

VERDE 1 SRL

REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONI AGRICOLE INTENSIVE E PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA CONVERSIONE SOLARE FOTOVOLTAICA E OPERE DI CONNESSIONE SITO IN LARINO (CB) – POTENZA 51,39 MWdc



Via Napoli, 363/I - 70132 Bari - Italy
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net
tel. (+39) 0805046361 - fax (+39) 0805619384

Azienda con Sistema di Gestione Certificato
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015
UNI ISO 45001:2018

Tecnico

ing. Danilo POMPONIO

Collaborazioni

ing. Milena MIGLIONICO
ing. Giulia CARELLA
ing. Valentina SAMMARTINO
ing. Tommaso MANCINI
ing. Ilaria Maria PIERRI
ing. Fabio MASTROSERIO
arch. Angela LA RICCIA
pianif. terr. Antonio SANTANDREA
ing. Margherita DEBERNARDIS
geol. Lucia SANTOPIETRO

Responsabile Commessa

ing. Danilo POMPONIO

ELABORATO	TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA		
C05	PIANO DI DISMISSIONE	21094	D		
		CODICE ELABORATO			
		DC21094D-C05			
REVISIONE	Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA		
00		-	-		
		NOME FILE	PAGINE		
		DC21094D-C05.doc	25 + copertina		
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato
00	08/10/21	Emissione	Sammartino	Miglionico	Pomponio
01					
02					
03					
04					
05					
06					

INDICE

1. PREMESSA	2
1.1.1 Inquadramento dell'impianto agrivoltaico	2
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE	3
3. INTERVENTI DI DISMISSIONI E RIPRISTINO	4
3.1.1 Smontaggio dei moduli fotovoltaici e string box, e rimozione delle strutture di sostegno	4
3.1.2 Rimozione delle cabine elettriche	5
3.1.3 Rimozione di tutti i cavi e dei relativi cavidotti interrati, sia interni che esterni all'area dell'impianto	5
3.1.4 Demolizione della viabilità	5
3.1.5 Rimozione del sistema di videosorveglianza ed antintrusione	6
3.1.6 Rimozione della recinzione e dei cancelli	6
3.1.7 Ripristino dello stato dei luoghi	6
3.1.8 Interventi necessari al ripristino vegetazionale.	6
4. CLASSIFICAZIONI RIFIUTI	11
5. PRODUZIONE DI RIFIUTI E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	13
5.1.1 Produzione di rifiuti	13
5.1.2 Smaltimento delle terre e rocce da scavo	13
6. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	15



1. PREMESSA

La presente relazione descrive le operazioni di dismissione a fine ciclo produttivo, ed il successivo ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam, dell'impianto agrivoltaico con produzioni agricole intensive e produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di 51,39 MWp denominato "LARINO 4" in agro di Larino (CB), Contrada Piane di Larino, zona "Masseria Ricci", e delle relative opere connesse anche in agro di Larino (CB), proposto dalla società VERDE 1 SRL.

Tali operazioni comprendono tutti gli interventi volti alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche, al recupero e smaltimento di materiali di risulta, ed alle operazioni necessarie a riportare la superficie alle condizioni originarie.

1.1.1 Inquadramento dell'impianto agrivoltaico

Il suolo sul quale sarà realizzato l'impianto fotovoltaico ricopre una superficie di circa 76 ettari. Esso ricade nel foglio 1:25.000 delle cartografie dell'Istituto Geografico Militare (IGM serie 25v) Tavole n.155 IV-SO "S. MARTINO IN PENSILIS", n.155 III-NO "URURI", n.154 II-NE "LARINO", e n.154 I-SE "GUGLIONESI", ed è catastalmente individuato al F.M. 22 p.lle 3, 51; F.M. 23 p.lle 45, 51; F.M. 31 p.lle 3, 14; F.M. 32 p.lle 10, 14, 42; F.M. 33 p.lle 8, 9, 19; F.M. 42 p.lle 4, 7, 53, 181, 182; F.M. 43 p.lle 6, 7, del comune di Larino (CB).



Figura 1: Inquadramento su ortofoto dell'area occupata dal futuro impianto agrivoltaico

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

L'impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica oggetto della presente relazione tecnico-descrittiva avrà le seguenti caratteristiche:

- potenza installata lato DC: 51,39 MWp;
- potenza dei singoli moduli: 695 Wp;
- n. 215 inverter di stringa;
- n. 2 magazzini;
- n. 20 cabine di trasformazione dell'energia elettrica;
- piantumazione di oliveto intensivo FS-17 "Favolosa" e legumi;
- n. 1 Sottostazione Elettrica AT/MT da collegare in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Larino;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, videosorveglianza, forza motrice, ecc...);
- rete elettrica interna a 1500 V tra i moduli fotovoltaici, e tra questi e le cabine trasformazione;
- rete elettrica interna a 30 kV per il collegamento tra le varie cabine di trasformazione con la sottostazione di trasformazione;
- rete telematica interna ed esterna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico.

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, conterà delle seguenti opere:

- installazione degli inseguitori solari;
- installazione dei moduli fotovoltaici;
- installazione delle cabine;
- realizzazione dei collegamenti elettrici BT e MT di campo;
- realizzazione della viabilità interna ed esterna per gli accessi alle porzioni di impianto;
- realizzazione del cavidotto MT di vettoriamento;
- piantumazione delle essenze arbustive e leguminose;
- realizzazione della sottostazione elettrica;
- realizzazione del cavidotto AT di collegamento alla SE.

