

Comuni di : DORNO  
 Comuni di : SCALDASOLE  
 Comuni di : PIEVE ALBIGNOLA  
 Provincia di : PAVIA  
 Regione : LOMBARDIA



PROPONENTE

**NEOEN**

NEOEN RENEWABLES ITALIA srl  
 Via Giuseppe Rovani, 7 - 20123 MILANO (MI)

OPERA

**PROGETTO DEFINITIVO**

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE  
 RINNOVABILE AGRIVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE PARI A 104.734,56  
 kWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN

**"SOLARE DORNO - NEOEN"**

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

PIANO DI DISMISSIONE E SMALTIMENTO IMPIANTO  
 E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

DATA : 12 giugno 2024

N°/CODICE ELABORATO :

SCALA : ---

Tipologia : EL (RELAZIONI)

**REL 026**

I TECNICI

PROGETTISTI:



EDILSAP s.r.l.  
 Via di Selva Candida, 452  
 00166 ROMA  
 Ing. Fernando Sonnino  
 Project Manager

TIMBRI E FIRME:



00	202304086	Emissione per Progetto Definitivo	EDILSAP srl	Ing. Fernando Sonnino	Ing. Fernando Sonnino
N° REVISIONE	Cod. STMG	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Proprietà e diritto del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata

**SOMMARIO**

<b>1.</b>	<b>PIANO DI DISMISSIONE E SMALTIMENTO DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>CRITERI GENERALI DI SMALTIMENTO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI.....</b>	<b>6</b>
2.1	RIMOZIONE PANNELLI FOTOVOLTAICI (Codice C.E.R. 16.02.14) .....	6
2.2	STRUTTURE DI SOSTEGNO (Codice C.E.R. 17.04.05 ferro e acciaio).....	6
2.3	INVERTER E TRASFORMATORI (Codice C.E.R. 16.02.14) .....	6
2.4	IMPIANTI ELETTRICI e CAVIDOTTI INTERRATI (Codice C.E.R. 17.04.01 rame – 17.04.02 alluminio – 17.02.03 plastica).....	7
2.5	LOCALI PREFABBRICATI QE E CABINE DI CAMPO (Codice C.E.R. 17.01.01 cemento).....	7
2.6	RECINZIONE PERIMETRALE e SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA (Codice C.E.R. 17.04.05 ferro e acciaio).....	7
2.7	VIABILITÀ INTERNA (Codice C.E.R. 17.05.08 - Pietrisco).....	8
2.8	MITIGAZIONE PERIMETRALE (Codice C.E.R. 20.02.01 Rifiuti biodegradabili).....	8
<b>3.</b>	<b>PIANO DI RIPRISTINO DEL SITO .....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>COSTI DISMISSIONE .....</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>CRONOPROGRAMMA DISMISSIONE.....</b>	<b>11</b>

## 1. PIANO DI DISMISSIONE E SMALTIMENTO DELL'IMPIANTO

Il presente documento ha lo scopo di fornire una descrizione del **Piano di dismissione e smaltimento** da effettuarsi alla cessazione dell'attività dell'impianto agri-voltaico denominato SOLARE DORNO - NEOEN, ubicato in agro dei Comuni di Dorno, Scaldasole e Pieve Albignola, in Provincia di Pavia (PV), proposto dalla società NEOEN RENEWABLES ITALIA srl, con relative opere di connessione alla RTN consistenti nella realizzazione di un cavidotto interrato a 36 kV collegato in antenna a 36 kV sull'ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN, nonché di effettuare una preliminare identificazione dei rifiuti che si generano durante tali operazioni.

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

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.

Si procederà quindi alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uso deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero.

Per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale scopo, riportati nel capitolo finale in un computo estimativo dei costi di dismissione.

Conseguentemente alla dismissione, vengono inoltre individuate le modalità operative di ripristino dei luoghi allo stato ante operam.

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, di falda o sonoro.

