

CAMERI



PROVINCIA DI NOVARA



IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 29,261 MWp

Istanza di valutazione di impatto ambientale per la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili ai sensi dell'art. 23 D.lgs. n.152/2006

IMMOBILE	Comune di Cameri	Foglio 4, particella 2,18 Foglio 8, particella 43, 60, 61, 76, 80, 81
PROGETTO: VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	OGGETTO DOC14 – RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	SCALA --
REVISIONE - DATA REV.00 - 12/03/2024	VERIFICATO	APPROVATO
IL RICHIEDENTE	FRV ITALIA S.R.L.	
	FIRMA _____	
I PROGETTISTI	Ing. Riccardo Valz Gris	
	FIRMA _____	
	Arch. Andrea Zegna	
	FIRMA _____	
TEAM DI PROGETTO	Land Live srl 20124 Milano - Citycenter Regus - Via Lepetit 8/10 Tel. +39 02 0069 6321 13900 Biella - Via Repubblica 41 Tel. +39 015 32838 - Fax +39 015 30878	



I N D I C E

I N D I C E	2
1. EXECUTIVE SUMMARY	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. DEFINIZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE	6
4. IL RICICLO DEI MATERIALI	7
5. DISMISSIONE E RICICLO DEI MODULI FOTOVOLTAICI	10
5.1 RECUPERO DELLE MATERIE PRIME.....	11
5.2 SPECIFICHE TECNICHE IMBALLAGGIO MODULI SU BANCALI	11
6. DISMISSIONE E RICICLO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO.....	12
7. DISMISSIONE E RICICLO DELLE FORNITURE ELETTRICHE	13
7.1 DISMISSIONE E RICICLO INVERTER	13
7.2 DISMISSIONE CABINE DI CAMPO	13
7.3 DISMISSIONE E DEMOLIZIONE DELLA CABINA DI SMISTAMENTO E DELLA CABINA DI CONSEGNA	14
7.4 DISMISSIONE CONTRO ROOM.....	14
7.5 DISMISSIONE STEP-UP.....	15
7.6 CAVIDOTTO ALTA TENSIONE	15
7.7 CAVIDOTTO MEDIA TENSIONE	15
7.8 DISMISSIONE E RICICLO DEI CABLAGGI.....	15
8. DISMISSIONE ALTRE OPERE	16
8.1 RIMOZIONE RECINZIONE PERIMETRALE.....	16
8.2 RIMOZIONE SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA	16
8.3 VIABILITÀ INTERNA	16
8.4 RIMOZIONE SIEPI E PIANTE	16
9. PERCENTUALI IPOTIZZATE DI RICICLO	17
10. CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA AGLI IMPIANTI AUTORIZZATI.....	18
11. MODALITA' DI RIPRISTINO DEL SUOLO OCCUPATO DA TUTTE LE OPERE DI PROGETTO	19
12. COMPUTO METRICO PER LA DISMISSIONE.....	21



1. EXECUTIVE SUMMARY

In merito al piano di dismissione e ripristino sono considerate tutte le norme relative all'operazione in oggetto, gli aspetti tecnici e le operazioni da svolgere, al fine di determinare il costo della dismissione e ripristino dello stato dei luoghi, di cui al Decreto Ministeriale dello Sviluppo economico del 10.09.2010 recante le "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" punto 113, e quindi la relativa cauzione a garanzia dell'esecuzione dei relativi interventi, mediante fideiussione bancaria o assicurativa.

Come verrà dettagliato nel corso della presente relazione, il valore complessivo da garantire è pari a 77.127,27€ per ogni MW installato. Di conseguenza la cifra esatta da tenere in considerazione, e quindi da garantire con fideiussione bancaria o assicurativa, è di circa 2.256.821,09€.

Un impianto fotovoltaico oltre ad essere tra le più efficienti e pulite tecnologie per la generazione di energie permette anche, alla fine del suo ciclo di vita, di essere rimosso con estrema facilità, rapidità ed economicità. Rendendo, per la natura poco invasiva della tecnologia di supporto prevista, estremamente veloce il ripristino del sito così come era precedentemente all'installazione dell'impianto stesso.

Di fatto al termine della vita utile dell'impianto di procederà con la dismissione e il ripristino dei luoghi allo stato agricolo originario. Alcune piccole aree di progetto esterne alla recinzione dell'impianto saranno soggette a trasformazione permanente (aree di sosta e percorso ciclopedonale).

Nei paragrafi successivi verranno approfondite le caratteristiche e le metodologie di riciclo dei materiali e delle forniture impiegate.

Si precisa che il soggetto responsabile per la dismissione è la società FRV Italia S.r.l., che sottoforma di fideiussione dà garanzia al Comune in merito agli adempimenti richiesti.



Figura 1 - Planimetria su CTR con collegamento tra impianto e Step-Up nei pressi della Cp di e-distribuzione



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DA 29,261 MWp
Comune di Cameri
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 4 di 24

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Le principali normative cui riferirsi nel pianificare i lavori di dismissione e ripristino dei luoghi, sono essenzialmente le seguenti:

- Dlgs 152/2006: “Norme in materia ambientale”;
- Dlgs 49/2014: “Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)”;
- Dlgs 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 Dlgs 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”. Per quanto riguarda moduli fotovoltaici dismessi, elettricamente o meccanicamente danneggiati, è chiaro che nel caso in cui il loro detentore desideri disfarsene, essi diventano *ipso facto* RAEE. Secondo il Dlgs 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 Dlgs 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.

Di seguito sono indicati i fondi che caratterizzano il sistema di gestione dei RAEE previsti nei Dlgs 49/2014, DM 17/06/2016 e DM 68/2017¹:

- **il fondo presso il CdCRAEE** (Centro di Coordinamento RAEE): Questo fondo è destinato per
 - il 50% allo sviluppo di nuovi Centri di Raccolta;
 - il restante 50% è dedicato all’adeguamento/ammodernamento di quelli esistenti.

Lo scopo è quello predisporre al loro interno apposite aree adibite al “deposito preliminare alla raccolta” dei RAEE domestici, destinati alla preparazione per il riutilizzo.

