

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GR LUCERA"
CON POTENZA FOTOVOLTAICA DI 51,22 MWp
ACCUMULO ELETTROCHIMICO DI 14 MW**

REGIONE PUGLIA

PROVINCIA di FOGGIA

COMUNE di LUCERA

OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN NEI COMUNI DI LUCERA E TROIA

PROGETTO DEFINITIVO

Tav.:

Titolo:

R12

Piano di dismissione e ripristino

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4

QAF1CF7_PianoDismissione_12

Progettazione:

Committente:



Dott. Ing. Fabio CALCARELLA

Via B. Ravenna, 14 - 73100 Lecce
Mob. +39 340 9243575
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu



GREENERGY RINNOVABILI 9 S.r.l.

Gruppo GREENERGY RINNOVABILI SA
Via Borgonovo, 9 - 20121 - MILANO
grr9srl@gmail.com - grr9srl@legalmail.it
P. IVA 11892580967 - REA MI-22630177



Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Settembre 2023	Prima emissione	STC	FC	GREENERGY s.r.l.

Sommario

1. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	2
1.1. Generalità.....	2
1.2. Descrizione generale dell'impianto	3
1.3. Normativa di riferimento per lo smaltimento dei rifiuti appartenenti alla categoria RAEE (<i>Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche</i>)	5
1.4. Descrizione delle fasi della dismissione	5
1.5. Cronoprogramma di Gantt	7
1.6. Classificazione dei rifiuti	7
1.7. Descrizione delle operazioni di dismissione.....	8
1.8. Stima dei costi di dismissione.....	20
2. Conclusioni.....	21

1. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI

1.1. Generalità

Prima di procedere alla trattazione e alla quantificazione della dismissione dell'impianto a *fine vita* dello stesso, è necessario riassumere le principali caratteristiche dell'impianto, al fine di poter valutare puntualmente quanto necessario per la dismissione stessa.

L'impianto occupa un'area di circa 73,5 ha. Si svilupperà su tre aree, ubicate ad una distanza di circa 8 km a sud dell'abitato di Lucera (FG), e circa 6 km a nord dell'abitato di Troia. Tutte le aree sono delimitate da una recinzione e, adiacente ad esse, sarà realizzata una strada in ghiaia di larghezza pari a 5 metri che percorrerà tutto il suo perimetro dal lato interno. Altre viabilità percorreranno internamente l'impianto. Lungo la recinzione, sarà realizzato un sistema d'illuminazione, ed un impianto per la videosorveglianza.

Fra le file di strutture, lungo l'asse N-S, su cui sono fissati i moduli fotovoltaici, trovano spazio le colture agricole (uliveto super intensivo, e colture erbacee a rotazione).

L'impianto ha una potenza installata pari a 51.222,92 kWp; è composto da 83.792 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino; questi saranno collegati elettricamente in serie in stringhe da 28 moduli ciascuna.

Meccanicamente, tali stringhe saranno posate su strutture metalliche mobili, "*inseguitori*", detti "Tracker". Le strutture saranno ancorate al terreno mediante infissione del palo di supporto delle stesse. Tale tipologia di fissaggio consente di evitare l'uso di plinti di fondazione.

L'energia elettrica prodotta in c.c. dai generatori fotovoltaici (moduli) viene prima raccolta nei Quadri di Parallelo Stringhe posizionati in campo. in prossimità delle strutture di sostegno dei moduli, e quindi convogliata all'interno degli SKID contenenti i gruppi di conversione/trasformazione, dove avviene la conversione della corrente da c.c. a c.a. (per mezzo di inverter centralizzati di taglia variabile a seconda del sottocampo da 2.285 e 3.430 kVA) e l'innalzamento di tensione da 0,645 kV a 36 kV (per mezzo di un trasformatore AT/BT).

Dagli SKID, collegati elettricamente tra loro in configurazione entra-esce, l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e/o rilasciata dal sistema di accumulo verrà trasportata nelle Cabine di Raccolta (CdR), posizionate all'interno dell'impianto.

Le Cabine di Raccolta saranno collegate elettricamente tra loro e tutta l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico confluirà nella CdR A (Cabina di Raccolta del Campo A). La CdR A sarà collegata elettricamente tramite un cavidotto interrato a 36 Kv, di lunghezza pari a 12.775 m alla Cabina Utente di Connessione (CUC). La CUC, a sua volta, sarà direttamente connessa alla sezione 36 kV della vicina nuova SE Terna di Troia di ampliamento. secondo quanto previsto nella **Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG)** rilasciata da Terna al Produttore.

In alternativa, in uscita dalla CdR del Campo A, l'energia elettrica prodotta potrà essere inviata al Sistema di Accumulo installato nell'area d'impianto ed essere da qui prelevata e riversata nella RTN nei momenti opportuni (per picchi di assorbimento o per livellamento di frequenza).

Opere accessorie, e comunque necessarie per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, sono le strade interne, la recinzione che delimita le aree dell'impianto, i cancelli di accesso, ovviamente i locali tecnici (cabine) ove saranno installate le apparecchiature elettriche di protezione, sezionamento e controllo oltre alla CUC posizionata in prossimità del punto di connessione alla RTN.

1.2. Descrizione generale dell'impianto

I principali componenti dell'impianto sono quindi:

➤ Per l'Impianto Fotovoltaico:

- **83.972** moduli fotovoltaici di potenza unitaria paria a 610 Wp, installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori), con relativi motori elettrici per la movimentazione. Le strutture saranno ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno; **evitando qualsiasi struttura in calcestruzzo, riducendo sia i movimenti di terra (scavi e rinterrì) che le opere di ripristino conseguenti.** È previsto in particolare che siano installati 2.999 inseguitori che sostengono 28 moduli. Di questi 1.923 occuperanno il Campo A, 472 il Campo B e 604 il Campo C.
- **2.999** stringhe, ciascuna costituita da 28 moduli da 610 Wp ciascuno, collegati in serie. Tensione di stringa 1.167,6 V e corrente di stringa 17,29 A;
- **87** Quadri di parallelo Stringhe a cui afferiranno un massimo di 36 stringhe (in parallelo);
- **15** cabinati (*Shelter*) preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenenti il gruppo conversione / trasformazione, di dimensioni **(L x H x p) 6,10 x 3,10 x 2,50 m**, cioè le dimensioni standard di un container metallico da 20' (piedi);
- **3** Cabina di Raccolta (**CdR FV**), una per ciascuno dei Campi 1, 2,3, per la raccolta dell'energia prodotta dall'Impianto avente dimensioni pari a **(L, H, p) 20,00 x 3,10 x 2,50 m**;
- Tutta la rete BT, ovvero dei cavi BT in c.c. (cavi solari) e relativa quadristica elettrica (quadri di parallelo stringhe), dei cavi **AT** in c.a. e relativa quadristica elettrica di comando, protezione e controllo;

➤ Per il Sistema di Accumulo:

L'energia erogata in AT a 36 kV dalle Batterie dell'annesso Sistema di Accumulo confluirà dapprima in una propria Cabina di Raccolta (**CdR SdA**) ubicata nei pressi delle batterie di accumulo nel Campo A e da qui poi sarà convogliata nella contigua alla Cabina di Raccolta dell'Impianto Fotovoltaico (**CdR FV A**), sempre all'interno dell'area di impianto.

Nelle due **CdR FV A** confluirà, sempre in AT a 36 kV, l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico, dei Campi B e C che potrà essere utilizzata anche per la carica del sistema di accumulo.

Di fatto sulla sbarra a 36 kV delle **CdR FV A**, avverrà lo scambio tra l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e il Sistema di Accumulo (**SdA**), e ciò renderà possibile "accumulare" l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

Dal momento, poi, che la **CdR FV A** attraverso in cavidotto di vettoriamento e la CUC sarà collegata alla RTN, sarà altresì possibile per il Sistema di Accumulo, prelevare direttamente energia dalla rete, in alcuni periodi o ore della giornata (quando abbiamo un surplus di produzione), e accumularla per poi poter essere utilizzata per fornire servizi di dispacciamento (bilanciamento, peak shaving, regolazione di tensione e frequenza).

Pertanto per quanto concerne il sistema di accumulo, il flusso di energia potrà essere **bidirezionale**: potrà essere infatti accumulata energia direttamente assorbita dalla Rete, per poi essere riversata nella Rete stessa nei momenti necessari (picchi di assorbimento, livellamento di frequenza).

