

TITLE: PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

AVAILABLE LANGUAGE: IT

PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

Progetto di un impianto fotovoltaico denominato “Fabbrico” di potenza pari a 16.806,24 kWp da realizzarsi nel comune di Fabbrico (RE), e delle relative opere di connessione da realizzarsi nei comuni di Fabbrico (RE), Rio Saliceto (RE) e Carpi (MO)



File: FAB.ENG.REL.006.00_Piano di dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi.doc

00	31/01/2025	Emissione definitiva	A.Ninu M. Monardo	F.Trovati	L.Spaccino
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
CLIENT VALIDATION					
Name		Discipline		PE	
COLLABORATORS		VERIFIED BY		VALIDATE BY	
CLIENT CODE					
IMP.			GROUP.		
TYPE			PROGR.		
REV					
F	A	B	E	N	G
R	E	L	0	0	6
0	0				
CLASSIFICATION			UTILIZATION SCOPE		
For Information or For Validation			Basic Design		
This document is property of ATLAS SOLAR 13 SRL. It's strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by ATLAS SOLAR 13 SRL					

Indice

1.0	PREMESSA	3
2.0	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3.0	STATO DI FATTO	6
4.0	CRITERI GENERALI DI SMALTIMENTO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	7
4.1	PANNELLI FOTOVOLTAICI (Codice C.E.R. 16.02.14 Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi)	7
4.2	INVERTER E TRASFORMATORI (Codice C.E.R. 16.02.14 Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi)	7
4.3	STRUTTURE DI SOSTEGNO (Codice C.E.R. 17.04.02 Alluminio – C.E.R. 17.04.05 Ferro e acciaio)	8
4.4	IMPIANTO ELETTRICO (Codice C.E.R. 17.04.01 Rame – C.E.R. 17.04.02 Alluminio - C.E.R. 17.00.00 Demolizione)	8
4.5	LOCALI PREFABBRICATI E ZAVORRE DI FONDAZIONE (Codice C.E.R. 17.01.01 Cemento)	8
4.6	RECINZIONI IMPIANTO E SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA (Codice C.E.R. 17.04.05 Ferro e acciaio – C.E.R. 17.01.01 Cemento)	8
5.0	PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO (DECOMMISSIONING)	9
6.0	CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI DERIVANTI DAL DECOMMISSIONING	12
7.0	PIANO DI RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	13
8.0	STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE.....	14
9.0	CONCLUSIONI	17

1.0 PREMESSA

La seguente relazione illustra la dismissione di un *impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte solare* di potenza nominale massima di 16.806,24 kW_p e delle relative opere di connessione alla rete, da realizzarsi *all'interno* del territorio comunale di Fabbrico (RE).

L'*impianto* fotovoltaico interesserà il Comune di Fabbrico, in provincia di Reggio Emilia, con le opere di connessione alla RTN che interesseranno i territori comunali di Fabbrico (RE), Rio Saliceto (RE) e Carpi (MO).

L'*impianto installato a terra* con potenza in AC utile ai fini della connessione pari 15.360,00 kW_{AC} è destinato ad essere collegato alla RTN in antenna a 36 kV, come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita da Terna SpA (codice pratica: 202402359).

La connessione prevista dalla STMG prevede infatti che l'*impianto venga collegato in antenna a 36 kV su un ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli"*.



Figura 1 - Sovrapposizione su ortofoto dell'area di impianto (in rosso) e del tracciato del cavidotto di connessione alla rete (in blu) - Fonte: Google Earth

Si riportano di seguito i dati tecnici principali del progetto oggetto di analisi:

DATI GENERALI	<i>Identificativo dell'impianto</i>	Impianto Fotovoltaico "Fabbrico"
	Soggetto responsabile	Atlas Solar 13 S.r.l
	<i>Ubicazione dell'impianto</i>	Comuni di Fabbrico (RE)
	Dati Catastali	Area di impianto: Comune di Fabbrico: Foglio 24, Particelle 20, 21, 116, 118, 120, 122 Opere di connessione: Comune di Fabbrico: Foglio 24, Particelle 118, 21, 41, 75; Comune di Carpi: Foglio 11, Particelle 2, 22, 28; Foglio 20, Particelle 83, 84, 3; Foglio 21, Particella 8,110,111
	Altitudine s.l.m.	20 m

Al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico (stimata in 25-30 anni), si procederà allo smantellamento dello stesso o, alternativamente, al suo potenziamento/adeguamento alle nuove tecnologie che presumibilmente verranno sviluppate nel settore.

Considerando l'ipotesi della dismissione dell'impianto, al termine dell'esercizio ci sarà una fase di dismissione e demolizione, che restituirà le aree al loro stato originario, preesistente al progetto, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003.

Il piano di dismissione, quindi, sarà relativo alle condizioni precedenti l'installazione del nuovo impianto, considerando nello stesso la dismissione di tutte le nuove componenti legate a tale installazione.

Il presente documento ha dunque lo scopo di fornire una descrizione del piano di dismissione alla cessazione dell'attività dell'impianto fotovoltaico, nonché di effettuare una preliminare identificazione dei rifiuti che si generano durante tali operazioni. Si procederà quindi alla rimozione del sistema in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento, ovvero per il recupero. In conseguenza di quanto detto, tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi. Per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale scopo. Conseguentemente alla dismissione, vengono inoltre individuate le modalità operative di ripristino dei luoghi.

2.0 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la dismissione degli impianti fotovoltaici sono:

- *D.lgs. 152/2006: "Testo Unico Ambientale";*
- *Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387: "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità";*
- *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";*
- *DPR 13/06/2017 n.120: "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".*
- *LEGGE 29 luglio 2021, n. 108 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure".*
- *"Consultazione pubblica Misura PNRR Sviluppo Fotovoltaico: Piano di Ripresa e Resilienza, Missione 2 (Rivoluzione verde e Transizione ecologica), Componente 2 (Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile), Investimento 1.1 (Sviluppo Fotovoltaico)".*
- *"Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)", Ministero dello Sviluppo Economico (PNIEC_finale_17012020.pdf (mise.gov.it)).*
- *D.Lgs. 8 novembre 2021, n. 199, di recepimento della direttiva UE 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, (Direttiva RED II).*

3.0 STATO DI FATTO

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato sul territorio comunale di Fabbrico, in provincia di Reggio Emilia, sito in prossimità della Strada Provinciale SP46, lungo la quale sarà realizzato l'accesso principale.

Le aree interessate dal progetto necessitano di opere relative al taglio raso terra di vegetazione, livellamenti e regolarizzazione del sito.

In ogni caso si precisa che gli scavi interesseranno una profondità massima di circa 1,2 m in corrispondenza dello scavo relativo al cavidotto di connessione alla rete. I materiali provenienti da scavi in terra eventualmente non oggetto di semplice movimentazione in situ, ed ove non siano riutilizzabili perché ritenuti non adatti per il rinterro, saranno gestiti come rifiuto e avviati presso impianti di smaltimento autorizzati, previa caratterizzazione, nel rispetto delle normative vigenti.

Il progetto proposto si compone di un impianto il cui generatore fotovoltaico sarà complessivamente costituito da n. 25.464 moduli fotovoltaici bifacciali o equivalenti, la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 16.806,24 kWp.

È previsto il posizionamento di:

- n. 3 prefabbricati per l'alloggio dei quadri elettrici dei QGBT/MT, dei trasformatori MT/BT di tipo prefabbricato, di dimensioni 6,218 x 3,154 x 2,996 m;

Detti edifici saranno di tipo prefabbricato. I container delle cabine di trasformazione saranno posizionati su cordoli in CLS gettato in opera e ad esse ancorate, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori MT/BT e i quadri di parallelo in corrente alternata. Saranno inoltre dotate di vasca per la raccolta dell'olio contenuto all'interno dei trasformatori MT/BT, delle dimensioni di 2,50 x 3,90 m, interrata per una profondità di 0,95 m.