Il 15 Dicembre 2022 è stato siglato un accordo di programma per il triennio 2022-2024 tra il Centro di Coordinamento RAEE, l’Associazione nazionale Comuni Italiani (Ance), le associazioni di categoria maggiormente rappresentative a livello nazionale della distribuzione, i produttori di apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE) e le aziende di raccolta di rifiuti. L’accordo prevede la realizzazione di due nuovi fondi destinati ad incentivare la creazione di nuovi luoghi di raggruppamento e la sperimentazione di nuove azioni per incrementare la raccolta dei RAEE (600 mila euro il budget totale).²

- **il fondo di garanzia presso il GSE**: utilizzato per le corrette operazioni di smantellamento dell’impianto, alimentato da quote fisse (10 €/pannello per 10 anni per i professionali e 12 €/pannello una tantum per i domestici) prelevate dagli incentivi concessi ai soggetti gestori degli impianti incentivati e restituite solamente a seguito della comprovata correttezza della procedura di smaltimento dei moduli fotovoltaici. La quota trattenuta dal GSE sarà utilizzata esclusivamente per coprire i costi relativi al prelievo dei RAEE fotovoltaici dal sito (non sono comprese le attività di smontaggio e imballaggio di tali pannelli, a carico del gestore) la logistica per trasferire il RAEE fotovoltaico dal sito produttivo all’impianto di trattamento, il trattamento adeguato del RAEE, il recupero e lo smaltimento “ambientalmente compatibile” dei rifiuti prodotti dai pannelli fotovoltaici;
- **il fondo “ecocontributo RAEE”** necessario per adempiere, nell’anno solare di riferimento, agli obblighi di raccolta, trattamento, recupero e smaltimento dei RAEE fotovoltaici;

¹ Allegato 4 – Il finanziamento del sistema di gestione dei RAEE – La Fine di vita del Fotovoltaico in Italia, implicazioni socio-economiche ed ambientali

² Accordo di programma Cdc Raee-Ance -Associazioni di categoria 15 dicembre 2022



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DA 29,261 MWp
Comune di Cameri
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 5 di 24

- il **fondo di garanzia MATTM** istituito presso il Ministero dell'ambiente per il finanziamento delle operazioni di ritiro e di trasporto dei RAEE storici domestici conferiti nei centri di raccolta e delle operazioni di trattamento adeguato, di recupero e di smaltimento ambientalmente compatibile dei medesimi. I fondi così ricavati sono destinati al CdC RAEE che li utilizza per la gestione dei RAEE: una sorta di intervento sostitutivo finalizzato a rafforzare l'obbligazione;



3. DEFINIZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE

Il presente piano riguarda la dismissione di un impianto fotovoltaico realizzato su un terreno di circa 83 ettari di estensione utilizzando 46080 moduli in silicio monocristallino da 635 Wp ciascuno e 86 inverter da 300 kW nominali. I pannelli sono installati su strutture fisse da 12 e 24 pannelli, posti a interasse di 8 m. I moduli fotovoltaici sono posati a terra tramite idonee strutture fisse, disposti in file parallele opportunamente distanziate onde evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco. L'impianto è di tipo GRID-CONNECTED (connesso alla rete elettrica per l'immissione dell'energia). È presente un manufatto Step Up con un trasformatore di Alta Tensione.

Al termine della vita utile dell'impianto è previsto lo smantellamento delle strutture ed il ripristino del sito che potrà essere recuperato alla preesistente destinazione. Pertanto, tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di questo obiettivo. In questa fase non si hanno ancora dati riguardo interventi realizzati di recupero/riciclo dei pannelli dismessi o a fine vita derivanti da impianti di grandi dimensioni, in quanto non vi sono ancora impianti di questo tipo giunti alla fase di decommissioning. Inoltre, è probabile che anche le tecnologie legate al recupero/riciclo dei materiali evolveranno nei prossimi trenta anni e pertanto il piano di dismissione dovrà essere aggiornato due anni prima della dismissione dell'impianto.

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:

- sezionamento impianto AT;
- sezionamento in BT e MT;
- smantellamento Step-Up;
- demolizione e rimozione cabina di smistamento, di consegna e control room;
- scollegamento serie moduli fotovoltaici;
- rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione (cabine di campo);
- rimozione inverter;
- smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
- imballaggio moduli su bancali;
- smontaggio sistema di illuminazione;
- smontaggio sistema di videosorveglianza;
- scollegamento cavi;
- smontaggio struttura metallica;
- rimozione del fissaggio al suolo (pali);
- rimozione cavi da canali interrati;
- rimozione pozzetti di ispezione;
- smontaggio dei cavi e conferimento ad azienda recupero rame;
- invio dei moduli a idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli FV;
- rimozione manufatti prefabbricati;
- rimozione pietrisco dalle strade perimetrali;
- rimozione recinzione;
- 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.



4. IL RICICLO DEI MATERIALI

Per un impianto fotovoltaico le materie prime recuperate durante lo smaltimento dei moduli fotovoltaici diventeranno una risorsa. Il sistema di riciclo dei principali operatori del settore (tra cui ad esempio ECO-PV) consente di recuperare la gran parte delle materie prime originariamente utilizzate per produrre un modulo fotovoltaico, le strutture di sostegno di tali moduli, i cavi e le apparecchiature elettriche e le cabine.

In particolare, per i moduli fotovoltaici realizzati con celle in silicio cristallino si ha:

- 74% di vetro (rivestimento, copertura del modulo, vetro di altissima qualità);
- 10% di plastica (supporto del modulo, viene riciclata in vasi o altro);
- 10% di alluminio (della cornice);
- 6% di altri componenti (polvere di silicio derivante dalle celle fotovoltaiche, rame per le connessioni elettriche, argento, metalli rari, EVA, Tedlar, adesivo in silicone).

Il problema principale in Europa è dovuto al recupero dei materiali dei pannelli che risulta essere pari circa al 30 % delle 9 milioni di tonnellate di apparecchiature elettroniche a fine vita e il riciclo (circa l'1%).

Il recupero delle MPS (materie prime seconde) all'interno dei pannelli fotovoltaici è importante perché permette di trovare un equilibrio tra l'insufficienza e la crescita di materiali tecnologici.

In Italia, negli ultimi anni, sono state condotte sperimentazioni e studi sul riciclo e recupero dei materiali ad alto contenuto tecnologico. Si cita il progetto FRELP (Full Recovery End of Life Photovoltaic) che pone al centro dello studio un prototipo di impianto di trattamento a fine vite dei pannelli solari in grado di recuperare e riutilizzare il 98-99% dei materiali che li compongono.

Il processo si articola in quattro fasi.

