

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG SOLSTIZIO SRL E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 20,3 MWp - COMUNE DI S.URBANO (PD)

## Proponente

**EG SOLSTIZIO S.R.L.**

VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 11616280969 PEC: [egsolstizio@pec.it](mailto:egsolstizio@pec.it)



## Progettazione

**Ing. Matteo Bono**

Via per Rovato, 29/C - 25030 Erbusco (BS )

tel.: 030/5281283 · e-mail: [m.bono@starteng.it](mailto:m.bono@starteng.it) · PEC: [startengineering@pec.it](mailto:startengineering@pec.it)



## Collaboratori

**Ing. Marco Passeri**

Via per Rovato, 29/C - 25030 Erbusco (BS )

tel.: 030/5281283 · e-mail: [m.passeri@starteng.it](mailto:m.passeri@starteng.it) · PEC: [startengineering@pec.it](mailto:startengineering@pec.it)

## Coordinamento progettuale

**START ENGINEERING S.R.L.**

VIA VIA PER ROVATO, 29/C · 25030 ERBUSCO (BS) · P.IVA: 004166670986 · email: [startengineering@pec.it](mailto:startengineering@pec.it)

## Titolo Elaborato

### PIANO DI DIMISSIONE E RIPRISTINO

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
DEFINITIVO	P.D.R.	-	-	29/11/2022	-

## Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
	29/11/2022		MB	MB/MP	EG



Comune di Sant'Urbano (PD)  
Regione VENETO



REGIONE DEL VENETO

# PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO



# Sommario

<b>1. SEZIONE I – PARTE GENERALE</b> .....	<b>2</b>
1.1. DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI PRIMA DELLA REALIZZAZIONE DELL’IMPIANTO .....	2
1.2. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E CARTOGRAFICA PRIMA DELLA REALIZZAZIONE DELL’IMPIANTO .....	3
1.3. DESCRIZIONE DELLE OPERE COSTITUENTI IL NUOVO IMPIANTO .....	7
<i>Moduli Fotovoltaici e struttura di fissaggio</i> .....	7
<i>Solar inverter</i> .....	7
<i>Cabina d’interfaccia</i> .....	8
<i>Cavi</i> .....	8
<i>Impianto di illuminazione</i> .....	9
<i>Impianto di terra</i> .....	9
<i>Trasformatori MT/BT e BT/BT</i> .....	10
<i>Quadri elettrici</i> .....	10
<i>Recinzione e viabilità</i> .....	10
<i>Opere di mitigazione</i> .....	10
<i>Sistemazioni idrauliche</i> .....	10
1.4. ELENCAZIONE DEI TERRENI INTERESSATI .....	11
1.5. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA AGGIORNATA .....	11
1.6. TEMPI.....	12
<b>2. SEZIONE II: RIPRISTINO DEI LUOGHI</b> .....	<b>13</b>
2.1. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI.....	13
2.2. CRITERI PER LA MESSA IN PRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI .....	20
2.3. CRITERI DI DEROGA ALLA DISMISSIONE DI ALCUNI ELEMENTI DELL’IMPIANTO.....	21
2.4. TIPOLOGIE DI MATERIALI PRESENTI NEL SITO .....	21
2.5. MODALITÀ DI RIMOZIONE E SMALTIMENTO O RECUPERO DEL MATERIALE .....	22
2.6. STIMA DI SPESA E QUADRO ECONOMICO .....	29
2.7. ELABORATI GRAFICI.....	32
<b>3. CONCLUSIONI</b> .....	<b>33</b>

# 1. SEZIONE I – PARTE GENERALE

Il presente elaborato è stato redatto secondo le “*indicazioni operative per la redazione dei Piani di ripristino e per i piani di reinserimento e recupero ambientale al termine della vita degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile*”, dettate dalla Regione Veneto in attuazione delle previsioni contenute nel R.D. 1775/1933, nel D.Lgs. 387/2003, nel D.M. 10/09/2010 ed in ottemperanza alle disposizioni della delibera della Giunta regionale n.253/2012.

L'impianto fotovoltaico può essere considerato come l'impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili che più di ogni altro impiega materiali ad elevata riciclabilità con impatto estremamente ridotto sul sito di installazione, in termini di inquinamento atmosferico e sonoro. La presente relazione si pone l'obiettivo di descrivere le opere di dismissione dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente intervento al termine della sua vita utile, nonché il ripristino dello stato dei luoghi interessati allo stato ante operam. Si stima che, grazie all'elevato livello tecnologico raggiunto in ambito fotovoltaico e alla qualità dei materiali impiegati, la vita media produttiva di un impianto fotovoltaico utility scale si attesta attorno ai 25/30 anni. Dopo tale periodo e valutato lo stato di effettiva efficienza, l'impianto sarà completamente dismesso, i materiali trattati in modo conforme alla natura dei singoli prodotti, alle procedure di smaltimento previste dai produttori e dalle normative di legge, infine, il terreno interessato sarà riportato allo stato ante operam come previsto al comma 4 dell'art.12 del Decreto Legislativo 387/2003, fatte salve le opere di naturalizzazione che avranno portato evidenti miglioramenti in termini di biodiversità per tutto l'areale.

In conseguenza di quanto sopra indicato, tutti i componenti dell'impianto e i relativi lavori di installazione sono stati predisposti per l'ottenimento del suddetto obiettivo, in particolare, all'interno del piano di investimento previsto per la realizzazione dell'opera sono stati inseriti congrui importi riservati a tale scopo.

