

REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNI DI TROIA E FOGGIA



Denominazione impianto:

MASSERIA DON MURIALAO

Ubicazione:

Comuni di Foggia (FG) e Troia (FG)
Località "Masseria Don Murialao"

Fogli: 21-23 / 140-141

Particelle: varie

PROGETTO DEFINITIVO

per la realizzazione di un impianto agrivoltaico da ubicare in agro dei comuni di Troia (FG) e Foggia (FG) in località "Masseria Don Murialao",
potenza nominale pari a 36,491 MW in DC e potenza in immissione pari a 34,1 MW AC,
e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nei comuni di Troia (FG) e Foggia (FG)

PROPONENTE



CUBICO WIND S.R.L.

Via Alessandro Manzoni n.43 - 20121 Milano (MI)
Partita IVA: 10862830964
Indirizzo PEC: cubico.wind@legalmail.it

Codice Autorizzazione Unica B79VD21

ELABORATO

Piano di dismissione

Tav. n°

12DS

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
		Rev 0	Dicembre 2023	Istanza VIA art.23 D.Lgs 152/06 – Istanza Autorizzazione Unica art.12 D.Lgs 387/03		

PROGETTAZIONE

GRM GROUP S.R.L.
Via Caduti di Nassirya n. 179
70022 Altamura (BA)
P. IVA 07816120724
PEC: grmgroupsrl@pec.it
Tel.: 0804168931



Spazio riservato agli Enti

IL TECNICO

Dott. Ing. DONATO FORGIONE
Via Raiale n. 110/Bis
65128 Pescara (PE)
Ordine degli Ingegneri di Pescara n. 1814
PEC: donato.forgione@ingpec.eu
Cell:346 1042487



Dott. Ingegnere NICOLA INCAMPO
Altamura BA-70022
P.IVA 08150200723
Ordine Ingegneri di Bari n°6280
PEC: nicola.incampo6280@pec.ordingbari



Sommario

PREMESSA	3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI APPARTENENTI ALLA CATEGORIA RAEE	4
CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI	5
DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	6
DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	11
COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	13
CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE.....	15

1. PREMESSA

Il sottoscritto Ing. Nicola Incampo, nato ad Altamura il 31/03/1972, C.F. NCMNCL72C31A225M, regolarmente iscritto all’Albo degli Ingegneri della Provincia di Bari con il n. 6280, incaricato dalla società **CUBICO WIND S.R.L.**, con sede legale in Via Alessandro Manzoni n.43, Milano (MI) 20121 – P.IVA 10862830964, della progettazione dell’impianto elettrico a servizio dell’impianto agrivoltaico di potenza nominale pari a **36,491 MWp** in DC e potenza in immissione AC pari a 34,1 MW, identificato dal codice di rintracciabilità **201901423** da realizzare in località “Masseria Don Murialao” nei comuni di Troia (FG) e Foggia (FG), redige la presente relazione tecnica sulle opere di dismissione dell’impianto.

Per il progetto agrivoltaico in esame si stima una vita media di 25-30 anni, al termine dei quali si procederà al suo completo smantellamento con conseguente ripristino del sito nelle condizioni ante-operam.

Il progetto è finalizzato alla produzione della cosiddetta energia elettrica “pulita” e ben si inquadra nel disegno nazionale di incremento delle risorse energetiche utilizzando fonti alternative a quelle di sfruttamento dei combustibili fossili, ormai reputate spesso dannose per gli ecosistemi e per la salvaguardia ambientale. Il sito scelto ricade in aree naturalmente predisposte a tale utilizzo e quindi risulta ottimale per un razionale sviluppo di impianti agrivoltaici. La realizzazione di questi ultimi viene ritenuta una corretta strada per la realizzazione di fonti energetiche alternative principalmente in relazione ai requisiti di rinnovabilità e inesauribilità, assenza di emissioni inquinanti e di opere imponenti per la realizzazione nonché possibilità di essere rimossi, al termine della vita produttiva, senza apportare variazioni significative al sito.

