

TRAPANI SOLAR PARK S.R.L.

Via Giovanni Campolo, 92 - 90145 Palermo
P.IVA 07109750823

REGIONE SICILIA

PROVINCIA DI TRAPANI

COMUNE DI TRAPANI E COMUNE DI MARSALA

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW
DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP)
E NEL COMUNE DI MARSALA (TP)
DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"

REL.PDI Piano dismissione impianto

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Progettista</p>	 <p>Soluzioni Tecniche Multidisciplinari Via Giovanni Campolo, 92 90145 - Palermo</p> <p><u>TEAM di Progettazione:</u> Ing. Davide Baldini Ing. Giovanni Termini Arch. Ilenia Zunino Dott. Enrico Lepre Dott. Arch. Claudio Piazza</p> <p style="text-align: right;">Progettista Ing. Giuseppe Meli Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo N. 5355</p>  	 <p>TecSolis S.r.l. via Baraggino snc (Ex Cav) 10034 - Chivasso (TO)</p> <p>L'EFFICIENZA DEI MIGLIORI</p> <p><u>TEAM di Consulenza:</u> Ing. V. Chiarelli Ing. A. Garramone R. Foschi</p>			
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Collaborazione Scientifica</p>	 <p>UNIVERSITÀ degli STUDI di CATANIA Via Valdisavoia, 5 95123 Catania</p> <p><u>TEAM di Collaborazione:</u> Prof. Paolo Guarnaccia Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) Sezione Scienze Agronomiche</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Consulenze Specialistiche</p>  <p>E-Prima S.r.l. Via Manganelli 20/G Nicolosi (CT)</p> <p>E-PRIMA</p> <p><u>TEAM di Consulenza:</u> Marco Laudani (Business Development) Maria Celeste Chiavetta (Architetto)</p>			
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Ente</p>	Empty space for the Ente				
<p>Rev.</p>	<p>Data</p>	<p>Descrizione</p>	<p>Preparato</p>	<p>Controllato</p>	<p>Approvato</p>
<p>0</p>	<p>11/04/2024</p>	<p>Prima emissione per iter autorizzativo</p>	<p>R. Foschi</p>	<p>A. Garramone</p>	<p>G. Meli</p>

RELAZIONE SULLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

1.1 DEFINIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Il presente elaborato riguarda la dismissione del parco fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da realizzarsi nel Comune di Trapani e nel Comune di Marsala (TP).

Per il parco in esame si stima una vita media di trenta anni, al termine dei quali si procederà al suo completo smantellamento con conseguente ripristino del sito nelle condizioni ante-operam.

L'area nella quale è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricade nel Comune di Trapani (Fogli di mappa n. 292) e nel Comune di Marsala (Foglio di mappa n. 93, 94 e 111).

La superficie totale del terreno è pari a circa 230 Ha.

Le informazioni riguardanti il numero identificativo delle particelle, la relativa estensione, il tipo di coltura ed il nominativo degli attuali proprietari sono riportate nel "Piano Particellare".

L'inquadramento territoriale dell'opera in progetto è riportato nella tavola "Inquadramento Territoriale".

L'impianto sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale in antenna su unico stallo della sezione a 220 kV della stazione elettrica della RTN a 220kV denominata TERNA- "Fulgatore 2".

L'area nella quale è prevista la realizzazione della SSE ricade nel Comune di Trapani (TP) al Foglio di mappa n. 292 ed occuperà una superficie di circa 1 Ha.

I cavi di collegamento tra l'impianto fotovoltaico e la sottostazione elettrica saranno posati lungo strade comunali e provinciali ad esclusione dell'ultimo tratto per accedere all'area della sottostazione elettrica che ricade su un terreno privato di proprietà dello stesso concedente dell'area sulla quale sarà realizzata la medesima SSE, per il quale è stata acquisita servitù inamovibile di elettrodotto.

L'accessibilità al sito è buona e garantita dalla strada provinciale SP8, che fiancheggia l'area di impianto fotovoltaico, segue il cavidotto interrato e fiancheggia anche la stazione d'Utenza.

