



Regione Sicilia
Comune di Carlentini (SR)



Progetto realizzazione Centrale solare a tecnologia fotovoltaica denominata DINAMIKA 01 e delle opere di connessione alle rete elettrica nazionale da realizzare nel tenimento del Comune di Carlentini (SR) su area individuata al catasto terreno al foglio n. 45 part. 214 della potenza di 15,513 MW

Relazione tecnica dismissione e definizione costi



Num Doc.	Revisione	Data	Note
	Seconda emissione	21.11.2023	
Committente: Ecosicily 8 S.r.l.	Team di progettazione  INGEGNERIA DINAMIKA		
	PROGETTAZIONE : Dott. Ing. Andrea De Simone Dott. Ing. Giuseppe De Luca Dott. Ing. Chiara Morello Dott. Ing. Antonino Astarita CONSULENTI : Dott. Geol. Milko Nastasi Dott. Agr. Arturo Urso		
<u>Firma Resp.</u>		<u>Firma Resp</u>	

RS06REL0009A0 - Relazione tecnica opere di dismissione e definizione costi	Rev.00	Del 21.10.2023
---	---------------	-----------------------

INDICE

A. GENERALITÀ.....	3
A.1 DATI PROPONENTE.....	3
A.2 DATI GENERALI DEL PROGETTO.....	3
B. DEFINIZIONE OPERE DI DISMISSIONE	4
C. DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE OPERE DA DISMETTERE.	5
D. DETTAGLI SMALTIMENTO SINGOLI COMPONENTI.....	7
D.1 RIMOZIONE DELLA RECINZIONE.....	7
D.2 SMONTAGGIO DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI	8
D.3 SMALTIMENTO E/O VENDITA MATERIALE.....	8
D.4 RIMOZIONE CAVI ELETTRICI.....	9
D.5 RIMOZIONE CABINE DI CAMPO E DI RACCOLTA	9
D.6 RIMOZIONE SUPPORTI PANNELLI E FONDAZIONI CABINE.....	9
D.7 CONFERIMENTO MATERIALE PRESSO IDONEI CENTRI PER LO SMALTIMENTO O IL RECUPERO.....	10
E. STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE	14

INDICE TABELLE

Tabella 1 – Configurazione impianto.....	5
--	---

A. Generalità

A.1 Dati Proponente

La società proponente l'investimento, e titolare delle procedure amministrative propedeutiche all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, ex art.12 del D.Lgs. n.387 del 29/12/2003, è denominata **Eco Sicily 8 S.r.l.**, con sede in Milano (MI), Via Alessandro Manzoni n.30, Cod. Fisc., Part. IVA e iscritta al numero 11118350963 del Registro delle Imprese di Milano Monza Brianza Lodi, rappresentata dal dott. Joav Shapira in qualità di legale rappresentante.

A.2 Dati generali del progetto

Il parco fotovoltaico sorgerà nel territorio del comune di Carlentini (SR) in località c/da Casazza , ed è interamente ricadente in area con destinazione "agricola".

L'intero campo fotovoltaico è suddiviso in 4 distinti sottocampi, di potenza installata differente, i quali convogliano l'energia prodotta nella cabina di raccolta di riferimento al sottocampo.

Dalle 4 cabine di riferimento dei sottocampi, si dipartono i cavidotti in MT che convogliano l'energia prodotta nella cabina di raccolta generale posizionata all'uscita dell'impianto.

In generale, l'architettura di sistema il sistema prevede che i moduli in serie comporranno la stringa, e le stringhe in parallelo concorreranno a formare la potenza di progetto.

Come anticipato, l'impianto è organizzato in 4 sottosezioni.

Ogni stringa è dotata di un proprio inverter che trasforma la corrente continua in BT in uscita in corrente alternata.

La corrente in uscita dalle stringhe viene poi convogliata nel Quadro di Bassa Tensione di riferimento, in cui viene effettuato il parallelo delle stringhe.

Infine dal quadro di bassa si arriva poi alla cabina di campo, dotata di trasformatore elevatore 36/0,8 kV.