Nello specifico per la sottostazione elettrica, si prevede l'esecuzione delle seguenti opere:

- realizzazione delle strutture di fondazione degli apparati elettromeccanici costituite da travi, platee e plinti in cemento armato;
- realizzazione delle reti di cavidotti interrati;
- realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali con bitume per le parti carrabili e inghiaiate per le restanti;
- realizzazione del fabbricato per gli apparati di protezione, sezionamento e controllo.

3. INTERVENTI DI DISMISSIONI E RIPRISTINO

La dismissione dell'impianto agrivoltaico a fine vita di esercizio, prevede lo smantellamento delle sole attrezzature e dei fabbricati riferibili all'impianto di produzione di energia, lasciando, invece, inalterato l'impianto delle colture olivetate e leguminose. Tale operazione prevede anche lo smantellamento del cavidotto MT.

Il piano di dismissione finalizzato allo smobilizzo della centrale fotovoltaica ed al ripristino dei luoghi alla situazione ante operam, dopo il fine ciclo produttivo dello stesso, è organizzato in fasi sequenziali ognuna delle quali prevede opere di smantellamento, raccolta e smaltimento dei vari materiali.

Sono previste le seguenti fasi:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza dei generatori PV;
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo
- smontaggio di moduli fotovoltaici e string box, e rimozione delle strutture di sostegno;
- rimozione delle cabine elettriche;
- rimozione di tutti i cavi e dei relativi cavidotti interrati, sia interni che esterni all'area dell'impianto;
- demolizione della viabilità interna;
- rimozione del sistema di videosorveglianza e antintrusione;
- rimozione della recinzione e del cancello;
- ripristino dello stato dei luoghi.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola che si svolge in questa parte del territorio.

3.1.1 Smontaggio dei moduli fotovoltaici e string box, e rimozione delle strutture di sostegno

I moduli fotovoltaici saranno dapprima disconnessi dai cablaggi, poi smontati dalle strutture di sostegno, ed infine disposti, mediante mezzi meccanici, sui mezzi di trasporto per essere conferiti a discarica autorizzata idonea allo smaltimento dei moduli fotovoltaici. Non è prevista la separazione in cantiere dei singoli componenti di ogni modulo (vetro, alluminio e polimeri, materiale elettrico e celle fotovoltaiche).

Ogni pannello, arrivato a fine ciclo di vita, viene considerato un RAEE, cioè un *Rifiuto da Apparecchiature Elettriche o Elettroniche*. Per questo motivo, il relativo smaltimento deve seguire determinate procedure stabilite dalle normative vigenti. I moduli fotovoltaici professionali devono

essere conferiti, tramite soggetti autorizzati, ad un apposito impianto di trattamento, che risulti iscritto al Centro di Coordinamento RAEE.

Gli string box fissati alle strutture portamoduli, saranno smontati e caricati su idonei mezzi di trasporto per il successivo conferimento a discarica.

Le strutture di sostegno metalliche, essendo del tipo infisso, saranno smantellate nei singoli profilati che le compongono, e successivamente caricate su idonei mezzi di trasporto per il successivo conferimento a discarica. I profilati infissi, invece, saranno rimossi dal terreno per estrazione e caricati sui mezzi di trasporto.

3.1.2 Rimozione delle cabine elettriche

Preventivamente saranno smontati tutti gli apparati elettronici contenuti nelle cabine elettriche (inverter, trasformatore, quadri elettrici, organo di comando e protezione) che saranno smaltiti come rifiuti elettrici.

Successivamente saranno rimosse le cabine di conversione e trasformazione e la cabina utente, mediante l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici per il caricamento sui mezzi di trasporto.

Le fondazioni in cemento armato, invece, saranno rimosse mediante idonei escavatori e conferita a discarica.

3.1.3 Rimozione di tutti i cavi e dei relativi cavidotti interrati, sia interni che esterni all'area dell'impianto

Preventivamente saranno rimossi tutti i cablaggi, e successivamente saranno rimossi i cavidotti interrati mediante l'utilizzo di pale meccaniche.

In particolare si prevede: la riapertura dello scavo fino al raggiungimento dei corrugati, il recupero dello stesso dallo scavo ed il successivo sfilaggio dei cavi. Ognuno degli elementi così ricavati sarà separato per tipologia e trasportato per lo smaltimento alla specifica discarica.

Unitamente alla rimozione dei corrugati dallo scavo si procederà alla rimozione della corda nuda di rame costituente l'impianto di messa a terra, che sarà successivamente conferita a discarica autorizzata secondo normative vigenti.

3.1.4 Demolizione della viabilità

Tale demolizione sarà eseguita mediante scavo con mezzo meccanico, per una profondità di 40 cm, per la larghezza di 4,0 m. Il materiale così raccolto, sarà caricato su apposito mezzo e conferito a discarica.

3.1.5 Rimozione del sistema di videosorveglianza ed antintrusione

Dopo lo scollegamento dei cablaggi, si procederà alla rimozione degli apparecchi di videosorveglianza, alla rimozione dei pali di sostegno e delle relative fondazioni, ed alla rimozione dei cavi di collegamento e dei relativi cavidotti.

Tutti i componenti elettrici saranno conferiti come RAEE, mentre i materiali edili saranno conferiti a discarica autorizzata.

