

REGIONE PUGLIA



COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA



Citta Metropolitana di Bari



**Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza massima installata pari a 40,33 MWp e potenza di immissione pari a 40 MW e relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi in "Contrada Zingariello" nel Comune di Gravina in Puglia (BA)**

*Piano di dismissione*

ELABORATO

**PR\_12**

**PROPONENTE:**

**ALERIONSERVIZITECNICIE SVILUPPO**

Alerion Servizi Tecnici e Sviluppo S.r.l.

Via Renato Fucini 4  
20122- Milano (MI)

**PROGETTISTI:**



**ATECH Srl**  
Via Caduti di Nassiriya 55  
70124- Bari (BA)  
pec: atechsrl@legalmail.it



**DIRETTORE TECNICO**  
Dott. Ing. Orazio TRICARICO

Dott. Ing. Alessandro ANTEZZA



**Consulenti:**

Dott. Agr. Mario STOMACI

Dott. ssa Paola IANNUZZIELLO

Dott. Geol. Michele VALERIO

**COORDINATORE DEL PROGETTO:**

**ecomec s.r.l.**

p.iva/c.f. 07539280722  
via f. filzi n. 25  
70024 gravina in p.(ba)  
mail: [ecomecsrl@gmail.com](mailto:ecomecsrl@gmail.com)

1	MAGG 2024	M.C.	A.A.	O.T.	Integrazione per modifica S.U.
0	SETT 2022	V.D.P.	A.A.	O.T.	Progetto definitivo
EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE

Progetto	<i>Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza massima installata pari a 40,33 MWp e potenza di immissione pari a 40 MW e relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi in "Contrada Zingariello" nel Comune di Gravina in Puglia (BA)</i>				
Regione	<i>Puglia</i>				
Comune	<i>Gravina in Puglia (BA)</i>				
Proponente	<i>Alerion Servizi Tecnici e Sviluppo Srl con sede legale in Via Renato Fucini 4 20122- Milano (MI) P. IVA 07933580966</i>				
Redazione SIA	<i>ATECH S.R.L. – Società di Ingegneria e Servizi di Ingegneria Sede Legale Via Caduti di Nassiriya 55 70124- Bari (BA)</i>				
Documento	<i>Piano di dismissione</i>				
Revisione	<i>01</i>				
Emissione	<i>Maggio 2024</i>				
Redatto	<i>B.B. - M.G.F. – ed altri (vedi sotto)</i>	Verificato	A.A.	Approvato	O.T.
Redatto: Gruppo di lavoro	Ing. Alessandro Antezza Arch. Berardina Boccuzzi Ing. Alessandrina Ester Calabrese Arch. Claudia Cascella Geol. Anna Castro Arch. Valentina De Paolis Dott. Naturalista Maria Grazia Fraccalvieri Ing. Emanuela Palazzotto Ing. Orazio Tricarico				
Verificato:	Ing. Alessandro Antezza (Socio di Atech srl)				
Approvato:	Ing. Orazio Tricarico (Amministratore Unico e Direttore Tecnico di Atech srl)				

*Questo rapporto è stato preparato da Atech Srl secondo le modalità concordate con il Cliente, ed esercitando il proprio giudizio professionale sulla base delle conoscenze disponibili, utilizzando personale di adeguata competenza, prestando la massima cura e l'attenzione possibili in funzione delle risorse umane e finanziarie allocate al progetto.*

*Il quadro di riferimento per la redazione del presente documento è definito al momento e alle condizioni in cui il servizio è fornito e pertanto non potrà essere valutato secondo standard applicabili in momenti successivi. Le stime dei costi, le raccomandazioni e le opinioni presentate in questo rapporto sono fornite sulla base della nostra esperienza e del nostro giudizio professionale e non costituiscono garanzie e/o certificazioni. Atech Srl non fornisce altre garanzie, esplicite o implicite, rispetto ai propri servizi.*

*Questo rapporto è destinato ad uso esclusivo di Alerion Servizi Tecnici e Sviluppo Srl, Atech Srl non si assume responsabilità alcuna nei confronti di terzi a cui venga consegnato, in tutto o in parte, questo rapporto, ad esclusione dei casi in cui la diffusione a terzi sia stata preliminarmente concordata formalmente con Atech Srl.*

*I terzi sopra citati che utilizzino per qualsivoglia scopo i contenuti di questo rapporto lo fanno a loro esclusivo rischio e pericolo.*

*Atech Srl non si assume alcuna responsabilità nei confronti del Cliente e nei confronti di terzi in relazione a qualsiasi elemento non incluso nello scopo del lavoro preventivamente concordato con il Cliente stesso.*