Il Sistema di Accumulo **SdA**, comporta notevoli vantaggi sia per l'efficienza dell'impianto Fotovoltaico consentendo la conservazione dell'energia prodotta nei periodi in cui la Rete Elettrica Nazionale non ha capacità di assorbimento, che per la stessa Rete Elettrica Nazionale assicurando una maggiore flessibilità, bilanciamento e gestibilità, come meglio descritto più avanti (quanto detto è confermato dalla promozione e divulgazione a livello nazionale ed europeo di bandi e norme specifiche utili a favorire l'installazione di tali sistemi di accumulo e regolare i molteplici servizi che i medesimi possono offrire alla Reti nazionali ed Europee).

È previsto che la centrale fotovoltaica venga allacciata alla rete di Distribuzione tramite una CUC al realizzando ampliamento della SE TERNA "Troia" (380/150 kV/36 kV).

1.3. Normativa di riferimento per lo smaltimento dei rifiuti appartenenti alla categoria RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche)

Nel rispetto degli impegni comunitari, la data del 12 aprile 2014 ha dato inizio all'obbligatorietà di istituzione di un sistema nazionale di raccolta differenziata, riciclo e recupero dei rifiuti che deriveranno dai pannelli fotovoltaici analogamente alle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

L'Unione europea aveva già disposto, con la Direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), che i responsabili della gestione dei RAEE fossero i produttori delle apparecchiature stesse, proporzionalmente alla quantità dei nuovi prodotti immessi sul mercato, attraverso l'organizzazione e il finanziamento di sistemi di raccolta, trasporto, trattamento e recupero ambientalmente compatibile dei rifiuti. La direttiva è stata recepita dall'Italia con il Decreto Legislativo n. 49 del 14 marzo 2014.

1.4. Descrizione delle fasi della dismissione

L'impianto sarà dismesso a fine periodo di Autorizzazione Unica, dalla entrata in regime seguendo le prescrizioni normative in vigore a quella data.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

- **relativamente all'impianto fotovoltaico, al Sistema di accumulo ed al cavidotto**
 - a) Sezionamento impianto lato DC e lato AC (Dispositivo di generatore), sezionamento BT e AT;
 - b) Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo *multicontact*;
 - c) Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
 - d) Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno (tavole);
 - e) Impacchettamento moduli mediante appositi contenitori;
 - f) Smontaggio sistema di illuminazione;
 - g) Smontaggio sistema di videosorveglianza;
 - h) Sfilaggio cavi BT e AT da canali / trincee interrati;
 - i) Rimozione tubazioni interrate;
 - j) Rimozione pozzetti di ispezione;
 - k) Rimozione parti elettriche;
 - l) Smontaggio struttura metallica (inseguitori monoassiali);
 - m) Rimozione del fissaggio al suolo;
 - n) Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
 - o) Rimozione manufatti prefabbricati e/o demolizione manufatti gettati in opera;
 - p) Rimozione parti elettriche dai PCS e dai container batterie del SdA;
 - q) Rimozione manufatti prefabbricati (PCS e container) del SdA;

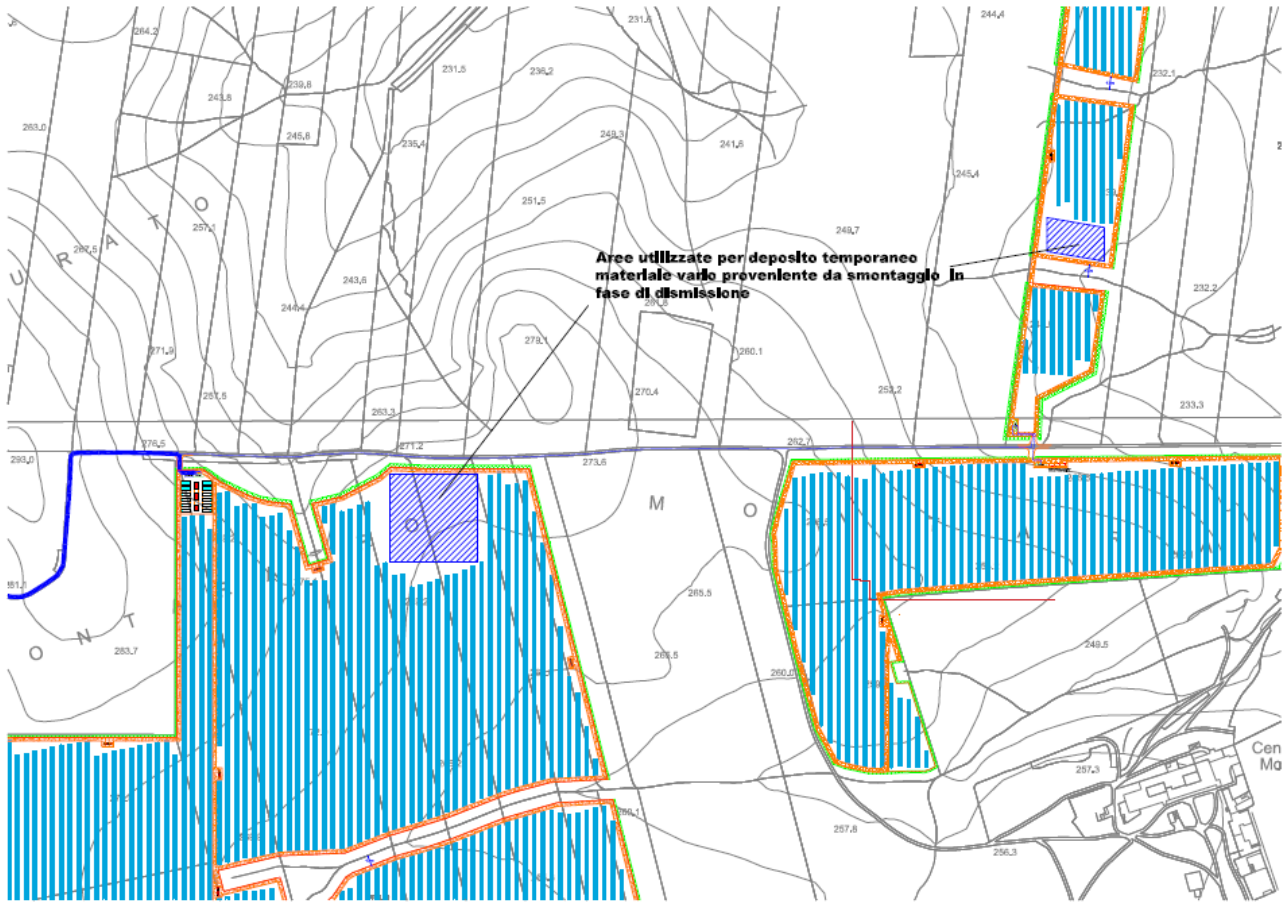
- r) Rimozione trasformatori del SdA;
- s) Rimozione recinzione;
- t) Rimozione ghiaia dalle strade;
- u) Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento;
- v) Ripristino stato dei luoghi alle condizioni ante-operam mediante apporto di materiale inerte e terreno vegetale a copertura di scavi e/o trincee.

- **relativamente alla Cabina Utente di Consegna (CUC)**

- a) disalimentazione delle apparecchiature;
- b) smontaggio / rimozione delle apparecchiature;
- c) trasporto di tutto quanto rimosso a centro di recupero;
- d) rimozione di tutti i sottoservizi (cablaggi, tubazioni), carico e trasporto a rifiuto/recupero.
- e) rimozione di tutti i cablaggi e apparecchiature interne, stoccaggio per successivo trasporto a centro di recupero;
- f) rimozione degli infissi interni ed esterni, stoccaggio per successivo trasporto a centro di recupero;
- g) demolizione a mezzo di piccoli martelli pneumatici delle tramezzature, carico del materiale e trasporto a discarica o centri di recupero;
- h) demolizione a mezzo di piccoli martelli pneumatici della pavimentazione e dei sottoservizi, carico del materiale e trasporto a discarica;
- i) demolizione a mezzo di piccoli martelli pneumatici delle murature esterne, carico del materiale e trasporto a discarica o centri di recupero;
- j) demolizione a mezzo di escavatore munito di martello demolitore, della struttura portante dell'edificio (pilasti e solaio), carico del materiale e trasporto a discarica;
- k) demolizione a mezzo di escavatore munito di martello demolitore, di tutte le opere di fondazione dell'edificio;
- l) rimozione, carico del materiale proveniente dalla demolizione e trasporto a discarica;
- m) richiusura dello scavo con idoneo materiale arido e terreno vegetale per il ripristino dello strato di coltre ante-operam.

Durante lo smontaggio dei componenti nella fase di dismissione saranno utilizzate delle aree per lo stoccaggio temporaneo dei materiali prima del loro allontanamento dell'area di cantiere.

Ne è prevista una nel Campo A di superficie pari a circa 1 ha, ed una nel Campo C di superficie pari a circa 2.500 mq.