- Prima fase del processo: trattamento meccanico automatizzato che consiste nella separazione della cornice di alluminio, del connettore e della base di vetro ed è la più importante da un punto di vista del peso perché permette il recupero dell'88% del volume totale (70% vetro e 18% alluminio).
- Seconda fase del processo: trattamento termico che separa il silicio metallico dalla plastica e che permette di recuperare i conduttori in alluminio. Si concentra sul cosiddetto sandwich (plastica e silicio metallico).
- Terza e Quarta fase del processo: trattamento chimico che tratta il restante 4% di silicio che ancora si trova in forma grezza e che al suo interno contiene argento e rame.

Se da un lato le prime due fasi, le più economiche da un punto di vista dell'investimento, da sole consentono il recupero di circa il 90% del peso dei materiali, è solamente con le successive fasi che, sebbene richiedano un investimento più elevato, si assicura la maggior remunerazione dell'investimento, restituendo materie prime di maggior valore.

Si riporta nell'immagine seguente lo studio effettuato che analizza e quantifica i diversi processi alla base del trattamento di recupero FRELP.

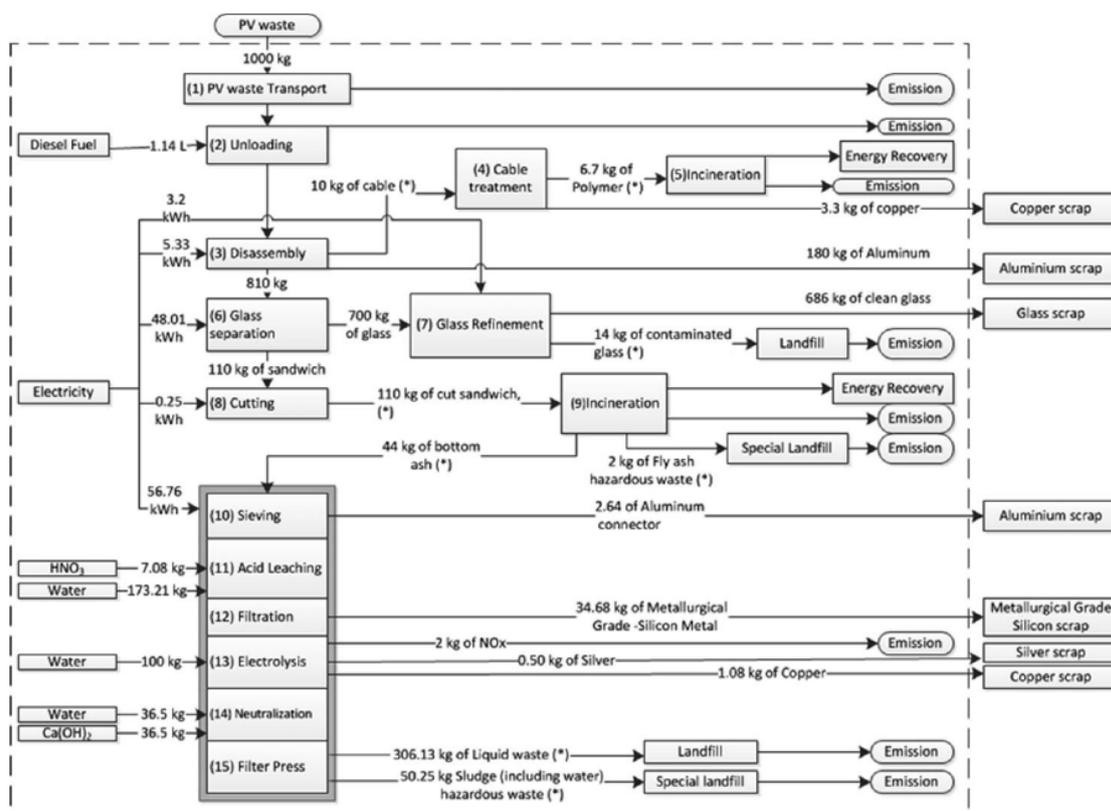


Figura 2 - Diagramma di flusso relativo al trattamento dei rifiuti da fotovoltaico (Fonte: Latussa C.L. et al.2016a)3

La dismissione di un impianto fotovoltaico si divide in due attività, come si può vedere in figura: attività a medio/basso e attività medio/alto contenuto tecnologico.

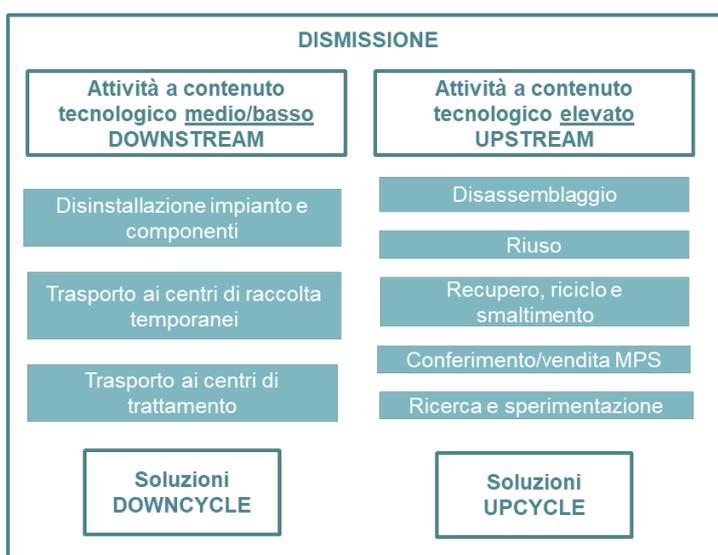


Figura 3 - Catena del valore del fotovoltaico in fase di dismissione

³<https://123dok.org/article/processi-trattamento-fine-fotovoltaico-italia-implicazioni-socio-economiche.wq2gpm2y>



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DA 29,261 MWp
Comune di Cameri
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 9 di 24

Per quanto riguarda le attività a medio/basso contenuto tecnologico si può notare come sia lineare il processo, dalla dismissione ai trasporti in centri di trattamento. Invece, per quanto riguarda le attività a medio/alto contenuto tecnologico le fasi di dismissione sono più articolate:

- Disassemblaggio;
- Riutilizzo delle componenti e/o upgrading del pannello;
- Recupero, riciclo e smaltimento: il recupero prevede le operazioni necessarie per ottenere le materie prime seconde, il riciclo va a determinare la reintroduzione dei materiali nello stesso ciclo produttivo mentre lo smaltimento il deposito in discarica dei materiali non riciclati
- Conferimento/vendita delle materie prime seconde
- Ricerca e sperimentazione.