<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1. RIMOZIONE DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI</b>	<b>5</b>
<b>2.2. RIMOZIONE DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO</b>	<b>6</b>
<b>2.3. IMPIANTO E APPARECCHIATURE ELETTRICHE</b>	<b>6</b>
<b>2.4. LOCALI PREFABBRICATI, CABINE DI TRASFORMAZIONE E CABINA DI IMPIANTO</b>	<b>7</b>
<b>2.5. RECINZIONE AREA</b>	<b>7</b>
<b>2.6. VIABILITÀ INTERNA</b>	<b>7</b>
<b>2.7. COLTURA PERIMETRALE</b>	<b>8</b>
<b>2.8. DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI</b>	<b>8</b>



## 1. PREMESSA

Le opere in progetto interessano il territorio di Gravina in Puglia (BA) e prevedono la realizzazione di un impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione alla RTN.

Per il parco in esame si stima una vita media di 30-32 anni, al termine dei quali si procederà al suo completo smantellamento con conseguente ripristino del sito nelle condizioni *ante-operam*.

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono qui di seguito riportate:

- ✓ disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- ✓ messa in sicurezza dei generatori PV;
- ✓ smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- ✓ smontaggio dei quadri di parallelo, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;
- ✓ smontaggio dei moduli PV nell'ordine seguente, ovvero:
  - smontaggio dei pannelli;
  - smontaggio delle strutture di supporto e dei pali di fondazione;
- ✓ recupero dei cavi elettrici BT e MT di collegamento tra i moduli, i quadri parallelo stringa e la cabina di campo;
- ✓ demolizione delle platee in cls a servizio dell'impianto per l'alloggio delle cabine;
- ✓ ripristino dell'area generatori PV – piste – cavidotto.
- ✓ la viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente alla porzione di approfondimento nel terreno vegetale costituente il "cassonetto" di fondazione sul quale sarà posato TNT (Tessuto Non Tessuto).



Consulenza: **Atech Srl**

Proponente: **Alerion Servizi Tecnici e Sviluppo Srl**

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza massima installata pari a 40,33 MWp e potenza di immissione pari a 40 MW e relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi in "Contrada Zingariello" nel Comune di Gravina in Puglia (BA)

Si precisa che le opere di connessione, non saranno oggetto del presente piano di dismissione. Di seguito si riporta lo schema di sintesi delle opere in progetto.

