

REGIONE SICILIANA
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI TRAPANI
COMUNI DI MARSALA E DI TRAPANI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA PARI A 40 MW,
SU TERRENO AGRICOLO SITO NEL COMUNE DI MARSALA (TP) IN CATASTO
AL FG. 137 P.LLE 3, 4, 182, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 122, 126, 196 E AL FG.
138, P.LLE 138, 213, 53, 54, 121, 160, 117, 119, 120, 96, 97, 100, 104, E ALTRE AFFERENTI
ALL'IMPIANTO DI UTENZA E ALLE OPERE DI RETE NEI COMUNI DI MARSALA E DI TRAPANI (TP)

Timbro e firma del progettista

Capital Engineering snc
Ing. Vincenzo Massaro



Capital Engineering snc
Ing. Salvatore Li Vigni



Timbri autorizzativi

RELAZIONE DI DISMISSIONE IMPIANTO

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	ID Terna spa	Tipo Elabor.	N.ro Elabor.	Project ID	NOME FILE	DATA	SCALA
PDef	202302626	Relazione	21	MESSINELLO-PV01a	MESSINELLO-PV01a Rel dism imp 20 05 2024.docx	20.05.2024	-

REVISIONI

VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
Rev.00	20.05.2024	Prima emissione	GS	AM	VM

IL PROPONENTE

MESSINELLO SOLAR srl

Sede legale: Via San Damiano, 2
20122 Milano
P.IVA 12830470964

PROGETTO DI



Capital Engineering S.n.c.
Sede legale: Via Trinacria, 52 - 90144 - Palermo
e-mail: info@capitalengineering.it

SU INCARICO DI



Coolbine S.r.l.
Sede legale: Via Trinacria, 52 - 90144 - Palermo
e-mail: autorizzazioni@coolbine.it

Sommarrio

1.	Definizione delle operazioni dismissione	2
2.	Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione	2
2.1	Rimozione dei moduli fotovoltaici	3
2.2	Rimozione delle strutture di sostegno	3
2.3	Impianto e apparecchiature elettriche	4
2.4	Locali prefabbricati cabine di trasformazione e cabina di impianto	4
2.5	Recinzione area	4
2.6	Viabilità interna	4
2.7	Fascia arborea perimetrale	4
3.	Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti	4
4.	Conferimento del materiale di risulta	5
5.	Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi e i relativi costi	5
5.1	Interventi necessari al ripristino vegetazionale	5
5.2	Trattamento dei suoli	5
6.	Computo metrico estimativo delle operazioni di dismissione	6

1. Definizione delle operazioni dismissione

Il presente elaborato riguarda la dismissione dell'impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento della radiazione solare, da realizzare nel Comune di Marsala (TP) a cura della società Messinello Solar Srl. Per l'impianto 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'impianto agrivoltaico "MESSINELLO-PV01a" sorgerà in "c.da Messinello" nel Comune di Marsala (TP), e verrà allacciato alla Rete di Distribuzione tramite linea MT interrata.

L'estensione complessiva dell'area in cui saranno installate le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, i moduli stessi e le relative opere accessorie è pari a circa 66 ha. La potenza complessiva dell'impianto sarà pari a 40,01 MWp.

La suddetta area di impianto è localizzata in zona classificata come "E-Agricola" nel Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Marsala (TP) e si trova a circa 20 km ad est del centro abitato, al confine con i comuni di Trapani a nord e Salemi ad est. L'accessibilità al sito è garantita dalle strade provinciali SP8 e SP69.

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e di quelle che saranno vigenti al momento della dismissione (al momento non prevedibili), attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza del generatore PV;
- smontaggio dei moduli;
- smontaggio delle strutture di supporto e dei pali infissi nel terreno;
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- smontaggio dei quadri di parallelo, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;
- recupero dei cavi elettrici BT ed MT di collegamento tra i moduli, i quadri parallelo stringa e la cabina di campo;
- demolizione delle platee in calcestruzzo armato a servizio dell'impianto;
- ripristino dell'area di impianto PV - piazzole - piste - cavidotto.

In questo elaborato si prevede che la viabilità a servizio dell'impianto sarà dismessa nella sua totalità. Al momento della fine vita dell'impianto si valuterà se lasciare la viabilità o parte di essa a servizio dell'attività agricola che nel frattempo, grazie al progetto, avrà avuto modo di insediarsi nei fondi interessati dall'impianto.

2. Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione

L'impianto agrivoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- Cabine elettriche prefabbricate in calcestruzzo armato precompresso;
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: pali infissi, profili di alluminio, tubi in ferro;
- Cavi elettrici;
- Tubazioni in polietilene ad alta densità per il passaggio dei cavi elettrici;

- Pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno.