1.5. Cronoprogramma di Gantt

Il tempo previsto per la dismissione dell'intero impianto (impianto fotovoltaico, Sistema di Accumulo, CUC e cavidotti) ed il ripristino delle aree interessate è di circa 6 mesi.

ATTIVITA'	SETTIMANE																								
	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24	
A - Impianto FV + SdA																									
A.1 Allestimento cantiere	1																								
A.2 Scollegamento serie moduli fotovoltaici		1	2																						
A.3 Smontaggio moduli fotovoltaici			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16							
A.4 Smontaggio sistema di illuminazione				1	2	3	4																		
A.5 Sfilaggio cavi BT e MT						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
A.6 Scavi e rimozione tubazioni interrato							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
A.7 Richiusura scavi								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
A.8 Smontaggio strutture metalliche moduli					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
A.9 Rimozione Cabine, Shelter e Container Batterie										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
A.10 Rimozione strade e richiusura scavi																					1	2	3	4	
A.11 Rimozione recinzione																					1	2	3	4	5
A.12 Ripristino dei luoghi alle condizioni ante-opera								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
A.13 Trasporto a rifiuto e centri di recupero materiali rimossi						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	

1.6. Classificazione dei rifiuti

L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- 1) Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- 2) Cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso e/o gettate in opera;
- 3) Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro;
- 4) Cavi elettrici;
- 5) Tubazioni in PVC per il passaggio dei cavi elettrici;
- 6) Tubazioni dei cavi interrati;
- 7) Pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno;
- 8) Apparecchiature elettromeccaniche della CUC, loro recupero o smaltimento, demolizione dei fabbricati, demolizione delle aree asfaltate e cementate e trasporto a rifiuto in discariche autorizzate di questi materiali, ripristino del terreno vegetale.

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali suddetti:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici) - codice CER **20 01 36**
- Moduli fotovoltaici - codice CER **17 01 01**
- Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche) - codice CER **17 01 03**
- Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici) - codice CER **17 02 03**
- Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici) - codice CER **17 04 05**
- Cavi - codice CER **17 04 11**
- Pietrisco derivante dalla rimozione della ghiaia per la realizzazione della viabilità - codice CER **17 05 08**
- Asfalto derivante dallo smantellamento delle strade al di sotto delle quali è posato il cavidotto 36 kV – codice CER **17 03 02**
- Olio sintetico isolante per Trasformatore – codice CER **130301**

1.7. Descrizione delle operazioni di dismissione

Le azioni da intraprendersi per la dismissione dell'impianto saranno le seguenti:

a) Rimozione e smaltimento dei moduli fotovoltaici

Gli elementi che compongono l'impianto fotovoltaico sono composti da materiali riciclabili in una proporzione che **oscilla fra l'80% e il 90%**, con punte che sfiorano il 96% per i pannelli solari a base

di silicio. Inoltre, gli elementi che non vengono riutilizzati sono, comunque, rifiuti considerati non pericolosi o a basso impatto ambientale. Da un modulo fotovoltaico di 30,3 kg si possono ottenere in media:

- 21 kg di vetro (che rappresenta il 70% circa del peso complessivo di ogni unità);
- 3,8 kg di materiale plastico;
- 3,5 kg di alluminio;
- 1,7 kg di polvere di silicio;
- 0,3 kg di rame.

Attualmente in Europa con la **Direttiva 2008/98/CE** relativa ai rifiuti, la UE ha affidato al produttore stesso la responsabilità dei suoi pannelli nelle fasi di fine vita, inserendo nel prezzo iniziale del bene i costi per il trattamento dei rifiuti. Quattro anni più tardi la **Direttiva 2012/19/UE** (già richiamata nei paragrafi precedenti) ha introdotto la prima disciplina su smaltimento e riciclo, aprendo le porte a diversi modelli di finanziamento della raccolta differenziata dei pannelli solari. L'Italia, che era già sulla buona strada con le norme del Quarto e Quinto Conto Energia, ha recepito l'ultimo provvedimento europeo nella primavera del 2014 (**Decreto Legislativo 49/2014 - Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche - RAEE**).

Si è così introdotta la distinzione tra moduli "storici" e "nuovi" e tra "provenienza domestica", cioè moduli da impianti di potenza inferiore a 10 kWp, e "provenienza professionale" cioè moduli da impianti di potenza uguale o superiore a 10 kWp.

L'art. 4 dello stesso D.Lgs, definisce i "rifiuti derivanti dai pannelli fotovoltaici". La classificazione avviene in funzione della potenza nominale dell'impianto di provenienza:

- se di potenza nominale inferiore a 10 KW sono considerati "**RAEE domestici**" e potranno essere conferiti presso i centri di raccolta comunale istituiti ai sensi del DM 8 aprile 2008 successivamente integrato e modificato dal DM 13 maggio 2009;
- se provenienti da impianti la cui potenza nominale è superiore o uguale a 10 KW saranno 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 fini della loro classificazione, nel rispetto delle disposizioni dell'Allegato D alla parte IV del D.Lgs 152/2006, si potranno attribuire i **CER 20.01.36** se di provenienza domestica, **CER 16.02.14** se di provenienza professionale, fermo restando l'eventuale presenza di sostanze pericolose che imporrebbero la classificazione a rifiuti pericolosi.

Il procedimento che porta al riciclo del pannello solare si articola nei seguenti passaggi:

- **Scomposizione:** le parti fisiche e strutturali – come il telaio, i cavi di connessione e la scatola di giunzione, sono smontati e separati;

- **Selezione:** tutti i materiali che compongono il modulo centrale vengono passati a cernita, così da selezionarne, tramite tecnologie a laser e a vibrazione, alcuni parti,
- **Raffinamento dei silicon flakes:** i cosiddetti ‘fiocchi di silicio’ – derivanti da una combinazione di silicio, lastre EVA, semiconduttori e metalli – vengono trattati, con un sistema meccanico e termico, in modo tale da essere successivamente riutilizzati per costruire nuovi pannelli solari;

Nel caso specifico del progetto in esame, ci troviamo di fronte ad un **RAEE professionale**, essendo la potenza dell’impianto superiore a 10 kW.

Il decreto di recepimento stabilisce anche che i produttori di pannelli fotovoltaici possano far fronte ai propri obblighi sia individualmente che collettivamente tramite un Consorzio, senza fine di lucro, riconosciuto dal Ministero dell’Ambiente. Entrambi i sistemi, però, devono dimostrare di essere in possesso delle **certificazioni ISO 9011:2008 e 14000, OHASAS 18001** o di un altro sistema equivalente (Istruzioni del GSE). Pertanto ai sensi del D.Lgs 49/2014: **non ci sono quindi oneri di smaltimento a carico del Gestore / Proprietario dell’impianto in quanto questi sono già compresi all’interno del costo dei moduli (pagati all’acquisto), rimarrà invece da pagare la manodopera dell’installatore che avrà effettuato il lavoro per lo smontaggio e rimozione degli stessi.**

b) Rimozione delle strutture di sostegno

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea. Per la parte infissa nel terreno, cioè il palo di sostegno, verrà utilizzato un escavatore per aprire una trincea ai lati del palo così da poterlo facilmente estrarre.

I materiali ferrosi ricavati saranno 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 poiché non saranno utilizzati elementi in calcestruzzo gettati in opera.

c) Rimozione delle apparecchiature elettriche, tubazioni, cavi, cavidotti interrati

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

Per gli inverter e i trasformatori il ritiro e smaltimento potrà essere a cura del produttore.

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

Tutti i cavi elettrici saranno sfilati dalle loro tubazioni e stoccati opportunamente in attesa del ritiro da parte delle ditte di recupero.

Per le tubazioni interrato saranno rimosse tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

Tutti i pozzetti elettrici e le canaline elettriche prefabbricate, saranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

d) Rimozione dei locali prefabbricati cabine di trasformazione e cabine di raccolta

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate alloggianti le cabine elettriche si procederà per le parti prefabbricate allo smontaggio ed invio a 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.

e) Rimozione Recinzione area

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

f) Rimozione viabilità interna

La pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato) verrà rimossa, con successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

g) Olii dielettrici dei trasformatori

Prima della rimozione dei componenti in ferro con cui sono realizzati i trasformatori, si dovrà procedere alla raccolta e smaltimento dell'olio dielettrico in essi contenuto.

L'olio dei trasformatori è classificato con codice CER 13 03 01-13 03 06-13 03 07 a seconda che si tratti rispettivamente di Olio isolate contenente PCB^(*), Olio isolante clorurato, Olio isolante non clorurato. Tuttavia si prevede di usare olio **esente da PCB** come previsto dalle vigenti normative (con codici **CER 13 01 03** oppure **13 03 07**).