In questa relazione, a sostegno del fatto che gli interventi legati al fotovoltaico inducano sul territorio trasformazioni di tipo reversibile, è riportato uno studio inerente alle fasi e le tempistiche delle operazioni di dismissione per l'impianto fotovoltaico “EG SOLSTIZIO”.

## 1.1. Descrizione dello stato dei luoghi prima della realizzazione dell'impianto

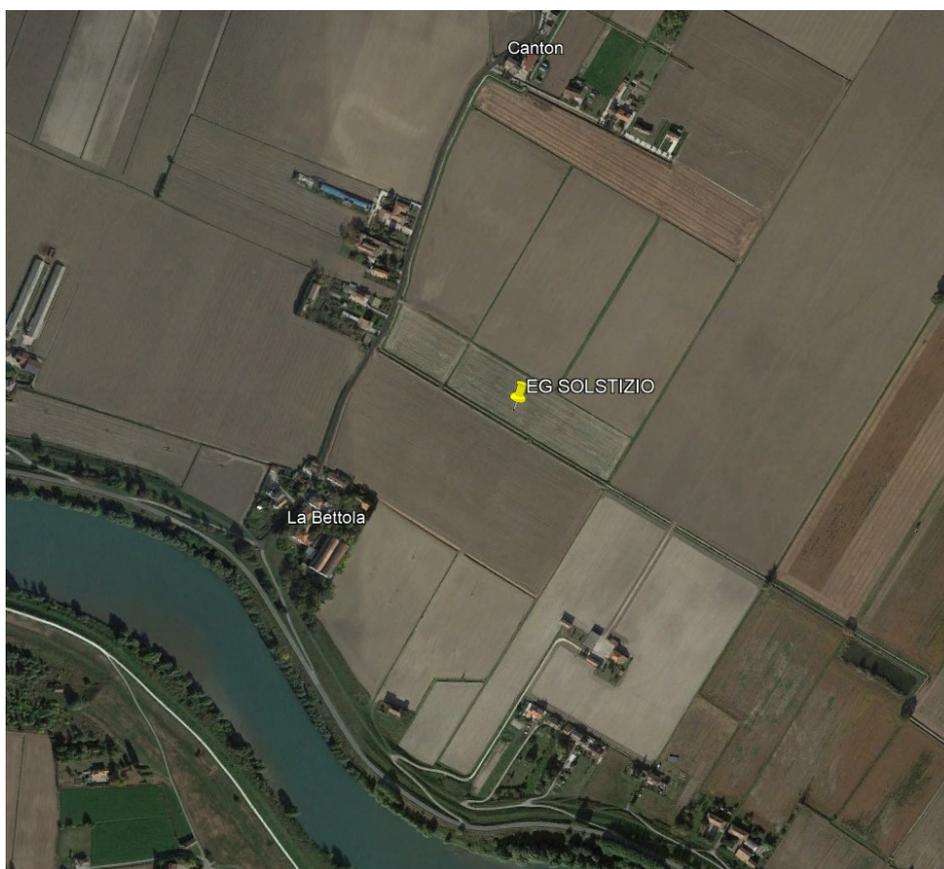
Dall'analisi della pianificazione comunale, la zona di progetto rientra in un'area di corridoio ecologico cui fa riferimento l'art 35 bis del Piano degli Interventi del Comune di Sant'Urbano.

Allo stato attuale, l'area oggetto di intervento, si presenta come “*area agricola produttiva*”, priva di elementi di particolare rilievo. Nell'area preposta all'installazione dell'impianto fotovoltaico, infatti, non insistono alberi ed arbusti; l'appezzamento di terreno risulta di fatto privo di alberature ed elementi naturali di rilievo.

Analogo discorso può essere effettuato per opere e manufatti. Si segnala la sola presenza di un canale cementato che, dal margine sinistro prosegue attraversando perpendicolarmente in toto l'area impianto; tale manufatto non verrà interessato da alcun intervento, mantenendo la sua condizione attuale.

## 1.2. Documentazione fotografica e cartografica prima della realizzazione dell'impianto

Di seguito una panoramica dello stato attuale dei luoghi, con indicazione dei con visivi di ripresa fotografica:



*Figura 1 – Vista satellitare area impianto*

Si riporta di seguito testimonianza fotografica dell'area ottenuta durante il rilievo in campo eseguito con Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto:





Come si può evincere dal rilievo fotografico, non si rileva la presenza di manufatti all'interno dell'area interessata dall'installazione dell'impianto fotovoltaico.

Il contesto ecologico in cui sono inseriti i terreni individuati per l'installazione dell'impianto fotovoltaico è un sistema ambientale agricolo riassumibile come "standard". Nella zona preposta si è sempre svolta attività agricola, pertanto lo stato dei luoghi è quello conseguente all'attività antropica; non si segnalano macro elementi che possano descrivere in modo chiaro l'ecologia del sito interessato.

Le caratteristiche ambientali generali dell'area vasta oggetto di studio sono quelle tipiche delle zone pianiziali intensamente sfruttate da un punto di vista agricolo con presenza di canali di sgrondo, infrastrutture viarie, centri abitati di dimensioni medio-piccole. Permangono minimi lembi di territorio caratterizzati da un certo grado di naturalità, legati prevalentemente ad alcuni canali di dimensioni maggiori e ad alcune aree marginali e al

sistema di scoline e alcuni nemorali lineari come siepi e relativi mantelli arbustivi. L'area ricade all'interno dell'ambito omogeneo territoriale con impronta ecologica "Bassa pianura ponentina" (Argenti et al. 2019); esso rappresenta una delle aree che, sia per condizioni ecologiche piuttosto omogenee che per elevato livello di trasformazione, risulta più povera di flora.