Principali caratteristiche dell'impianto	
Comune (Provincia)	Troia (FG) e Foggia (FG)
Località	Masseria Don Murialao
Superficie catastale contrattualizzata	Ha 58,6929
Superficie di impianto netta recintata	Ha 47,0866
Potenza nominale (CC)	36,491 MW
Potenza nominale (CA)	34,1 MW
Tensione di sistema (CC)	≤ 1500 Vdc

Punto di connessione	Futura SE a 150 kV da collegare al futuro ampliamento SE 380/150 kV “Foggia”
Regime di esercizio	Cessione totale
Potenza in immissione richiesta	34,1 MW
Tipologia impianto	Strutture ad inseguimento solare monoassiale
Moduli	52.130 moduli in silicio monocristallino da 700 Wp
Inverter/Unità di trasformazione	n. 31 Power stations
Tipologia tracker	902 tracker da 52 moduli 131 tracker da 26 moduli 140 tracker da 13 moduli Configurazione single portrait
Tilt	0°
Massima inclinazione tracker	(+55°/-55°)
Azimuth	(Est/ovest -90°/90°)
Cabine	n.2 Cabina di Raccolta Utente n. 31 Cabina di Campo n. 3 Locale Servizi

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI APPARTENENTI ALLA CATEGORIA RAEE

Il simbolo previsto dalla Norma EN 50419 indica l'appartenenza del prodotto alla categoria RAEE (*Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche*), tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma dovranno seguire l'iter dello smaltimento.

Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili.

Le principali normative cui riferirsi nel pianificare i lavori di dismissione sono essenzialmente le seguenti:

- D.Lgs 152/2006: “Norme in materia ambientale”;
- D.Lgs 49/2014: “Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)”;
- D.Lgs 221/2015: “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali”;
- GSE: “Istruzioni operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici incentivati”.

In particolare il D.Lgs n. 49 del 14 marzo 2014 definisce i RAEE: *“le apparecchiature elettriche o elettroniche che sono rifiuti ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, inclusi tutti i componenti, sottoinsiemi e materiali di consumo che sono parte integrante del prodotto al momento in cui il detentore si disfi, abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsene”*.

Secondo il D.Lgs 152/2006 i produttori e gli importatori dei moduli fotovoltaici sono i “produttori del rifiuto”. Sono essi quindi a doversi occupare della corretta gestione del fine vita dei prodotti che immettono sul mercato. Per ottemperare a tali obblighi inoltre, secondo il D.Lgs 221/2015 “collegato ambientale”, i produttori del RAEE devono aderire ad un consorzio dotato di un’adeguata struttura operativa e TRUST autorizzato, in cui versare una quota finanziaria (eco contributo) come garanzia per il finanziamento dello smaltimento dei moduli a fine vita.

3. CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI

L’impianto agrivoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- Cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso;
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro;
- Cavi elettrica;
- Tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrica;
- Recinzione;
- Pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno;
- Siepi e piante perimetrali.

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

codice CER	Descrizione rifiuto
15 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati
16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi
17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e dalla recinzione perimetrale, paletti di sostegno in acciaio, cancelli, cabine elettriche)
17 04 11	Cavi
17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità).
20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)

4. DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

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 dei generatori PV;
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- smontaggio degli inverter di campo, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;
- smontaggio dei pannelli fotovoltaici;
- smontaggio dei tracker e delle strutture di supporto e delle viti di fondazione;
- recupero dei cavi elettrici BT ed MT di collegamento tra i moduli, i quadri e le cabine elettriche;
- rimozione delle vie cavi, dei cavidotti e dei pozzetti;
- demolizione delle eventuali platee in cls a servizio dell'impianto;
- ripristino dell'area generatori PV – piazzole – piste – cavidotto.

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. Nella prassi consolidata dei produttori di moduli, essi classificano il “modulo fotovoltaico” come rifiuto speciale non pericoloso (C.E.R. 16.02.14.).

La normativa di riferimento per il corretto smaltimento dei moduli fotovoltaici è contenuta nel Dlgs 49/2014, la quale all'Art.4, comma 3 definisce “RAEE professionali” tutti i rifiuti derivanti da pannelli fotovoltaici installati in impianti di potenza nominale superiore o uguale a 10 kW.

