



VATT ENERGY s.r.l.

via Giovanni Boccaccio,7 - 20123



Regione Siciliana

Realizzazione di parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona



Elaborato : Relazione dimissione impianto e computo costi relativi

Progettazione :

(dott. Ing. Giuseppe De Luca)



Ambiente : (dott. Agr. Daniele Monti)



Geologia: (Dr. Geol. Cosimo Pampalone)



Elab.n° R_D

FORMATO	A4
SCALA:	-----
NOTE:	
DATA:	
NOTE:	
DATA EMISSIONE :	MARZO 2021

Sommario

1. DATI GENERALI PROGETTO.....	2
2. DEFINIZIONE OPERE DI DISMISSIONE	3
3. DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE OPERE DA DISMETTERE.....	4
4. DETTAGLI SMALTIMENTO SINGOLI COMPONENTI.....	6
4.1 RIMOZIONE DELLA RECINZIONE	6
4.2 SMONTAGGIO DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI	7
4.3 SMALTIMENTO E/O VENDITA MATERIALE.....	7
4.4 RIMOZIONE CAVI ELETTRICI.....	8
4.5 RIMOZIONE CABINE DI CAMPO E DI RACCOLTA.....	9
4.6 RIMOZIONE SUPPORTI PANNELLI E FONDAZIONI CABINE	9
4.7 CONFERIMENTO MATERIALE PRESSO IDONEI CENTRI PER LO SMALTIMENTO O IL RECUPERO.....	10
5. STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE	11

1. Dati generali progetto.

Il parco fotovoltaico sorgerà nel territorio del comune di Catania, in c/da Sigona, e lo schema di allacciamento alla RTN prevede che il parco fotovoltaico venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 KV di una nuova stazione elettrica di trasformazione a 380/150 kV della RTN denominata “Pantano d’Archi” da inserire in entra-esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 KV della RTN “Paternò – Priolo”.

L’area della costruenda Stazione Elettrica, dista dal parco fotovoltaico circa 3,3 Km in linea d’aria, e il collegamento sarà esercito con livello di tensione pari a quello imposto dagli inverter di 30 kV.

L’impianto insisterà su un area della estensione di circa **115 Ha**, dei quali circa la metà saranno fisicamente impegnati dai pannelli solari.

L’intervento costruttivo oggetto della presente relazione, consiste nella realizzazione di un parco fotovoltaico della potenza complessiva di **79,61 Mw**, in un terreno ricadente interamente nel comune di Catania, in contrada Sigona.

2. Definizione opere di dismissione

Il progetto di dismissione prevede la rimozione totale delle opere realizzate, e il ripristino dei luoghi sotto ogni profilo.

Per tutto ciò che verrà rimosso, si privilegerà la strada del riciclo dei materiali, in ultima analisi si conferirà presso le discariche autorizzate.

Le fasi proprie della dismissione dell'impianto sono qui appresso elencate :

Comunicazione agli uffici competenti dell'inizio dei lavori di dismissione;

1. Smontaggio, smaltimento o recupero dei moduli fotovoltaici in tutti i loro componenti;
2. Rimozione delle strutture metalliche a supporto dei pannelli;
3. Rimozione dei cavi elettrici interni all'area del campo, con conseguente conferimento presso impianti di riciclaggio o smaltimento;
4. Rimozione degli inverte e della cabina di raccolta;
5. Ripristino dello stato preesistente dei luoghi, mediante :
 - 5.1 *Demolizione di eventuali basamenti a supporto delle cabine e degli inverter;*
 - 5.2 *Dismissione delle strade;*
 - 5.3 *Rimozione di tutte le opere interrato tecnicamente rimovibili,*
 - 5.4 *rimodellamento del terreno e la ricostituzione vegetazionale dei luoghi;*
6. Comunicazione agli Uffici competenti della conclusione delle operazioni di dismissione.