3.1.6 Rimozione della recinzione e dei cancelli

La recinzione sarà smantellata previa rimozione della rete dai profilati di supporto al fine di separare i diversi materiali per tipologia; successivamente i paletti di sostegno ed i profilati saranno estratti dal suolo.

I cancelli, invece, essendo realizzati interamente in acciaio, saranno preventivamente smontati dalla struttura di sostegno in c.a..

I materiali così separati saranno conferiti ad apposita discarica.

3.1.7 Ripristino dello stato dei luoghi

Terminate le operazioni di rimozione e smantellamento di tutti gli elementi costituenti l'impianto, gli scavi derivanti dalla rimozione dei cavidotti interrati, della viabilità e delle cabine, e i fori risultanti dall'estrazione delle strutture di sostegno dei moduli e dei profilati di recinzione e cancello, saranno riempiti con terreno agrario.

3.1.8 Interventi necessari al ripristino vegetazionale.

La dismissione dell'impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, questi inconvenienti saranno prevenuti mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica abbinate ad una buona conoscenza del territorio di intervento.

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

- riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Per il compimento degli obiettivi sopra citati il programma dovrà contemplare i seguenti punti:

- si dovrà prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla;
- effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si dovrà porre nella scelta

delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;

- si dovrà procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

Le azioni necessarie per l'attuazione di tali obiettivi sono le seguenti:

- **Trattamento dei suoli:** le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la scaricheranno nelle zone d'uso. Quando le condizioni del terreno lo consentano si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.

- **Opere di semina di specie erbacee:** una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idrosemina. In particolare, è consigliabile l'adozione di un manto di sostanza organica triturrata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse. Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:

- a. mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
- b. proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall'erosione;
- c. consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.;

L'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) può avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona.

Per questo motivo le specie erbacee selezionate dovranno essere caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata, "rusticità" elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ed alta proliferazione. Per realizzare una alta percentuale di attecchimento delle specie, dovranno essere adottate misure particolarmente rigorose quali la delimitazione delle aree di semina ed il divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. La scelta delle specie da adottare per la semina, dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone già presenti nell'area di studio.

Trattamento dei suoli

In funzione dei condizionamenti descritti, le soluzioni generali che si adotteranno durante l'esecuzione dell'opera e secondo quanto stipulato nel Programma di Vigilanza Ambientale per il trattamento dei suoli o terra vegetale, saranno:

- formazione di cumuli di terra recuperata, scavata selettivamente, e seminata, per la protezione delle loro superfici nei confronti dell'erosione, fino al momento della loro ricollocazione sulle aree manomesse;
- stesura di terra vegetale, proveniente dagli stesi cumuli;
- preparazione e compattazione del suolo, secondo tecniche classiche.

La terra vegetale sarà depositata, separata adeguatamente e libera da pietre e resti vegetali grossolani, come pezzi di legno e rami, per la sua utilizzazione successiva nelle superfici da ripopolare.

Quando le condizioni del terreno lo permettano, si realizzerà un passaggio di rullo prima della semina. Questo è un altro lavoro che prevede lo sminuzzamento dello strato superficiale (rottura delle zolle), il livellamento e la leggera compattazione del terreno.

Il rullaggio prima della semina è indispensabile per mettere la terra in contatto stretto con il seme e favorire il flusso di acqua intorno ad essa. Sarà importante realizzare queste due operazioni con criterio, ossia in funzione delle condizioni del suolo, delle coltivazioni e del clima, per aumentare le possibilità di accrescimento delle specie proposte.

Semina

Una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, la semina di specie erbacee con grande capacità di attecchimento per pendii e zone scoscese si realizzerà mediante la tecnica di idrosemina senza pressione.

La semina svolge la funzione di:

- stabilizzare le superfici dei pendii nei confronti dell'erosione;
- rigenerare il suolo, costituendo un substrato umido che possa permettere la successiva colonizzazione naturale senza manutenzione;

L'obiettivo ottimale è quello di ottenere una copertura erbacea del 50-60%; inoltre, la zona interessata si arricchirà celermente con i semi provenienti dalle zone limitrofe e l'evoluzione naturale farà scomparire più o meno rapidamente alcune specie della miscela seminata a vantaggio della flora autoctona.

Le specie erbacee selezionate dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- attecchimento rapido, poiché, non essendo interrate, potrebbero essere sottoposte a dilavamento;
- poliannuali, per dare il tempo di entrata a quelle spontanee;
- rusticità elevata ed adattabilità su suoli accidentati e compatti;
- sistema radicale forte e profondo per l'attecchimento e la resistenza alla siccità.

Piantagioni di arbusti

Lo scopo delle piantagioni di arbusti è quello di riprodurre, sulle nuove superfici, le caratteristiche visive del terreno circostante, lasciando inalterata la sua funzionalità ecologica e di protezione idrogeologica.

Come già ribadito, per la scelta delle specie dovranno utilizzarsi i seguenti criteri:

- carattere autoctono;
- rusticità o ridotte richieste in quanto a suolo, acqua e semina;
- presenza nei vivai;
- conservazione delle colture proposte in sede di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, e/o eventuali modifiche presentatesi negli anni a seguire.