Nell'area non è presente flora di interesse conservazionistico ai sensi della Direttiva Habitat. Dall'analisi dei principali riferimenti bibliografici per l'area (Argenti et al., 2019, Buffa et al., 2016) non si evidenzia la presenza, nemmeno potenziale, di flora notevole.

Per quanto concernente la fauna, la Direttiva Habitat indica la presenza potenziale delle seguenti specie di interesse comunitario:

Species_code	Scientific_name	Group	AnnexII	AnnexIV	AnnexV
1114	Rutilus pigus	F	Y	N	Y
1115	Chondrostoma genei Protochondrostoma genei ([5962])	F	Y	N	N
1137	Barbus plebejus	F	Y	N	Y
1140	Chondrostoma soetta	F	Y	N	N
1167	Triturus carnifex	A	Y	Y	N
1201	Bufo viridis	A	N	Y	N
1203	Hyla arborea	A	N	Y	N
1210	Rana esculenta	A	N	N	Y
1215	Rana latastei	A	Y	Y	N
1256	Podarcis muralis	R	N	Y	N
1263	Lacerta viridis	R	N	Y	N
1284	Coluber viridiflavus	R	N	Y	N
5304	Cobitis bilineata	F	Y	N	N

Tra le specie sopra riportate sicuramente quelle afferenti al gruppo dei pesci (F in tabella) sono assenti nell'area di indagine in quanto mancano habitat idonei. Le altre specie sono potenzialmente presenti, anche se non in maniera stabile ma solo come presenze occasionali.

### 1.3. Descrizione delle opere costituenti il nuovo impianto

#### *Moduli Fotovoltaici e struttura di fissaggio*

Per il progetto in esame il numero complessivo di moduli fotovoltaici previsti è di 32.512, di seguito si riportano le caratteristiche in termini tecnici e qualitativi.

Moduli fotovoltaici in silicio monocristallino del tipo bi-facciale con moduli di potenza pari a 600W.

- Tipologia cella: mono cristallino
- Dimensione modulo: 2172 x 1303 x 40 mm
- Vetro anteriore di spessore 2 mm con caratteristiche di elevata trasmissione della luce e antiriflesso
- Cornice in alluminio anodizzato
- Junction box IP68v
- Tensione di esercizio massima: 1500 Vdc
- Elevata efficienza: 20,5 % (STC)
- Anti PID (Potential Induce Degradation)
- Garanzia prestazionale di tipo lineare (degradazione delle prestazioni lineari nel tempo).

Essi saranno fissati su ciascuna struttura in modalità Landscape 4xN, ovvero in file composte da quattro moduli con lato lungo parallelo al terreno, le strutture utilizzate nel presente progetto saranno essenzialmente di quattro tipi individuate in funzione della loro lunghezza, (4x8 moduli), (4x16 moduli), (4x32 moduli) e (2x48 moduli) a cui corrispondono strutture di lunghezza complessiva 17, 35, 70, oppure 104 metri. La struttura sarà collegata a pali di sostegno verticali infissi nel terreno senza l'ausilio di opere in calcestruzzo. I moduli saranno collegati tra di loro in serie a formare stringhe ciascuna delle quali composta da 32 moduli, la lunghezza di stringa è stabilita in funzione delle caratteristiche del sistema fotovoltaico in termini di tensione massima ammissibile e della potenza complessiva.

#### *Solar inverter*

Nel presente progetto si considerano 2 scenari per quanto riguarda i sistemi di condizionamento della potenza (inverter) in modo da adattarsi alle migliori condizioni di mercato e ai requisiti della rete di immissione.

Il primo scenario contempla l'utilizzo di string-inverter:

Lo string-inverter è ubicato alla fine di una fila di tracker e fissato sul palo. L'inverter è installato all'aperto, e utilizza un sistema di raffreddamento ad aria "smart air cooling" in modo da mantenere la temperatura interna nel range che evita un derating della potenza della macchina ed un veloce invecchiamento dei componenti elettronici.

Tutti gli inverter individuati per il progetto in esame sono di marca HUAWEI di tipo string SUN2000-215KTL-H0, il design di impianto sarà tale per cui tutti gli inverter avranno la medesima taglia di potenze. Gli inverter selezionati sono del tipo string, con potenza nominale alla condizione di test standard di 215 kVA (Cosphi = 1) con 9 MPPT ogni unità.

Pertanto, l'inverter string gestisce un elevato numero di stringhe e di moduli; l'eventuale guasto di una delle macchine presenti avrebbe come conseguenza l'off line di una porzione significativa dell'intero generatore fotovoltaico.

Il secondo scenario contempla l'utilizzo di inverter centrali:

Gli inverter centrali sono posizionati in un edificio prefabbricato e dotato di ventilazione forzata in modo da mantenere la temperatura interna nel range che evita un derating della potenza della macchina ed un veloce invecchiamento dei componenti elettronici.