L'ulteriore cabinato elettrico previsto (locale utente all'interno della SEU) sarà di tipo prefabbricato, posizionati su getto di magrone in CLS gettato in opera e ad esse ancorato, avrà una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e servirà ad alloggiare:

- Locale quadri 30 kV e 36 kV;
- Locale BT e SCADA.

La profondità di scavo dal piano campagna per i cordoli di fondazione delle Transformation Unit è pari a 0,3 m, inoltre, viene previsto uno scavo della profondità di 0,95 m relativo all'installazione dell'oil tray. In merito al locale utente si prevedono opere di fondazioni costituite da una platea di 50 cm ancorata ad un magrone di 10 cm. Per maggiori dettagli si rimanda ai tipologici allegati al presente pacchetto progettuale.

Per quanto riguarda la protezione e la sorveglianza, per le aree di progetto è consigliabile avere vigilanza continua per controllare l'accesso all'area ed evitare il possibile furto di materiale. Infatti, si prevede la costruzione di una nuova recinzione di perimetrazione intorno all'area occupata dall'impianto, in accordo alle specifiche tecniche della Committente. La recinzione avrà un'altezza di 2,5 m dal suolo e sarà costituita da una maglia metallica 50x50 mm, ancorata a pali in acciaio zincato installato al massimo ogni 3,5 m, questi ultimi sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno. Relativamente alla menzionata recinzione, in totale verranno posizionati 460 pali (e relativi plinti di fondazione) ad una distanza di circa 3,5 metri l'uno dall'altro.

Il sistema di illuminazione sarà limitato all'area di gestione dell'impianto.

L'area oggetto d'intervento presenta un'orografia pianeggiante, pertanto, non si prevede di effettuare regolarizzazioni delle pendenze e della conformazione dei tracciati carrabili e pedonali, garantendo quindi il rispetto ed il mantenimento delle attuali direttrici di scorrimento superficiale in atto per le acque meteoriche.

4.0 CRITERI GENERALI DI SMALTIMENTO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico che di falda o sonoro.

Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43-44.

Per quanto attiene ai principali componenti di un impianto fotovoltaico di taglia industriale, la procedura generale da seguire è indicata di seguito.

Le strutture dell'impianto fotovoltaico che dovranno essere smaltite sono principalmente le seguenti:

4.1 PANNELLI FOTOVOLTAICI (Codice C.E.R. 16.02.14 Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi)

Nella prassi consolidata il "modulo fotovoltaico" è classificato come rifiuto speciale non pericoloso, con il codice C.E.R. 16.02.14. Pertanto, al termine del ciclo di vita utile del prodotto, questo non deve essere smaltito fra i rifiuti domestici generici ma va consegnato ad un punto di raccolta appropriato per il riciclaggio di apparecchiature elettriche ed elettroniche, per il trattamento, il recupero ed il riciclaggio corretto, in conformità alle Normative Nazionali.

È da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20/25 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte, quale il silicio, garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale del Conto Economico.

Del modulo fotovoltaico possono essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso.

4.2 INVERTER E TRASFORMATORI (Codice C.E.R. 16.02.14 Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi)

Per quanto riguarda gli inverter e i trasformatori, tali rifiuti sono classificati come rifiuti speciali non pericolosi al n.16.02.14 del C.E.R. Questi apparati sono "ricchi" di materiali pregiati (componentistica elettronica) e costituiscono il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che, in fase di smaltimento, dovranno essere debitamente curati. Tutti i cavi in rame o alluminio possono essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno.

