



## COMMITTENTE

## TECHBAU GREEN ENERGY SRL

Head office:  
Via del Lago, 57  
28053 Castelletto Sopra Ticino (NO) / Italy  
Phone +39 0323 589 500  
info@techbau.it  
www.techbau.it

## GENERAL CONTRACTOR

Techbau S.p.A.  
Società a socio unico

Head office:  
Via del Lago, 57  
28053 Castelletto Sopra Ticino (NO) / Italy  
Phone +39 0323 589 500  
Fax +39 0323 589 501  
info@techbau.it  
www.techbau.it

# Techbau

Engineering & Construction



00	2024/06/24	Progetto Definitivo	A.B.	A.B.
REV.	DATA Date	DESCRIZIONE Description	PE Drawn by	PM Appr. by

LUOGO Site

## MASSERANO - LOCALITA' REGIONE QUATTRO MADAME

PROGETTO Project

## AREA EX FORNACI

OGGETTO Subject

## REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DI UN LOTTO DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI DELLA POTENZA DI 15,73 MWp E DELLE OPERE DI CONNESSIONE

## TEAM DI PROGETTO:

## Capofila e Progettazione civile



## Geom. Sigismondo Inglese

Corso Libertà, 294 - 13100 Vercelli (VC)  
mail: sigismondo.inglese@studioassociatoinglese.it - info@studioassociatoinglese.it

SOCI  
Valentina Barbonaglia  
Marco Paolo Inglese  
Sigismondo Inglese  
Marco Vignaduzzo

## Progettazione ambientale e paesaggistica

## Arch. Armando Domenico Cuccarese

Via Pietro Belon, 141 - 00169 Roma (RM)  
mail: armandocuccarese@gmail.com

COLLABORATORI  
Teresa Cuccarese  
Elena D'Angelo

## Progettista impianto

## Ing. Arnaldo Ballarè

Via F.lli Zanchi 3 - 24022 Alzano Lombardo (BG)  
mail: arnaldo.ballare@pv1.it

## Progettista strutturale

## Ing. Alessandro Bertozzi

Piazza degli Alpini, 2 - 25039 Travagliato (BS)  
mail: alessandro@bertozzingegneria.it

COLLABORATORI  
Michele Bertelli  
Gaia Bertoglio

## Agronomo

## Dott. Agr. Marco Giorgetti

Via al Bacino, 10 - 21020 Bodio Lomnago (VA)  
mail: info@studiolandscape.eu

## Archeologo

## Intercultura - Archeol. Davide Casagrande

Corso Italia, 8 - 13041 Bianzè (VC)  
mail: intercultura@pec.it

## Geologo

## Dott. Geol. Gabriele Anselmi

Via Piemonte, 19 - 27028 San Martino Siccomario (PV)  
mail: gabriele.anselmi@3ba.it

COLLABORATORI  
Marco Sala  
Marco Saleri

## Tecnico Acustico

## Ing. Alessandro Brosio

Via Giolitti, 14 - 10098 Rivoli (TO)  
mail: alessandrobrosio@gmail.com

## Ingegneria ambientale

## ST&amp;A Progetti Srl - Ing. Claudio Tedesi

Cascina Monterosso - 20080 Vernate (MI)  
mail: info@steaprogetti.it

COLLABORATORI  
Paolo Bovio

TITOLO DOCUMENTO Document name

PROGETTO GENERALE  
PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

CODICE ARCHIVIO Document Code

SCALA Scale

F:F

Il tecnico Technical designer

NUMERO Number

REV.

## Progettista impianto

## Ing. Arnaldo Ballarè

Via F.lli Zanchi 3 - 24022 Alzano Lombardo (BG)  
mail: arnaldo.ballare@pv1.it

04\_P.G.-25

Progetto:	24D03	200.PROGETTAZIONE Relazione Tecnica	
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
MASSERANO			

---

## SOMMARIO - SUMMARY

---

SOMMARIO - SUMMARY .....	2
PREMESSA.....	3
PIANO DI DISMISSIONE.....	3
COSTI DI DISMISSIONE.....	4

Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

## PREMESSA

Il caso oggetto della presente relazione, riguarda il piano di dismissione e ripristino circa il lotto di impianti fotovoltaici a terra oggetto del progetto in oggetto.