3. Descrizione e quantificazione opere da dismettere.

L'impianto presenta una potenza complessiva installata pari a 79,61 MW, ed è costituito da 136.084 moduli in silicio policristallino, marca JimKo Solar, ciascuno di potenza pari a 585 Wp.

I pannelli sono collegati tra loro in modo da dare origine a stringhe costituite da 26 o 14 moduli, posizionabili su tracker con inseguitore monoassiale in acciaio zincato ancorato al terreno.

L'impianto è suddiviso in 15 gruppi, e presenta la seguente architettura di sistema :

Sottocampo	Pot. DC (MWp)	Modello moduli	Potenza modulo (Wp)	N° tot moduli	N°moduli per stringa	N°Stringhe	Inverter		
							STRINGA 1	STRINGA 2	INVERTER
1	5,689	JKM585M-7RL4-V	585	9724	26	374	187	187	2 x MVPS 2800-S2
2	4,928		585	8424	26	324	324	0	1 x MVPS 4400-S2
3	5,156		585	8814	26	339	339	0	1 x MVPS 4400-S2
4	5,369		585	9178	26	353	176	177	2 x MVPS 2660-S2
5	3,970		585	6786	26	261	261	0	1 x MVPS 4000-S2
6	5,476		585	9360	26	360	180	180	2 x MVPS 2660-S2
7	5,293		585	9048	26	348	348	0	1 x MVPS 4400-S2
8	5,643		585	9646	26	371	185	186	2 x MVPS 2800-S2
9	5,567		585	9516	26	366	183	183	2 x MVPS 2800-S2
10	5,354		585	9152	26	352	352	0	1 x MVPS 4400-S2
11	5,369		585	9178	26	353	353	0	1 x MVPS 4400-S2
12	5,293		585	9048	26	348	348	0	1 x MVPS 4400-S2
13	5,354		585	9152	26	352	352	0	1 x MVPS 4400-S2
14	5,597		585	9568	26	368	184	184	2 x MVPS 2800-S2
15	5,552		585	9490	26	365	182	183	2 x MVPS 2800-S2

Dai quindici inverter si dipartono i collegamenti interrati alla volta della cabina di raccolta.

Il progetto prevede la realizzazione/installazione di:

- N. 136.084 moduli fotovoltaici della potenza di picco pari a 585 Wp collegati in stringhe installate su tracker monoassiali;
- N°15 inverter SMA con caratteristiche differenti in funzione del campo di pertinenza, con trafo MT/BT;
- N°1 cabine di raccolta;
- Recinzione perimetrale all'intera area di sviluppo lineare pari a circa 5.200 m;
- Cancelli carraio da installare lungo la recinzione perimetrale per l'accesso alle aree di campo;
- Realizzazione di circa 8.500 m di viabilità interna al campo fotovoltaico;

- Un cavidotto MT interrato interno al campo fotovoltaico per il collegamento degli inverter alle cabine di raccolta (lunghezza circa 2.982 m);
- Cavidotto esterno in MT di lunghezza pari a circa 8.200 ml

Le opere da dismettere sono descritte nel seguito della relazione.

Non verranno rimossi i tratti di cavidotto di collegamento campo – stazione Utente , previsti su viabilità interpoderale e poderale, in quanto non di proprietà del proponente, ma costituenti di fatto una infrastruttura di pubblica utilità.

4. Dettagli smaltimento singoli componenti

4.1 Rimozione della recinzione



La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da elementi modulari rigidi in tondini di acciaio elettrosaldati di diverso diametro che conferiscono una particolare resistenza e solidità alla recinzione. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di

fissaggio nel rispetto delle norme di sicurezza. La recinzione avrà altezza complessiva di circa 200 cm con pali di sezione 60x60 mm disposti ad interassi regolari di circa 1 m con 4 fissaggi su ogni pannello ed incastrati alla base su un palo tozzo in c.a. trivellato nel terreno fino alla profondità massima di 1,00 m dal piano campagna.

A distanze regolari di 4 interassi le piantane saranno controventate con paletti tubolari metallici inclinati con pendenza 3:1.