Inoltre si dovrà porre cura a che:

- le specie selezionate non abbiano esigenze particolari, in modo che non risulti gravosa la manutenzione;
- la distribuzione degli esemplari deve essere tale che una unità di arbusto occupi da 0,3 a 0,9 m²;
- in tutte le piantagioni si eviti l'allineamento di piante, distribuendole invece secondo uno schema a macchia.

Criteri di scelta delle specie

Per la scelta delle tecniche e delle specie da adottare sono stati seguiti i seguenti tre criteri:

- obiettivo primario degli interventi;
- ecologia delle specie presenti;
- ecologia delle specie da inserire e provenienza (biogeografia) delle stesse, compatibili con le essenze già presenti nell'agrivoltaico.

L'ecologia delle specie presenti è stata dedotta dallo studio delle associazioni vegetali presenti nell'area (cfr. il quadro di riferimento ambientale, parte integrante dello Studio di Impatto Ambientale). È infatti chiaro come l'ecologia delle specie presenti sia espressione delle condizioni stagionali. Poiché, nelle opere di sistemazione previste, dovranno essere impiegate unicamente specie vegetali autoctone, la scelta sulle specie da adottare è possibile soltanto previa l'analisi sulla vegetazione. Le associazioni individuate nell'area soggetta ad indagine mostrano una certa variabilità nei gradienti ecologici, che pone la progettazione del verde di fronte a scelte che mirino a obiettivi polifunzionali.

L'ecologia delle specie da inserire dovrà essere molto simile a quella delle specie già presenti.

Non saranno dunque ammissibili scelte di specie con le seguenti caratteristiche:

- specie invasive con forti capacità di espansione in aree degradate;
- specie alloctone con forte capacità di modifica dei gradienti ecologici;
- specie autoctone ma non proprie dell'ambiente indagato.

Inoltre, poiché si lavorerà su aree prodotte artificialmente e/o su aree fortemente modificate dall'uomo, sprovviste spesso di uno strato umifero superficiale e dunque povero di sostanze nutritive, è chiaro che in tali condizioni estreme sia consigliabile utilizzare solo associazioni pioniere, compatibili dal punto di vista ecologico. Tali associazioni dovranno rispondere inoltre alle seguenti caratteristiche:

- larga ampiezza ecologica;
- facoltà di colonizzare terreni grezzi di origine antropogenica e capacità edificatrici;
- resistenza alla sollecitazione meccanica;
- azione consolidante del terreno.

Metodiche di intervento

Nella scelta delle metodiche da adoperare si è dunque dovuto far fronte a tutte le esigenze sopra riportate. Per tale motivo, e seguendo la sistematica introdotta da Schiechl (1973) che prevede quattro differenti tecniche costruttive (interventi di rivestimento, stabilizzanti, ombinati, complementari), sono stati scelti interventi di rivestimento in grado di proteggere rapidamente il terreno dall'erosione superficiale mediante la loro azione di copertura esercitata sull'intera superficie.

L'utilizzo di interventi di rivestimento permetterà un'azione coprente e protettiva del terreno. In questo caso, l'impiego di un gran numero di piante, di semi, o di parti vegetali per unità di superficie, permette la protezione della superficie del terreno dall'effetto dannoso delle forze meccaniche. Inoltre, tali interventi, consentiranno un miglioramento del bilancio dell'umidità e del calore favorendo dunque lo sviluppo delle specie vegetali. Tali interventi sono inoltre mirati ad una rapida protezione delle superfici spoglie.



4. CLASSIFICAZIONI RIFIUTI

L'impianto fotovoltaico, nel suo complesso, sarà costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- cabine elettriche prefabbricate in cemento armato vibrato (c.a.v.);
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro;
- cavi elettrici;
- tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici;
- pietrisco della viabilità;
- terreno vegetale a copertura dei cavidotti interrati.

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

- 20 01 36 apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)
- 17 01 01 Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
- 17 04 05 Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)
- 17 04 11 Cavi
- 17 02 03 Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
- 17 05 08 Pietrisco (derivante dalla demolizione della viabilità)
- 17 05 04 Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 (derivante dalla rimozione della ghiaia della viabilità).

La rimozione dei materiali, macchinari, attrezzature, edifici e quant'altro presente nel terreno seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale da rimuovere e, precisamente, dal fatto se detti materiali potranno essere riutilizzati (vedi recinzione, cancelli, infissi, cavi elettrici, ecc.) o portati a smaltimento e/o recupero (vedi pannelli fotovoltaici, opere fondali in cls, ecc.).

In prima fase si procederà prima alla eliminazione di tutte le parti (apparecchiature, macchinari, cavidotti, ecc.) riutilizzabili, con loro allontanamento e collocamento in magazzino; poi si procederà alla demolizione delle altre parti non riutilizzabili.

Questa operazione avverrà tramite operai specializzati, dove preventivamente si sarà provveduto al distacco di tutto l'impianto dalla rete di distribuzione del Gestore di riferimento. 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 n. 1
- escavatore n. 1
- bob-cat n. 1
- automezzo dotato di gru n. 2
- carrelli trasportano mezzi meccanici n. 1
- estrattore meccanico di palificazioni n. 1

Tutte le operazioni di dismissione potranno essere eseguite in un periodo presunto di circa 3 (tre) mesi dal distacco dell'impianto dalla connessione, salvo eventi climatici sfavorevoli.