Il lotto di impianti fotovoltaici è composto dai seguenti nr.2 impianti fotovoltaici:

1) impianto CT1 :

2) impianto CT2:

La potenza nominale complessiva del lotto di impianti fotovoltaici è pari a 15.728,64kWp [definita ai sensi dell'articolo 1, comma 1.1, lettera cc), del Testo Integrato Sistemi Semplici di Produzione e Consumo (TISSPC, Allegato A alla deliberazione 578/2013/R/eel), come somma della potenza di picco o di targa di ciascun modulo fotovoltaico (valore di targa del singolo modulo fotovoltaico nelle condizioni d'irraggiamento pari a 1000W/m2 e alla temperatura ambiente di 25°C, A.M. 1,5, condizioni contemplate nelle STC (Standard Test Condition)].

<b>Impianto del lotto</b>	<b>Potenza nominale</b>
impianto CT1	<b>7.864,32kWp</b>
impianto CT2	<b>7.864,32kWp</b>

Gli impianti fotovoltaici hanno una vita utile di almeno 25 anni, determinata dalla funzionalità dei moduli. La loro alta affidabilità è legata soprattutto alle caratteristiche fisiche del silicio e alla loro stabilità nel tempo, ed è ormai dimostrata dall'evidenza sperimentale di 25 anni di funzionamento ininterrotto degli impianti installati nei decenni passati.

Gli impianti fotovoltaici necessitano di scarsa manutenzione poiché il loro funzionamento non dipende da organi in movimento.

Si effettua un controllo visivo all'anno, la produttività dei moduli, viene garantita per 25 anni e l'unico componente che richiede una sostituzione nell'arco della vita dell'impianto, è l'inverter, che offre comunque la possibilità di estendere la garanzia fino a 25 anni. Anche tutti gli altri componenti, dalle strutture di sostegno ai cavi, sono pensati per una durata lunga che corrisponda alla vita dell'impianto.

## PIANO DI DISMISSIONE

La cantierizzazione in fase di dismissione dell'impianto per il ripristino del luogo è significativa e prevede l'allestimento di area di cantiere

Per lo smantellamento dell'impianto è previsto un tempo di circa 3 mesi.

Per quanto riguarda la dismissione dell'impianto, è possibile ipotizzare il seguente schema:

1. le cabine elettriche prefabbricati in CLS saranno frantumate, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.
2. le trincee per i cavidotti interrati, i pozzetti di derivazione, saranno ripristinati in maniera da ottenere le condizioni originarie. Coperchi carrabili e non di pozzetti di derivazione saranno

Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

- conferiti in apposite aree autorizzate
3. i trasformatori del tipo a secco privi di olio-minerale potranno essere rimossi e convogliati a impianti autorizzati al trattamento e riciclo per il recupero del rame ed il ferro ivi contenuto ;
  4. per quanto riguarda i cavi elettrici, saranno sfilati, recuperati ed avviati a riciclo il rame e l'alluminio ;
  5. i pannelli fotovoltaici a fine vita provenienti da un impianto fotovoltaico di potenza nominale maggiore a 10kWp sono considerati rifiuti RAEE professionali ai sensi del D.lgs 49/2014 e la gestione dei rifiuti FV Professionali è finanziata dai "Produttori" (importatore, fabbricatore del modulo) – come definito nell'art. 4, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 49/2014. Al momento dell'ordine di acquisto dei moduli il Produttore/importatore paga una quota per ogni modulo ad un Consorzio per il riciclo e lo smaltimento abilitato a cui è obbligato ad iscriversi. Al momento della rimozione e avviamento del modulo a smaltimento il Consorzio di Smaltimento a cui il produttore/importatore era iscritto prenderà in carico il modulo. Si rammenta che in base alla normativa RAEE i moduli fotovoltaici sono dei rifiuti speciali che devono essere trasportati, smaltiti in maniera corretta e la responsabilità penale rimane in capo del Soggetto Responsabile su tutta la filiera di gestione del rifiuto;
  6. la struttura di supporto dei moduli in acciaio può essere avviata a riciclo.
  7. Le reti metalliche di recinzione, paletti di sostegno e cancelli di accesso verranno demoliti e conferiti presso impianti di recupero e riciclaggio.
  8. Lo strato di materiale presente sulle strade mobilità interna al campo sarà rimosso e conferito presso impianti di recupero.