Le operazioni preliminari che possono essere effettuate sul sito di recupero/smaltimento sono:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza dei generatori PV;
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- smontaggio dei quadri elettrici, delle cabine di trasformazione e della cabina di consegna;
- smontaggio dei pannelli;
- smontaggio delle strutture di supporto e dei pali di fondazione;
- recupero dei cavi elettrici BT ed AT di collegamento tra i moduli, gli inverter e le cabine;

- raggruppamento preliminare per categorie omogenee;
- operazioni manuali di smontaggio dei componenti recuperabili (cornice di alluminio, vetri di protezione) o riutilizzabili (cablaggi, connettori, ...);
- avvio al recupero/riciclo delle componenti e parti ottenute;
- operazioni meccaniche (triturazione) delle parti non smontabili o separabili;
- demolizione delle eventuali platee in cls a servizio dell'impianto;
- selezione automatica e manuale dei materiali ottenuti;
- loro avvio alla successiva operazione di smaltimento o di recupero.
- ripristino dell'area dell'impianto FV.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto parte di essa potrà essere utilizzata, su richiesta del proprietario, ai fini agricoli.

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, motori 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. Lo stesso vale per le aste di trasmissione dei motori dei tracker relativi alla parte dell'impianto costruita con tipologia a inseguimento monoassiale e per la carpenteria varia derivante dalle operazioni di disassemblaggio. Non sarà necessario procedere a demolizioni di fondazioni in quanto le strutture sono direttamente infisse nel terreno e pertanto facilmente rimovibili.

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 basamento in cls. Le cabine verranno smontate ed a loro volta trasportate a discarica.

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 lato DC e lato AC,
- Sezionamento in BT e AT (locale cabina di trasformazione);
- Rimozione recinzione;
- Smontaggio sistema di illuminazione e di videosorveglianza;

- Scollegamento serie moduli fotovoltaici;
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
- Impacchettamento moduli;
- 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 rame/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;
- Rimozione pietrisco dalle strade perimetrali;
- 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:

- pala gommata (6);
- ruspa/escavatore (10);
- bob-cat (10);

- automezzo dotato di gru (8);
- carrelloni per trasporto mezzi meccanici (6);
- rullo compattatore (4);
- camion con cassone (10);
- martello pneumatico (6).

I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell'intero impianto fotovoltaico sono di circa 10 mesi.

## 2. CRITERI GENERALI DI SMALTIMENTO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

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

### 2.1 RIMOZIONE PANNELLI FOTOVOLTAICI (Codice C.E.R. 16.02.14)

*(Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici)*

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 e il riciclaggio corretti, in conformità alle Normative Nazionali.

I pannelli fotovoltaici saranno registrati sul la piattaforma COBAT (o altro concessionario simile qualificato allo scopo) per la corretta gestione del fine vita del prodotto. Cobat ha infatti avviato la piattaforma Sole Cobat per il corretto smaltimento ed il riciclo dei moduli fotovoltaici.

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.

### 2.2 STRUTTURE DI SOSTEGNO (Codice 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 dei 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 è necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls gettati in opera.

### 2.3 INVERTER E TRASFORMATORI (Codice C.E.R. 16.02.14)

*(Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici)*

Gli inverter e i Trasformatori sono classificati come rifiuti speciali non pericolosi al n.16.02.14 del C.E.R.

Inverter e trasformatori sono apparati elettrici e meccanici “ricchi” di materiali pregiati (componentistica elettronica) e saranno smaltiti tramite conferimento ad appositi impianti specializzati nel rispetto delle normative vigenti.

Tutti i cavi in rame o alluminio possono essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture.

#### **2.4 IMPIANTI ELETTRICI e CAVIDOTTI INTERRATI (Codice C.E.R. 17.04.01 rame – 17.04.02 alluminio – 17.02.03 plastica)**

Le linee elettriche vengono rimosse conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore. Il rame e l'alluminio degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche vengono inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

È prevista la bonifica dei cavidotti in bassa e alta tensione mediante scavo e recupero cavi elettrici, rete di terra, fibra ottica del sistema di controllo dell'impianto di controllo remoto e tubazioni in PVC. Recupero rame e alluminio e trasporto e smaltimento in centro di riciclaggio. Recupero plastica delle tubazioni per il passaggio dei cavi e trasporto e smaltimento in discarica autorizzata.