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali suddetti:

codice CER	descrizione
200136	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)
170101	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
170203	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
170405	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)
170508	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità).

Tabella 2 - elenco codici CER

2.1 Rimozione dei moduli fotovoltaici

Per quanto riguarda lo smaltimento dei moduli 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 modulo fotovoltaico sono:

- Silicio;
- Componenti elettrici;
- Metalli;
- Vetro.

Le operazioni previste per la demolizione e successivo recupero/smaltimento dei moduli 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.

La tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali, valida per i moduli a silicio cristallino è una realtà industriale che va consolidandosi sempre più. A titolo di esempio l'Associazione PV CYCLE, che raccoglie il 70% dei produttori europei di moduli fotovoltaici (circa 40 aziende), ha un programma per il recupero dei moduli e fornisce le migliori soluzioni di conformità normativa e gestione rifiuti, i produttori First Solar e Solar World hanno già in funzione due impianti per il trattamento dei moduli con recupero del 90% dei materiali e IBM ha già messo a punto e sperimentato una tecnologia per il recupero del silicio dai moduli difettosi.

2.2 Rimozione delle strutture di sostegno

Le strutture di sostegno dei moduli (strutture fisse) saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte fuori terra, e tramite estrazione dal terreno dei pali 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, per le strutture di sostegno, non è previsto l'utilizzo di elementi in calcestruzzo.

2.3 Impianto e apparecchiature elettriche

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

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 polifore ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta degli scavi stessi.

2.4 Locali prefabbricati cabine di trasformazione e cabina di impianto

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

2.5 Recinzione area

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, non saranno dismessi e verranno lasciati in uso ai proprietari dei fondi agricoli.

2.6 Viabilità interna

La pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato) verrà rimossa per uno spessore di circa 40 centimetri tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

2.7 Fascia arborea perimetrale

Al momento della dismissione non è prevista la rimozione della fascia arborea perimetrale che, come la recinzione ed i sistemi di sicurezza, verrà lasciata in uso ai proprietari dei fondi e/o all'azienda agricola che avrà condotto l'attività agrivoltaica.

3. Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i dettagli riportati nella seguente tabella (Tabella 3):

Materiale	Destinazione finale
Acciaio	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Riciclo in appositi impianti
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 dell'impianto agrivoltaico

Tabella 3 - Dettaglio smaltimento materiali

4. Conferimento del materiale di risulta

E' stata condotta un'indagine nel territorio in cui ricadrà l'impianto agrivoltaico mirata ad individuare i possibili siti di cava e di discarica autorizzata utilizzabili per la dismissione del campo fotovoltaico. La discarica più vicina si trova a circa 5 km a Nord-Ovest rispetto all'area di impianto.

In fase di dismissione dell'impianto agrivoltaico si farà riferimento all'elenco degli impianti autorizzati dalla Provincia di Trapani alla raccolta dei codici CER evidenziati al capitolo 3 e ricompresi nel Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti.

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

5.1 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. Le parti di terreno da riabilitare saranno:

- lo spazio occupato dalle strutture di sostegno;
- la superficie recuperata dallo smantellamento della viabilità interna
- la parte di terreno a servizio dei cavidotti.

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:

- prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla;
- procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di ripristino dello stato dei luoghi.

5.2 Trattamento dei suoli

In funzione dei condizionamenti descritti, le soluzioni generali che si adotteranno durante l'esecuzione dell'opera saranno:

- formazione di cumuli di terra recuperata dagli scavi fino al momento della loro ricollocazione sulle aree manomesse;
- stesura di terra vegetale;
- preparazione, livellamento e compattazione del suolo, secondo tecniche classiche.

La terra accumulata dagli scavi, lavorazione realizzata tramite un escavatore di potenza ottimale, sarà trasportata e depositata in modo che il terreno risulti più regolare possibile, inoltre sarà liberata da pietre e resti vegetali grossolani, come pezzi di legno e rami, per la sua utilizzazione successiva nelle superfici da ripopolare.

Quando le condizioni del terreno lo permetteranno, si realizzerà un livellamento del terreno tramite una livellatrice. Il processo è utile per determinare la pendenza e la planarità della superficie al fine di prevenire: problemi di drenaggio, l'erosione del suolo e la formazione di accumuli di acqua e successivo ristagno.

6. Computo metrico estimativo delle operazioni di dismissione

Al fine di computare i costi da sostenere per le operazioni di dismissione sopra descritte è stato elaborato un computo metrico estimativo delle operazioni di dismissione impianto. Esso è stato redatto applicando laddove disponibili le voci del Prezzario Unico della regione Sicilia per i lavori pubblici e definendo un Nuovo Prezzo (N.P.) con relativa analisi per le voci non disponibili.