() Con il termine generico PCB (policlorobifenile) si intende una famiglia di 209 composti chimici, chiamati congeneri. La prima sintesi di laboratorio del PCB risale al 1867 ma solo a partire dal 1929 venne avviata la produzione mondiale, che durò fino alla metà degli anni '80, quando cioè vennero emanate le prime leggi per la restrizione di utilizzo del PCB a causa dell'estrema pericolosità per l'uomo e l'ambiente.*

Il trasporto e smaltimento di olii esenti da PCB avverrà a cura del Consorzio Olii Usati.

Tutto l'olio lubrificante raccolto viene analizzato e avviato al riciclo. La stessa legge che regola l'attività del Consorzio stabilisce con puntualità i criteri che determinano le diverse destinazioni. L'articolo 236 sancisce che gli oli usati raccolti devono essere smaltiti:

- a) in via prioritaria tramite rigenerazione tesa alla produzione di basi lubrificanti;
- b) nel caso in cui la rigenerazione sia impedita da effettivi vincoli di carattere tecnico, economico e organizzativo, tramite combustione o con incenerimento;
- c) ove le alternative suddette non siano praticabili in ragione della natura dell'olio usato raccolto, tramite incenerimento o deposito permanente.

La normativa che regola il settore determina quindi la destinazione degli oli usati raccolti che, in base alla presenza dei diversi inquinanti, vengono avviati al tipo di trattamento più adatto al corretto smaltimento.

Rigenerazione

La rigenerazione è il processo che meglio valorizza l'olio usato raccolto, perché consente di trasformarlo in una base lubrificante rigenerata, con caratteristiche qualitative simili a quelle degli oli prodotti direttamente dalla lavorazione del greggio. La rigenerazione ha anche un alto rendimento: da 100 kg di olio usato si possono ottenere circa 65 kg di olio base rigenerato e 20/25 kg di gasolio e bitume, consentendo così un risparmio significativo sulla bolletta energetica italiana. Infatti circa il 30% del mercato delle basi lubrificanti in Italia è costituito da basi rigenerate.

COMBUSTIONE

Gli oli usati ritenuti non adatti alla rigenerazione vengono inviati a impianti autorizzati -come i cementifici – che li utilizzano come combustibile. Le lavorazioni in questo tipo di impianti raggiungono temperature altissime che neutralizzano la parte inquinante degli oli usati. I fumi generati dalla combustione passano attraverso speciali filtri in grado di garantire emissioni non dannose per l'atmosfera. Come avviene per la rigenerazione, anche in questo caso gli oli usati trovano una seconda vita e consentono un risparmio importante nell'impiego di risorse primarie (combustibili fossili tradizionali) senza perdite in fatto di prestazioni.

Termodistruzione

Nel caso in cui l'olio usato sia così inquinato da non poter essere avviato agli impianti di rigenerazione o di combustione, viene eliminato attraverso la termodistruzione; questo processo elimina definitivamente le sostanze nocive presenti nell'olio usato, salvaguardando l'ambiente. Gli oli usati soggetti al processo di termodistruzione sono quelli che contengono sostanze inquinanti difficilmente separabili dall'olio e in quantitativi tali da rendere difficile e antieconomico il loro recupero. Fanno parte di questa categoria di oli quelli contenenti PCB (policlorobifenili, sostanze una volta, ma ora vietate, utilizzate come fluidi dielettrici nei trasformatori elettrici) e Cloro in

concentrazioni molto elevate. Sul totale degli oli usati, quelli che potremmo definire “irrecuperabili” sono una quantità minima (circa lo 0,2%).

h) Batterie impianto di accumulo

Anche le batterie facenti parte dell’impianto di accumulo dovranno essere smaltite a fine vita. Le batterie a ioni di litio non più utilizzabili sono rifiuti speciali ma non pericolosi aventi codice CER 16 06 05.

La Direttiva 2006/66/CE, successivamente modificata dalla Direttiva 2013/56/CE, regola l’immissione sul mercato di pile e accumulatori e le successive fasi di raccolta, trasporto e smaltimento una volta divenuti rifiuti.

La stessa Direttiva include tra le categorie di pile e accumulatori

- gli **accumulatori industriali**: ovvero pile e accumulatori progettati ed utilizzati per applicazioni specifiche (ad es. utilizzate per l’alimentazione elettrica di emergenza, oppure su treni o aerei, oppure utilizzate per applicazioni di energia rinnovabile, etc.). Sono altresì considerati accumulatori industriali tutti gli accumulatori utilizzati su veicoli elettrici (es. auto elettriche, ibride, biciclette elettriche, etc.);

Con riferimento alla immissione sul mercato, la direttiva fissa dei limiti circa il contenuto di cadmio e di mercurio che le nuove pile e accumulatori possono contenere. In particolare, è vietata l’immissione sul mercato:

- di tutte le pile o accumulatori che contengono più dello 0,0005 % in peso di mercurio (comprese le pile a bottone), a partire dal 1 ottobre 2015;
- di pile o accumulatori portatili, compresi quelli incorporati in apparecchi, contenenti più dello 0,002 % di cadmio in peso (tale divieto non si applica per pile e agli accumulatori portatili utilizzati in sistemi di emergenza e di allarme o nelle attrezzature mediche).

La Direttiva impone inoltre di raggiungere a partire dal 26 settembre 2016 un tasso di raccolta pari al 45% per le pile e accumulatori portatili e definisce i requisiti minimi che i processi di trattamento devono soddisfare, e in particolare prevede le seguenti efficienze minime di riciclaggio:

- 65 % in peso medio di pile e accumulatori al piombo/acido;
- 75 % in peso medio di pile e accumulatori al nichel-cadmio;
- 50 % in peso medio degli altri rifiuti di pile e accumulatori.

La Direttiva europea sulle pile e accumulatori è stata recepita in Italia con il Decreto Legislativo n.188 del 20 novembre 2008, successivamente modificato con il Decreto Legislativo 21, del 11 febbraio 2001 e con il Decreto Legislativo n.27 del 15 febbraio 2016.

Il D.Lgs. 188/2008 e s.m.i. ha istituito il Centro di Coordinamento Nazionale Pile e Accumulatori (CDCNPA), partecipato da tutti i produttori in forma collettiva o individuale, tra i cui compiti vi è quello di coordinare le attività di tutti i sistemi di raccolta istituiti dai produttori, al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi di raccolta e la corretta gestione dei rifiuti di pile e accumulatori.

Ai sensi dell'art.184 del D.lgs. n.152/2006 i rifiuti vengono classificati in base all'origine, in rifiuti urbani o speciali e, secondo le loro caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi o non pericolosi. Il Catalogo Europeo dei Rifiuti prevede l'assegnazione di un codice composto da tre coppie di cifre che vengono assegnate secondo i seguenti criteri riportati nell'Allegato D del D.Lgs. n. 152/2006.

Le **batterie a ioni di litio**, a differenza delle pile al piombo, al nichel-cadmio, alcaline o contenenti mercurio, **non sono menzionate nella Direttiva 955/2014/UE che elenca i rifiuti pericolosi**. Tale direttiva è poi recepita dalla normativa nazionale dal D.lgs 152/2006 e s.m.i. che definisce i rifiuti pericolosi come "quei rifiuti non domestici indicati espressamente come tali, con apposito asterisco, nell'elenco di cui all'Allegato D della parte IV del D.Lgs. n. 152/2006, sulla base degli allegati G, H ed I alla medesima parte quarta"

Il Codice CER assegnato alle batterie a ioni di litio è **16 06 05** con la definizione "**altre batterie e accumulatori**". Codice senza asterisco che contrassegna invece i rifiuti pericolosi.

Per quanto riguarda il trasporto di pile e accumulatori esausti è necessario rispettare le normative di trasporto di **merci pericolose**. L'Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada (ADR) per il trasporto stradale, il Regolamento concernente il trasporto internazionale di merci pericolose per ferrovia (RID) per il trasporto ferroviario, l'International Maritime Dangerous Goods (IMDG) per il trasporto marittimo e l'International Air Transport Association (IATA) per il trasporto aereo.

E' importante evidenziare che la pericolosità così come identificata dall'ADR è diversa da quella definita ai sensi delle Direttive Europee e del D.lg. 152/2006. Infatti, secondo le definizioni dell'ADR, una merce pericolosa è quella merce "il cui trasporto è vietato secondo ADR o autorizzato unicamente alle condizioni ivi previste"; in base alla pericolosità le merci pericolose vengono divise in 9 classi ADR. Alle batterie a ioni di litio è assegnata la **classe 9**, con codice di classificazione M4. I presupposti alla base del concetto di pericolo di entrambe le normative sono quindi diversi fra di loro e non c'è un legame univoco tale per cui un rifiuto non pericoloso secondo la classificazione CER, può esserlo secondo la classificazione ADR, e viceversa.