Il parco fotovoltaico è collegato mediante tre cavidotti interrati, uno per ogni centro stella (cabina di parallelo); la tensione di esercizio dei suddetti cavi di collegamento tra i centri stella e la sottostazione elettrica utente è pari a 30 kV.

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 del generatore fotovoltaico;
- ✓ smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- ✓ smontaggio dei quadri di parallelo, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;
- ✓ smontaggio dei moduli fotovoltaici nell'ordine seguente:
- ✓ smontaggio dei pannelli
- ✓ smontaggio delle strutture di supporto e dei pali 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 cls a servizio dell'impianto
- ✓ demolizione recinzione a servizio dell'impianto
- ✓ ripristino dell'area del generatore fotovoltaico – piazzole – piste – cavidotto.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola che si svolge in questa parte del territorio.

1.2 DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Le azioni da intraprendersi sono le seguenti:

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 successivo recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma, centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge, 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.

La tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali, valida per i pannelli a silicio cristallino è una realtà industriale che va consolidandosi sempre più.

Oggi in fase di acquisto i moduli fotovoltaici verranno iscritti ad un consorzio di smaltimento con contestuale pagamento dei costi di smaltimento. A titolo di esempio l'Associazione PV CYCLE, che raccoglie il 70 % dei moduli fotovoltaici venduti in Europa.

RIMOZIONE DELLE 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.

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 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 obbligatoria 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.

LOCALI PREFABBRICATI CABINE DI TRASFORMAZIONE E CABINA DI IMPIANTO

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 prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

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).

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.

FASCIA PERIMETRALE

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della fascia perimetrale, esse potranno essere smaltite come sfalci, oppure mantenute in sito.

1.3 DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI

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

Materiale Destinazione finale

Acciaio Riciclo in appositi impianti

Materiali ferrosi Riciclo in appositi impianti

Alluminio/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 fotovoltaico

Per quel che riguarda i costi legati alle operazioni di dismissione si rimanda al computo metrico delle Operazioni di Dismissione.

1.3 CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA AGLI IMPIANTI ALL'UOPO DEPUTATI DALLA NORMATIVA DI SETTORE PER LO SMALTIMENTO OVVERO PER IL RECUPERO

Nell'ambito territoriale afferente le opere di progetto è stata condotta un'indagine mirata ad individuare i possibili siti di cava e di discarica autorizzata utilizzabili per la realizzazione 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 Trapani e compresi nel Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti della Regione Sicilia.

1.4 DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI E I RELATIVI COSTI

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:

✓ si dovrà 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;

✓ si dovrà procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

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 adiacenti;

Per la manutenzione si realizzeranno i seguenti lavori:

✓ 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.

2. COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

La stima dei costi per la dismissione e lo smaltimento di seguito riportati sono riferiti ad un impianto fotovoltaico della potenza di 98 MWp. Tali costi possono essere calcolati come di seguito:

FASE Dismissione	Dettaglio Fasi	Costo Unitario per MW	Costo Complessivo per 98 MW
-----------------------------	-----------------------	--------------------------------------	--

Smontaggio e smaltimento Pannelli fotovoltaici	Lavaggio Vetri	€ 1.500,00	€ 147.000,00
	Smontaggio 160 ore, operaio 22euro per ora	€ 3.520,00	€ 344.960,00
	Smontaggio 60 ore autocarro 55 euro per ora	€ 3.300,00	€ 323.400,00
	Smaltimento Conferimento Consorzio Riciclo	€ 4.300,00	€ 421.400,00

Smontaggio e smaltimento inseguitori e relativi ancoraggi	Smontaggio 80 ore, operaio 22 euro per ora	€ 1.760,00	€ 172.480,00
	Smontaggio 80 ore autocarro 55 euro per ora	€ 4.400,00	€ 431.200,00
	Smontaggio 80 ore escavatore con operatore 60 euro per ora	€ 4.800,00	€ 470.400,00
	Conferimento per smaltimento materiali ferrosi	€ 2.600,00	€ 254.800,00