Tale computo metrico estimativo e le analisi prezzi sono riportate nell'allegato n. 1 dell'elaborato Rel.21 "Relazione dismissione impianto" costituente parte integrante della documentazione di progetto.

ALLEGATO 1

Computo metrico estimativo delle operazioni di dismissione e analisi prezzi

N.	N.E.	DESCRIZIONE	Parti U	Lunghezza	Larghezza	Alt/Peso	Quantita'	Prezzo Un.	Importo
		Dismissione impianto							
		Opere civili							
		Moduli FTV							
1		N.P.01 Rimozione di moduli fotovoltaici e relativi supporti comprese le stazioni meteorologiche, la cavetteria, gli staffaggi, le combiner box, gli inverter di stringa, l'accatastamento nell'ambito del cantiere, la manodopera e tutto quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Moduli fotovoltaici	57150,0 0				57.150,00 57.150,00	2,66	152.019,00
		SOMMANO cad =							
		1) Totale Moduli FTV							152.019,00
		Strutture di sostegno							
2		N.P.02 Rimozione di opere in acciaio relative a carpenterie metalliche modulari, di semplice fattura complete di pezzi speciali di qualsiasi dimensione e spessore e con qualsiasi sviluppo, in opera ad altezza inferiori a 4 metri ed in posizioni facilmente accessibili. Smontaggio degli ancoraggi e accatastamento nell'ambito del cantiere. Sono compresi l'onere per tagli, carico, trasporto e accatastamento dei materiali riutilizzabili e/o di risulta nel cantiere, piccole carpenterie in acciaio composte da elementi commerciali e tutto quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Sono comprese la manodopera, il nolo di mezzi necessari, il trasporto e gli oneri di conferimento a discarica. Strutture fisse di sostegno moduli	45720,0 0				45.720,00 45.720,00	13,96	638.251,20
		SOMMANO m =							
		2) Totale Strutture di sostegno							638.251,20
		Scavi							
3		SIC24_1.1.5.1 Scavo a sezione obbligata, per qualsiasi finalit�, per lavori da eseguirsi in ambito extraurbano, eseguito con mezzo meccanico fino alla profondit� di 2,00 m dal piano di sbancamento o, in mancanza di questo dall'orlo medio del cavo, eseguito a sezione uniforme, a gradoni, anche in presenza di acqua con tirante non superiore a 20 cm, alberi e ceppaie di dimensioni inferiori a quelle delle voci 1.6.1 e 1.6.2, escluse le armature di qualsiasi tipo anche a cassa chiusa, occorrenti per le pareti, compresi il paleggio, il sollevamento, il carico, il trasporto delle materie nell'ambito del cantiere fino alla distanza di 1000 m o l'accatastamento delle materie riutilizzabili lungo il bordo del cavo, gli aggettamenti, la regolarizzazione delle pareti e del fondo eseguita con qualsiasi mezzo, compreso l'onere per il prelievo dei campioni (da effettuarsi in contraddittorio tra la D.L. e l'Impresa), il confezionamento dei cubetti questo da compensarsi a parte con il relativo prezzo (capitolo 20), da sottoporre alle prove di schiacciamento ed ogni altro onere per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte. Sono esclusi gli accertamenti e le verifiche tecniche obbligatorie previsti dal C.S.A. in terreni costituiti da limi, argille, sabbie, ghiaie, detriti e alluvioni anche contenenti elementi lapidei di qualsiasi resistenza e di volume non superiore a 0,5 m ³ , sabbie e ghiaie anche debolmente cementate e rocce lapidee fessurate, di qualsiasi resistenza con superfici di discontinuit� poste a distanza media l'una dall'altra fino a 30 cm attaccabili da idoneo mezzo di escavazione di adeguata potenza non inferiore ai 45 kW Terreno	16398,3 00				16.398,300 16.398,300		790.270,20
		A RIPORTARE							

RIEPILOGO CAPITOLI	Pag.	Importo Paragr.	Importo subCap.	IMPORTO
Dismissione impianto	1			1.265.697,84
Opere civili	1		993.364,27	
Moduli FTV	1	152.019,00		
Strutture di sostegno	1	638.251,20		
Scavi	1	180.709,27		
Viabilità interna	2	22.384,80		
Opere elettriche	2		174.664,72	
Cavi	2	95.599,40		
Trasformatori	3	48.920,10		
Locali tecnici	3	30.145,22		
Ripristino del terreno	3		39.938,40	
Trasporto e oneri di conferimento a discarica	3		57.730,45	

SOMMANO I LAVORI A BASE D'ASTA

€ 1.265.697,84

Importo complessivo dei lavori

€ 1.265.697,84

Marsala li 27/05/2024

Il Progettista
Ing. Vincenzo Massaro