In sintesi le batterie ioni di litio esauste sono classificate come rifiuto non pericoloso ma merce pericolosa nel trasporto. Come vedremo più avanti l'applicazione della normativa di sicurezza e di semplici azioni e precauzioni annulla di fatto il rischio anche durante il trasporto.

Le **batterie agli ioni di litio** benché sostanzialmente sicure e prive al loro interno di sostanze pericolose presentano comunque dei rischi *potenziali* di incendio. Si tratta ad ogni modo di rischi *potenziali* e non sostanziali, che di fatto sono annullati da semplici precauzioni, e dai sistemi di sicurezza adottati in fase di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto.

In **fase di costruzione dell'impianto** non si hanno particolari rischi, avendo però l'accortezza, sia nella fase di trasporto sia in quella di montaggio, di non sollecitarle meccanicamente con urti ed evitare di esporre le batterie ad alte temperature. Le batterie devono essere maneggiate con cura dagli operatori perché comunque contengono sostanze tossiche per contatto dermico o ingestione. Attese le piccole quantità il rischio di inquinamento ambientale è basso. Si deve in ogni caso evitare di danneggiarle.

In **fase di esercizio** è teoricamente possibile che le batterie prendano fuoco a causa di alte temperature o cortocircuiti. Nell'impianto in progetto i sistemi di sicurezza implementati per evitare incendi sono sostanzialmente tre:

- 1) tutti container batterie sono dotati di climatizzatore che mantiene la temperatura costante a 20°C circa durante i mesi caldi.
- 2) L'impianto è dotato per ciascun gruppo di batterie di un EMS (Energy Management System), ovvero di un sistema di controllo che monitora continuamente la tensione e la temperatura delle singole celle, trasmettendo i dati alla centrale (remota) di monitoraggio impianto e aprendo automaticamente i circuiti elettrici nel caso in cui questi parametri assumano valori anomali o fuori standard.
- 3) L'impianto sarà dotato di un sistema di rilevazione e segnalazione incendio in ogni container, alimentato oltre che dalla rete con batterie tampone.
- 4) Tutti i container batterie saranno equipaggiati dal loro produttore con un impianto di spegnimento automatico con gas estinguente pulito, atossico e non inquinante, ad alta pressione, tipo NOVEC 1230 della 3M o altro gas inerte equivalente.




E' evidente che la possibilità che tutti e tre i sistemi "falliscano" è praticamente nulla.

In **fase di dismissione** le pile sono verosimilmente esauste tuttavia è bene sempre che siano maneggiate con cura.

Trasporto

Per il trasporto delle pile esauste si dovranno seguire le indicazioni della normativa ADR, per le pile a ioni di litio valgono le principali prescrizioni di seguito descritte.

I mezzi di trasporto devono essere dotati di pannelli di segnalazione di rifiuto e di pericolo le etichette di pericolo da apporre sui mezzi di trasporto variano secondo la classe ADR trasportata; tali etichette vanno apposte sulle pareti (sui lati e ad ogni estremità) dei container per il trasporto. Se le etichette non sono ben visibili all'esterno del container, vanno apposte anche sui lati e dietro al veicolo.

		
Segnalazione di rifiuto per trasporto in ADR	Pannello arancione di pericolo per i veicoli secondo ADR	Etichetta classe 9.2 ADR

Tutte le etichette necessarie devono essere disposte anche sulla stessa superficie del collo (se le dimensioni del collo lo permettono) e non devono essere coperte o mascherate da elementi di imballaggio. In ogni collo deve essere riportato il numero ONU, facilmente visibile e leggibile.

Nel caso delle batterie al litio si deve riportare anche una fra le seguenti diciture: "BATTERIE AL LITIO PER RICICLO" oppure "BATTERIE AL LITIO PER SMALTIMENTO" (altezza caratteri: 12 mm).

Non è ammesso il trasporto alla rinfusa di batterie agli ioni di litio esauste.

Le batterie al litio (ONU 3480 e 3090) che devono essere avviate a processi di trattamento (anche nel caso in cui siano mischiate con altre tipologie di batterie), possono essere trasportate secondo **disposizioni speciali** che prevedono il trasporto in colli.

La prima disposizione speciale applicabile è valida per pile al litio non danneggiate e non difettose. Le batterie al litio metallico o ionico devono essere imballate secondo le disposizioni normative in fusti, casse o taniche. I colli devono rispettare le prescrizioni di performance del gruppo d'imballaggio II. I colli devono essere fatti in materiale non conduttivo, nel caso in cui siano in materiale metallico

devono essere dotati di una copertura in materiale non conduttivo e devono avere un'adeguata resistenza meccanica.

Altra disposizione speciale deve essere seguita nel caso si trasportino pile alla litio danneggiate o difettose. In questo caso è più alta la probabilità che si evidenzino fenomeni come frammentazione, reazioni chimiche pericolose, sviluppo di fiamma, sviluppo di calore o gas tossici, sviluppo di sostanze corrosive o infiammabili. Il trasporto va effettuato in colli utilizzando pluriball per avvolgere le batterie che devono poi essere messe all'interno di contenitori a tenuta stagna avvolti con materiale non combustibile e isolante. Ogni contenitore a sua volta si trova all'interno di fusti di plastica conformi al gruppo d'imballaggio II. Gli interstizi devono essere coperti da materiale non conduttivo e non combustibile come il polistirolo.

Il Documento di Trasporto (DDT) deve comprendere le seguenti informazioni come di seguito indicato:

- a) Numero ONU
- b) Dicitura "RIFIUTO"
- c) Denominazione ADR
- d) Numero etichetta
- e) Gruppo d'imballaggio
- f) Codice di restrizione in galleria scritto tra parentesi.
- g) Dicitura "PERICOLOSO PER L'AMBIENTE"

Per quanto concerne i veicoli di trasporto essi devono rispettare requisiti specifici previsti per normativa. Prima del trasporto deve essere effettuato un controllo in maniera tale da verificare che il veicolo non contenga difetti strutturali importanti sui longheroni, traverse, soglie e architravi.

Non devono essere presenti deterioramenti del materiale di cui è fatto il container, come ruggine o parti disaggregate. Viene ammessa la normale usura a causa di corrosione, leggeri urti e scalfitture solo se tale usura non diminuisce la tenuta alle intemperie o renda il mezzo improprio all'uso. Prima di un trasporto deve essere rimosso qualsiasi carico precedente rimasto all'interno.

Per il trasporto di pile e accumulatori, il personale addetto ha l'obbligo della formazione in maniera tale che abbia le competenze adeguate ai rischi specifici della sostanza pericolosa trasportata. Inoltre, è necessario nominare un Consulente per la Sicurezza del Trasporto di Merci Pericolose (D.Lgs. n. 35/2012).

Smaltimento e riciclo

Per quanto attiene le modalità di smaltimento e riciclo, a seconda della disponibilità sul mercato al momento della dismissione dell'Impianto, ci si rifarà alla migliore tecnologia. Al momento sono al vaglio diverse soluzioni per individuare quella che possa garantire il maggior tasso di riciclo:

- attualmente si utilizza la metallurgia estrattiva per il recupero dei metalli, ma è un processo poco efficiente e sostenibile;
- i ricercatori stanno studiando nuovi solventi biodegradabili e riutilizzabili, capaci di alzare il tasso di recupero fino al 90%;
- il Cobat (Consorzio nazionale raccolta e riciclo) sta sviluppando un processo idro-metallurgico, che permette il recupero dei materiali con un costo e un impatto ambientale minore rispetto alle tecnologie attuali;
- il riciclo diretto permette di estrarre l'intero catodo per coprirlo con un nuovo strato di litio;
- le 'second life applications' vogliono riconvertire le batterie in dispositivi per il livellamento del carico elettrico sulle reti, individuando le celle con sufficiente capacità di carica residua e assemblandole in nuove unità.

I rischi ambientali sono legati alla presenza di metalli pesanti che seppure presenti in piccole quantità non possono essere dispersi nell'ambiente.

In ogni caso è evidente che trasporto delle pile esauste loro smaltimento e riciclo dei materiali avverrà a cura di ditte specializzate e in centri specializzati a trattamento di questa tipologia di rifiuto speciale. Trattandosi di settori altamente specializzati e normati, l'esecuzione delle operazioni secondo i dettami normativi, sia nella fase di trasporto sia nella fase di smaltimento e riciclo daranno sufficienti garanzie in termini di sicurezza degli operatori e renderanno minimi i rischi di impatto sull'ambiente.

Trasporto e smaltimento a fine vita impianto avverranno o durante l'esercizio, qualora necessario sostituire alcuni componenti, avverranno le normative vigenti e applicabili.