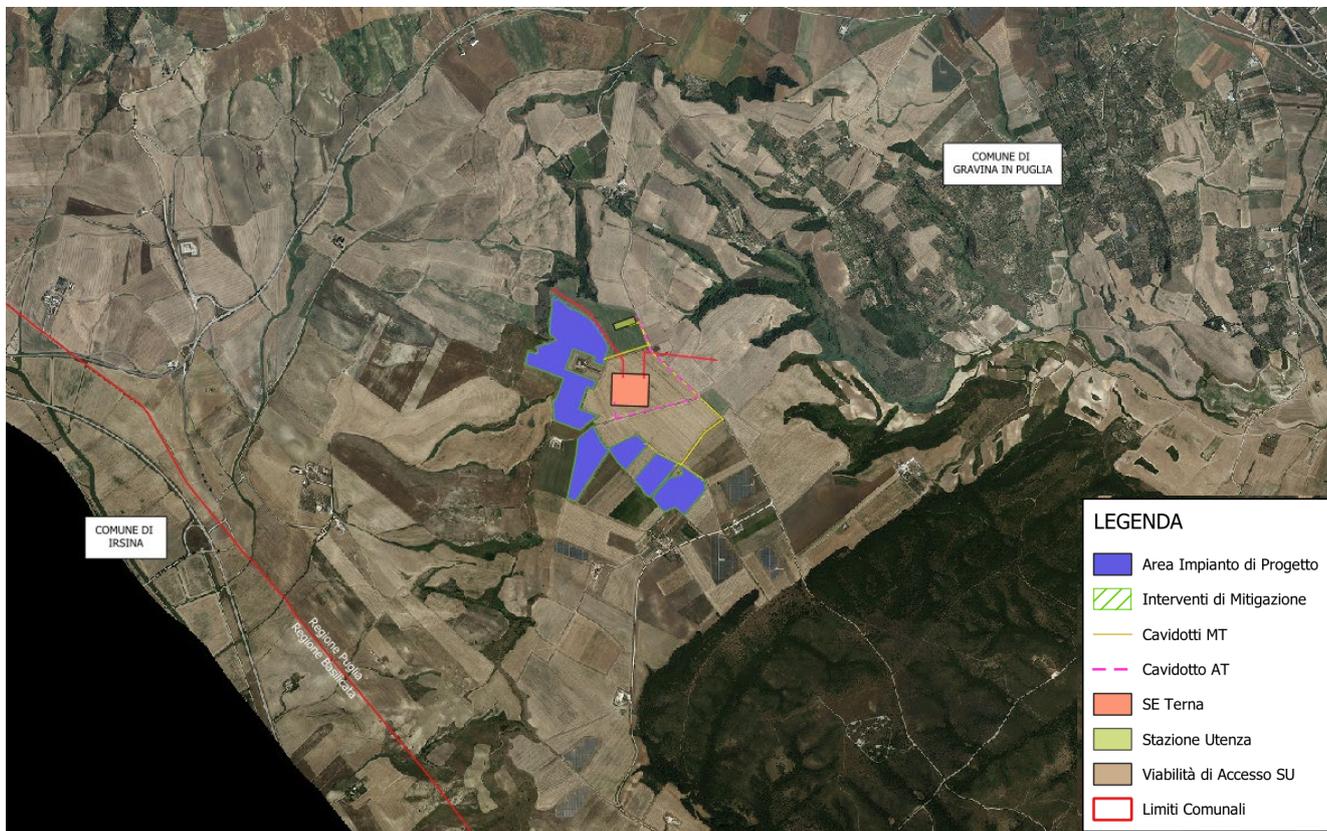


Figura 1-1: Inquadramento territoriale su ortofoto



Elaborato: **Piano di dismissione**

Rev. 1 – Maggio 2024

Pagina 4 di 9

## **2. DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE**

Le azioni da effettuare per la completa dismissione dell'impianto sono, al momento come di seguito programmate. E' evidente che nel ciclo di vita dell'impianto possono migliorare le tecniche di intervento e, nel qual caso, saranno debitamente applicate. Per ora si riportano quelle in uso che sono, in termini generali, le seguenti.

### **2.1. Rimozione dei pannelli fotovoltaici**

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati.

Infatti circa il 90 – 95 % del peso del modulo è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio; i principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- *Silicio;*
- *Componenti elettrici;*
- *Metalli;*
- *Vetro.*

Le operazioni previste per la demolizione e successivo recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- *recupero cornice di alluminio;*
- *recupero vetro;*
- *recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;*
- *invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella e/o ad impianto di recupero e/o riutilizzo dei polimeri.*



La tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali, valida per i pannelli a silicio cristallino è una realtà industriale che va consolidandosi sempre più. A titolo di esempio l'Associazione PV CYCLE, che raccoglie il 70% dei produttori europei di moduli fotovoltaici (circa 40 aziende) ha un programma per il recupero dei moduli ed hanno attivato un impianto di riciclo già dal 2017, i produttori First Solar e Solar World hanno già in funzione due impianti per il trattamento dei moduli con recupero del 90% dei materiali ed IBM ha già messo a punto e sperimentato una tecnologia per il recupero del silicio dai moduli difettosi.

## **2.2. Rimozione delle strutture di sostegno**

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi; appare opportuno riportare che essendo i terreni di fondazione costituiti da sabbie limose ed argillose, le travi di fondazione saranno semplicemente "infisse" con la tecnica del "battipalo" e potranno essere facilmente estratti.

Non è necessario fissare le travi di fondazione con "boiacca" cementizia e/o calcestruzzo, in quanto le tensioni orizzontali dei terreni tenderanno a farsi che si abbiano vuoti fra terreno e struttura di fondazione.

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in calcestruzzo gettati in opera.

## **2.3. Impianto e apparecchiature elettriche**

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore.

Per gli inverter e i trasformatori è previsto il ritiro e smaltimento a cura del produttore.



Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in mescole di gomme e plastiche.

Le polifere ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale naturale.

Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

#### **2.4. Locali prefabbricati, cabine di trasformazione e cabina di impianto**

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate alloggianti le cabine elettriche si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Per le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

Appare opportuno riportare che gli scavi effettuati per alloggiare il cassonetto di fondazione delle cabine, saranno isolati con la stesa di un Tessuto Non Tessuto (TNT) da 300- 400 g/mq che permetterà di non lasciare alcun elemento della sottofondazione in "misto granulare calcareo" (tipo Aia-CNR Uni 1006).

#### **2.5. Recinzione area**

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno ed i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

I pilastri in c.a. di supporto ai cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

#### **2.6. Viabilità interna**

La pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato) verrà rimossa per tutto il cassonetto che, come riferito, sarà isolato dal terreno naturale, da un manto di TNT che, fra l'altro,



eviterà in questa fase di asportazione, che nessuna porzione di "misto granulare calcareo" resti a contatto con il terreno vegetale.