### *Cabina d'interfaccia*

Per la conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata fruibile dal sistema di distribuzione e trasmissione nazionale, saranno utilizzate delle stazioni di trasformazione composte dalla combinazione di inverter, trasformatore MT/BT 0,6/30kV, quadri elettrici oltre agli apparati di gestione, controllo e protezione necessari al corretto funzionamento ordinario dei suddetti apparati. Ciascuna stazione di trasformazione sarà composta da un box tipo container di dimensioni pari a 6.058 L x 2.896 H x 2.438 P mm. L'impianto fotovoltaico sarà completato dall'installazione di una cabina di interfaccia e da una control room, entrambe ubicate quanto più possibile in corrispondenza del punto di accesso al campo o in zona facilmente accessibile sia per motivi funzionali che di sicurezza. Sia la control room che la cabina di interfaccia saranno realizzate in un unico manufatto in cemento armato vibrato (c.a.v.) di dimensioni 16.450 L x 3.000 H x 4.000 P. La control room, è il locale all'interno del quale saranno collocati i principali apparati ausiliari che consentono la corretta gestione ed esercizio dell'impianto come quelli per la trasmissione dati, per il sistema antintrusione e la videosorveglianza.

### *Cavi*

Il cablaggio interno al campo fotovoltaico relativo alla parte di potenza del sistema prevede tre tipologie di connessioni: la prima collega le stringhe ai combiner box posti in campo, la seconda prevede il collegamento tra i combiner box e le transformer station, la terza ed ultima tipologia riguarda l'anello di media tensione che inizia e termina in corrispondenza della cabina di consegna.

STRINGA/INVERTER: Normalmente sono posati a portata di mano, posti all'esterno e sottoposti agli agenti atmosferici. Occorre pertanto che siano in grado di resistere alle sollecitazioni meccaniche e atmosferiche cui possono essere sottoposti durante l'esercizio. Generalmente si utilizzano cavi solari del tipo FG21M21 per cablare i moduli di una stringa e cavi ordinari posati all'interno di tubi protettivi per gli altri collegamenti del circuito in c.c.

COMBINER INVERTER/QUADRI BT: I cavi della sezione in corrente alternata sono quelli che consentono di collegare gli inverter ai quadri elettrici di bassa tensione. Il loro dimensionamento è stato effettuato applicando il criterio termico. In accordo al criterio termico, la sezione S di un cavo è scelta tra quelle che, nelle condizioni di posa previste dal progetto, assicurano una portata del cavo I<sub>z</sub> non inferiore alla corrente di impiego I<sub>B</sub> del circuito, assunta pari alla massima corrente erogabile da ciascun inverter (134.9 A circa). Le linee saranno posate all'interno di tubazione protettiva in PVC, ad una profondità di posa di 1,20 m misurato dall'estradosso superiore del tubo. I tubi protettivi avranno un diametro almeno 1,3 volte quello del cavo o del cerchio circoscritto ai cavi, per permettere un facile infilaggio. All'interno della trincea di scavo la presenza dei cavi elettrici verrà segnalata con apposito nastro di segnalazione che verrà posato lungo lo scavo.

COLLEGAMENTI QUADRI BT / TRASFORMATORE: Si utilizzerà la medesima tipologia di cavo descritta al paragrafo precedente (FG16OR16 0,6/1 kV) Ciascun trasformatore verrà collegato al quadro elettrico generale di bassa tensione con cavi, in genere FG16OR16 0,6/1 kV, o condotti sbarre, dimensionati per portare almeno la corrente nominale secondaria del trasformatore. I cavi possono essere posati in cunicoli, passerelle, canali, tubi, sottopavimento o galleggiante. In linea generale, si ritiene di uniformare la sezione dei cavi, considerando il valore di massima corrente pari a 1500 A, utilizzando cinque corde ognuna di sezione pari a 630 mmq per ogni fase e considerando le seguenti condizioni di esercizio:

- temperatura di esercizio del conduttore 90°C
- temperatura ambiente per posa in aria: 30°C
- temperatura del terreno per posa interrata: 20°C

- resistività termica del terreno: 1°C m/W

I cavi in parallelo devono avere la stessa sezione e lunghezza per favorire una corretta ripartizione del carico; inoltre i cavi di una stessa fase devono essere disposti, per quanto possibile, in modo simmetrico rispetto centro del fascio di cavi (per uniformare le mutue induttanze). I condotti sbarre devono avere una corrente nominale superiore alla corrente nominale secondaria del trasformatore e una corrente nominale ammissibile di breve durata uguale o superiore alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione. Circa la forma di segregazione del quadro generale BT non esistono prescrizioni normative.

COLLEGAMENTI MT: La terza tipologia di collegamento dei componenti in campo è quella relativa alla parte di media tensione, tali collegamenti sono quelli che interessano tutti i quadri di media tensione presenti in campo, sia quelli nelle transformer station che nella cabina di consegna. Cavi con conduttore in alluminio ad elica visibile per collegamenti tra cabine di trasformazione e le grandi utenze. Sigla di designazione ARG7H1R, colore guaina rosso.