Dal 1° gennaio 2009, in virtù del D.Lgs. 188, datato 20 Novembre 2008, è stato esteso in Italia l'obbligo di recupero alle pile e agli accumulatori non basati sull'uso di piombo bensì sull'impiego di altri metalli o composti. Tale decreto recepisce e rende effettiva la direttiva europea 2006/66/CE.

Le pile e gli accumulatori esausti sono quindi considerati rifiuti dalla legislazione italiana, alcuni di questi vengo addirittura considerati rifiuti pericolosi. Il produttore del rifiuto ha l'obbligo di assegnare al rifiuto prodotto un codice CER.

Nel caso del progetto in esame, tutte le batterie delle apparecchiature facenti parte dell'impianto fotovoltaico, esaurito il loro ciclo di funzionamento e quindi raggiunta la "*fine vita*", **saranno**

smontate dai loro utilizzatori e smaltite secondo le vigenti normative, conferendole in centri specializzati per il loro smaltimento.

1.8. Stima dei costi di dismissione

A fine vita utile l'impianto fotovoltaico, il sistema di accumulo e le relative opere di connessione, come detto, saranno dismessi. I costi di dismissione e smaltimento sono stati valutati come somma di:

- Costi della manodopera per lo smantellamento dell'impianto;
- Costi dello smaltimento dei materiali di risulta mediante ditte specializzate;
- Costi per i trasporti ed il noleggio dei mezzi necessari per lo svolgimento delle attività;
- Costi per l'approvvigionamento dei materiali necessari per il riempimento degli scavi dopo lo smantellamento dei cavi BT/AT.

Si sottolinea che per alcune voci non ci sono oneri di smaltimento a carico del Gestore/Proprietario dell'impianto in quanto questi sono già compresi all'interno del costo dei moduli stessi (pagati all'acquisto), rimarrà invece da pagare la manodopera dell'installatore che avrà effettuato il lavoro. Ciò ai sensi del D.Lgs 49/2014 (recepimento della Direttiva 2012/19/EU).

Altri costi di conferimento saranno assorbiti dalla vendita di materiali di recupero (rame e alluminio dei cavi solari / BT / MT, acciaio delle strutture di sostegno dei moduli).

I prezzi unitari sono stati desunti dal Prezzario Regionale (Puglia) dei lavori pubblici anno 2022.

2. Conclusioni

In definitiva, i costi di dismissione a fine vita dell'intero impianto e delle opere di connessione ad esso annesse, sono stimati in **3.754.906,56 €** come si evince dal Computo Metrico delle opere di dismissione.

DI SEGUITO LE TAVOLETTE GRAFICHE RELATIVE ALLA DISMISSIONE DEGLI ELEMENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

STRUTTURA DI SOSTEGNO
Smontaggio degli assi di rotazione orizzontale,
stoccaggio per successivo invio a centro
di recupero

**ORGANI MECCANICI DI MOVIMENTO
DELLE STRUTTURE**
Smontaggio dei leveraggi in acciaio
delle strutture di sostegno dei moduli,
stoccaggio per successivo invio a
centro di recupero.

MODULO FOTOVOLTAICO E RELATIVI CABLAGGI
Scollegamento cavi solari;
Rimozione Moduli fotovoltaici:
- smontaggio morsetti di ancoraggio e stoccaggio per recupero;
- smontaggio modulo, imballaggio e stoccaggio per successivo invio a centro di recupero
Rimozione cavi di stringa, imballaggio e stoccaggio per successivo invio a centro di recupero

STRUTTURA DI ANCORAGGIO AL SUOLO
- Smontaggio pali di sostegno delle strutture
con utilizzo di idoneo mezzo meccanico che
sfilerà il palo di sostegno
- richiusura del foro con terreno vegetale;
- stoccaggio dei pali in acciaio per successivo
invio a centro di recupero.