Il "misto" sarà recuperato, mentre il TNT potrà anche questo essere recuperato in impianti di Re.Mat.

In cassonetto di fondazione (di 15-20 cm) sarà ricolmato da terreno vegetale al fine del ripristino dello stato dei luoghi.

## 2.7. Coltura perimetrale

Per come progettate e composte i filari perimetrali ad uliveto verranno a costituire una sorta di "corridoio ecologico", per cui la loro eliminazione contrasta con la logica della variazione di un habitat che ha avuto modo di formarsi in ben 30 anni circa di funzionamento dell'impianto.

## 2.8. Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

<b>Materiale</b>	<b>Destinazione finale</b>
Acciaio	Riciclo in appositi impianti
Materiali	Riciclo in appositi impianti
Rame	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Conferimento ad impianto di recupero
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Conferimento ad impianto di recupero
Materiali compositi in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco fotovoltaico



Consulenza: **Atech Srl**

Proponente: **Alerion Servizi Tecnici e Sviluppo Srl**

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza massima installata pari a 40,33 MWp e potenza di immissione pari a 40 MW e relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi in "Contrada Zingariello" nel Comune di Gravina in Puglia (BA)

### **3. COMPUTO METRICO DELLE OPERE DI DIMISSIONE**



Elaborato: **Piano di dismissione**

Rev. 1 – Maggio 2024

Pagina 9 di 9

## Computo metrico delle operazioni di dismissione

Num.	Descrizione	Unità di Misura	Quantità	Importi	
				unitario	totale
1	<b>REALIZZAZIONE AREA DI CANTIERE PER OPERE DI SMALTIMENTO</b> Realizzazione area di cantiere, nella posizione individuata e secondo le indicazioni di progetto, con le seguenti modalità: - Posa di geotessile di separazione del piano di posa degli inerti; - Esecuzione di recinzione provvisoria di cantiere sui confini dell'area destinata a baraccamenti - deposito mezzi e materiali, realizzata con rete metallica con sostegni in paletti di acciaio zincato infissi nel terreno e con paletti di controventatura. - Cancelli realizzati con struttura tubolare metallica e rete metallica zincata e provvisti di ruote d'appoggio atte a facilitarne l'apertura a 180°. - Pozzo nero stagno prefabbricato in c.a. per lo stoccaggio delle acque reflue dei servizi. DISMISSIONI E RIPRISTINI A FINE VITA IMPIANTO Allestimento area di cantiere	a corpo	4,00	€ 8 000,00	€ 32 000,00
2	<b>RIMOZIONE E SMALTIMENTO APPARECCHIATURE ELETTRONICHE - MODULI FOTOVOLTAICI</b> Rimozione a fine vita dei moduli fotovoltaici. Il prezzo si intende compreso della manodopera necessaria alla rimozione dei moduli fotovoltaici, al deposito temporaneo, al carico su mezzo di trasporto idoneo e del trasporto fino al sito di azienda idonea al recupero delle materie prime ed allo smaltimento dell'eventuale residuo non recuperabile con oneri di smaltimento compresi. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accesso per dare il lavoro finito a regola d'arte. DISMISSIONI E RIPRISTINI A FINE VITA IMPIANTO Moduli fotovoltaici N. 60200 PESO SINGOLO 33,3 KG	Kg	2 004 660,00	€ 0,110	€ 220 512,60
3	<b>RIMOZIONE E SMALTIMENTO APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE - INVERTER, QUADRI ELETTRICI, TRAFI E IMP SPECIALI</b> Rimozione a fine vita di apparecchiature elettriche di potenza e apparecchiature elettroniche di sicurezza, comando e controllo. Il prezzo si intende compreso della manodopera necessaria alla rimozione di tutte le parti di impianto, al deposito temporaneo, al carico su mezzo di trasporto idoneo e del trasporto fino al sito di azienda idonea al recupero delle materie prime ed allo smaltimento dell'eventuale residuo non recuperabile con oneri di smaltimento compresi. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accesso per dare il lavoro finito a regola d'arte. DISMISSIONI E RIPRISTINI A FINE VITA IMPIANTO Apparecchiature MT/BT in cabina di campo e consegna	Kg	17 348,00	€ 1,65	€ 28 624,20
4	<b>RIMOZIONE E SMALTIMENTO OPERE IN CLS A SERVIZIO DELL'IMPIANTO - OPERE STRUTTURALI E DI FONDAZIONE</b> Demolizione e rimozione di tutte le opere in cls a servizio dell'impianto (fondazioni cabine, strutture cabine e fondazioni recinzioni e cancelli). Il prezzo si intende compreso della manodopera necessaria alla demolizione e alla rimozione di tutte le strutture, al deposito temporaneo, al carico su mezzo di trasporto idoneo e del trasporto fino a discarica autorizzata con oneri di smaltimento compresi. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accesso per dare il lavoro finito a regola d'arte. DISMISSIONI E RIPRISTINI A FINE VITA IMPIANTO Realizzazione/sistemazione sede stradale, recinzione, impianto sorveglianza.	Kg	22 644,00	€ 0,38	€ 8 604,72
5	<b>RIMOZIONE E SMALTIMENTO PARTI DI IMPIANTO IN MATERIALE PLASTICO - TUBAZIONI ED INVOLUCRI IN HDPE O IN PVC</b> Rimozione e smaltimento delle tubazioni di distribuzione principale e secondaria e delle varie parti di impianto in materiale plastico. Il prezzo si intende compreso della manodopera necessaria alla rimozione di tutte le parti di impianto in materiale plastico (PVC, HDPE, PE), del deposito temporaneo, del successivo carico su mezzo di trasporto idoneo e del trasporto in discarica autorizzata con oneri di smaltimento compresi. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accesso per dare il lavoro finito a regola d'arte. DISMISSIONI E RIPRISTINI A FINE VITA IMPIANTO Cavidotti MT e BT interni	Kg	73,80	€ 51,50	€ 3 800,70