Il Soggetto Responsabile di un RAEE fotovoltaico professionale, deve conferire tale RAEE ad un impianto di trattamento autorizzato, tramite un sistema individuale o collettivo di soggetti autorizzati per la gestione dei codici CER.

In Italia sono presenti diversi consorzi che si occupano della gestione, recupero e riciclo dei moduli fotovoltaici, come il PV CYCLE Italia e Trust ECO-PV, che rispondono alle esigenze di conformità normativa e gestione rifiuti di produttori che operano in Italia.

Con le migliori tecnologie c'è la possibilità di recuperare il 98% dei materiali; questo permette alla tecnologia fotovoltaica di essere doppiamente ecologica.

I materiali che costituiscono i moduli fotovoltaici sono: il silicio, che costituisce le celle; una quantità trascurabile di elementi chimici non tossici inseriti nel silicio stesso; il vetro, che costituisce la protezione frontale; fogli di materiale plastico, che costituiscono la protezione posteriore; l'alluminio per la cornice.

La procedura di riciclo prevede in una prima fase l'eliminazione dell'EVA (Etilvinile acetato), le colle e le parti plastiche. Si prosegue con la separazione del vetro e delle parti di alluminio, con il loro riciclo attraverso i canali tradizionali.

Il finanziamento delle operazioni di raccolta, trasporto, trattamento adeguato, recupero e smaltimento ambientalmente compatibile dei RAEE fotovoltaici professionali è a carico del produttore in caso di fornitura di una nuova apparecchiatura elettrica ed elettronica; per cui, il solo acquisto degli stessi, comporta automaticamente l'assolvimento degli obblighi RAEE e dei consorzi che si occupano del futuro smaltimento. L'impianto di trattamento consegna al detentore dei moduli un certificato di avvenuto trattamento riportante la lista dei medesimi ordinata per numero di serie, marca e modello trattati e con l'indicazione precisa del FIR di riferimento.

Rimozione delle strutture di sostegno

I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture in alluminio completamente rimovibili, tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, ed estrazione dal terreno per i pali di fondazione e sostegno, con l'aiuto di un escavatore per aprire una trincea ai lati del palo, così da poterlo facilmente estrarre; viene utilizzato solo acciaio zincato a caldo per i pali di fondazione ed alluminio per tutto il resto.

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri autorizzati di recupero e riciclaggio, come previsto dalla normativa vigente in materia di smaltimento di rifiuti con particolari codici CER; l'alluminio, che ha anche un valore di rottura abbastanza alto, potrà anche essere venduto successivamente la fase di dismissione, diversamente dall'acciaio.

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 AT/MT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore.

Gli inverter ed i trasformatori vengono classificati come rifiuti speciali non pericolosi (C.E.R. 16.02.14); essendo l'inverter un elemento “ricco” di materiali pregiati (componentistica elettronica) sarà ritirato e smaltito dal 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.

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 circa 0,40 centimetri, tramite scavo e con successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

Siepe perimetrale

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

4.1. Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti

Per i materiali nobili riciclabili sarà effettuata la selezione, il recupero ed il conferimento ai centri di raccolta, per i materiali meno nobili e di risulta si provvederà al conferimento presso le discariche di smaltimento autorizzate.

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
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.

4.2. Valutazione del tipo di residui e delle emissioni previsti

In generale, l'opera è stata concepita e sarà realizzata in modo da alterare il meno possibile la naturale vocazione agricola del suolo e l'ecosistema presente. Infatti, il campo sarà realizzato mediante strutture prefabbricate costruite in officine e assemblate in loco, totalmente rimovibili a fine vita utile dell'impianto e completamente riciclabili. Non si prevedono realizzazioni di opere permanenti nel suolo che quindi potrà facilmente ritornare alla sua vocazione agricola alla fine della vita utile dell'impianto.