5. DISMISSIONE E RICICLO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici, in questo periodo storico, sono considerati come una delle opzioni più ecologiche per ottenere energia elettrica pulita. Nel corso del 2022 sono stati installati in Italia circa 210.000 impianti fotovoltaici, per una potenza complessiva poco inferiore a 2.500 MW. Alla fine dell'anno la potenza installata complessiva in esercizio ammonta a 25.064 MW, in aumento del 10,9% rispetto al 2021, come riporta il Rapporto Statistico 2022 stilato dal GSE. Se si pensa agli obiettivi mondiali al 2050 si stimano 4500 GW (un incremento del +1800%), ciò implica che ci saranno circa dalle 60 alle 78 milioni di tonnellate di pannelli da smaltire a fine vita a livello mondiale, dunque il riciclo dei pannelli è molto importante. Al momento solo l'Unione Europea ha adottato normative sui rifiuti specifiche ai pannelli fotovoltaici.

I moduli utilizzati, in silicio monocristallino, a fine ciclo vita verranno ritirati e riciclati quasi integralmente. Per il riciclo dei pannelli svolge un ruolo fondamentale il RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche). 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.

Per lo smaltimento dei moduli fotovoltaici, una volta disinstallati sul campo dalle strutture di sostegno, che nel progetto in oggetto sono di tipologia standard, si deve provvedere al corretto trasporto ad apposito centro di smaltimento.

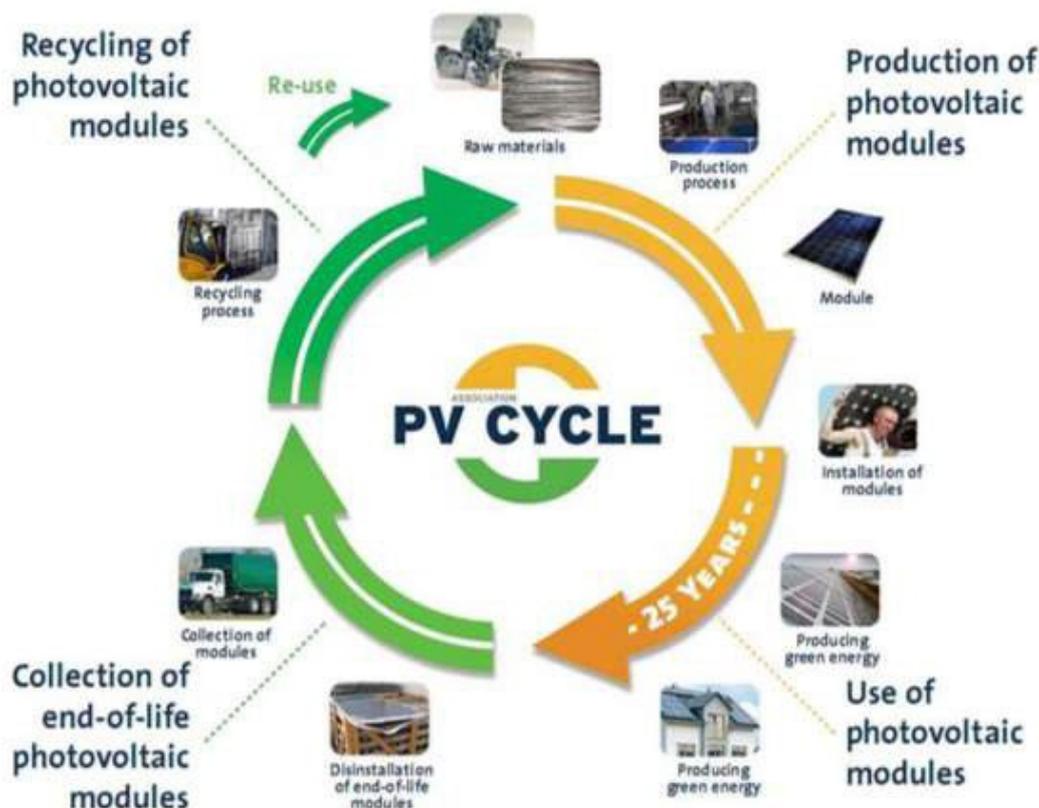


Figura 4 - Ciclo di vita dei moduli fotovoltaici in silicio cristallino secondo il programma "DOUBLE Green" dell'associazione PV Cycle



In particolare, ai sensi dell'art. 193 del Dlgs n. 152 del 3 aprile 2006, un trasportatore autorizzato carica i moduli FV per il trasporto secondo la procedura di cui all'art 193 medesimo. I moduli devono essere accompagnati da un formulario di identificazione dal quale devono risultare almeno i seguenti dati:

- a) nome ed indirizzo del produttore dei rifiuti e del detentore;
- b) origine, tipologia e quantità del rifiuto;
- c) impianto di destinazione;
- d) data e percorso dell'istradamento;
- e) nome ed indirizzo del destinatario.

Le copie del formulario devono essere conservate per cinque anni.

5.1 RECUPERO DELLE MATERIE PRIME

In questa fase del processo avviene il recupero delle materie prime che costituiscono i moduli FV e saranno utili per la realizzazione di nuovi moduli fotovoltaici, come promosso dal Dlgs n. 49 del 14 marzo 2014. 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.

5.2 SPECIFICHE TECNICHE IMBALLAGGIO MODULI SU BANCALI

I moduli dovranno essere disposti sul bancale con il vetro anteriore rivolto verso l'alto, inoltre dovranno essere adagiati con precisione, con spigoli adiacenti, in modo da poter scaricare il loro peso in modo uniforme sul bancale. Le dimensioni ottimali della base di appoggio di un bancale sono (lux la) 1100 – 1700 x 1000 mm ovvero in grado di far poggiare i moduli nella loro interezza sulla base del bancale stesso. Il bancale deve essere di tipo robusto, strutturato per sopportare un peso fino a 900 kg. I moduli dovranno essere adeguatamente immobilizzati sui bancali tramite opportuna e salda reggiatura, come illustrato nella foto esempio.