### *Impianto di illuminazione*

L'impianto elettrico BT di cabina dovrà comprendere l'impianto di illuminazione generale dimensionato per avere un livello di illuminamento medio non inferiore a 200-250 lx, un impianto di illuminazione di emergenza (con corpi del tipo autoalimentato o alimentati da soccorritore) che garantisca per circa due ore un illuminamento medio pari a circa 10 lx ed un impianto forza motrice (FM) costituito da quadretti prese CEE interbloccate di servizio. La dotazione impiantistica della cabina sarà completata con eventuali impianti speciali (rivelazione incendi, spegnimento, antintrusione...). Le dimensioni dei cunicoli e/o delle tubazioni annegate nella platea della cabina per il passaggio dei conduttori devono avere dimensioni appropriate. In particolare, si dovranno evitare eccessivi stipamenti dei cavi, raggi di curvatura eccessivamente ridotti e promiscuità tra cavi per MT, cavi per bt e cavi per impianti speciali.

Il sistema di illuminazione e videosorveglianza prevede l'installazione dei componenti in campo su pali in acciaio zincato fissati al suolo con plinto di fondazione in calcestruzzo armato. I pali avranno una altezza massima di 3,5 m, saranno dislocati ogni 40 metri lungo la recinzione perimetrale e su di essi saranno montati i corpi illuminanti (che si attiveranno in caso di allarme/intrusione) e le videocamere del sistema di sorveglianza.

### *Impianto di terra*

Lungo le pareti, ad una altezza di circa 50 cm, dovrà essere realizzato un collettore di terra costituito da un anello in piatto di rame o di acciaio zincato da 30x5 mm. L'anello dovrà essere collegato alla rete elettrosaldata presente nella platea di fondazione almeno in corrispondenza degli angoli di ciascun locale. Al collettore dovranno essere collegate tutte le parti metalliche e le apparecchiature di cabina. In particolare:

- a) Porte e finestre metalliche
- b) Carpenterie dei quadri elettrici
- c) Carcasse dei trasformatori
- d) Centri stella del /i trasformatore/i
- e) Rotaie dei trasformatori
- f) Passerelle e canaline metalliche (se necessario)

I collegamenti a terra di parti mobili dovranno essere realizzati con treccia di rame avente sezione minima pari a 35 mm. Il collettore sarà poi collegato al dispersore esterno mediante almeno due conduttori di terra aventi sezione adeguata. Il dispersore sarà possibilmente costituito da un anello lungo il sedime della cabina, realizzato in corda di rame nudo da 35mmq (sezione minima) o altro materiale equivalente. Il dispersore sarà integrato con elementi verticali (picchetti) e sarà collegato ai ferri di armatura della fondazione.

### *Trasformatori MT/BT e BT/BT*

I trasformatori dovranno essere, per quanto possibile, costruiti secondo procedure normalizzate così da garantire la reperibilità sul mercato per tutta la durata di vita prevista e dovranno essere adatti per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche derivanti da un eventuale corrente di guasto. Si dovranno inoltre limitare i rumori e le vibrazioni emesse dalla macchina al di sotto delle soglie imposte per legge. I trasformatori di potenza dovranno essere di tipo a basse perdite con struttura interna incapsulata per gli avvolgimenti in mediatensione e sul lato di b.t. impregnata in resina epossidica.

### *Quadri elettrici*

I quadri di media tensione dovranno essere di tipo protetto realizzati affiancando scomparti completamente normalizzati, contenenti componenti di media tensione pure normalizzati, progettati singolarmente ed assemblati in modo che soddisfino i criteri di impianto e gli schemi indicati negli elaborati di progetto.

I quadri saranno costituiti da scomparti affiancati in esecuzione segregata, compartimentati in celle elementari metallicamente segregate le une dalle altre in modo da impedire la propagazione di eventuali archi interni. Ogni cella elementare dovrà essere dimensionata per sostenere le sollecitazioni prodotte dalle formazioni di arco interno e pertanto dovrà essere classificata "resistente ad arco interno su fronte". Le celle di scomparto saranno conformi allo schema di distribuzione di ogni cabina elettrica.

### *Recinzione e viabilità*

Il campo fotovoltaico prevede la realizzazione di un sistema di viabilità interna e/o perimetrale che possa consentire in modo agevole il raggiungimento di tutti i componenti in campo, sia per garantire la sicurezza dell'opera, che per la corretta gestione nelle operazioni di manutenzione. L'impianto sarà protetto contro gli accessi indesiderati mediante l'installazione di una recinzione perimetrale. L'accesso carrabile sarà costituito da un cancello a due ante in pannellature metalliche, larghezza 4 metri e montato su pali in castagno infissi al suolo. La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete metallica rombata plastificata a maglia larga alta 2 metri e sormontata da filo spinato, collegata a pali di castagno alti 3 metri infissi direttamente nel suolo per una profondità di 100 cm. La rete metallica non sarà realizzata a totale chiusura del perimetro, rispetto al piano campagna, infatti, sarà lasciato un passaggio di altezza 20 cm che consenta il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia. Sia la viabilità perimetrale che quella interna avranno larghezza di 3 m; entrambe i tipi di viabilità saranno realizzate in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria).

### *Opere di mitigazione*

L'intervento previsto mira alla mitigazione degli impatti visivi dell'opera e degli impatti sul corridoio ecologico aiutando la circolazione della fauna e il rafforzamento della connessione ecologica. grazie alle aperture progettate nella recinzione e alla messa in opera di alberature. La scelta delle specie da utilizzare nella realizzazione degli interventi di mitigazione è avvenuta selezionando la vegetazione prevalentemente tra le specie autoctone locali che maggiormente si adattano alle condizioni climatiche ed alle caratteristiche dei suoli, garantendo una sufficiente percentuale di attecchimento. La morfologia del terreno, pianeggiante, la presenza di viabilità interpoderali tipiche dell'area, la prossimità del fiume hanno suggerito una tipologia di filtro visivo costituita da un insieme di alberi di seconda grandezza ed arbusti, a creare una cortina che richiama quelle già esistenti nelle perimetrazioni dei grandi appezzamenti agricoli.