5. PRODUZIONE DI RIFIUTI E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

5.1.1 Produzione di rifiuti

Il D.M. 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", elencando i contenuti minimi dell'istanza per l'AU esplicita in più punti la necessità di includere nel progetto quanto concerne gli apprestamenti e le modalità di effettuazione delle attività di dismissione dell'impianto e del ripristino dello stato dei luoghi nonché una stima dei costi derivanti da dette operazioni.

Per quanto riguarda i rifiuti prodotti per la realizzazione della rimozione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (moduli fotovoltaici, strutture portamoduli, cabine elettriche), si tratterà di rifiuti non pericolosi originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, ecc), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni.

5.1.2 Smaltimento delle terre e rocce da scavo

Il presente paragrafo ha l'obiettivo di identificare i volumi di movimento terra e le relative destinazioni d'uso, che saranno effettuati per la realizzazione della dismissione del parco fotovoltaico.

Le attività di scavo previste per la dismissione, dell'impianto fotovoltaico, della cabina di consegna e del cavidotto oggetto della presente relazione tecnico-descrittiva, riguardano la rimozione delle fondazioni delle cabine elettriche, dei cavidotti, e della viabilità interna alle aree di cui si compone l'impianto. A queste attività va aggiunto lo scavo per la rimozione del cavidotto MT di collegamento tra l'impianto e la cabina primaria.

Saranno eseguite due tipologie di scavi: gli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche, e della viabilità interna; e gli scavi a sezione ristretta per la realizzazione dei cavidotti.

Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando scoscendimenti e franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque scorrenti sulla superficie del terreno si riversino nei cavi.

Il materiale così ottenuto sarà separato tra terreno fertile e terreno arido e temporaneamente depositato in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nell'ambito del cantiere, per essere successivamente utilizzato per i rinterri. La parte eccedente rispetto alla quantità necessaria ai rinterri, sarà gestita quale rifiuto ai sensi della parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e conferita presso discarica autorizzata; in tal caso, le terre saranno smaltite con il codice CER "17

05 04 - terre rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 (terre e rocce, contenenti sostanze pericolose)".

Il rinterro dei cavidotti, a seguito della posa degli stessi, che deve avvenire su un letto di terreno vegetale su fondo perfettamente spianato e privo di sassi e spuntoni di roccia, sarà eseguito per strati successivi di circa 30 cm accuratamente costipati.

La stima del bilancio dei materiali comprende le seguenti opere:

- realizzazione delle fondazioni delle cabine elettriche interne alle aree di impianto fotovoltaico;
- realizzazione dei cavidotti BT e MT interni alle aree di impianto;
- realizzazione della viabilità interna alle aree di impianto;
- realizzazione del cavidotto MT di collegamento tra l'impianto fotovoltaico e la cabina primaria;

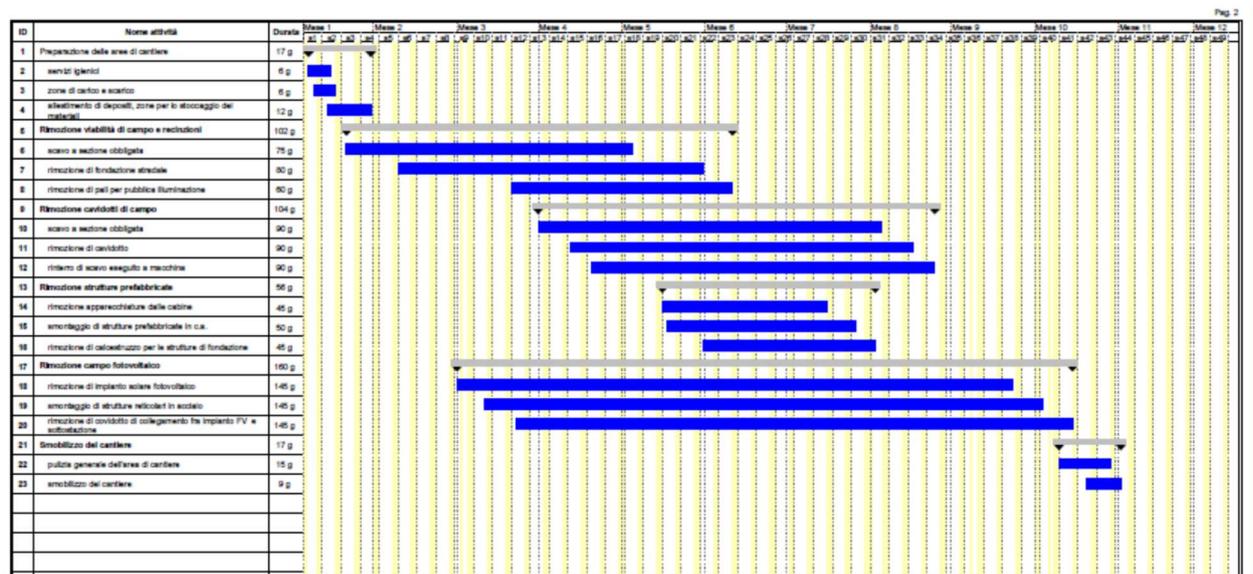
Complessivamente, in fase di cantiere, è stato stimato un volume complessivo di scavo pari a **52.380 mc**, di cui circa il **94%** sarà utilizzato per i rinterri, mentre la restante parte sarà inviata a discarica autorizzata come rifiuto, dopo opportuna caratterizzazione.