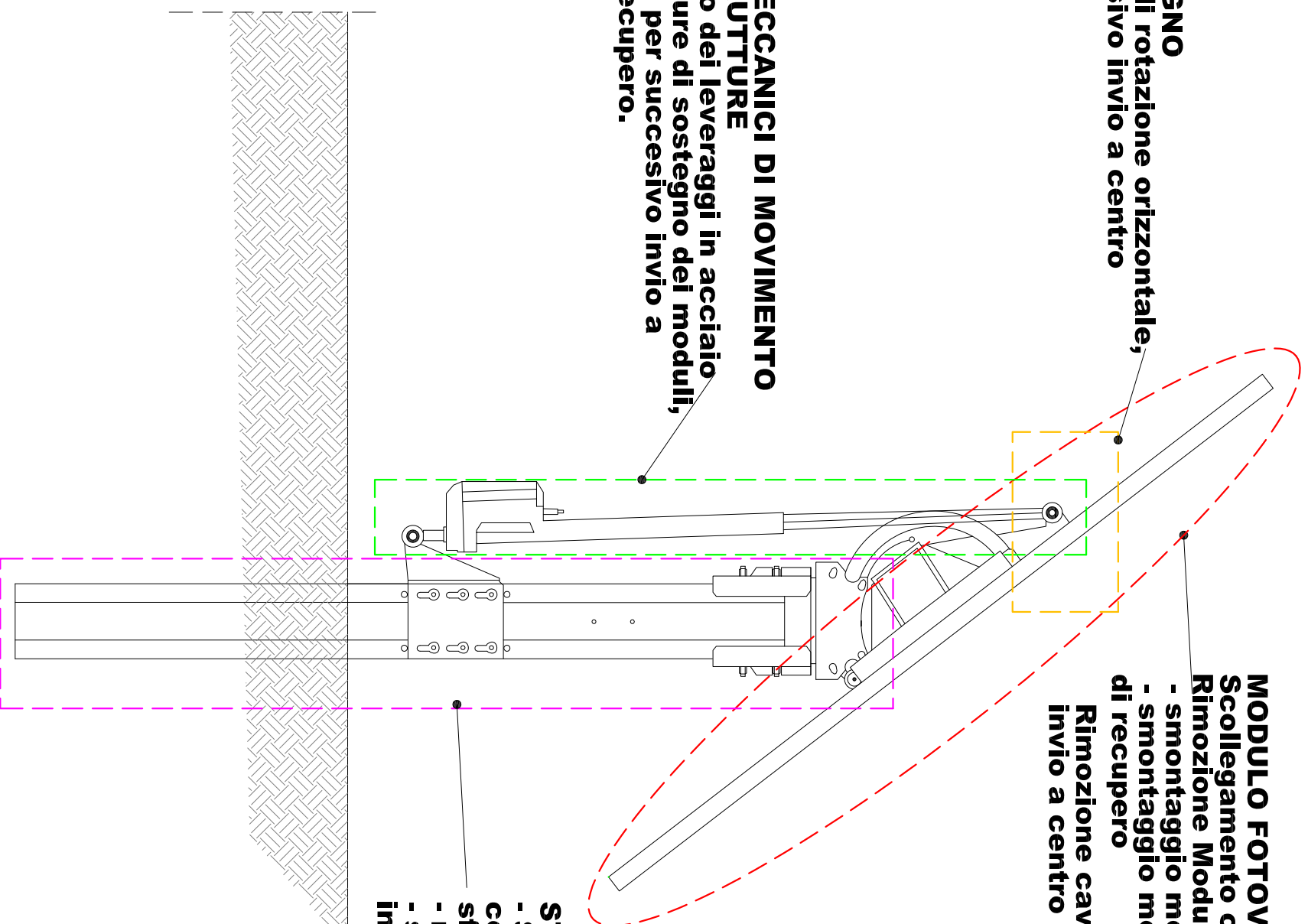


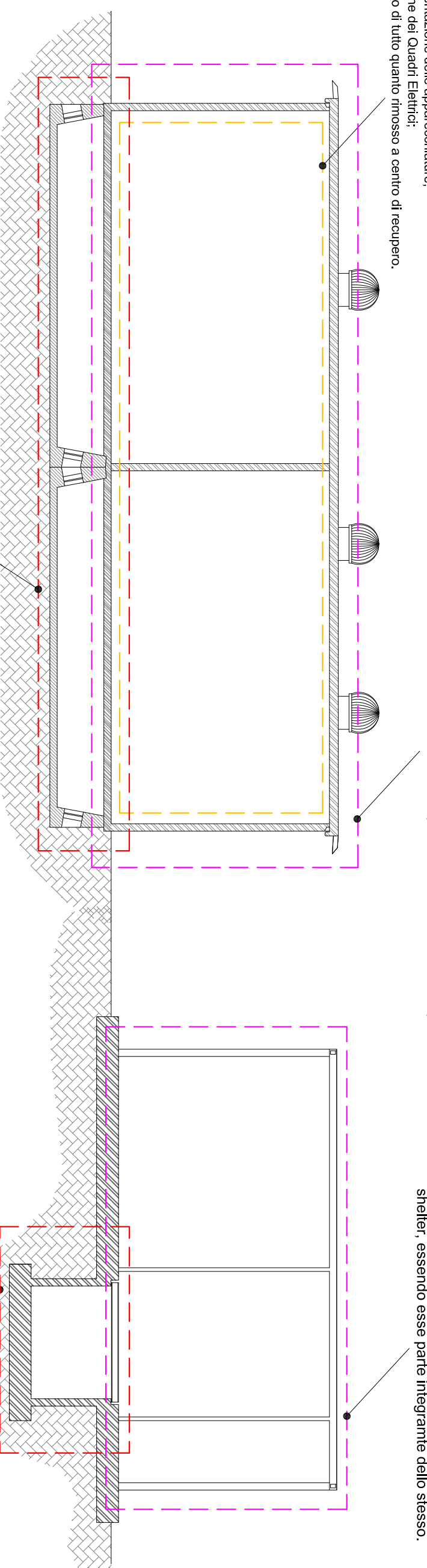
Tavola 2

Fasi operative per la rimozione delle cabine elettriche

- Rimozione di tutte le apparecchiature interne alla cabina, compreso di tutti i cablaggi:
- disallimentazione delle apparecchiature;
 - rimozione dei Quadri Elettrici;
 - trasporto di tutto quanto rimosso a centro di recupero.

- CABINA PREFABBRICATA**
- rimozione con idoneo mezzo meccanico di sollevamento;
 - carico su idoneo mezzo di trasporto e avvio a centro di recupero.

- SHELTER PREFABBRICATO**
- rimozione con idoneo mezzo meccanico di sollevamento;
 - carico su idoneo mezzo di trasporto e avvio a centro di recupero.
- N.B. tutte le apparecchiature interne verranno trasportate unitamente allo shelter, essendo esse parte integrante dello stesso.

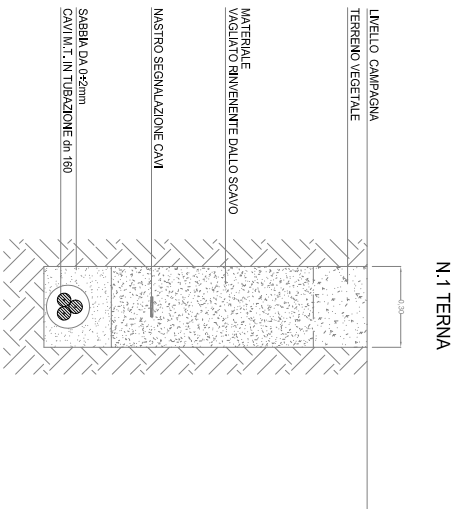


- VASCA DI FONDAZIONE PREFABBRICATA**
- rimozione di tutti i cablaggi e stoccaggio per successivo trasporto a centro di recupero;
 - rimozione vasca di fondazione con idoneo mezzo meccanico di sollevamento;
 - demolizione a mezzo di escavatore munito di martello demolitore, della paltea di fondazione in c.a.;
 - rimozione, carico del materiale proveniente dalla demolizione e trasporto a discarica;
 - richiusura dello scavo con idoneo materiale arido e terreno vegetale per il ripristino dello strato di coltre ante-operam.

- VASCA IN C.A. DI CONTENIMENTO OLIO**
- demolizione a mezzo di escavatore munito di martello demolitore della vasca di contenimento olio con idoneo mezzo meccanico di sollevamento (*);
 - demolizione a mezzo di escavatore munito di martello demolitore, della paltea di fondazione in c.a.;
 - rimozione, carico del materiale proveniente dalla demolizione e trasporto a discarica;
 - richiusura dello scavo con idoneo materiale arido e terreno vegetale per il ripristino dello strato di coltre ante-operam.
- (*) l'eventuale olio presente all'interno della vasca, verrà rimosso con idonei mezzi e trasportato a centri specializzati per il suo smaltimento.

TIPICO A

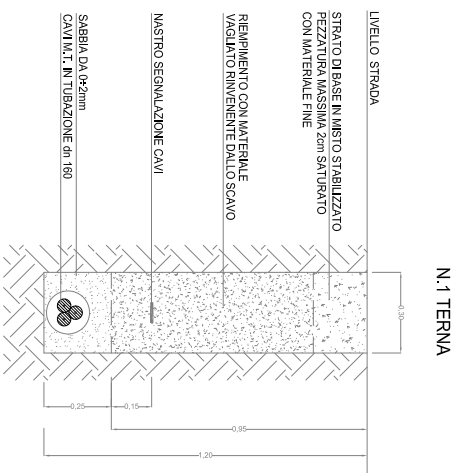
SEZIONE CAVIDOTTO IN TERRENO AGRICOLO
N. 1 TERNA CAVI MT IN TUBO Ø 160



- FASI DI RIPRISTINO**
- apertura trincea con mezzo meccanico;
 - 1) rimozione dello strato di terreno vegetale e accantonamento subordo scavo;
 - 2) rimozione del materiale sottostante Il terreno vegetale sino al raggiungimento dello strato di sabbia, e accantonamento a bordo scavo o in area limitrofa;
 - 3) intercettazione cavdotto, rimozione e stoccaggio per il successivo trasporto a centro di recupero;
 - 4) riempimento dello scavo con i materiali appena rimossi sino a ripristinare lo stato ante-operam.

TIPICO B

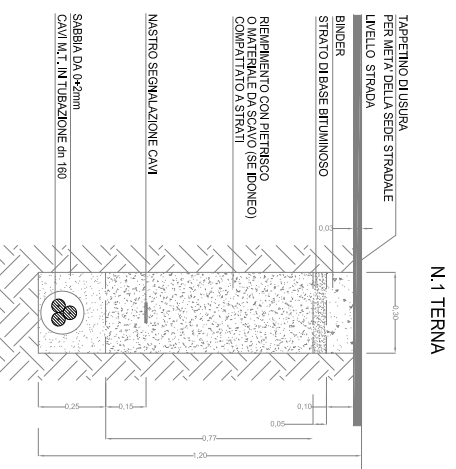
TIPICO CAVIDOTTO SU STRADE NON ASFALTATE
N. 1 TERNA CAVI MT IN TUBO Ø 160



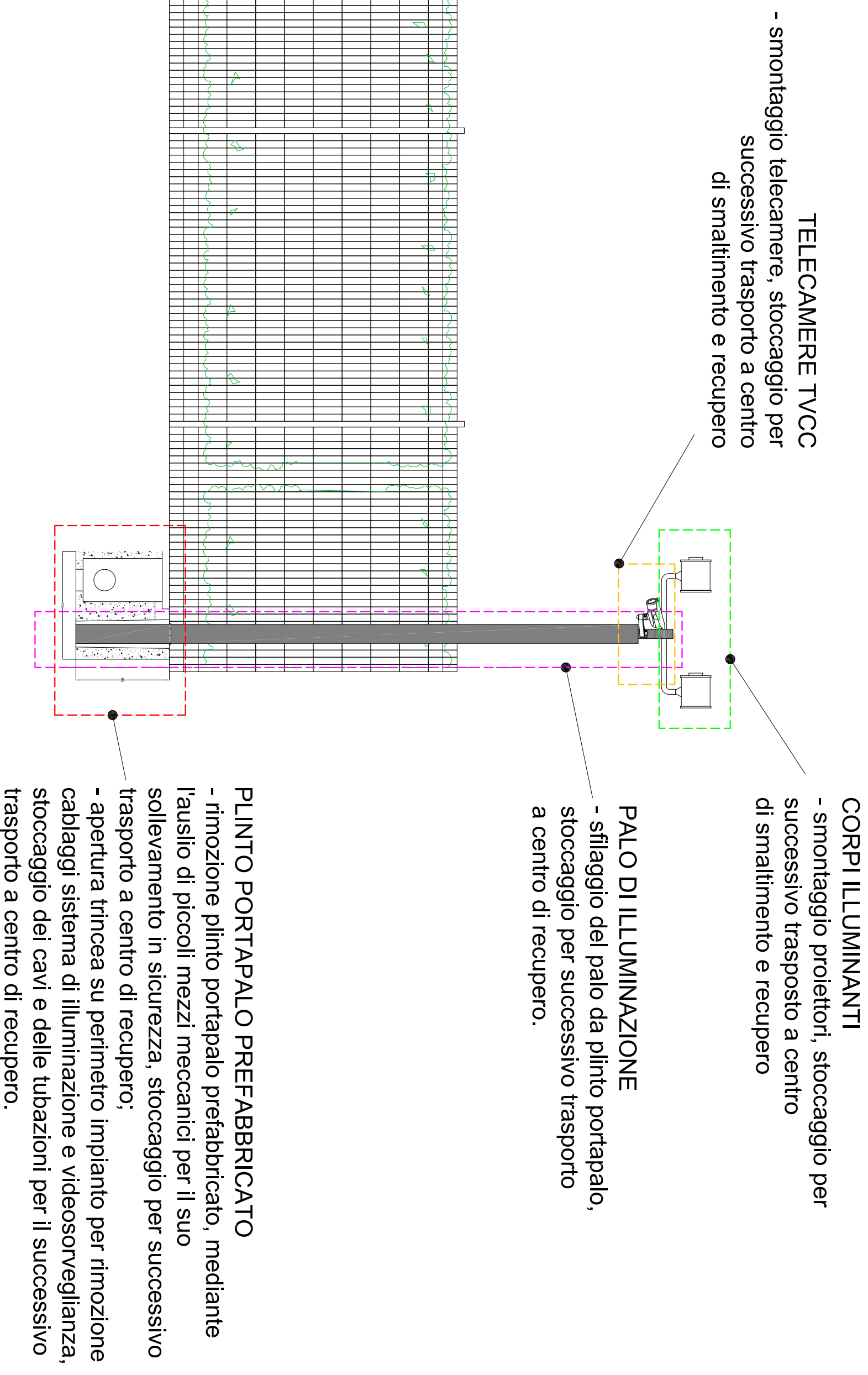
- FASI DI RIPRISTINO**
- apertura trincea con mezzo meccanico;
 - 1) rimozione dello strato di misto stabilizzato e accantonamento subordo scavo;
 - 2) rimozione del materiale sottostante Il misto stabilizzato sino al raggiungimento dello strato di sabbia, e accantonamento a bordo scavo o in area limitrofa;
 - 3) intercettazione cavdotto, rimozione e stoccaggio per il successivo trasporto a centro di recupero;
 - 4) riempimento dello scavo con i materiali appena rimossi sino a ripristinare lo stato ante-operam.