Saranno presenti un totale di 4 cabine di campo, e dunque di 4 trasformatori, la cui taglia risulterà variabile, con un minimo di 3.150 kV.

Da ciascuna sezione d'impianto partirà un cavo interrato in AT a 36 kV che trasporterà l'energia prodotta alla cabina di raccolta generale, dalla quale si dipartirà un cavo in AT a 36 kV che convoglierà l'intera energia prodotta dal campo verso il punto di consegna.

La Soluzione Tecnica di connessione prevede il collegamento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, denominata "Carlentini", da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Paternò – Priolo", previsto nel Piano di Sviluppo Terna.

B. 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.

C. Descrizione e quantificazione opere da dismettere.

L'impianto presenta una potenza complessiva installata pari a 15,513 MW, ed è costituito da 24.624 moduli in silicio policristallino, marca JA Solar – deep Blue 4.0 di potenza di picco pari a 630 Wp.

Il suddetto impianto è costituito da 24.624 moduli fotovoltaici, suddivisi in 4 campi e 254 stringhe da 72 moduli, 72 stringhe da 48 moduli, 86 stringhe da 24 moduli e 68 stringhe da 12 moduli, collegati in serie o in parallelo a seconda del livello.

Una serie di moduli costituisce una stringa, la quale si collega in parallelo ad altre stringhe per formare il sottocampo, tutti i sottocampi collegati in parallelo formano il campo fotovoltaico.

I pannelli saranno montati su tracker monoassiali dotati di inseguitore che accolgono due file di pannelli affiancati per il alto corto (*portarit*).

Saranno presenti 207 tracker, dei quali 127 da 2 x 72 moduli, 36 tracker da 2 x 48 moduli, 43 tracker da 2 x 24 moduli e 34 tracker da 2 x 12 moduli.

L'impianto è suddiviso in 4 campi e presenta la seguente architettura di sistema :

	Tipologia stringa					Inverter		
	72	48	24	12	Pinst (w)	Marca	Modello	Q.tà
C1	32	15	14	16	4.475.520	Huawei	SUN2000-330KTL-H1	14
C2	47	7	9	0	4.959.360		SUN2000-330KTL-H2	16
C3	17	8	164	18	2.721.600		SUN2000-330KTL-H3	9
C4	31	6	6	0	3.356.640		SUN2000-330KTL-H4	11
	127	36	43	34	15.513.120			50

Tabella 1 – Configurazione impianto

Dagli inverter di stringa si dipartono i collegamenti interrati alla volta della cabina di parallelo, per poi giungere alla cabina di raccolta.

Le opere da dismettere sono qui di seguito riassunte, e verranno meglio descritte nel seguito della relazione.

- A. **N. 127** tracker da 2 x 72 moduli;
- B. **N. 36** tracker da 2 x 48 moduli;
- C. **N. 43** tracker da 2 x 24 moduli;
- D. **N. 34** tracker da 2 x 12 moduli;
- E. **N. 24.624** moduli fotovoltaici da 630 Wp collegati in stringhe installate su tracker ad inseguitore monoassiale;
- F. **N° 50** inverter di stringa di potenza nominale pari a 330 kW;
- G. **N° 13** cabine con quadri di parallelo;
- H. **N° 4** cabine di campo con TRAFO;
- I. **N°1** cabina di raccolta all'interno dell'area d'impianto;

RS06REL0009A0 - Relazione tecnica opere di dismissione e definizione costi	Rev.00	Del 21.10.2023
---	---------------	-----------------------

- J. N°1 container ufficio/alloggio custode;
- K. N°1 container per storage;
- L. Recinzione esterna perimetrale alle aree di installazione dei pannelli fotovoltaici per uno sviluppo lineare complessivo di circa **1.815,00 ml**;
- M. Cancelli carraio da installare lungo la recinzione perimetrale per l'accesso all'area;
- N. Realizzazione di viabilità interna complessiva pari a circa **2.488 ml**, di larghezza costante pari a 4,00 ml
- O. Un cavidotto BT interrato interno al campo fotovoltaico per il collegamento tra i quadri di parallelo e la cabina di campo della lunghezza di circa **928,00 ml**;
- P. Un cavidotto MT interrato interno al campo fotovoltaico per il collegamento tra le cabine di campo e la cabina di raccolta della lunghezza di circa **430,00 ml**;
- Q. Un elettrodotto esterno in MT, per collegamento alla stazione utente di lunghezza pari a circa **6.62 km**.