Figura 5 - imballaggio dei pannelli



6. DISMISSIONE E RICICLO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO

Le strutture previste, essendo installate senza utilizzare calcestruzzo, possono essere smontate e riciclate completamente. Viene utilizzato acciaio zincato a caldo (HDG) per i pali di fondazione e l'intera struttura dei pannelli, componenti elettroniche e polimeriche.



Figura 6 - strutture di sostegno fissa

L'acciaio non ha un valore di rottura alto ma comunque un costo ridotto di smaltimento. Sarà destinato alla sua specifica filiera di riciclo.

Le componenti elettroniche, se ancora funzionanti, verranno recuperate e riutilizzate in altro sito, o conferite alla specifica filiera di riciclo come quelle polimeriche.

I pali di fondazione vengono infissi nel terreno e saranno estratti con estrema facilità e rapidità grazie all'utilizzo di mezzi appositamente progettati (vedi come esempio fig.6).

Non ci sono plinti di cemento che hanno un costo molto elevato per lo smaltimento.



Figura 7 - immagini di estrazione dei pali



7. DISMISSIONE E RICICLO DELLE FORNITURE ELETTRICHE

Le apparecchiature elettriche, inverter, trasformatori ecc., verranno prelevate e riciclate quasi completamente in apposito centro di recupero

7.1 DISMISSIONE E RICICLO INVERTER

Gli inverter a fine ciclo possono essere prelevati e ricollocati per riutilizzo in altro sito o correttamente smontati per il recupero di componentistica elettrica.

SUN2000-330KTL-H1
Smart String Inverter



Figura 8 - Inverter

7.2 DISMISSIONE CABINE DI CAMPO

Le cabine di campo per la trasformazione sono cabine elettriche prefabbricate monoblocco omologate che a fine ciclo possono essere prelevate e ricollocate in altro sito e che comunque sono recuperabili integralmente sia per quanto riguarda le cabine che tutte le apparecchiature interne, inclusi i collegamenti MT e BT.



Figura 9 – Container cabine di campo



7.3 DISMISSIONE E DEMOLIZIONE DELLA CABINA DI SMISTAMENTO E DELLA CABINA DI CONSEGNA

I locali adibiti allo smistamento e alla consegna sono cabine elettriche prefabbricate nei confronti delle quali a fine ciclo si procederà al recupero integrale delle apparecchiature interne per il riuso in altro sito, al recupero del materiale elettrico e di tutti gli altri materiali costruttivi riutilizzabili o riciclabili, ed infine si procederà alla demolizione del manufatto.

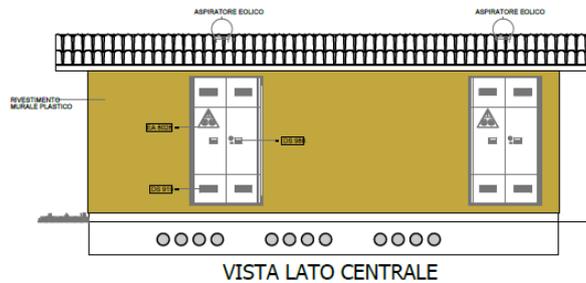


Figura 10 – cabina di smistamento

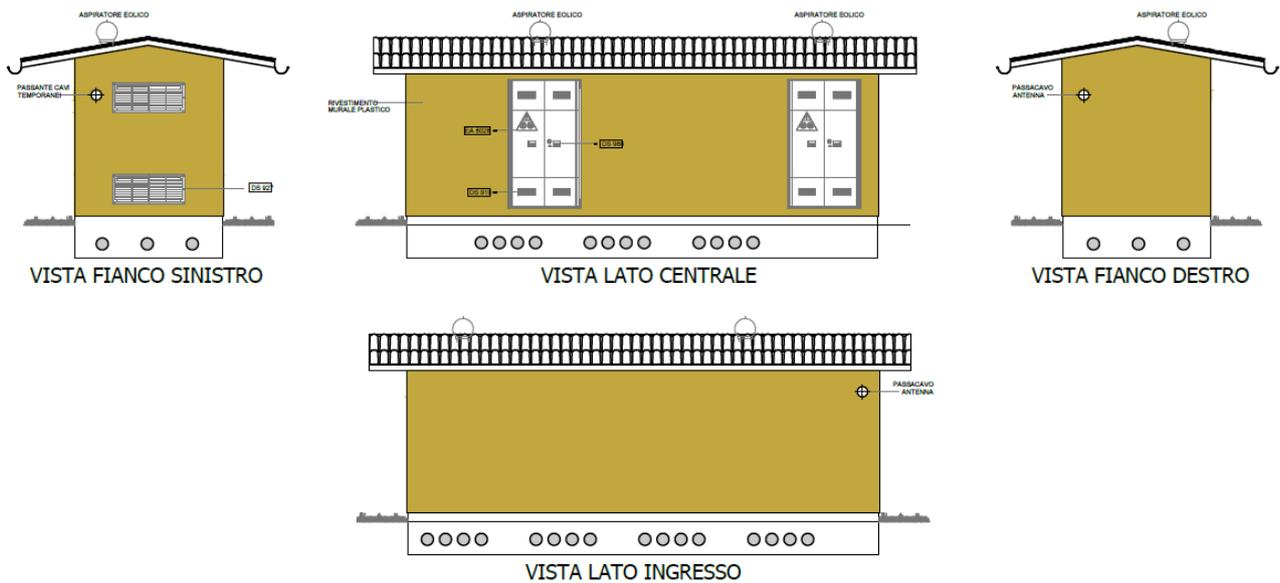


Figura 11 – cabina di consegna

7.4 DISMISSIONE CONTROL ROOM

La contro room è una cabina realizzata in muratura nei confronti delle quali a fine ciclo si procederà al recupero integrale delle apparecchiature interne per il riuso in altro sito, al recupero del materiale elettrico e di tutti gli altri materiali costruttivi riutilizzabili o riciclabili, ed infine si procederà alla demolizione del manufatto in muratura.

