compreso il conferimento a discarica e il trasporto	MWp	104	9.000,00	936.000,00
Smontaggio apparecchiature elettriche quali quadri di parallelo in c.c., quadri elettrici in c.a., quadri di media tensione, inverter e trasformatore, impianti di illuminazione e videosorveglianza e trasporto a ditta specializzata per lo smaltimento. Sono compresi tutti gli oneri necessari per lo smontaggio e lo smaltimento presso ditta autorizzata	MWp	104	2.200,00	228.800,00
Smontaggio pannelli fotovoltaici e delle strutture di supporto con idonei mezzi meccanici quali gru semovente con ventose ed accatastamento in area dedicata del cantiere, estrazione delle strutture dal terreno, smontaggio e/o tagli, rimozione delle parti elettriche di movimento, distacco dei cablaggi. Sono comprese opere di protezione degli stessi dagli agenti atmosferici in attesa del ritiro da parte di ditte specializzate ed il conseguente smaltimento e tutti gli oneri necessari per lo smontaggio, il deposito presso il cantiere ed il trasporto a centri specializzati per la rigenerazione.	MWp	104	12.000,00	1.248.000,00
Rimozione di Cavidotto e cavi (cavi media e bassa tensione, speciali e fibre ottiche), compresa la rimozione per il successivo smaltimento del nastro di segnalazione e della piastra di protezione. Il costo comprende lo scavo a sezione obbligata, il recupero dei materiali da rifiuto, il tiraggio dei cavi, sono esclusi dalla voce il ricolmo del terreno da computare in altra voce. Sono compresi i costi per il carico sul cassone di raccolta e il trasporto presso area di deposito interna al cantiere o in zona esterna predisposta per il successivo conferimento presso centro autorizzato allo smaltimento e recupero dei materiali riciclabili.	MWp	104	1.500,00	156.000,00

**PIANO DI DISMISSIONE E SMALTI-
MENTO DELL'IMPIANTO**

Rimozione di opere in ferro. Rimozione di opere di ferro, quali ringhiere, grate, cancelli, travi di ferro, ecc.. compreso accatastamento all'interno dell'area di cantiere, carico del materiale sul cassone di raccolta e trasporto e conferimento presso discarica autorizzata per rifiuti speciali riciclabili.	MWp	104	500,00	52.000,00
Fornitura e posa in opera con mezzo idoneo di terreno vegetale per rivestimento delle scarpate o riempimento di avvalamento. Fornitura e stesa di terreno vegetale per aiuolazione verde e per rivestimento scarpate in trincea, proveniente sia da depositi di proprietà dell'amministrazione che direttamente fornito dall'impresa, a qualsiasi distanza e miscelato con sostanze concimanti, pronto per la stesa anche in scarpata, sistemazione e semina da compensare con la voce di elenco sulla sistemazione in rilevato senza compattamento. Il terreno vegetale potrà provenire dagli scavi di scoticamento, qualora non sia stato possibile il diretto trasferimento dallo scavo al sito di collocazione definitiva.	MWp	104	8.000,00	832.000,00
TOTALE COMPLESSIVO				3.831.800,00
Progettazione del piano di dismissione ed opere di sicurezza speciale	3,00%			114.954,00
Oneri per sicurezza	5,00%			191.590,00
TOTALE COMPLESSIVO IVA ESCLUSA				4.138.344,00