Inoltre si procederà a ricreare l'inerbimento naturale del suolo provvedendo solo allo sfalcio periodico per garantire la continua fertilità dei terreni utilizzati. Non saranno utilizzati composti chimici per la distruzione delle piante infestanti e lo sfalcio periodico garantirà un'ulteriore tutela alla formazione di focolai di incendi che potrebbero danneggiare tanto le strutture presenti quanto le qualità del terreno e la fauna presente. L'intervento sarà realizzato in modo da non compromettere l'igiene e la salute dei fruitori delle aree limitrofe, seppure presenti in numero limitato, o degli addetti alla manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto. In particolar modo, il processo di produzione dell'energia da fonte fotovoltaica e le azioni annesse per la trasformazione dell'energia e per la manutenzione dell'impianto, sono state concepite in modo da non provocare sviluppo di gas tossici, presenza nell'aria di particelle o di gas pericolosi, emissioni di radiazioni ionizzanti giudicate pericolose, inquinamento o tossicità dell'acqua o del suolo, difetti nell'eliminazione delle acque di scarico, dei fumi e dei rifiuti solidi o liquidi; le uniche emissioni di gas o polveri saranno limitate alle fasi di cantiere per la messa in opera e la dismissione e dunque limitate nel tempo. Si prenderanno comunque idonei provvedimenti, quali l'utilizzo di macchinari nuovi e costantemente revisionati in modo da controllare sia le emissioni di gas nocivi che le emissioni rumorose, e l'innaffiamento delle terre da movimentare in modo da limitare il sollevamento di polveri. Per la manutenzione dell'impianto

si ricorrerà al lavaggio dei moduli con sola acqua, evitando il ricorso ad agenti chimici che compromettano lo stato del terreno. Per la concimazione dei suoli e il controllo della crescita delle specie impiantate non si farà ricorso a prodotti chimici o diserbanti ma solo a concimazione con prodotti naturali ed estirpazione manuale o meccanica delle piante infestanti. L'unica risorsa naturale utilizzata sarà il territorio, nel suo valore agricolo e paesaggistico - percettivo. Consci del suo valore intrinseco, si è progettato e si realizzerà l'impianto impattando il meno possibile con esso, restituendolo alla fine della vita utile dell'impianto, inalterato nelle sue caratteristiche peculiari.

5. DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

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.

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.

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 consentano 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, è consigliabile l’adozione di un manto di sostanza organica triturata (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. Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:
 - a. mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
 - b. proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall’erosione;
 - c. consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga ricolonizzazione naturale senza l’intervento dell’uomo.

L’evoluzione naturale verso forme più evolute 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 ed alta proliferazione. Per realizzare una 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.

6. 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 circa 1 MWp.

Dettaglio Attività	Dettaglio Fasi	Costo (euro) [€]
Smontaggio e smaltimento pannelli	Lavaggio vetri	1.000,00
	Smontaggio: 160 ore operai a 30€/h + 80 ore autocarro con operatore a 45€/ora	8.400
	Smaltimento	0 (1) (2)
Smontaggio e smaltimento inseguitori e relativi ancoraggi	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	10.000
	Smontaggio ancoraggi: 80 ore autocarro con operatore a 45€/h + 80 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	7.600
	Smaltimento	0 (2)
Smontaggio e smaltimento parti elettriche	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	4.520
	Smaltimento	0 (2)
Sfilaggio connessione elettrica	Sfilaggio : 80 ore di n. 2 operai a 27€/h	4.320
Demolizione e smaltimento cabine c.a.	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	1.000
Smantellamento recinzione, impianto di illuminazione e videosorveglianza e relativo smaltimento	Smontaggio: 24 ore autocarro con operatore a 45€/h + 24 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	2.280
	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)
Smantellamento e recupero stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto	Smantellamento: 24 ore autocarro con operatore a 60€/h + 24 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	3.520
	Smaltimento in discarica per 750 t di stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto. Costo unitario 10€/t.	3.750

Aratura terreno e parziale sostituzione	A corpo	5.000
Costo Totale Smaltimento (euro)		52.350

Note

- 1) Da un' indagine di mercato è emerso che se il vetro è pulito viene ritirato senza alcun costo così come i materiali elettrici;
- 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€/q per l'alluminio,
 - 130 €/q per i materiali ferrosi,
 - 3000 €/t per cavi in rame scoperti e 1000 €/t per cavi in rame ricoperti;
- 3) I prezzi proposti sono di mercato e sono indicativi e suscettibili di variazione sull'andamento della base rame e dei costi di mercato.