Successivamente si procederà al ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto con riporto di materiale agricolo, ove necessario, ripristino della coltre superficiale come da condizioni ante-operam, ovvero apporto di vegetazione e di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone laddove persistenti. Il ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto sarà eseguito con riporto di materiale adatto (pietrisco, ghiaia) con compattazione dello stesso e ripristino del manto stradale bituminoso, secondo le normative locali e nazionali vigenti.

#### **2.5 LOCALI PREFABBRICATI QE E CABINE DI CAMPO (Codice C.E.R. 17.01.01 cemento)**

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate, ai quadri elettrici e ai trasformatori si procede alla demolizione ed allo smaltimento presso aziende specializzate del settore e nel rispetto delle normative vigenti in materia.

In merito alle platee in calcestruzzo si prevede la demolizione ed il conferimento a discarica autorizzata, sempre nel rispetto delle normative vigenti in materia.

#### **2.6 RECINZIONE PERIMETRALE e SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA (Codice C.E.R. 17.04.05 ferro e acciaio)**

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, viene rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il

riciclaggio delle componenti metalliche. Le fondazioni in calcestruzzo dei paletti e dei cancelli vengono demolite e conferite a discarica autorizzata.

I pali di illuminazione saranno rimossi tramite smontaggio ed inviati a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche, mentre i plinti di fondazione in calcestruzzo saranno demoliti e conferiti a discarica autorizzata.

### **2.7 VIABILITÀ INTERNA (Codice C.E.R. 17.05.08 - Pietrisco)**

La pavimentazione in pietrisco o altro materiale inerte della strada perimetrale e della viabilità interna è rimossa tramite scavo superficiale e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione. La superficie dello scavo viene raccordata e livellata col terreno circostante, e lasciata rinverdire naturalmente. In alternativa, si può procedere alla copertura del tracciato con terreno naturale seminato a prato polifita poliennale, in modo da garantire il rapido inerbimento e il ritorno allo stato naturale. La viabilità interna, inerbita e mantenuta allo stato naturale già durante l'esercizio dell'impianto, sarà lasciata inalterata.

### **2.8 MITIGAZIONE PERIMETRALE (Codice C.E.R. 20.02.01 Rifiuti biodegradabili)**

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

I rifiuti generati nelle varie fasi saranno sempre ritirati e gestiti da ditte terze incaricate, regolarmente autorizzate alle operazioni di smaltimento e/o di recupero previste per i vari CER.

## **3. PIANO DI RIPRISTINO DEL SITO**

Alla fine delle operazioni di smantellamento si procederà con aratura e rivitalizzazione delle aree, quindi il sito verrà lasciato allo stato naturale e sarà spontaneamente rinverdito in poco tempo.

Date le caratteristiche del progetto, non resterà sul sito alcun tipo di struttura al termine della dismissione, né in superficie né nel sottosuolo.

La morfologia dei luoghi sarà alterata in fase di dismissione solo localmente, principalmente in corrispondenza delle cabine di campo.

Infatti, mentre lo sfilamento dei pali di supporto dei Tracker avviene agevolmente grazie anche al loro esiguo diametro e peso, 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.

Una volta livellate le parti di terreno interessate dallo smantellamento, si procederà ad aerare il terreno rivoltando le zolle del soprassuolo con mezzi meccanici. Tale procedura garantisce una buona aerazione del soprassuolo, e fornisce una aumentata superficie specifica per l'insediamento dei semi.

Sul terreno rivoltato sarà sparsa una miscela di sementi atte a favorire e potenziare la creazione del prato polifita spontaneo originario.

In tal modo, il rinverdimento spontaneo delle aree viene potenziato e ottimizzato.

Le parti di impianto già mantenute inerbite, coltivate o adibite al pascolo (aree di buffer, spazi tra le stringhe) nell'esercizio dell'impianto verranno lasciate allo stato attuale.