STIMA DEI MOVIMENTI TERRA E DELLE LAVORAZIONI SUPERFICIALI		
SCAVO		
Scavo di sbancamento		
- predisposizione area livellazioni e compensazioni	mc	27500
Strade		
viabilità di campo	mc	9848
Impianto Fotovoltaico		
Fondazione cabine elettriche		
- conversione e trasformazione	mc	629
Scavi a sezione ristretta		
- cavidotto BT - MT	mc	15000
- cavidotto AT	mc	785
TOTALE SCAVO	mc	53762
Sottostazione		
- Piazzale	mc	1000
- Fabbricati	mc	180
- Apparecchiature meccaniche	mc	600
TOTALE SCAVO	mc	1780
RINTERRI		
Impianto Fotovoltaico		
Cavidotti		
- BT/MT/AT/AUX	mc	5080
Viabilità		
- viabilità interna	mc	4924
LIVELLAMENTO PRELIMINARE		
- preparazione area	mc	12535
predisposizione area tra i pannelli	mc	27500
TOTALE RINTERRI	mc	50039
BILANCIO MOVIMENTI TERRA (SCAVI- RINTERRI)		
	mc	3723

6. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Al termine dell'esercizio dell'impianto, ci sarà quindi la fase di dismissione e demolizione delle strutture, 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. La dismissione di un impianto fotovoltaico è una operazione non entrata in uso comune data la capacità dell'impianto fotovoltaico a continuare nel proprio funzionamento di conversione dell'energia anche oltre la durata di trenta anni, seguendo le prescrizioni normative in vigore al momento.

Seguendo le fasi descritte precedentemente e di seguito dettagliate, per la dismissione dell'impianto fotovoltaico, e del cavidotto di connessione si stima un tempo di circa a **10 mesi**.



La rimozione dei moduli fotovoltaici, dei macchinari, attrezzature, edifici e di tutto ciò che è presente nell'area seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale da rimuovere e in particolare dalla possibilità di questi materiali di essere riutilizzati (recinzione, cancelli, infissi, cavi elettrici, ecc.) o portati a smaltimento e/o recupero (pannelli fotovoltaici, opere fondali in cls, ecc.). Innanzitutto, si procederà alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti (apparecchiature, macchinari, cavidotti, ecc.) conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento o per il recupero. Questa operazione avverrà tramite operai specializzati, dopo che si sarà provveduto al distacco di tutto l'impianto dalla linea.

Si prevede la deroga alla dismissione di alcuni elementi, determinate dalle seguenti situazioni specifiche:

1. sistema di drenaggio: tale sistema costituisce una pratica agraria ormai consolidata in molte parti del territorio agricolo in quanto garantisce un graduale ed uniforme deflusso delle acque

meteoriche, mantenendo un grado di umidità più consono alle coltivazioni e un utilizzo più intensivo delle aree disponibili;

2. opere di mitigazione: la presenza dei filari alberati è conforme alle previsioni dei piani urbanistici territoriali (PTCP e PAT) in quanto costituiscono un intervento volto alla "riduzione della frammentazione ecologica" del territorio agrario.

In accordo alle "Istruzioni Operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici incentivati" pubblicate dal GSE ai sensi dell'art. 40 del D.lgs. 49/2014, per lo smaltimento dei moduli fotovoltaici, una volta disinstallati sul campo dalle strutture di sostegno (di tipologia standard nel caso in esame), si deve provvedere al corretto trasporto ad apposito centro di smaltimento. In particolare, ai sensi dell'art. 193 del D.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, un trasportatore autorizzato carica i moduli FV per il trasporto secondo la procedura di cui all'art. 193 medesimo. I moduli saranno accompagnati da un formulario di identificazione dal quale devono risultare almeno i seguenti dati:

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

I moduli dismessi saranno conferiti ad un impianto di trattamento autorizzato (punto n°2 – Categorie RAEE per il fotovoltaico. Il conferimento è gratuito, dovendo i produttori e gli importatori dei moduli fotovoltaici - "produttori del rifiuto" – occuparsi della corretta gestione del fine vita dei prodotti che immettono sul mercato. Come illustrato nel seguito, i produttori organizzano l'attività di raccolta e riciclo mediante associazioni dedicate. Come riferimento del settore, citiamo l'associazione "PV-CYCLE" che associa numerosi produttori di moduli fotovoltaici. A fine vita dell'impianto fotovoltaico, durante le attività previste per la demolizione delle opere e la messa in ripristino dell'area di progetto, saranno adottate le medesime misure di attenuazione e mitigazione degli impatti adottate durante la fase di realizzazione.

MISURE DI MITIGAZIONE – ATMOSFERA	
Trattamento e movimentazione del materiale	<ul style="list-style-type: none"> - agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale; - adozione di processi di movimentazione con scarse altezze di getto e basse velocità; - irrorazione del materiale di risulta polverulento prima di procedere alla sua rimozione;
Gestione dei cumuli	<ul style="list-style-type: none"> - irrorazione con acqua dei materiali di pezzatura fine stoccati in cumuli; - eventuali depositi a scarsa movimentazione saranno coperti con l'ausilio di teli.