### *Sistemazioni idrauliche*

Per l'area occupata dall'impianto fotovoltaico la soluzione in progetto prevede la raccolta dell'acqua dell'intera superficie mediante tubazioni microfessurate posizionate nel terreno e convogliarla in un vaso perimetrale (fossato), che scaricherà nel recettore irriguo privato posto ad est dell'area dell'impianto. Si specifica che l'area di impianto è stata suddivisa in n.3 sotto aree e per ciascuna è stato dimensionato il relativo volume di vaso.

#### 1.4. Elencazione dei terreni interessati

L'impianto in oggetto verrà realizzato sui mappali 55, 56, 58, 59, 60, 61, 150, 159, 167, 228, 230, 231, 233, 254, 255, 256, 257 del foglio 34 del comune di Sant'Urbano (PD), nella disponibilità della società proponente in virtù di un accordo sottoscritto con i proprietari dei terreni (privati).

#### 1.5. Documentazione fotografica aggiornata

Di seguito una rappresentazione ante e post operam dell'intera area relativa all'impiantofotovoltaico:



## 1.6. Tempi

Di seguito il cronoprogramma ipotizzato. Saranno possibili variazioni temporali.



## 2. SEZIONE II: RIPRISTINO DEI LUOGHI

### 2.1. Descrizione generale degli interventi

In questo paragrafo sono state analizzate le tempistiche per l'esecuzione delle varie fasi legate allo smantellamento dell'impianto fotovoltaico secondo il seguente cronoprogramma:

#### · FASE 1 – Smontaggio moduli fotovoltaici;

Per quanto riguarda i pannelli fotovoltaici, questi verranno smontati dalle strutture fuori terra. Il numero complessivo di moduli fotovoltaici nell'impianto "EG SOLSTIZIO" risulta essere pari a 33.824. Per le operazioni di smontaggio dei pannelli fotovoltaici si prevede l'utilizzo di un camion con autogrù e di una squadra composta da 50 operai e 7 mezzi per lo spostamento delle unità.

Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli e nell'invio degli stessi ad un'ideale piattaforma predisposta dal costruttore di moduli che effettuerà le operazioni di recupero dei vari materiali quali il silicio (che costituisce le celle), il vetro (per la protezione frontale dei moduli), fogli di materiale plastico (per la protezione posteriore) e alluminio (per la cornice).

Unità da rimuovere: 33.824 moduli fotovoltaici				
Descrizione	n° operai	Tempo di rimozione singola unità (min)	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Operai	50	3	8.000	5 giorni
Descrizione	n° mezzi	Unità rimosse da ogni camion	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Camion	7	1.143	8.000	5 giorni

#### · FASE 2 – Smontaggio strutture di sostegno;

Le 275 strutture metalliche presenti nell'impianto per il sostegno dei pannelli, per quanto riguarda la parte fuori terra, saranno rimosse tramite smontaggio meccanico. I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio a norma di legge. Considerando sempre la squadra formata da 50 persone si stima che due addetti impieghino circa 15 minuti per smontare ogni struttura. Così facendo sarebbero necessari 3 giorni lavorativi per liberare il terreno dalle strutture metalliche di supporto dei moduli fotovoltaici.

Unità da rimuovere: 275 strutture di supporto				
Descrizione	n° operai	Tempo di rimozione singola unità (min)	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Operai	50	15	100	3 giorni
Descrizione	n° mezzi	Unità rimosse da ogni camion	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Camion	2	---	100	3 giorni

FASE 3 – Rimozione delle fondazioni;

Le strutture di fondazione utilizzate per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non prevedono affatto opere in calcestruzzo armato. Infatti, tutte le strutture di supporto saranno infisse saldamente al terreno mediante "pali in acciaio battuti".

In questo modo, in fase di dismissione, gli stessi pali saranno semplicemente sfilati dal terreno sottostante, grazie all'ausilio di automezzo munito di braccio gru. Il terreno sarà ripristinato e costipato, rendendolo disponibile sin da subito alle nuove destinazioni d'uso. I pali in metallo saranno invece conferiti presso le apposite centrali di riciclaggio. Considerando l'impiego di 5 mezzi, il tempo per la dismissione di tutti i pali di fondazione risulta essere pari a 16 giorni così come riportato nella tabella seguente.

Unità da rimuovere: 1.925 pali battuti di fondazione				
Descrizione	n° operai	Tempo di rimozione singola unità (min)	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Operai	50	1	122	16 giorni
Descrizione	n° mezzi	Unità rimosse da ogni camion	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Automezzo con braccio gru	5	---	122	16 giorni

FASE 4 – Rimozione delle cabine inverter, trasformazione e consegna;

Per quanto attiene alla struttura prefabbricata relativa alle cabine elettriche si procederà prima allo smontaggio di tutte le apparecchiature presenti all'interno (inverter, trasformatori, quadri elettrici, ecc..) e poi al sollevamento delle strutture prefabbricate e al posizionamento di queste su camion che le trasporteranno presso impianti specializzati per la loro demolizione e dismissione. I tempi stimati per questa operazione sono dell'ordine degli 8 giorni.