4.3 STRUTTURE DI SOSTEGNO (Codice C.E.R. 17.04.02 Alluminio – C.E.R. 17.04.05 Ferro e acciaio)

Le strutture di sostegno dei pannelli (tracker) sono rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno per i pali di fondazione infissi. I materiali ferrosi ricavati vengono inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Per quanto attiene al ripristino del terreno, non sarà di norma necessario procedere a nessuna demolizione di fondazione, in quanto non si utilizzeranno elementi in CLS gettati in opera, nel caso della soluzione tecnica preferenziale che prevede strutture di supporto moduli con palo semplicemente infisso nel terreno. Esclusivamente, invece, nel caso vengano appurate in fase di progettazione esecutiva caratteristiche geotecniche del terreno tali da non consentire l'installazione di strutture di supporto moduli con palo semplicemente infisso, le operazioni di demolizioni coinvolgeranno anche la rimozione della parte superiore dei basamenti in CLS, che sono previsti nella soluzione tecnica di strutture di supporto moduli con pre-foro e stabilizzazione con CLS, ed in modo comunque sufficiente a ripristinare lo stato superficiale del terreno ai fini di garantire l'utilizzo agricolo dell'area. I basamenti rimossi saranno oggetto di conferimento presso impianti di recupero e riciclaggio di inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi)".

4.4 IMPIANTO ELETTRICO (Codice C.E.R. 17.04.01 Rame – C.E.R. 17.04.02 Alluminio - C.E.R. 17.00.00 Demolizione)

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT vengono 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 vengono inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio. Le polifore ed i pozzetti elettrici vengono rimossi tramite scavo a sezione obbligata che viene poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti sono trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative di settore. Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.*

4.5 LOCALI PREFABBRICATI E ZAVORRE DI FONDAZIONE (Codice C.E.R. 17.01.01 Cemento)

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate e relative zavorre di fondazione si procede alla demolizione e allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio di inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

4.6 RECINZIONI IMPIANTO E SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA (Codice C.E.R. 17.04.05 Ferro e acciaio – C.E.R. 17.01.01 Cemento)

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, e i pali del sistema di illuminazione vengono rimossi tramite smontaggio ed inviati a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli e i plinti di fondazione dei pali, vengono demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio di inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

5.0 PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO (DECOMMISSIONING)

La dismissione di un impianto fotovoltaico è un'operazione non entrata in uso comune data la capacità dell'impianto fotovoltaico di continuare nel proprio funzionamento di conversione dell'energia anche oltre la durata di 25/30 anni dello stesso.

Al termine della vita utile dell'impianto è previsto lo smantellamento delle strutture ed il ripristino del sito che potrà essere riportato alla preesistente destinazione. Queste operazioni verranno effettuate da operai specializzati, dove preventivamente *si sarà provveduto al distacco di tutto l'impianto dalla linea elettrica di riferimento per la connessione alla RTN.*

La prima operazione consiste nella rimozione dei cancelli e della recinzione e nella sistemazione del terreno *smosso durante l'operazione (con particolare riferimento all'estrazione dei pali) alla morfologia originaria.*

Il piano prevede anche lo smontaggio dei pannelli e il loro avvio alla filiera del riciclo/recupero.

In linea del tutto generale, i pannelli a fine vita possono essere ritirati da ditte autorizzate al trasporto e al deposito e successivo trattamento dei RAEE o dei rifiuti speciali. Le operazioni che si possono concettualmente effettuare, al di là della loro operabilità pratica ed economica, sul sito di recupero/smaltimento sono:

- raggruppamento preliminare per categorie omogenee;
- operazioni manuali di smontaggio dei componenti recuperabili (cornice di alluminio, vetri di protezione) o riutilizzabili (cablaggi, connettori, ecc.);
- avvio al recupero/riciclo delle componenti e parti ottenute;
- operazioni meccaniche (triturazione) delle parti non smontabili o separabili;
- selezione automatica e manuale dei materiali ottenuti ed avvio degli stessi alla successiva operazione di smaltimento o di recupero.