Per lo smontaggio della recinzione si procederà secondo le seguenti attività :

1. eliminazione dei fili spinati;
2. smontaggio rete;
3. rimozione paletti di sostegno in acciaio.

Il materiale metallico, verrà differenziato secondo tipologia, e conferito in apposite rivendite dove avviene il riciclo del materiale.

4.2 Smontaggio dei pannelli fotovoltaici

I pannelli fotovoltaici sono essenzialmente costituiti da moduli posizionati su una struttura in alluminio, agganciati con dei supporti in acciaio.

Ogni componente del pannello risulta essere preassemblato, per cui i moduli vengono calati dalla parte superiore nelle sedi in cui inserirli.

I cavi elettrici necessari al collegamento con gli altri moduli, collegamento che avviene in serie, sono posizionati nella parte inferiore e esternamente al pannello.

Le attività da eseguire finalizzate allo smontaggio e lo smaltimento sono appresso elencate :

- Definizione un'area di stoccaggio in cui consentire il movimento e la sosta dei mezzi di trasporto, e lo stoccaggio temporaneo dei materiali
- Scollegamento dei moduli (*disconnettere i cavi di collegamento in parallelo*) e rimozione degli stessi dai supporti, compresa l'eliminazione dei sistemi di ancoraggio;
- Smontaggio strutture di sostegno;
- Stoccaggio materiali e successivo carico degli stessi su opportuni mezzi di trasporto;
- Smaltimento e/o rivendita dei materiali presso centri specializzati e/o industrie del settore.

4.3 Smaltimento e/o vendita materiale

Il materiale di risulta proveniente dalla modesta movimentazione del terreno per creare le aree di stoccaggio e manovra solo materiale di risulta, in qualche maniera verrà riutilizzato all'interno dell'area, per cui non necessita di smaltimento e/o conferimento.

I moduli fotovoltaici vengono assimilati a rifiuti elettronici, e considerati dunque e-waste.

Lo smaltimento dei rifiuti elettronici in Italia è normato dal Decreto Legislativo 25 luglio 2005 n. 15 e ss.mm.ii, che ha recepito Direttiva 2002/95/CE-WEEE-Waste from Electrical and Electronic Equipment.

La Direttiva 2002/95, attuata in Italia con D.Lgs. n. 15/2015 si propone di adottare strategie per la gestione del rifiuto basate sul riciclaggio e riutilizzo, con la finalità di tutelare la qualità ambientale e la salute umana.

Secondo la superiore Normativa, i produttori di apparecchiature elettriche, sono ritenuti responsabili dei loro prodotti all'atto dello smaltimento. È per tale ragione che diversi produttori di moduli fotovoltaici propongono il ritiro dei moduli a fine vita utile.

Nel caso in cui lo smaltimento venga curato direttamente dalla scrivente Società, si conferiranno i moduli presso centri specializzati per il riciclaggio dove attraverso uno speciale processo termico è possibile separare il silicio dal vetro, dai metalli serigrafati, e dall'alluminio delle cornici.

Ciascun materiale, così separato, verrà riciclato secondo le procedure più idonee.

Il materiale più pregiato da riciclare è di certo il silicio, il quale trattato con adeguate procedure di natura chimica viene riportato ad un sufficiente grado di purezza, confezionato in wafer, dandogli una nuova vita, trasformandolo ancora in celle fotovoltaiche.

È ragionevole pensare che il costo del silicio aumenti con il passare del tempo, per cui all'atto della dismissione dell'impianto, sicuramente l'industria del riciclaggio avrà compiuto passi da gigante, rendendo redditizio il business del ritiro e successivo riciclaggio. In conclusione le operazioni di ritiro diverranno automatiche grazie all'alta redditività del processo.

Per quanto esposto, il costo di smaltimento dei pannelli viene inserito nel costo di acquisto e non conteggiato a parte.