Il loro assetto già vegetato fungerà da raccordo e collegamento per il rinverdimento uniforme della superficie del campo dopo la dismissione.

Le caratteristiche del progetto già garantiscono il mantenimento della morfologia originaria dei luoghi, a meno di aggiustamenti puntuali.

Pertanto, dopo le operazioni di ripristino descritte, si prevede che il sito tornerà completamente allo stato ante operam nel giro di una stagione, ritrovando le stesse capacità e potenzialità di utilizzo e di coltura che aveva prima dell'installazione dell'impianto.

## 4. COSTI DISMISSIONE

Di seguito si allega una tabella riepilogativa con i costi presunti di dismissione per l'impianto stimati in funzione della specificità del progetto e dei componenti installati.

Si stima un costo complessivo di 5.568.924,42 € equivalenti a circa 53,17 €/kWp.

Per maggiori dettagli si rimanda alla REL022 Computo metrico estimativo smaltimento e dismissione impianto, con riferimenti al prezzo utilizzato, elenco prezzi e Analisi dei prezzi.

<b>TABELLA RIEPILOGATIVA COSTO DELLE OPERE DI DISMISSIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO</b>		
<b>N.</b>	<b>Attività</b>	<b>Importo</b>
1	Allestimento e organizzazione delle aree di cantiere, disconnessione elettrica e rimozione cantiere a fine lavori	88.537,10 €
2	Rimozione dei pannelli fotovoltaici compreso trasporto e conferimento a discarica autorizzata al recupero delle componenti per il riciclo o per lo smaltimento.	1.743.837,75 €
3	Rimozione delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici e rimozione dei montanti di fondazione, compreso trasporto e conferimento a discarica autorizzata al recupero delle componenti per il riciclo o per lo smaltimento.	701.724,50 €
4	Rimozione delle apparecchiature elettriche e meccaniche	214.706,75 €
5	Demolizione strutture prefabbricate Locali Tecnici	35.000,13 €
6	Demolizione vasche di fondazione in cls delle cabine prefabbricate	2.200,37 €
7	Demolizione cavidotti e rimozione delle linee elettriche interrate	579.314,11 €
8	Rimozione recinzione e cancelli compreso demolizione del plinto, scavi e rinterrati	130.006,05 €
9	Rimozione Impianto di illuminaz. e videosorv. composto da telecamere e lampade a led fissate a pali di sostegno, compreso trasporto e conferimento a discarica autorizzata	41.917,00 €
10	Viabilità interna da riportare allo stato originale - RIPRISTINI	372.154,67 €
11	Rimozione Mitigazione perimetrale	302.859,92 €
12	Carico e trasporto a discarica	27.347,55 €
13	Oneri di conferimento a discarica o centro di recupero	1.115.129,13 €
14	Oneri per la sicurezza	214.189,40 €
<b>TOTALE</b>		<b>5.568.924,42 €</b>

€/MWp

**53.171,57 €**

## 5. CRONOPROGRAMMA DISMISSIONE

DISMISSIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO - CRONOPROGRAMMA DISMISSIONE											
N.	Attività	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10
1	Allestimento, organizzazione e rimozione delle aree di cantiere	■									
2	Rimozione dei pannelli fotovoltaici		■	■	■	■	■	■			
3	Rimozione dei tracker e dei pali di fondazione infissi nel terreno			■	■	■	■	■	■		
4	Rimozione delle apparecchiature elettriche (Trasformatori, inverter, quadri ecc)				■	■	■	■			
5	Demolizione strutture prefabbricate Locali Tecnici						■	■			
6	Demolizione cavidotti e rimozione delle linee elettriche interrate				■	■	■	■	■		
7	Demolizione opere civili (fondazioni in cls)							■	■		
8	Demolizione opere civili (viabilità interna)					■	■	■	■		
9	Rimozione Recinzione e cancelli						■	■	■	■	
10	Rimozione illuminazione e videosorveglianza						■	■			
12	Rimozione Mitigazione a siepe					■	■	■	■	■	
13	Carico e trasporto a discarica o centro di recupero			■	■	■	■	■	■	■	
14	Ripristini									■	■