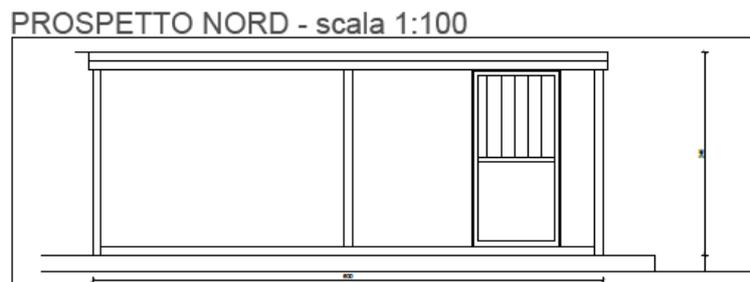


Figura 12 - Control Room



7.5 DISMISSIONE STEP-UP

In merito alla sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT, si procederà allo smantellamento del punto di raccolta MT/AT, al recupero materiale elettrico (cavi BT e MT, cavi di terra, fibra ottica, quadri MT, trasformatori, pannelli di controllo, UPS), al recupero e smaltimento in discarica autorizzata. Inoltre, è prevista la demolizione dei fabbricati, delle opere di fondazione e la bonifica del piazzale.

7.6 CAVIDOTTO ALTA TENSIONE

È previsto lo smantellamento del collegamento in alta tensione dalla Step-Up alla CP di e-distribuzione tramite scavi circoscritti con benne escavatrici. Il cablaggio recuperato può essere riciclato completamente, rappresentando anche un rientro economico non trascurabile in fase di dismissione.

7.7 CAVIDOTTO MEDIA TENSIONE

È previsto lo smantellamento del collegamento in media tensione dalla cabina di smistamento interna al Lotto 1 alla cabina di consegna interna al Lotto 2, senza necessità di interventi invasivi su strada. L'intero cablaggio viene ritirato e riciclato completamente, rappresentando anche un rientro economico non trascurabile in fase di dismissione.

7.8 DISMISSIONE E RICICLO DEI CABLAGGI

Si procederà allo scavo e al recupero dei cavi di bassa, media e alta tensione, rete di terra, fibra ottica del sistema di monitoraggio. Successivamente si procederà al ripristino dei luoghi interessati dallo scavo con riporto di materiale agricolo, ove necessario.

L'intero cablaggio viene ritirato e riciclato completamente, rappresentando anche un rientro economico non trascurabile in fase di dismissione.

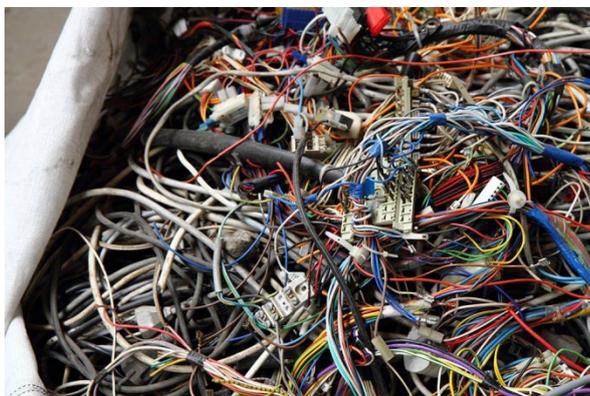


Figura 13 - immagini di cablaggi raccolti per il riciclo

Esistono ormai molte tecnologie che permettono di partire dalle guaine di cavi provenienti dallo smaltimento di impianti elettrici per ottenere ad esempio pavimentazioni urbane e malte cementizie rinforzate con PVC.



8. DISMISSIONE ALTRE OPERE

8.1 RIMOZIONE RECINZIONE PERIMETRALE

Nei confronti delle recinzioni, costituite principalmente da pali infissi a terra in legno di castagno e rete in acciaio zincato plastificata verde, verrà eseguito apposito smontaggio con possibile riutilizzo o corretto conferimento alla filiera di riciclo per il recupero delle componenti metalliche e in legno.

8.2 RIMOZIONE SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA

Anche nei confronti del sistema di illuminazione e sorveglianza si procederà ad uno smontaggio mirato ed al completo riutilizzo di tutte le componenti elettriche ed elettroniche che non saranno state danneggiate durante la dismissione.

8.3 VIABILITÀ INTERNA

La viabilità interna, realizzata con materiale inerte misto cava, verrà rimossa conferendo ad impianti di recupero e riciclaggio gli inerti.

8.4 RIMOZIONE SIEPI E PIANTE

In merito alle piante previste per la siepe perimetrale oltre che per quelle interne ai campi, al momento della dismissione queste potranno essere smaltite oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivaia di zona per il riutilizzo.



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DA 29,261 MWp
Comune di Cameri
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 17 di
24

9. PERCENTUALI IPOTIZZATE DI RICICLO

A fronte delle considerazioni fatte si può concludere con le seguenti percentuali di riciclo:

- MODULI FOTOVOLTICI: 85-90%
- STRUTTURE DI SOSTEGNO: 95-100%
- FORNITURE ELETTRICE: 95-100%
- CABINE ELETTRICE: 100%
- CABLAGGI ELETTRICI: 100%



10. CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA AGLI IMPIANTI AUTORIZZATI

Nella successiva fase di progettazione esecutiva saranno individuati tutti i centri autorizzati per il recupero o lo smaltimento dei rifiuti prodotti durante le operazioni di dismissione da ricercarsi nelle immediate vicinanze dell'area di intervento.

Le componenti non riciclabili sono rappresentate principalmente dal 10-15% del modulo fotovoltaico costituito da film plastico e lega per le saldature.

Dagli elenchi degli impianti attivi per il trattamento dei rifiuti della Regione Piemonte sono stati individuati i seguenti siti nella Provincia di Novara: LA BATTERIA SRL ex La Batteria Snc a Cameri, C.M.R. ex CORSAL a Trecate, Frattini Luigi S.P.A. a Bellinzago Novarese, Trattamenti Ecologici Doria a Briona, Urbancamion Snc di Monici Guido & C. a Pombia; i siti nella Regione Piemonte, al di fuori della Provincia di Novara sono: LA TORRAZZA SRL a Torrazza Piemonte (TO), BARRICALLA SPA a Collegno (TO), BIVI SRL a La Loggia (TO).

Di seguito si riporta l'elenco delle categorie di smaltimento individuate.