4.4 Rimozione cavi elettrici

I cavidotti che verranno rimossi sono quelli interni al campo, i quali in via preferenziale verranno interrati al di sotto del terreno vegetale.

Le operazioni da seguire sono le seguenti :

- ✓ scavo a sezione ristretta, esclusivamente lungo il percorso dei cavidotti;
- ✓ rimozione dinastro monitore, tubo corrugato e conduttore;
- ✓ rimozione del letto di sabbia;

A rimozione avvenuta si procederà al ripristino, ovviamente, essendo in presenza di terreno vegetale si procederà al ripristino dei luoghi riutilizzando il terreno precedentemente rimosso.

Dei materiali derivanti dalle operazioni di rimozione, i **cavi elettrici** rappresentano la parte pregiata e commercializzabile, in quanto composta da rame e alluminio, i corrugati ed eventuali nastri monitori andranno conferiti a discarica.

Come già accennato non verranno prodotti materiali da scavo, in quanto verranno riutilizzati per ricolmare le trincee.

4.5 Rimozione cabine di campo e di raccolta

In progetto si prevede la dismissione sia degli inverter che della cabina di raccolta.

Gli inverter verranno smaltiti per intero, previa separazione delle varie componenti.

In relazione alla cabina di raccolta, preventivamente si provvederà al riciclo di eventuali dispositivi e/o materiali elettrici interni, per procedere alla successiva rimozione del manufatto.

4.6 Rimozione supporti pannelli e fondazioni cabine

L'ultima parte di impianto da rimuovere sono le strutture di supporto dei pannelli, completi di fondazioni.

È opportuno ricordare che i supporti sono infissi nel terreno senza l'ausilio di calcestruzzo, per cui occorre solo sfilarli.

Va precisato, che essendo i tracker dotati di congegno per la rotazione, monoassiale, preventivamente va anche smontato, e separato nelle sue componenti il motore elettrico che comanda i movimenti di rotazione.

I supporti, interamente in ferro, sono interamente riciclabili, per cui possono essere agevolmente rivenduti.

Eliminati i supporti, il terreno è ritornato alla condizione *ante operam*.

Gli inverter e la cabina di raccolta non presentano fondazioni profonde, al massimo dei basamenti in cemento completamente rimovibili.

In ogni caso, qualunque manufatto in cemento presente, verrà demolito e conferito presso discarica autorizzata al trattamento del rifiuto.

Infine si procederà al rinterro per il ricolmo di eventuali cavità derivanti dalla rimozione e/o demolizione dei manufatti presenti, al fine di garantire un ripristino completo dell'area, in modo da poterla riutilizzare per eventuali attività agricole.

4.7 Conferimento materiale presso idonei centri per lo smaltimento o il recupero.

Riassumendo quanto ampiamente descritto nei paragrafi precedenti, i materiali da smaltire sono i seguenti :

1. *Inerti provenienti dalla dismissione della viabilità interna al campo,*
2. *Materiali provenienti dalla rimozione della recinzione,*
3. *Materiali provenienti dalla dismissione delle cabine di campo e di raccolta, dallo smontaggio dei moduli fotovoltaici;*
4. *Materiali provenienti dalla dismissione del cavidotto interno al campo.*

Eventuali ripristini e risagomamenti del terreno interno all'area del campo, verranno eseguiti utilizzando il terreno in sito.

Si procederà al conferimento presso idonee discariche per qualunque materiale non riciclabile.

In merito ai materiali ferrosi, si procederà o riutilizzandoli, o rivendendoli come materiale riciclabile presso centri specializzati.

5. Stima dei costi di dismissione

Atteso che a fine vita dell'impianto, stimata in 25 anni, la società Proponente si impegna alla totale dismissione e ripristino dei luoghi, nel presente paragrafo si stimano i costi di dismissione e ripristino, al netto dei ricavi della valorizzazione dei materiali riciclabili.

I costi unitari, sia di rimozione che valorizzazione, sono stati desunti dagli attuali prezzi di mercato.