Smontaggio Smaltimento Parti elettriche	Smontaggio 60 ore, operaio 22 euro per ora	€ 1.320,00	€ 129.360,00
	Smontaggio 24 ore autocarro con operatore 55 euro per ora	€ 1.320,00	€ 129.360,00
	Smontaggio 24 ore escavatore con operatore 60 euro per ora	€ 1.440,00	€ 141.120,00
	Conferimento per smaltimento materiali elettrici	€ 1.200,00	€ 117.600,00

Demolizioni e smaltimento cabine in cls	Smontaggio 8 ore autocarro con operatore 60 euro per ora	€ 440,00	€ 43.120,00
	Smontaggio 8 ore escavatore con operatore 60 euro per ora	€ 480,00	€ 47.040,00
	smaltimento di 50 Tonnellate con impurità al 10% di metallo, plastica ecc. a 30 euro per Tonnellata	€ 378,02	€ 37.046,37

Smantellamento recinzione impianto illuminazione e videosorveglianza e relativo smaltimento	Smontaggio 24 ore autocarro con operatore 55 euro per ora	€ 1.320,00	€ 129.360,00
	Smontaggio 24 ore escavatore con operatore 60 euro per ora	€ 1.440,00	€ 141.120,00
	smaltimento di 10 Tonnellate con impurità al 10% di metallo, plastica ecc. a 30 euro per Tonnellata	€ 300,00	€ 29.400,00
	smaltimento 8 tonnellate di altri materiali oltre al cemento armato a 30 euro per Tonnellata	€ 240,00	€ 23.520,00

Smaltimento e recupero stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto	Smontaggio 24 ore escavatore con operatore 60 euro per ora	€ 1.440,00	€ 141.120,00
	Smontaggio 24 ore autocarro con operatore 55 euro per ora	€ 1.320,00	€ 129.360,00
	smaltimento di 750 Tonnellate a 10 euro per Tonnellata	€ 90,73	€ 8.891,13

TOTALE	€ 38.908,75	€ 3.813.057,50
---------------	--------------------	-----------------------

Note:

[1] - da un'indagine di mercato è emerso che se il vetro se pulito viene ritirato senza alcun costo così come i materiali elettrici e i metalli

[2] - Si ritiene che gli oneri per lo smaltimento, siano coperti dai ricavi della vendita dei seguenti materiali

per i quali il recuperatore paga:

150-200€/t per l'alluminio

130 €/t per i materiali ferrosi

3000 €/t per cavi in rame scoperti e 1000 €/t per cavi in rame ricoperti

In conclusione, il costo finale per la dismissione e successivo smaltimento delle componenti costituenti un impianto fotovoltaico della potenza di 1 MWp è di € 38.908,75 rivalutabile con gli indici ISTAT; tale valore è tuttavia suscettibile di diminuzione a seguito di raccolte organizzate su larga scala, come sembra essere procinto di realizzarsi a livello europeo.

Comunque nel caso in oggetto, dato che l'impianto ha una potenza di 98 MWp, il costo totale della dismissione è di € 3.813.057,50 oltre iva di legge.

3. CRONOPROGRAMMADELLEFASI ATTUATIVEDI DISMISSIONE

Attività Lavorative	1mese	2mese	3mese	4mese	5mese	6mese	7mese	8mese	9mese	10mese
Smontaggio Pannelli										
Smontaggio strutture di Supporto inseguitori										
Sfilaggio Pali degli inseguitori										
Sfilaggio dei cavi elettrici										
demolizioni dei manufatti delle cabine di trasformazione										
demolizione del manufatto cabina di campo										
trasporto in discarica dei materiali di risulta e conferimento dei materiali ai consorzi di smaltimento										
smantellamento della viabilità interna										
trasporto a discarica materiali di risulta										
rimodellamento terreno e stessa dello stesso										
inerbimento										