Nella realtà operativa, tale sequenza di operazioni permette attualmente di recuperare solo i cablaggi e i materiali ferrosi, in quanto lo strato di protezione delle celle di silicio in un pannello PV è composto da una sovrapposizione molecolare di film e spessori di materiali diversi, di origine organica (polimeri) e non (trattamenti superficiali), che non possono essere separati con successo dalle parti recuperabili (vetro, policarbonato) a meno di onerosi processi chimico-fisici. Per ovviare a tale carenza tecnologica e impiantistica, le case produttrici di pannelli hanno studiato dei processi e delle tecnologie proprietarie per il recupero pressoché completo dei loro prodotti, anche in considerazione del valore economico e della disponibilità di mercato del silicio come materia prima, sul medio e lungo termine. Quale che sia la soluzione che si sceglierà al momento della dismissione, i fornitori di pannelli prevedono attualmente nei contratti di fornitura, il ritiro e la sostituzione 1 a 1 dei pannelli rotti, deteriorati, malfunzionanti o fuori specifica.

Tutti i cablaggi interrati verranno rimossi dalle loro trincee e avviati al recupero dei metalli e delle plastiche. Il terreno sopra le trincee rimosso verrà ridistribuito in situ, eventualmente compattato, per raccordarsi con la morfologia del luogo.

Le infrastrutture elettriche ausiliarie (inverter, trasformatori, quadri, motorini tracker), qualora riutilizzabili, saranno consegnate a ditte specializzate nel ripristino e riparazione, e saranno successivamente riutilizzate in altri siti o immesse nel mercato dei componenti usati. In caso contrario, saranno ritirate da ditte terze all'uopo autorizzate al trattamento di questa particolare categoria di rifiuto (RAEE).

Le strutture di sostegno dei moduli, in acciaio zincato, saranno smontate (parte aerea) e sfilate (parte infissa), per essere avviate al completo recupero di filiera. Al termine delle operazioni di sfilamento dei pali, il terreno verrà eventualmente rimodellato localmente, per semplice compattazione.

Per quanto attiene ai prefabbricati alloggianti le cabine elettriche, si procederà alla demolizione dei basamenti e dei cordoli in CLS. Il materiale di risulta sarà inviato a discariche autorizzate per lo smaltimento di inerti. Le cabine verranno smontate ed a loro volta trasportate a discarica.

Per quanto attiene al ripristino del terreno, non sarà di norma necessario procedere a nessuna demolizione di fondazione in quanto non si utilizzeranno elementi in CLS gettati in opera, nel caso della soluzione tecnica preferenziale, che prevede strutture di supporto moduli con palo semplicemente infisso nel terreno. Esclusivamente, invece, nel caso vengano appurate in fase di progettazione esecutiva caratteristiche geotecniche del terreno tali da non consentire l'installazione di strutture di supporto moduli con palo semplicemente infisso, le operazioni di demolizioni coinvolgeranno anche la rimozione della parte superiore dei basamenti in CLS, che sono previsti nella soluzione tecnica di strutture di supporto moduli con pre-foro e stabilizzazione con CLS, ed in modo comunque sufficiente a ripristinare lo stato superficiale del terreno ai fini di garantire l'utilizzo agricolo dell'area.

In dettaglio, per quanto riguarda lo smaltimento delle apparecchiature montate sulle strutture fuori terra si procederà come segue con l'obiettivo di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati:

- Rimozione recinzione;
- Sezionamento impianto lato DC e lato CA (dispositivo di generatore);
- Sezionamento in BT e MT (locale cabina di trasformazione);
- Scollegamento serie moduli fotovoltaici;
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
- Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno;
- Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
- Smontaggio struttura metallica;
- Rimozione del fissaggio al suolo (pali);
- Rimozione cavi da canali interrati;
- Rimozione pozzetti di ispezione;
- Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter;
- Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
- Smontaggio dei cavi e conferimento ad azienda recupero alluminio;
- Invio dei moduli ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli FV che effettuerà le seguenti operazioni di recupero;
 - Recupero cornice di alluminio;
 - Recupero vetro;
 - Recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer, conferimento a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;
- Rimozione manufatti prefabbricati;
- Consegna materiali a ditte autorizzate allo smaltimento e al recupero dei materiali.