- Moduli Fotovoltaici (C.E.R. 16 02 14: Apparecchiature fuori uso – diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13 – C.E.R. 17 02 02 Vetro - C.E.R. 17.04.02 Alluminio)
- Inverter e trasformatori (C.E.R. 16 02 14: Apparecchiature fuori uso – diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13 - C.E.R. 16 02 16 Componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15)
- Strutture fisse (C.E.R. 17 04 05 Ferro e Acciaio - C.E.R. 17.04.02 Alluminio)
- Impianti elettrici (C.E.R. 17 04 01 Rame – 17 00 00 Operazioni di demolizione – C.E.R. 17 04 11 Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10)
- Cementi (C.E.R. 17.01.01 Cemento)
- Plastica (C.E.R. 17 02 03 - derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
- Pietrisco derivante dalla rimozione della ghiaia per la realizzazione della viabilità (C.E.R. 17 05 08 - Pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07)
- Rifiuti derivanti da demolizione cabine (C.E.R. 17 09 04 Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03)
- Siepi e mitigazioni: (C.E.R. 20 02 00 rifiuti biodegradabili)
- Legno (C.E.R. 17.02.01 rifiuti di costruzione e demolizione in legno)
- Olio sintetico isolante per Trasformatore (C.E.R. 13 03 01 oli isolanti e oli termovettori, contenenti PCB)



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DA 29,261 MWp
Comune di Cameri
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 19 di
24

11. MODALITA' DI RIPRISTINO DEL SUOLO OCCUPATO DA TUTTE LE OPERE DI PROGETTO

Le operazioni di ripristino del suolo all'interno dell'area su cui insiste l'impianto fotovoltaico sono da considerarsi relativamente rapide e poco impattanti.

I sistemi e le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici sono semplicemente infissi nel terreno per profondità contenute e di conseguenza la loro rimozione risulta rapida, poco invasiva e operata con appositi macchinari per l'estrazione dei pali.

Il ripristino del suolo interessa l'alloggiamento dei cabinati, rappresentato dalle platee di fondazione della cabina di consegna, della cabina di smistamento, dei manufatti della step up, delle quattro cabine di campo con le seguenti superfici e volumi:

SCAVI (IMPRONTA FONDAZIONI)								
Calcolo Superfici e Volumi								
IMPIANTO								
Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	Numero Elementi	Superficie Totale (mq)	Altezza fuori terra(m)	Volume fuori terra (mc)	Profondità scavo (m)	Volume scavi (mc)
Cabina di Consegna								
7,88	2,48	19,54	1	19,54	3,15	55,70	0,60	11,73
Cabina di smistamento								
7,88	2,48	19,54	1	19,54	3,15	55,70	0,60	11,73
Cabina di campo								
7,25	3,64	26,39	4	105,56	2,90	63,65	0,8	84,45
Vasca cabine di campo								
2,5	3	7,50	4	30,00	/	0	1,6	48,00
Control Room								
6	3	18,00	2	36,00	3	54		0,00
TOTALE VOLUMI/SUPERFICI IMPIANTO				210,64		229,04		107,90

Il volume totale di terreno da scavare per la realizzazione delle cabine è pari a **107,90 mc**.

Le platee di fondazione verranno smantellate e frantumate con le apposite attrezzature ed il materiale inerte ottenuto verrà adeguatamente conferito in discarica.

La rete di fornitura e i collegamenti elettrici tra tutti i principali componenti dell'impianto sono collocati in appositi alloggiamenti interrati a determinate profondità (da 0,6 m per i cavi in bassa tensione, 1,1 m per i cavi in media tensione e 1,7 m per quelli in alta tensione). Essi andranno quindi rimossi eseguendo scavi circoscritti con benne escavatrici.

BILANCIO MOVIMENTI TERRA INTERNI		lunghezza (m)	larghezza (m)	profondità/altezza (m)	numero elementi	area (mq)	Volume (mc)
Scavi	Viabilità	-	4	0,20	-	8809,81	1761,96
	Cabina di consegna	2,50	7,90	0,60	1	19,75	11,85
	Cabina di smistamento	2,50	7,90	0,60	1	19,75	11,85
	Cabina di campo	7,25	3,64	0,80	4	105,50	84,40
	Linee illuminazione-videosorveglianza	4020	0,30	0,6	-		723,60
	Linee BT CA+CC	4436	-	-	-	-	-



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DA 29,261 MWp
Comune di Cameri
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 20 di
24

	Linee MT	1229	-	-	-	-	898,21
Riporto	Linee illuminazione- videosorveglianza	4020	0,30	0,40	-	-	361,80
	Linee BT CA+CC	4436	-	0,30	-	-	893,40
	Linee MT	1229	-	0,70	-	-	326,62
	Rialzi	1205,6	0,20	0,05	-	-	12,06
	Totale	Totale scavi (mc)	5659,4				
	Volumi espansi 30% (mc)	7357,3					
	Volumi recuperati 10% (mc)	1753,3					
	Bilancio terre (mc)	5604,0					

Il volume totale di terreno da scavare per la realizzazione delle cabine e linee interne è pari a **5604,0 mc**.

RIEPILOGO	Volume (m3)	Lunghezza (m)
Linea MT esterna (compresi giunti)	6 793,51	11 463
Giunti MT	837,76	176
Linea AT esterna	130,90	110
Linea MT interna	898,21	1 229
Linea BT interna	2 891	8 456
TOTALE	11 551,10	21 434

Il volume totale di terreno da scavare per la rete di fornitura e collegamenti elettrici (interni ed esterni) è pari a **11.551,10 mc**.

Complessivamente la parte più invasiva del ripristino del suolo riguarda le operazioni di copertura e di livellamento degli scavi delle platee delle cabine elettriche e degli scavi per la rimozione di tutti gli alloggiamenti interrati.

Tutti i movimenti terra avvengono all'interno delle aree di dismissione senza apporti esterni o conferimenti verso l'esterno, se non dei rifiuti.



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DA 29,261 MWp
Comune di Cameri
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 21 di
24

12. COMPUTO METRICO PER LA DISMISSIONE

A fine vita utile l'impianto fotovoltaico sarà dismesso. I costi di dismissione e smaltimento sono stati valutati come segue:

TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	MISURAZIONI:				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
92 / 86 NP.D.05	Allestimento di cantiere temporaneo per gli interventi di dismissione dell'impianto fotovoltaico e di tutti le opere connesse sia fuori che sotto terra, comprese le operazioni di rimozione di impianti, la macro attività comprende la fornitura ed il nolo per tutto il tempo necessario di barrecche, servizi igienici, locali di direzione completi di attrezzature informatiche e mobilia necessaria, mezzi speciali e quant'altro necessario. Si intende compresa nel costo la successiva dismissione dell'area e ripristino dello stato "ante operam", incluso i trasporti ed il conferimento in discarica di tutti i materiali di risulta.							
		1				1		
	SOMMANO a corpo					1	22 000,00 €	22 000,00 €
88 / 82 A25019.b	Demolizione totale di fabbricati civili, sia per la parte interrata che fuori terra, questa per qualsiasi altezza, compreso e ogn onere e magistero per assicurare l'opera eseguita ... rica controllata, con esclusione degli oneri di discarica: per fabbricati in cemento armato e muratura, vuoto per pieno							
	cabine di consegna e cabine di smistamento	2	7,9	2,5	3	118,5		
	deposito e control room	2			58,08	116,16		
	SOMMANO m3					234,66	24,66 €	5 786,72 €
89 / 83 A25010	Scavo a sezione aperta o di sbancamento in zona ampia all'esterno di edifici, compreso carico su mezzo di trasporto							
	Vedi voce n° 78 [mc 8 809.00]					8 809,00		
	SOMMANO m3					8 809,00	2,60 €	22 903,40 €
90 / 84 NP.D.03	Rimozione di teli impermeabili/tessuti, posti sul terreno per opere di drenaggio o consolidamento, accatastamento nell'area di cantiere, carico sul cassone di raccolta, incluso trasporto e conferimento presso discarica autorizzata.							
	Vedi voce n° 83 [m3 8 809.00]					8 809,00		
	SOMMANO m2					8 809,00	1,00 €	8 809,00 €



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DA 29,261 MWp
Comune di Cameri
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

91 / 85 NP.D.04	Rimozione di cavidotti, compresa la rimozione per il successivo smaltimento del nastro di segnalazione e della piastra di protezione. Il costo comprende lo scavo a sezione obbligat ... edisposta per il successivo conferimento presso centro autorizzato allo smaltimento e recupero dei materiali riciclabili							
	Vedi voce n° 50 [m 1 306.00]					1 306,00		
	SOMMANO m					1 306,00	1,50 €	1 959,00 €
92 / 86 NP.D.05	Sfilaggio cavi elettrici e trasporto presso ditta specializzata per il suo smaltimento e riuso. Sono compresi tutti gli oneri necessari per il carico ed il trasporto presso ditta autorizzata.							
	Vedi voce n° 37 [m 80.00]					80		
	Vedi voce n° 46 [m 14 970.00]					14 970,00		
	Vedi voce n° 56 [m 4 020.00]					4 020,00		
	SOMMANO m					19 070,00	1,00 €	19 070,00 €
93 / 87 NP.D.06	Rimozione cabina inverter-trafo prefabbricato e trasporto presso deposito per la rigenerazione degli stessi e la successiva rimessa in opera presso altro sito. Sono compresi tutti gli oneri necessari per il carico ed il trasporto presso ditta autorizzata.							
						4		
	SOMMANO a corpo					4	5 000,00 €	20 000,00 €
94 / 88 NP.D.07	Smontaggio apparecchiature elettriche quali quadri di parallelo in c.c., quadri elettrici in c.a., quadri di media tensione e trasporto a ditta specializzata per lo smaltimento. Sono compresi tutti gli oneri necessari per lo smontaggio e lo smaltimento presso ditta autorizzata.							
						1		
	SOMMANO a corpo					1	120 000,00 €	120 000,00 €
95 / 89 NP.D.08	Smontaggio pannelli fotovoltaici con idonei mezzi meccanici quali gru semovente con ventose ed accatastamento in area dedicata del cantiere, rimozione delle parti elettriche di mov ... essari per lo smontaggio, il deposito presso il cantiere ed il trasporto a centri specializzati per la rigenerazione.							
						46 080,00		
	SOMMANO kW					46 080,00	5,00 €	230 400,00 €



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DA 29,261 MWp
Comune di Cameri
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 23 di
24

96 / 90 NP.D.09	Rimozione di opere in ferro quali recinzioni e cancelli ecc.. compreso accatastamento all'interno dell'area di cantiere, carico del materiale sul cassone di raccolta ad esclusione del trasporto e conferimento presso discarica autorizzata per rifiuti speciali riciclabili.							
	Vedi voce n° 15 [m 3 666.70]					3 666,70		
	cancelli		138			138		
	SOMMANO m					3 804,70	5,00 €	19 023,50 €
97 / 91 NP.D.10	Smontaggio sistemi accessori (antifurto, illuminazione, LPS), dismissione e pulizia delle aree temporanee di stoccaggio							
						1		
	SOMMANO a corpo					1	40 000,00 €	40 000,00 €
98 / 92 NP.D.11	Smantellamento delle strutture di sostegno in acciaio dei pannelli FTV compresi i fissaggi a terra mediante l'ausilio di mezzo meccanico previo smontaggio manuale degli elementi, ... necessari per lo smontaggio, il deposito presso il cantiere ed il trasporto a centri specializzati per la rigenerazione							
	Vedi voce n° 18 [m 25 939.68]					25 939,68		
	SOMMANO kW					25 939,68	8,00 €	207 517,44 €
99 / 93 NP.D.12	Ripristino del suolo originario mediante la fine pulizia di tutto il terreno da materiale di risulta vario derivato dalle operazioni di smantellamento da svolgere, il costo per lo ... con aratura o vangatura meccanica, semina a spaglio di essenze autoctone secondo indicazioni del piano di ripristino.							
						1		
	SOMMANO a corpo					1	36 000,00 €	36 000,00 €
100 / 94 NP.D.14	Opere necessarie alla dismissione della Step-up: Rimozione e smaltimento di apparecchiature elettriche, tralicci, cavi, trasformatori, recinzione perimetrale e quanto altro present ... , impianti di illuminazione e videosorveglianza compreso il trasporto a discarica autorizzata e/o a centro di riutilizzo							
						1		
	SOMMANO a corpo					1	100 000,00 €	100 000,00 €



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DA 29,261 MWp
Comune di Cameri
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 24 di
24

101 / 95 NP.D.15	Opere necessarie alla dismissione del caviodotto MT: sfilaggio dei cavi senza necessità di intervent sul manto stradale								
							1		
	SOMMANO a corpo						1		1 370 000,00 €
102 / 96	Oneri della sicurezza								
							1		
	SOMMANO a corpo						1	33 352,03 €	33 352,03 €
	TOTALE DISMISSIONE IMPIANTO euro								2 256 821,09 €

Considerando quindi la potenza totale installata MWp di potenza (29,261 MWp), il costo complessivo per lo smantellamento ed il ripristino dei luoghi per l'impianto in oggetto, è di circa 2.256.821,09 € per un costo di circa 77.127,27 €/MWp.