Aree di circolazione nei cantieri e all'esterno	<ul style="list-style-type: none"> - limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere (20/30 km/h); - adeguato consolidamento delle piste di trasporto molto frequentate; - eventuale lavaggio con motospazzatrici della viabilità ordinaria nell'intorno delle aree di cantiere; - irrorazione periodica con acqua delle piste di cantiere; - previsione di sistemi di lavaggio delle ruote all'uscita del cantiere; - ottimizzazione dei carichi trasportati (mezzi possibilmente sempre pieni); - copertura del materiale trasportato con teloni.
Macchine	<ul style="list-style-type: none"> - impiego di mezzi d'opera e mezzi di trasporto a basse emissioni; - utilizzo di sistemi di filtri per particolato per le macchine/apparecchi a motore diesel; - manutenzione periodica di macchine e apparecchi.
MISURE DI MITIGAZIONE – IDROSFERA/SUOLO E SOTTOSUOLO	
Spandimenti accidentali	<ul style="list-style-type: none"> - le operazioni di rifornimento del carburante dei mezzi impiegati dovranno essere effettuate esclusivamente all'interno dell'area predisposta, utilizzando contenitori-distributori conformi alle norme di sicurezza. - in caso di perdita di olio da parte dei mezzi meccanici impiegati si dovrà provvedere all'immediato allontanamento dall'area di cantiere, al confinamento della zona di terreno interessata con successiva bonifica del terreno e il trasporto a discarica autorizzata del materiale inquinato nel rispetto delle norme e delle procedure di igiene e di sicurezza vigenti.
MISURE DI MITIGAZIONE – RUMORE	
Provvedimenti attivi	<ul style="list-style-type: none"> - selezione preventiva delle macchine e delle attrezzature e miglioramenti prestazionali; - manutenzione adeguata dei mezzi e delle attrezzature; - attenzione alle modalità operative ed alla predisposizione del cantiere finalizzata ad evitare la concentrazione di mezzi attivi e lavorazioni in aree limitate; - spegnimento dei motori nei casi di pause apprezzabili ed arresto degli attrezzi lavoratori nel caso di funzionamento a vuoto; - limitazione dell'utilizzo dei motori ai massimi regimi di rotazione.
MISURE DI MITIGAZIONE – VIABILITÀ	
Segnaletica di cantiere	<ul style="list-style-type: none"> - installazione di apposita segnaletica stradale e di segnalazioni luminose in particolare nei punti critici della viabilità.
Riparazioni stradali	<ul style="list-style-type: none"> - in caso di usura delle pavimentazioni stradali, saranno effettuati interventi di riparazione localizzata o ricarica, a seconda della necessità, degli strati di finitura e/o stabilizzato calcareo a seconda della tipologia stradale interessata.

In conclusione il costo finale per la dismissione e successivo smaltimento delle componenti costituenti un impianto fotovoltaico della potenza di circa 1 MWp è di circa € 51,39, rivalutabile con gli indici ISTAT; tale valore è tuttavia suscettibile di diminuzione a seguito di raccolte organizzate su larga scala, come sembra essere procinto di realizzarsi a livello europeo. Comunque nel caso in oggetto, dato che l'impianto ha una potenza di circa 50 MWp, il costo totale della dismissione è di circa € 2.521.723,00.

COMPUTO METRICO

OGGETTO: DISMISSIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA
ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA

COMMITTENTE:

Data, 25/10/2021

IL TECNICO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
	<u>LAVORI A MISURA</u>							
1 NP01	Rimozione dei locali tecnici in c.a. prefabbricato, dei componenti di impianti teconologici, di quadri elettrici e schermature di protezione alle apparecchiature elettriche, compre ... er consegnare l'opera conclusa a regola d'arte, e i proventi derivanti dalla vendita di elementi meccanici ed elettrici. Cabine					22,00		
	SOMMANO a corpo					22,00	2'500,00	55'000,00
2 B01041	Demolizione di massetto in calcestruzzo alleggerito, compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico Sottofondazioni cabine	22,00	12,60	3,600	0,150	149,69		
	SOMMANO mc					149,69	171,85	25'724,23
3 B01001a	Demolizione totale di fabbricati civili, sia per la parte interrata che fuori terra, questa per qualsiasi altezza, compreso ogni onere e magistero per assicurare l'opera eseguita a ... arica controllata, con esclusione degli oneri di discarica: per fabbricati in legno, muratura e acciaio, vuoto per pieno	22,00	12,60	3,600	3,000	2'993,76		
	SOMMANO mc					2'993,76	17,17	51'402,86
4 A01002a	Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque nonché la rimozione di arbusti, ceppaie e trovanti di dimensione non su ... l materiale scavato fino ad un massimo di 1.500 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili) Cavidotti interni al campo viabilità Cavidotti di collegamento esterni e AT		15000,00 24620,00 785,00		0,400	15'000,00 9'848,00 785,00		
	SOMMANO mc					25'633,00	5,30	135'854,90
5 E01011	Rinterro di scavo eseguito a mano con materiale al bordo comprendente costipamento della terra e irrorazione di acqua Area mitigazione Predisposizione area sottostante i pannelli	27500,00			0,250	6'875,00		
	SOMMANO mc					6'875,00	31,25	214'843,75
6 A01009a	Trasporto a rifiuto o ad idoneo impianto di recupero di materiale proveniente da lavori di movimento terra effettuata con autocarri, con portata superiore a 50 q, compreso lo spand ... m³ di volume effettivo di scavo per ogni km percorso sulla distanza tra cantiere e discarica: per trasporti fino a 10 km Vedi voce n° 4 [mc 25 633.00] Vedi voce n° 5 [mc 6 875.00]					25'633,00 -6'875,00		
	Sommano positivi mc/km Sommano negativi mc/km					25'633,00 -6'875,00		
	SOMMANO mc/km					18'758,00	0,75	14'068,50
7 A01009b	Trasporto a rifiuto o ad idoneo impianto di recupero di materiale proveniente da lavori di movimento terra effettuata con autocarri, con portata superiore a 50 q, compreso lo spand ... ume effettivo di scavo per ogni km percorso sulla distanza tra cantiere e discarica: per ogni km in più oltre i primi 10 Vedi voce n° 6 [mc/km 18 758.00]	5,00				93'790,00		
	SOMMANO mc/km					93'790,00	0,65	60'963,50
8 A01010a	Rinterro compreso l'avvicinamento dei materiali, il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto: con materiale di risulta							
	A RIPORTARE							557'857,74

