



# COMUNE DI PORTOSCUSO

## Provincia del Sud Sardegna



allegato

# H.3

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA**  
**Potenza Nominale 111,2 MWp - Potenza in immissione 110 MW**

**-progetto definitivo-**

**RELAZIONE E STIMA DISMISSIONE IMPIANTO**

**scala**  
**varie**

**data:** *Novembre 2023*

*rev00*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*

**collaboratori:**

*ing. Carmine Falconi*  
*ing. Cristian Cannaos*  
*ing. Giuseppe Onni*  
*ing. Valerio Parducci*  
*ing. Enzo Battaglia*  
*dr geolog. Marcello Miscali*  
*dr agr. Francesco Casu*  
*dr archeol. Pietro Francesco Serreli*

**committente**



**MYT SARDINIA 2 S.r.l.**  
**Piazza Fontana, 6**  
**20122 Milano (MI)**

**progettisti**

*ing. Giovanni A. Saraceno*

*dr agr. Francesco Saverio Mameli*

*arch. Giovanni Soru*

**consulenze:**

*geom. Paolo Nieddu*

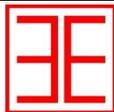
ATP: studio LAAB srl - arch. G.Soru - c.so V. Veneto, 61 - Bitti (NU) tel: 0784414406 3288287712- e-mail: drfran13@gmail.com archsoru@gmail.com

3E INGEGNERIA srl - via Gioacchino Volpe, 92 - 56121 Ospedaletto (PI) tel: 050 44428 - e-mail: info@3eingegneria.it



## S O M M A R I O

<b>1</b>	<b>MODALITÀ DI DISMISSIONE IMPIANTO .....</b>	<b>3</b>
1.1	Premessa .....	3
1.2	Pannelli Fotovoltaici .....	3
1.3	Strutture di sostegno.....	4
1.4	Impianto ed apparecchiature elettriche.....	4
1.5	Cabine di campo e cabine di impianto .....	4
1.6	Recinzione area .....	5
1.7	Viabilità interna .....	5
1.8	Siepe perimetrale .....	5
1.9	Conclusioni .....	5
<b>2</b>	<b>COSTI DI DISMISSIONE.....</b>	<b>6</b>



## 1 MODALITÀ DI DISMISSIONE IMPIANTO

### 1.1 Premessa

Si prevede una vita utile dell'impianto non inferiore ai 35 anni.

Durante la fase di dismissione si procederà allo smantellamento delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, delle cabine con le relative fondazioni, delle canalette e relativi collegamenti elettrici interni all'area dell'impianto, della rete di recinzione e dei cancelli d'ingresso con le relative fondazioni, dei pali di illuminazione e videosorveglianza con i relativi plinti. Saranno quindi presenti i macchinari necessari a smontare o frantumare le diverse componenti ed a caricare i materiali di risulta, per il loro conferimento in centri di recupero od in discariche.

In caso di smantellamento dell'impianto, i materiali tecnologici elettrici ed elettronici verranno smaltiti secondo direttiva 2002/96/EC: WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) – direttiva RAEE – recepita in Italia con il Dlgs 151/05 e modificato dalla legge 221, 28 dicembre 2015.

### 1.2 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 successivo recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad 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.

Il prodotto più tecnologicamente sviluppato e maggiormente presente in peso nel campo è il modulo fotovoltaico: è stata istituita un'associazione/progetto di produttori di celle e moduli fotovoltaici, chiamata PV-Cycle. L'associazione consta al momento più di 40 membri tra i maggiori paesi industrializzati, tra cui TOTAL, SHARP, REC e molte altre società tra le principali del settore. Il progetto si propone di riciclare ogni modulo a fine vita. Il costo dell'operazione è previsto da sostenersi a cura dei produttori facenti parte dell'associazione.

### **1.3 Strutture di sostegno**

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi. 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 calcestruzzo gettati in opera.

### **1.4 Impianto ed apparecchiature elettriche**

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore.

Per gli inverter, il gruppo elettrogeno e i trasformatori è previsto il ritiro e smaltimento a cura del produttore.