Per quanto riguarda la fase di dismissione dell'impianto è preciso impegno della società proponente provvedere, a fine vita dell'impianto, al ripristino finale delle aree e alla dismissione dello stesso, assicurando la completa rimozione delle opere e il conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente.

Si riporta di seguito una stima sintetica delle spese per la rimozione dell'impianto, per lo smaltimento dei materiali di risulta e per il ripristino dell'area, basate sulle attuali condizioni di mercato riferite a preventivi forniti da centri di smaltimento/riciclaggio o ricavati da prezziari relativi ad opere pubbliche.

Opere di demolizione strade interne						
	Prezzo unitario	L [m]	B [m]	H [m]	V [mc]	Costo €
demolizione massicciata (viabilità est - ovest)	3,00 €/mc	1.029,00	10,00	0,30	3.087,00	9.261,00
demolizione massicciata	3,00 €/mc	7.466,00	5,00	0,30	11.199,00	33.597,00
rinterro scavi	3,50 €/mc	Vtot = 3087 + 11199 =			14.286,00	50.001,00
Conferimento a rifiuto	8,00 €/mc	Vtot = 3087 + 11199 =			14.286,00	114.288,00
						207.147,00 €

Recinzione perimetrale						
Opere di rimozione						
	Prezzo unitario	L [m]	B [m]	H [m]	V [mc]	Costo €
Recinzione in paletti e rete metallica	15,00 €/mc	5.200,00				78.000,00
						78.000,00 €
Valorizzazione attarverso vendita						
	Prezzo unitario	L [m]	Peso [Kg/m]		P tot [t]	Costo €
valorizzazione materiali ferrosi	40,00 €/t	5.200,00	80,00		416,00	16.640,00
						16.640,00 €
Costo al netto della valorizzazione						61.360,00 €

Dismissione cabine inverter e cabina di campo						
	Prezzo unitario	P.U.				Costo €
Rimozione cabine inverter	1.500,00 €/cad	15,00				22.500,00
Rimozione cabina di raccolta	4000,00 €/cad	1,00				4.000,00
						26.500,00 €

Strutture a supporto dei pannelli						
Opere di rimozione						
	Prezzo unitario	Pot installata [KW]				Costo €
Supporto pannelli	20,00 €/Kw	79.610,00				1.592.200,00
						1.592.200,00 €
Valorizzazione attarverso vendita						
	Prezzo unitario	Pot installata [KW]	Peso inst. [Kg/KW]		P tot [t]	Costo €
valorizzazione alluminio	45,00 €/t	79.610,00	60,00		4.776,60	214.947,00
						214.947,00 €
Costo al netto della valorizzazione						1.377.253,00 €

Cavidoti interni al campo						
Opere di rimozione						
	Prezzo unitario	L [m]	B [m]	H [m]	V [mc]	Costo €
Scavo a sezione obbligata	5,00 €/mc	2.982,00	0,50	1,00	1.491,00	7.455,00
Rinterro scavi	3,50 €/mc	2.982,00	0,50	1,00	1.491,00	5.218,50
Recupero e trasporto cavi	4,00 €/ml	2.982,00				11.928,00
						24.601,50 €
Valorizzazione attraverso vendita						
	Prezzo unitario				P tot [t]	Costo €
valorizzazione alluminio	0,45 €/Kg				1.968,12	885,65
Valorizzazione rame	0,70 €/Kg				1.968,12	1.377,68
						2.263,34 €
Costo al netto della valorizzazione						22.338,16 €

Costo complessivo dismissione al netto della valorizzazione distinto per macrocategorie :

Opere di demolizione strade interne	207.147,00 €
Recinzione perimetrale	61.360,00 €
Dismissione cabine inverter e cabina di campo	26.500,00 €
Strutture a supporto dei pannelli	1.377.253,00 €
Cavidoti interni al campo	22.338,16 €
	<hr/>
	1.694.598,16 €

Il Progettista

(dott. Ing. Giuseppe De Luca)