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							557'857,74
	proveniente da scavo viabilità Cavidotti interni al campo cabine Cavidotti di collegamento esterni AT SOMMANO mc	22,00	24620,00 15000,00 12,60 785,00	3,600	0,400 0,750	9'848,00 15'000,00 748,44 785,00	7,60	200'498,94
9 E01019a	Compattazione del piano di posa della fondazione stradale (sottofondo) nei tratti in trincea fino a raggiungere in ogni punto una densità non minore del 95% dell'AASHO modificato, ... ni appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 (terre ghiaia sabbiosa, frazione passante al setaccio 0,075 UNI 2232 = 35%) SOMMANO mq	587000,0 0			0,200	117'400,00 117'400,00	0,76	89'224,00
10 NP02	Smontaggio di moduli fotovoltaici, comprensivo dello scollegamento elettrico dei singoli moduli, calcolato a MWp. Per lo smontaggio di 1 MWp (pari a 2200 moduli) si considerano: - due Operai Comuni (24,10 €/ora) per 20 giorni SOMMANO cadauno					51,39 51,39	7'712,00	396'319,68
11 B01057	Rimozione di strutture realizzate con qualsiasi tipo di profilato metallico, compresa la smuratura degli elementi, la cernita del materiale riutilizzabile e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio; escluso il solo calo in basso strutture portamoduli recinzioni e cancellate pali videosorveglianza SOMMANO kg	13500,00 361,00		2,500	8,500 35,000	1'360 000,00 286'875,00 12'635,00	0,97	1'609'724,70
12 NP03	Proventi derivanti dalla vendita di materiale di risulta proveniente dalla rimozione di opere in ferro incluso il trasporto. Vedi voce n° 11 [kg 1 659 510.00] SI DETRAGGONO kg					-1'659 510,00 -1'659 510,00	0,20	-331'902,00
	Parziale LAVORI A MISURA euro							2'521'723,06
	TOTALE euro							2'521'723,06
	Data, 25/10/2021							
	Il Tecnico							
	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----							
	A RIPORTARE							

ELENCO PREZZI

OGGETTO: DISMISSIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA
ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA

COMMITTENTE:

Data, 25/10/2021

IL TECNICO

ANALISI DEI PREZZI

OGGETTO:

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	IMPORTI		R.
			unitario	TOTALE	
	R I P O R T O				
	<u>ANALISI DEI PREZZI</u>				
Nr. 1 NP01	Rimozione dei locali tecnici in c.a. prefabbricato, dei componenti di impianti teconologici, di quadri elettrici e schermature di protezione alle apparecchiature elettriche, compre ... er consegnare l'opera conclusa a regola d'arte, e i proventi derivanti dalla vendita di elementi meccanici ed elettrici. E L E M E N T I: (L) overflow a corpo	1,000	1'918,73	1'918,73	
	Sommano euro			1'918,73	
	Oneri Sicurezza 3% euro			57,56	
	Sommano euro			1'976,29	
	Spese Generali 15.00% * (1 976.29) euro			296,44	
	Sommano euro			2'272,73	
	Utili Impresa 10% * (2 272.73) euro			227,27	
	T O T A L E euro / a corpo			2'500,00	
Nr. 2 NP02	Smontaggio di moduli fotovoltaici, comprensivo dello scollegamento elettrico dei singoli moduli, calcolato a MWp. Per lo smontaggio di 1 MWp (pari a 2200 moduli) si considerano: - due Operai Comuni (24,10 €/ora) per 20 giorni E L E M E N T I: (L) overflow cadauno	1,000	5'918,87	5'918,87	
	Sommano euro			5'918,87	
	Oneri Sicurezza 3% euro			177,57	
	Sommano euro			6'096,44	
	Spese Generali 15.00% * (6 096.44) euro			914,47	
	Sommano euro			7'010,91	
	Utili Impresa 10% * (7 010.91) euro			701,09	
	T O T A L E euro / cadauno			7'712,00	
Nr. 3 NP03	Proventi derivanti dalla vendita di materiale di risulta proveniente dalla rimozione di opere in ferro incluso il trasporto. E L E M E N T I: (L) overflow kg	1,000	0,16	0,16	
	Sommano euro			0,16	
	Oneri Sicurezza 3% euro			0,00	
	Sommano euro			0,16	
	Spese Generali 15.00% * (0.16) euro			0,02	
	Sommano euro			0,18	
	Utili Impresa 10% * (0.18) euro			0,02	
	T O T A L E euro / kg			0,20	
	Data, 25/10/2021				
	Il Tecnico				
	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----				
	A R I P O R T A R E				