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in mescole di gomme e plastiche.

Le polifere ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

### **1.5 Cabine di campo e cabine di impianto**

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate delle 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 prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

## 1.6 Recinzione area

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.

I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

## 1.7 Viabilità interna

La pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato) verrà rimossa per uno spessore di qualche decina di centimetri tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

## 1.8 Siepe perimetrale

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della siepe perimetrale, ove presente, esse potranno essere smaltite come sfalci, oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivai della zona per il riutilizzo.

## 1.9 Conclusioni

Schematicamente possiamo riassumere le tappe fondamentali della fase di dismissione:

- smontaggio dei moduli e delle strutture di sostegno, con il recupero (per il riciclaggio) delle parti alluminio, rame e vetro;
- l'allontanamento dal sito, per il recupero o per il trasporto a rifiuto, di tutti i componenti dell'impianto;
- rinvenimento delle strutture di fondazione, il trasporto a rifiuto del materiale rinvenente dalla demolizione, la copertura con terra vegetale di tutte le cavità createsi con lo smantellamento delle medesime;
- il ripristino dello stato dei luoghi;
- la rimozione completa delle linee elettriche e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente al momento dello smantellamento.

## 2 COSTI DI DISMISSIONE

La stima dei costi per la dismissione e lo smaltimento di seguito riportati sono riferiti ad un impianto fotovoltaico della potenza di circa 112 MWp.

Tali costi possono essere calcolati come di seguito:

Dettaglio Attività	Dettaglio Fasi	Costo (euro)
<b>Smontaggio e smaltimento pannelli:</b>	Lavaggio vetri	1000
	Smontaggio: 160 ore operai a 30€/h + 80 ore autocarro con operatore a 45€/ora	8400
	Smaltimento	0 (1) (2)
<b>Smontaggio e smaltimento inseguitori e relativi ancoraggi</b>	Smontaggio inseguitori: 80 ore di operai a 30€/h + 80 ore autocarro con operatore a 45€/h + 80 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	10000
	Smontaggio ancoraggi: 80 ore autocarro con operatore a 45€/h + 80 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	7600
	smaltimento	0 (2)
<b>Smontaggio e Smaltimento parti elettriche</b>	Smontaggio: 24 ore di operai a 30€/h + 40 ore autocarro con operatore a 45€/h + 40 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	4520
	smaltimento	0 (2)
<b>Demolizione e smaltimento cabine c.a.</b>	Demolizione: 8 ore autocarro con operatore a 45€/h + 8 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	760
	smaltimento di 50 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 20€/t	1000
<b>Smantellamento recinzione, impianto di illuminazione e videosorveglianza e relativo smaltimento</b>	Smontaggio: 24 ore autocarro con operatore a 45€/h + 24 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	2280
	smaltimento di 10 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 20€/t.	200
	Smaltimento di altri materiali oltre al cemento armato	0 (2)



<b>Smantellamento e recupero stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto</b>	Smantellamento: 24 ore autocarro con operatore a 60€/h + 24 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	3520
	Smaltimento in discarica per 750 t di stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto. Costo unitario 10€/t.	3750
<b>Aratura terreno e parziale sostituzione</b>	A corpo	5000
<b>Costo Totale Smaltimento (euro)</b>		<b>48030</b>
<p><b>Note</b></p> <p>1) da un indagine di mercato è emerso che se il vetro è pulito viene ritirato senza alcun costo così come i materiali elettrici</p> <p>2) Si ritiene che gli oneri per lo smaltimento, siano coperti dai ricavi della vendita dei seguenti materiali per i quali il recuperatore paga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 150-200€/t per l'alluminio</li> <li>• 130 €/h per i materiali ferrosi</li> <li>• 3000 €/t per cavi in rame scoperti e 1000 €/t per cavi in rame ricoperti</li> </ul>		

In conclusione il costo finale per la dismissione e successivo smaltimento delle componenti costituenti un impianto fotovoltaico della potenza di circa 1 MWp è di circa € 48.000.