MACRO ATTIVITÀ	SETTIMANE										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Smontaggio pannelli fotovoltaici											
Smontaggio strutture supporto											
Rimozione parti elettriche (cavi, inverter, ecc)											
Demolizione cabine di campo e di consegna con relative fondazioni											
Demolizione strade interne al campo fotovoltaico											
Demolizione recinzione											

### COSTI DI DISMISSIONE

**Avvalendosi della consulenza di aziende specializzate nel settore dello smaltimento rifiuti, si sono ipotizzati i costi indicati in tabella.**

Il valore complessivo dello smaltimento dell'impianto fotovoltaico è calcolato come bilancio tra costi di smaltimento e ricavi dei materiali avviati a riciclo

Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

- l'impianto fotovoltaico in oggetto è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:
  - apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici
  - strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio
  - manufatti e platee in cemento armato delle cabine
  - cavi elettrici
  - tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici
  
- il codice CER relativo ai materiali suddetti è il seguente:
  - codice CER : 16.02.14 (16.02.14 apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13)  
descrizione: apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori non contenenti PCB, moduli fotovoltaici)
  - codice CER : 17 02 03  
descrizione: Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
  - codice CER: 17 04 02 / C.E.R. 17.04.05  
descrizione: alluminio / ferro e acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)
  - Codice CER: 17 04 11  
Descrizione: Cavi diversi da quelli impregnati in olio
  - Codice CER 170101: Cemento armato in elementi di qualsiasi dimensione
- ai sensi della lettera qq) dell'Art.4 del D.Lgs n. 49 del 14 marzo 2014 "Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)" (D.Lgs.49/14) i rifiuti derivanti dai pannelli fotovoltaici sono considerati RAEE provenienti dai nuclei domestici i rifiuti originati da pannelli fotovoltaici installati in impianti di potenza nominale inferiore a 10 KW. Tutti i rifiuti derivanti da pannelli fotovoltaici installati in impianti di potenza nominale superiore o uguale a 10 KW sono considerati RAEE professionali e dovranno essere conferiti presso impianti privati o pubblici autorizzati al trattamento di RAEE ai sensi del D.Lgs 152/2006;
- ai sensi dell'Art.24 comma 2). del D.Lgs.49/14 il finanziamento delle operazioni di raccolta, trasporto, trattamento adeguato, recupero e smaltimento ambientalmente compatibile dei RAEE professionali originati da apparecchiature elettriche ed elettroniche immesse sul mercato dopo il 13 agosto 2005 è a carico del produttore che ne assume l'onere per le AEE che ha immesso sul mercato a partire dalla predetta data;
- ai sensi dell'art.13 del D.Lgs.49/14 "Fatto salvo quanto stabilito all'articolo 24 del presente decreto, i produttori, individualmente o attraverso i sistemi collettivi cui aderiscono, organizzano e gestiscono sistemi di raccolta differenziata dei RAEE professionali, sostenendone i relativi costi. I costi di gestione dello smaltimento (trasporto, conferimento, trattamento) dei moduli fotovoltaici sono sostenuti al momento della vendita dei moduli fotovoltaici e vengono corrisposti dal Produttore dei moduli fotovoltaici (fabbricante/importatore) al Consorzio di Smaltimento a cui il Produttore è registrato;
- ai sensi dell'art. 41 della legge 28 dicembre 2015 n. 221 "Collegato Ambientale", al fine di garantire una corretta gestione del "fine vita" dei pannelli fotovoltaici, per uso domestico o professionale, è stato previsto che i Produttori, per i moduli immessi sul mercato da febbraio 2016, per tramite dei sistemi collettivi a cui aderiscono, prevedano un sistema di garanzia finanziaria e geolocalizzazione;
- nella fattispecie dei moduli prescelti il produttore/importatore Jinko Solar è iscritto al consorzio di smaltimento dei moduli a fine vita qui sotto identificato (si allega copia dell'attestato di registrazione)

Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

- Consorzio COBAT RAEE
- Via Vicenza, 29, Roma (Rm) Italia
- Tel: +39 06487951 Email: info@cobat.it;
- ai fini della classificazione del rifiuto dei moduli a fine vita , nel rispetto delle disposizioni dell'Allegato D alla parte IV del D.Lgs 152/2006, si potranno attribuire i CER 160214 in quanto per impianti non inferiori a 10kWp il RAEE è di provenienza professionale,
- le fasi di smantellamento previste - la cui durata complessiva può essere stimata in un periodo pari a 3 mesi possono essere così sintetizzate:
  - smontaggio dei moduli fotovoltaici;
  - rimozione delle condutture e dei cavi in copertura;
  - rimozione delle strutture metalliche di sostegno;
  - rimozione dei quadri elettrici e dei trasformatori presenti in copertura e nei locali tecnici a servizio dell'impianto;
- la stima dei costi, sottoforma di computo metrico estimativo delle opere di rimozione dell'impianto e di ripristino (al lordo del recupero valore metalli), è riportata nella seguente tabella, considerato che:
  - il ricavo ottenibile dalla cessione dei metalli costituenti le apparecchiature smantellate, quali ferro, alluminio e rame, destinati al recupero od al riutilizzo è valorizzato in base alla "Quotazione aggiornata dei rottami dul mercato italiano" del sito "MercatoMetalli.it"
  - Il valore di tali metalli di recupero, la cui previsione su di uno scenario temporale futuro di 25 anni è fortemente aleatoria, può prudenzialmente essere stimato in €0,13€/kg installato per l'acciaio, €2,30€/kg installato per il rame, €1,00€/kg installato per l'alluminio
  - Il costo di smaltimento dei rifiuti che non possono essere avviati a riciclo è basato sul prezario della Regione Lombardia Anno 2019 e su ricerca di mercato condotta su centri di trattamento del circondario

Codice CER	Descrizione	Composizione	Quantità (kg)	Costo operaio	Manodopera HH	Costo autocarro con operatore	Autocarro HH	Costo scavatore con operatore	Scavatore con operatore HH	Costo smantellamento compresi mezzi d'opera	Costo trasporto	Costo unitario smaltimento	Costo smaltimento
16.02.14	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso	Moduli fotovoltaici	738226	€ 30,00	180	€ 80,00	200	€ 120,00	100	€ 33.400	compreso RAEE	compreso RAEE	compreso RAEE
16.02.14	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso	Inverter, quadri elettrici, trasformatori non contenenti PCB	39700	€ 30,00	160	€ 80,00	50	€ 120,00	50	€ 14.800	€ 3.000	€ 0,26	€ 10.322
17.01.01	Cemento armato in elementi di qualsiasi dimensione	Cemento armato cabine /platee	444144	€ 30,00	48	€ 80,00	48	€ 120,00	48	€ 11.040	€ 1.800	€ 0,02	€ 8.439
17.02.03	Plastica	Tubazioni per posa cavi	1000	€ 30,00	80	€ 80,00	80	€ 120,00	80	€ 18.400	€ 600	€ 0,25	€ 250
17.04.05	Rottami ferrosi	Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici	682488	€ 30,00	240	€ 80,00	200	€ 120,00	100	€ 35.200	€ 6.000	-€ 0,13	-€ 88.723
17.04.01	Cavi rame	Cavi elettrici	7680	€ 30,00	60	€ 80,00	60			€ 6.600	€ 600	-€ 2,30	-€ 17.664
17.04.01	Cavi alluminio	Cavi elettrici	18403	€ 30,00	80	€ 80,00	80			€ 8.800	€ 600	-€ 1,00	-€ 18.403

Progetto:	24D03	200.PROGETTAZIONE Relazione Tecnica	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
MASSERANO			

### Riepilogo

totale smantellamento	€ 128.240
totale trasporto	€ 12.600
totale smaltimento a norma di legge presso centro autorizzato compreso eventuale incasso per avvio a riciclo rame e alluminio	-€ 105.780
oneri di sicurezza relativi all'allestimento del cantiere, redazione PSC, redazione POS, coordinamento sicurezza	€ 3.847
<b>TOTALI</b>	<b>€ 38.907</b>