D. Dettagli smaltimento singoli componenti

D.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.

D.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.

D.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.

D.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 ricomporre le trincee.

D.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.

D.6 Rimozione supporti pannelli e fondazioni cabine

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

RS06REL0009A0 - Relazione tecnica opere di dismissione e definizione costi	Rev.00	Del 21.10.2023
---	---------------	-----------------------

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.

D.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.

RS06REL0009A0 - Relazione tecnica opere di dismissione e definizione costi	Rev.00	Del 21.10.2023
--	--------	----------------

Opere di demolizione strade interne						
	Prezzo unitario	L [m]	B [m]	H [m]	V [mc]	Costo €
demolizione massiciata	3,00 €/mc	2.488,00	4,00	0,30	2.985,60	8.956,80
rinterro scavi	3,50 €/mc				2.985,60	10.449,60
Conferimento a rifiuto	8,00 €/mc				2.985,60	23.884,80
						43.291,20 €
						43.291,20 €

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	1.815,00				27.225,00
						27.225,00 €
Valorizzazione attraverso vendita						
	Prezzo unitario	L [m]	Peso [Kg/m]		P tot [t]	Costo €
valorizzazione materiali ferrosi	40,00 €/t	1.815,00	80,00		145,20	5.808,00
						5.808,00 €
Costo al netto della valorizzazione						21.417,00 €
						21.417,00 €

Dismissione cabine inverter e cabina di campo						
	Prezzo unitario	P.U.				Costo €
Rimozione cabine inverter	1.500,00 €/cad	4,00				6.000,00
Rimozione cabina di raccolta	4000,00 €/cad	1,00				4.000,00
						10.000,00 €
						10.000,00 €

RS06REL0009A0 - Relazione tecnica opere di dismissione e definizione costi	Rev.00	Del 21.10.2023
--	--------	----------------

Strutture a supporto dei pannelli						
Opere di rimozione						
	Prezzo unitario	Pot installata [KW]				Costo €
Supporto pannelli	20,00 €/Kw	15.513,00				310.260,00
						310.260,00 €
Valorizzazione attarverso vendita						
	Prezzo unitario	Pot installata [KW]	Peso inst. [Kg/KW]		P tot [t]	Costo €
valorizzazione alluminio	45,00 €/t	15.513,00	60,00		930,78	41.885,10
						41.885,10 €
Costo al netto della valorizzazione						268.374,90 €
						268.374,90 €

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	1.358,00	0,50	1,20	814,80	4.074,00
Rinterro scavi	3,50 €/mc	1.358,00	0,50	1,20	814,80	2.851,80
Recupero e trasporto cavi	4,00 €/ml	1.358,00				5.432,00
						12.357,80 €
Valorizzazione attarverso vendita						
	Prezzo unitario				P tot [t]	Costo €
valorizzazione alluminio	0,45 €/Kg				9.097,44	4.093,85
Valorizzazione rame	0,70 €/Kg				0,00	0,00
						4.093,85 €
Costo al netto della valorizzazione						8.263,95 €
						8.263,95 €

RS06REL0009A0 - Relazione tecnica opere di dismissione e definizione costi	Rev.00	Del 21.10.2023
---	---------------	-----------------------

Costo complessivo dismissione al netto della valorizzazione distinto per macrocategorie :

Opere di demolizione strade interne	43.291,20 €
Recinzione perimetrale	21.417,00 €
Dismissione cabine inverter e cabina di campo	10.000,00 €
Strutture a supporto dei pannelli	268.374,90 €
Cavidoti interni al campo	8.263,95 €
	351.347,05 €

E. 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.