Unità da rimuovere: Apparecchiature di 6 cabine elettriche + 1 cabina di consegna				
Descrizione	n° operai	Tempo di rimozione singola unità (min)	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Operai	8	---	2	4 giorni
Descrizione	n° mezzi	Unità rimosse da ogni camion	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Camion	2	---	2	4 giorni

Unità da rimuovere: 6 cabine elettriche + 1 cabina di interfaccia				
Descrizione	n° operai	Tempo di rimozione singola unità (min)	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Operai	8	---	2	4 giorni
Descrizione	n° mezzi	Unità rimosse da ogni camion	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Camion	2	1	2	4 giorni

FASE 5 – Estrazione cavi elettrici;

Le linee elettriche e i cavi elettrici delle cabine di trasformazione BT/MT saranno rimossi, conferendo il materiale di risulta agli impianti a tale scopo deputati dalla normativa di settore. I cavi elettrici verranno sfilati dai pozzetti di ispezione mediante l'utilizzo di idonee attrezzature avvolgicavo.

Per compiere queste operazioni serviranno almeno 10 giorni.

Unità da rimuovere: cablaggi				
Descrizione	n° operai	Tempo di rimozione singola unità (min)	Unità rimosse al giorno (m)	Tempo totale impiegato
Operai	20	---	A corpo	10 giorni
Descrizione	n° mezzi	Unità rimosse da ogni camion	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Camion	2	---	A corpo	10 giorni

FASE 6 – Rimozione recinzione;

La recinzione dell'impianto fotovoltaico della lunghezza complessiva di 3.288 m, è eseguita con rete a maglia metallica sostenuta da pali in castagno con passo 2,5 m infissi nel terreno, compresi i fili di tensione e legatura plastificati, h:1,20m.

L'altezza della recinzione è pari a 2 m, con rete staccata da terra di 20 cm e filo spinato in sommità.

Questa sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche. Per quanto concerne la dismissione delle strutture di fissaggio della recinzione, verrà effettuato lo sfilamento diretto dei pali per agevolare il ripristino dei luoghi. Tali strutture, avendo dimensioni ridotte, verranno caricati attraverso la semplice legatura su automezzi che trasporteranno gli stessi presso impianti specializzati nel recupero materiali metallici.

Unità da rimuovere: 3.288 m (più 3 cancelli)				
Descrizione	n° operai	Tempo di rimozione singola unità (min)	Unità rimosse al giorno (m)	Tempo totale impiegato
Operai	15	---	A corpo	22 giorni
Descrizione	n° mezzi	Unità rimosse da ogni camion	Unità rimosse al giorno (m)	Tempo totale impiegato
Camion	2	---	A corpo	22 giorni

Unità da rimuovere: 1.316 pali infissi di fondazione				
Descrizione	n° operai	Tempo di rimozione singola unità (min)	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Operai	5	5	96	14 giorni
Descrizione	n° mezzi	Unità rimosse da ogni camion	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Automezzo con braccio gru	1	---	96	14 giorni

FASE 7– Rimozione dei tubi corrugati interrati e dei pozzetti di ispezione;

Da questa fase iniziano le operazioni svolte allo smantellamento delle infrastrutture interrate e successivamente del corpo stradale. Pertanto, i pozzetti prefabbricati di ispezione e i tubi corrugati verranno rimossi mediante l'impiego di un escavatore. Dopo aver tolto le strutture queste verranno portate via con l'ausilio di camion. Alla fine di queste operazioni si procederà con il rinterro e la compattazione a strati.

Unità da rimuovere: tubi corrugati				
Descrizione	n° operai	Tempo di rimozione singola unità (min)	Unità rimosse al giorno (m)	Tempo totale impiegato
Operai	20	---	A corpo	8 giorni
Descrizione	n° mezzi		Unità rimosse al giorno (m)	Tempo totale impiegato
Escavatore	4	---	A corpo	8 giorni
Descrizione	n° mezzi	Unità rimosse da ogni camion	Unità rimosse al giorno (m)	Tempo totale impiegato
Camion	3	---	A corpo	8 giorni

Unità da rimuovere: pozzetti di ispezione				
Descrizione	n° mezzi	Tempo di rimozione singola unità (min)	Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Escavatore	1	---	A corpo	5 giorni
Descrizione	n° mezzi		Unità rimosse al giorno	Tempo totale impiegato
Camion	1	---	A corpo	5 giorni

· FASE 8 – Smantellamento della viabilità interna;

La viabilità interna, costituita da strade in macadam, che occupa una superficie pari a circa 0,5 ettari, verrà rimossa quando ormai la maggior parte delle operazioni di dismissione è stata realizzata.

Il pietrisco di cava utilizzato per la pavimentazione dei percorsi interni all'impianto fotovoltaico verrà rimosso mediante l'ausilio di mezzi meccanici che elimineranno dapprima la parte superficiale costituita da spezzato di pietra calcarea di cava, di varia granulometria e successivamente la fondazione, costituita da pietre più grosse e squadrate, per uno spessore di circa 25/30 cm. Successivamente il materiale rimosso verrà portato presso gli impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

Unità da rimuovere: 5.527 mq				
Descrizione	n° mezzi	Unità rimosse da ogni camion	Unità rimosse al giorno (mq)	Tempo totale impiegato
Escavatori	4	---	1331	5 giorni
Descrizione	n° mezzi	Unità rimosse da ogni camion	Unità rimosse al giorno (mq)	Tempo totale impiegato
Camion	8	---	1331	5 giorni

· FASE 9 – Rimessa in pristino del terreno vegetale.