TIPICO C

TIPICO CAVIDOTTO SU STRADE ASFALTATE
N. 1 TERNA CAVI MT IN TUBO Ø 160

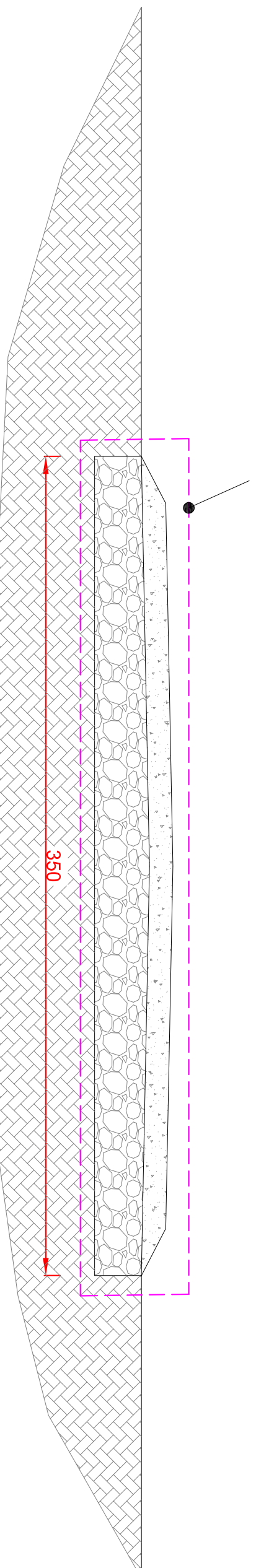


- FASI DI RIPRISTINO**
- apertura trincea con mezzo meccanico;
 - 1) rimozione dello strato bituminoso con immediato carico su idonei mezzi per il trasporto a discarica.
 - N.B. qualora dovesse essere necessario Il momentaneo deposito del materiale prima del trasporto a discarica, verrà posato in modo tale da evitare la dispersione nei terreni circostanti;
 - 2) rimozione del materiale sottostante lo strato bituminoso sino al raggiungimento dello strato di sabbia, e accantonamento a bordo scavo o in area limitrofa;
 - 3) intercettazione cavdotto, rimozione e stoccaggio per il successivo trasporto a centro di recupero;
 - 4) riempimento dello scavo con i materiali appena rimossi;
 - 5) ripristino dello strato di asfalto per tutta la lunghezza del cavdotto



VIABILITA' INTERNA AELL'IMPIANTO

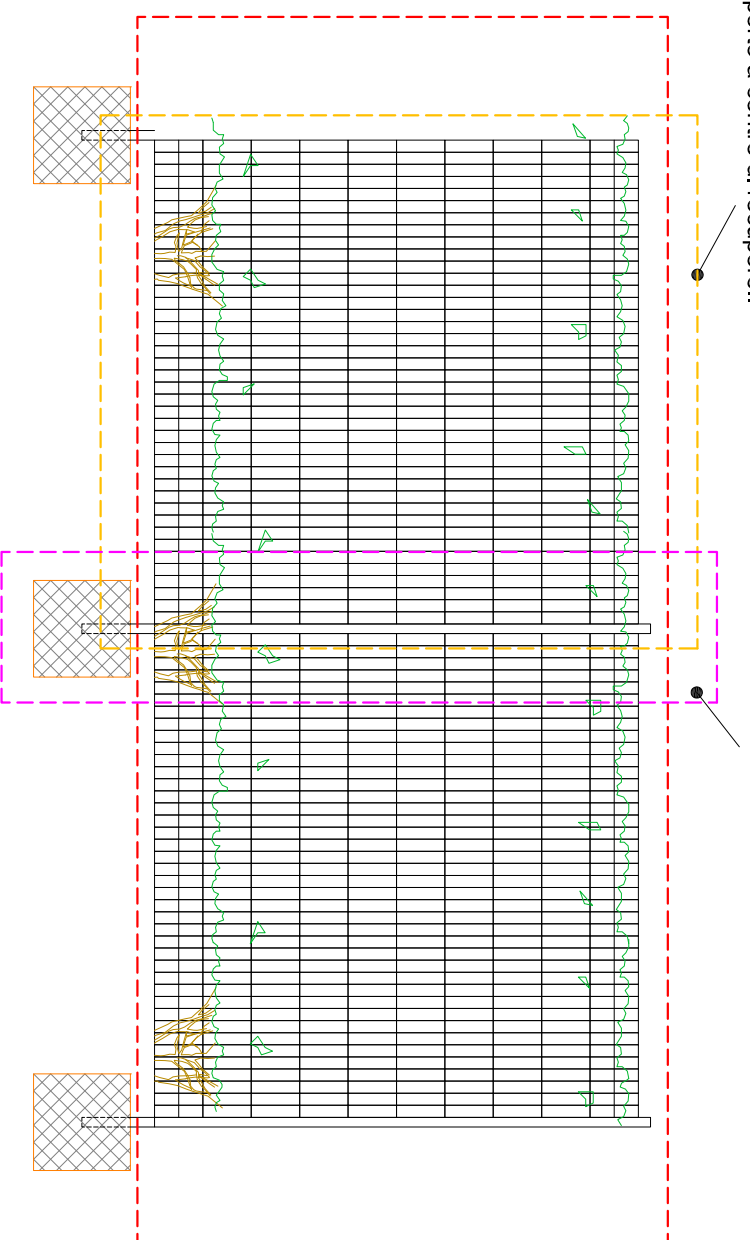
- 1 - rimozione strato di base (inerti) mediante escavatore, carico su mezzo e trasporto a centro di recupero;
- 2 - rimozione strato di fondazione (inerti) mediante escavatore, carico su mezzo e trasporto a centro di recupero;
- 3 - richiusura dello scavo con terreno vegetale, a ricostituire la coltre come ante-operam.



Fasi operative per la rimozione di recinzione e cancello

PANNELLI RECINZIONE
- smontaggio dei singoli pannelli della recinzione e stoccaggio per successivo trasporto a centro di recupero..

PALETTI DI SOTEGNO RECINZIONE
- smontaggio dei singoli paletti della recinzione e stoccaggio per successivo trasporto a centro di recupero;
- rimozione con idoneo mezzo meccanico, dei pilinti di fondazione dei paletti della recinzione e stoccaggio per successivo trasporto a centro di recupero.



CANCELLO INGRESSO IMPIANTO
- smontaggio del cancello, carico su idoneo mezzo e trasporto a centro di recupero..



TRAVE FONDAZIONE CANCELLO ACCESSO IMPIANTO
- demolizione mediante escavatore munito di martello demolitore, della trave di fondazione del cancello;
- rimozione e carico su idoneo mezzo, del materiale proveniente dalla demolizione e trasporto a discarica autorizzata.