6	<b>RIMOZIONE DI OPERE IN FERRO, RELATIVE A "CARPENTERIE DEL ... CARPENTERIE IN FERRO COMPOSTE DA ELEMENTI NON COMMERCIALI</b> Rimozione di opere in ferro, relative a "carpenterie del tipo pesante", complete di pezzi speciali e collari di ancoraggio alla muratura e alle strutture, di qualsiasi dimensione e spessore e con qualsiasi sviluppo, in opera a qualsiasi altezza anche in posizioni non facilmente accessibili. Compreso l'onere per tagli, carico, trasporto e accatastamento dei materiali riutilizzabili e/o di risulta nel cantiere. grosse carpenterie in ferro composte da elementi non commerciali DISMISSIONI E RIPRISTINI A FINE VITA IMPIANTO Strutture di supporto dei moduli				
		Kg	737 956,50	€ 0,35	€ 258 284,78
7	<b>RIMOZIONE E SMALTIMENTO CAVI ELETTRICI - LINEE E CAVI ELETTRICI DI MT E BT</b> Rimozione e smaltimento cavi elettrici di distribuzione di media tensione e bassa tensione. Il prezzo si intende compreso della manodopera necessaria alla rimozione di tutte le linee elettriche, del deposito temporaneo, del successivo carico su mezzo di trasporto idoneo e del trasporto in discarica autorizzata con oneri di smaltimento compresi. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accesso per dare il lavoro finito a regola d'arte. DISMISSIONI E RIPRISTINI A FINE VITA IMPIANTO Cavi MT, BT e cavi solari				
		Kg	5 732,00	€ 3,20	€ 18 342,40
8	<b>RIMOZIONE E SMALTIMENTO INERTE - INERTE RIMOZIONE STRADE</b> Rimozione e smaltimento inerte derivante dalla rimozione delle strade interne di campo. Il prezzo si intende compreso della manodopera necessaria alla rimozione dei vari strati di finitura del massetto stradale sterrato, del deposito temporaneo, del successivo carico su mezzo di trasporto idoneo e del trasporto in discarica autorizzata con oneri di smaltimento compresi. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accesso per dare il lavoro finito a regola d'arte. DISMISSIONI E RIPRISTINI A FINE VITA IMPIANTO Realizzazione/sistemazione sede stradale, recinzione, impianto sorveglianza				
		Kg	595 148,33	€ 0,33	€ 196 398,95
8	<b>RIMOZIONE E SMALTIMENTO OPERE ELETTRICHE E CIVILI SSE</b> Rimozione e smaltimento delle opere elettriche e civili relative alla Sottostazione Elettrica a 30/150 kV. Il prezzo si intende compreso della manodopera necessaria alla rimozione di tutte le apparecchiature, linee elettriche e opere civili, al deposito temporaneo, al carico su mezzo di trasporto idoneo e del trasporto fino al sito di azienda idonea al recupero delle materie prime ed allo smaltimento dell'eventuale residuo non recuperabile con oneri di smaltimento compresi. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accesso per dare il lavoro finito a regola d'arte.				
		a corpo	1,00	€ 944 500,00	€ 944 500,00
				<b>TOTALE EURO</b>	<b>€ 1 711 068,34</b>