Durante le operazioni di smantellamento e ripristino del sito, i materiali saranno prevalentemente ritirati e portati direttamente fuori sito per le successive operazioni di recupero/riciclo o di smaltimento presso impianti terzi.

I quantitativi di materiali solidi che, per ragioni logistiche o contingenti, dovessero permanere sul sito, per periodi comunque limitati, saranno stoccati in aree separate e ben identificate e delimitate, prevedendo una adeguata sistemazione del terreno a seconda del materiale e delle sue caratteristiche.

Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

I mezzi che in questa fase della progettazione sono stati valutati al fine del loro probabile utilizzo per *l'operazione di rimozione dell'impianto possono essere i seguenti:*

- pale gommate;
- ruspa/escavatore;
- bob-car;
- automezzo dotato di gru;
- carrelloni trasporta mezzi meccanici;
- rullo compattatore;
- camion con cassone;
- martello pneumatico.

6.0 CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI DERIVANTI DAL DECOMMISSIONING

Nella seguente tabella saranno descritti i singoli codici CER dei rifiuti autoprodotti dalla dismissione del progetto (in rosso vengono evidenziati i rifiuti speciali pericolosi):

Codice C.E.R.	Descrizione del rifiuto
CER 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati.
CER 15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze.
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202.
CER 16 02 10*	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209.
CER 16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.
CER 16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche.
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303.
CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305.
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 160603).
CER 16 06 01*	Batterie al piombo.
CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale).
CER 17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche).
CER 17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106.
CER 17 02 02	Vetro.
CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici).
CER 17 03 02	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301.
CER 17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e da recinzione in metallo, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali).
CER 17 04 07	Metalli misti.
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410 - Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici - cavi.
CER 17 04 05	Ferro e acciaio derivante da infissi delle cabine elettriche.
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603.
CER 17 09 03*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose.
CER 17 09 04	Rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose: Opere fondali in cls a plinti della recinzione - Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche.
CER 20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici).

7.0 PIANO DI RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

Per quanto riguarda il ripristino dello stato dei luoghi, si deve considerare che il progetto in esame prevede la costruzione ex novo di un impianto fotovoltaico.

Ciò detto il ripristino dello stato dei luoghi sarà relativo alle condizioni precedenti l'installazione dell'impianto, considerando nello stesso la dismissione di tutte le componenti legate a tale installazione.

Per quanto possibile verranno sfruttate le viabilità preesistenti, che non saranno alterate tranne se per piccoli interventi di rifacimento, tale che il ripristino del sito non prevede la loro rimozione.

La morfologia dei luoghi sarà alterata in fase di dismissione principalmente in corrispondenza delle cabine di campo, dei pali di sostegno delle nuove recinzioni e delle strutture fotovoltaiche per favorire il recupero e riutilizzo di questi elementi.

Lo sfilamento dei pali di supporto dei moduli fotovoltaici e della recinzione avviene agevolmente, grazie anche all'esiguo diametro dei componenti oggetto di infissione nel terreno e al limitato utilizzo di basamenti in CLS, mentre la rimozione del basamento in CLS delle cabine comporta uno scavo e quindi una modifica locale alla morfologia, circoscritta ad un intorno ravvicinato del perimetro cabina.

Tutti i sollevamenti dovranno essere livellati per tendere a ripristinare le condizioni del sito allo stato ante operam.

Le polifore posacavi ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta e livellato.

Le operazioni di dismissione richiederanno circa 6 mesi.