In conclusione il costo finale per la dismissione e successivo smaltimento delle componenti costituenti un impianto fotovoltaico della potenza di circa 1MWp è di circa € 52.350, rivalutabile con gli indici ISTAT; tale valore è tuttavia suscettibile di diminuzione a seguito di raccolte organizzate su larga scala di circa il 20%. Comunque nel caso in oggetto, dato che l'impianto ha una potenza di circa 36 MWp, il costo totale della dismissione è di circa € 1.885.000,00.

Lo smaltimento dei moduli fotovoltaici è stato considerato a costo zero in quanto il recupero dei moduli sarà demandato ai consorzi di smaltimento ECOBAT dei produttori di moduli fotovoltaici che potranno riciclarne pressoché totalmente i materiali e soprattutto il wafer in silicio (che potrà essere rigenerato ed utilizzato per la realizzazione di nuove celle). Si sottolinea inoltre come, con ogni probabilità, fra almeno 20 anni, quando l'impianto in oggetto sarà giunto a fine vita, la scarsità della disponibilità di silicio e l'alto costo energetico ed economico della lavorazione di questo materiale, avrà incrementato sensibilmente il mercato (oggi agli esordi) dei moduli usati finalizzato al recupero delle celle. Non essendo ad oggi computabile, si sceglie dunque di trascurare l'eventuale ricavo derivabile dalla vendita dei moduli fotovoltaici usati.

Lo smaltimento dell'acciaio derivante dallo smantellamento delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e viti di fondazione, dei pali da illuminazione, di recinzione e cancelli è stato considerato a costo zero in quanto, essendo materiale differenziato al 100%, potrà essere venduto a fonderie per il suo completo riciclaggio. Anche in questo caso, non essendo ad oggi esattamente computabile l'eventuale ricavo derivabile dalla vendita dell'acciaio usato si sceglie in via cautelativa di trascurare l'eventuale ricavo relativo.

Lo stesso discorso fatto per l'acciaio vale anche per i cavi elettrici in rame usati, tipologia di “rifiuto” già oggi di alto pregio e facilmente rivendibile sul mercato.

I trasporti nonché le tariffe per il noleggio delle apparecchiature e delle macchine necessarie per lo svolgersi delle attività descritte nel “Piano di smaltimento” si ipotizzano, in via cautelativa, come percentuale (circa il 15%) sul totale dei costi di smantellamento e dismissione.

Si sottolinea nuovamente come tale costo sia una stima del tutto cautelativa in quanto non tiene conto dei ricavi ottenibili dalla vendita dei moduli fotovoltaici a fine vita, dei cavi di rame e dell'acciaio.

7. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE

Si riporta di seguito il cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione:

ATTIVITA' LAVORATIVE	OPERAZIONI DI DISMISSIONE																			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
SMONTAGGIO DEI PANNELLI	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
SMONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SUPPORTO								■	■	■	■	■	■	■	■					
SFILAGGIO DELLE FONDAZIONI									■	■	■	■	■	■	■	■	■			
DEMOLIZIONE DEI MANUFATTI CABINE DI TRASFORMAZIONE										■	■	■	■	■						
DEMOLIZIONE DEL MANUFATTO CABINA DI CAMPO												■	■	■						
TRASPORTO A DISCARICA DEL MATERIALE DI RISULTA DELLE CABINE													■	■						
SFILAGGIO CAVI	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
OPERE STRADALI: SMANTELLAMENTO DELLA VIABILITA' INTERNA AL PARCO FV									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
TRASPORTO A DISCARICA DEL MATERIALE DI RISULTA													■	■	■	■	■	■	■	■
RIMODELLAMENTO E STESA DI TERRENO DA COLTIVO														■	■	■	■	■	■	■
INERBIMENTO CON PIANTUMAZIONE DI ARBUSTI E SEMINA DI PIANTE ERBACEE																		■	■	■

Da cui si evince un massimo di 20 settimane per la dismissione dell'impianto ed il ripristino dei luoghi.

Il Tecnico

Dott. Ing. Nicola Incampo