8.0 STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
	LAVORI A MISURA							
1 B01.004.025. d	Demolizione di struttura in calcestruzzo di qualsiasi forma o spessore, compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio in attesa del trasporto allo scarico: armato, eseguita con l'ausilio di mezzi meccanici							
	Fondazione TU 6000 kVA *(par.ug.=2*3)	6,00	6,30	0,600	0,500	11,34		
	Vasca oil tray TU 6000 kVA *(par.ug.=2*3)	6,00	2,50	0,200	0,950	2,85		
	(par.ug.=2*3)	6,00	3,90	0,200	0,950	4,45		
		3,00	3,40	2,100	0,200	4,28		
	Fondazioni locale utente SEU		30,00	7,700	0,500	115,50		
		11,00	0,40	7,700	0,600	20,33		
	Fondazioni trasformatore 30/36 kV		10,10	9,900	0,600	59,99		
	Fondazione oil tray TR 30/36 kV	2,00	8,90	0,250	1,100	4,90		
		2,00	6,00	0,250	1,100	3,30		
			8,90	6,000	0,250	13,35		
	Vasca laminazione		32,00	0,250	2,250	18,00		
			94,00	0,250	2,250	52,88		
			32,00	94,000	0,250	752,00		
	Recinzione SEU		145,00	1,500	0,350	76,13		
			145,00	0,300	1,200	52,20		
	Fondazione shunt reactor e capacitor bank		2,50	3,500	0,500	4,38		
	SOMMANO mc					1'195,88	109,58	131'044,53
2 B01.004.025. c	Demolizione di struttura in calcestruzzo di qualsiasi forma o spessore, compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio in attesa del trasporto allo scarico: non armato, eseguita con l'ausilio di mezzi meccanici							
	Plinti di fondazione pali recinzione	460,00	0,40	0,400	0,500	36,80		
	Plinti di fondazione pali illuminazione	13,00	0,40	0,400	0,500	1,04		
	Magrone TU MT/BT		3,45	6,600	0,100	2,28		
	Magrone locale utente		30,60	8,300	0,100	25,40		
	Magrone trasformatore 30/36 kV		10,30	12,100	0,100	12,46		
	Magrone vasca laminazione		32,00	94,000	0,100	300,80		
	Magrone shunt reactor e capacitor bank		2,75	3,800	0,100	1,05		
	SOMMANO mc					379,83	85,49	32'471,67
3 NP.01	Smontaggio sistema di Videorveglianza					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	3'000,00	3'000,00
4 E.70.10.01.0 04	RIMOZIONE CORPI ILLUMINANTI Rimozione di apparecchiature varie comunque posate per eventuale futuro utilizzo. Nel prezzo si intende compreso e compensato: l'eventuale isolamento de ... oro finito a regola d'arte. Rimozione di corpo illuminante per esterno (passaggi stradali / pedonali) ad altezza fino 5m					13,00		
	SOMMANO cad					13,00	33,89	440,57
5 B01.019.025	Rimozione di strutture realizzate con qualsiasi tipo di profilato metallico, compresa la smuratura degli elementi, la cernita del materiale riutilizzabile e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio; escluso il solo calo in basso							
	Rimozione TU 6000 kVA (Struttura di elevazione: 2400 kg - Peso stimato singola TU)	3,00			2400,000	7'200,00		
	SOMMANO kg					7'200,00	1,02	7'344,00
	A RIPORTARE							174'300,77

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							174'300,77
6 B01.034.040	Smontaggio di recinzioni in pannelli grigliati compreso smuratura delle grappe e rimozione della bulloneria di collegamento ed eventuale taglio a sezione degli elementi Recinzione Impianto a maglia metallica (1.5 kg/mq) * (lung.=1600,00+145) Cancello impianto (375 kg/cad) Cancello SEU (425 kg/cad)		1745,00	2,300	1,500 375,000 425,000	6'020,25 375,00 425,00		
	SOMMANO kg					6'820,25	1,04	7'093,06
7 NP.02	Demolizione di fondazione stradale di qualsiasi tipo, eseguita con mezzi meccanici, compreso trasporto nell'ambito del cantiere fino ad una distanza massima di 5 km. Strada di impianto	6567,50			0,100	656,75		
	SOMMANO mc					656,75	7,20	4'728,60
8 B01.052.005. d	Rimozione di cavo flessibile unipolare con conduttore in rame, incluso l'onere per l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata: sezione oltre 95 mmq Tratto TU01 - TU02 ; sez. A-A Tratto TU02 - TU03 ; sez. A-A Tratto TU03 - Locale MT 30 kV ; sez. A-A Cavidotto di connessione		5,00 5,00 380,13 6945,00		9,000 9,000 9,000 9,000	45,00 45,00 3'421,17 62'505,00		
	SOMMANO kg					66'016,17	1,11	73'277,95
9 NP.03	Compenso per lo smantellamento delle infrastrutture di impianto valutato sui kg di strutture compresi eventuali oneri per il conferimento a discarica del materiale non riciclabile ... a prima costituente escluso l'onere di demolizione di strutture in c.a. da valutarsi a parte. (Rif. Indagini di Mercato) Moduli fotovoltaici (33.5 kg/cad) Strutture tracker 1x12 Strutture tracker 1x24 Strutture tracker 1x48	25464,00 48,00 47,00 495,00			33,500 1128,000 2535,000 5343,000	853'044,00 54'144,00 119'145,00 2'644 785,00		
	SOMMANO kg					3'671 118,00	0,30	1'101'335,40
10 B02.000.004. a	Rinterro di cavo con materiale aggregato riciclato proveniente da processi di trattamento e recupero di inerti da demolizione e proveniente dalla frantumazione di pietra, cemento, ... aggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto. Rinterro eseguito con mezzo meccanico Cavidotto di impianto Cavidotto di connessione recinzione impianto recinzione SEU Trasformatore BT/MT Vasca oil tray TU 6000 kVA locale utente SEU Trasformatore 30/36 kV Oil Tray TR 30/36 kV Shunt reactor e capacitor bank Vasca laminazione				140,450 7792,380 57,000 106,820 51,230 27,080 157,900 87,240 44,000 12,510 6303,730	140,45 7'792,38 57,00 106,82 51,23 27,08 157,90 87,24 44,00 12,51 6'303,73		
	SOMMANO mc					14'780,34	29,48	435'724,42
	Parziale LAVORI A MISURA euro							1'796'460,20
	A R I P O R T A R E							1'796'460,20

ATLAS SOLAR 13 SRL



PAGE
16 di 17

[illegible]

9.0 CONCLUSIONI

La cifra indicata nel computo al precedente capitolo, pari a € 1.796.460,20 dovrà essere rivalutata al *momento della dismissione dell'impianto, sulla base degli indici ISTAT.*

La stima dei costi imputabili alle operazioni di dismissione dell'impianto, riportata nel prospetto di cui sopra, risulta oggi valutabile sulla base di preventivi da parte di ditte specializzate e di consuntivi riferiti a parziali operazioni di dismissione per manutenzioni straordinarie o interventi di riqualificazione di impianti esistenti.

Appare opportuno sottolineare che i costi stimati sono strettamente correlati alle tecnologie attualmente *esistenti per l'esecuzione di determinate lavorazioni e, pertanto, diventano trasferibili a valle del ventennio futuro con approssimazioni molto consistenti, data l'eventualità non poco probabile che, allo sviluppo di un mercato futuro legato alla dismissione di impianti oggi in esercizio, segua lo sviluppo di tecnologie e filiere di smaltimento nettamente diverse dalle odierne.*

Tale incertezza risulta ancora più marcata nel momento in cui si considera l'attualizzazione dei costi futuri sulla base di parametri estremamente variabili (inflazione, valore delle materie prime e dei semilavorati).

Il Progettista

Ing. Luca Spaccino