Per quanto attiene al ripristino del terreno, una volta libero da ogni tipologia di struttura, potrà essere riportato al suo stato ante-operam. Per far ciò, si procederà al rinterro di eventuali buche mediante riporto di terreno vegetale e successivamente si effettuerà un'aratura per conferirgli uniformità, dopodiché verrà praticata una risemina di leguminose autoriseminanti ed un trattamento di fertilizzazione con humus naturale e per consentire lo svolgimento delle attività agricole future.

Utilizzando una pala cingolata e dei moderni trattori, ad esempio quelli a 14 vomeri, è possibile ripristinare ed arare l'intera superficie in un paio di giornate.

In questa fase si porrà particolare attenzione affinché venga ripristinato lo stato dei luoghi mantenendo l'andamento orografico originario del terreno stesso.

**Potenziati impatti su habitat e specie presenti nei luoghi.**

Durante la fase di dismissione, l'impatto sarà rappresentato dalla perdita o il danneggiamento della vegetazione esistente per schiacciamento, dovuto ai mezzi di cantiere oppure dallo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi in seguito ad incidenti

L'entità dell'impatto è comunque trascurabile in quanto non sono presenti elementi di interesse naturalistico – vegetazionale e sono previsti gli interventi di ripristino dello stato di fatto dei luoghi alla condizione antecedente la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

## 2.2. Criteri per la messa in pristino dello stato dei luoghi

In questo paragrafo verrà esaminata in maniera più dettagliata la fase di ripristino dello stato dei luoghi. Le componenti dell'impianto fotovoltaico che costituiscono una modificazione rispetto alle condizioni in cui si trova attualmente il sito oggetto dell'intervento sono prevalentemente:

- stringhe fotovoltaiche
- fondazioni delle stringhe fotovoltaiche
- cabine elettriche prefabbricate
- cavi
- recinzione
- viabilità interna

Una volta separati i diversi componenti sopra elencati in base alla composizione chimica ed in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclaggio e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata.

In fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico, sarà di fondamentale importanza il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area. Ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originari usi agricoli.

Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si utilizzeranno tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto fotovoltaico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

Le tecniche di Ingegneria Naturalistica, infatti, possono qualificarsi come uno strumento idoneo per interventi destinati alla creazione (neoeosistemi) o all'ampliamento di habitat preesistenti all'intervento dell'uomo, o in ogni caso alla salvaguardia di habitat di notevole interesse floristico e/o faunistico. La realizzazione di neoeosistemi ha oggi un ruolo fondamentale legato non solo ad aspetti di conservazione naturalistica (habitat di specie rare o minacciate, unità di flusso per materia ed energia, corridoi ecologici, ecc.) ma anche al loro potenziale valore economico-sociale.

I principali interventi di recupero ambientale con tecniche di Ingegneria Naturalistica che verranno effettuati sul sito che ha ospitato l'impianto fotovoltaico sono costituiti prevalentemente da:

- semine (a spaglio, idrosemina o con coltre protettiva);
- semina di leguminose;
- scelta delle colture in successione;
- sovesci adeguati;
- incorporazione al terreno di materiale organico, preferibilmente compostato, anche in superficie;
- piantumazione di specie arboree/arbustive autoctone;
- concimazione organica finalizzata all'incremento di humus ed all'attività biologica.

Gli interventi di riqualificazione di aree che hanno subito delle trasformazioni, mediante l'utilizzo delle tecniche di Ingegneria Naturalistica, possono quindi raggiungere l'obiettivo di ricostituire habitat e di creare o ampliare i corridoi ecologici, unendo quindi l'Ingegneria Naturalistica all'Ecologia del Paesaggio.

### 2.3. Criteri di deroga alla dismissione di alcuni elementi dell'impianto

La dismissione dell'impianto fotovoltaico in progetto non prevede la rimanenza di alcun elemento all'interno dell'area preposta. Si provvederà alla rimozione totale degli elementi costitutivi dell'impianto.

### 2.4. Tipologie di materiali presenti nel sito

I rifiuti derivanti dalla dismissione dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, identificati secondo la Codifica dei rifiuti di cui alla Decisione 2014/955/UE, sono elencati nella Tabella seguente:

Famiglia rifiuto	<i>16 – Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco</i>	
Codice CER	Descrizione rifiuto	Elementi provenienti da impianto
16 02 14	Apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monitor</li> <li>2. Strumenti di monitoraggio e controllo</li> <li>3. Moduli fotovoltaici</li> <li>4. Inverter</li> <li>5. Trasformatori</li> <li>6. Inverter</li> <li>7. Quadri elettrici BT e MT</li> <li>8. Telecamere</li> <li>9. Corpi illuminanti</li> <li>10. Accessoristica elettrica varia</li> </ol>
16 02 13	Apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi diversi da quelli di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 12	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. UPS (gruppo di continuità)</li> </ol>
16 02 16	Componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Interruttori/sezionatori/contattori/fusibili</li> <li>13. Relè</li> <li>14. Schede elettroniche</li> </ol>
Famiglia rifiuto	<i>17 – Rifiuti dalle attività di costruzione e demolizione</i>	
Codice CER	Descrizione rifiuto	Elementi provenienti da impianto
17 01 01	Cemento	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Blocchi delle pareti locale tecnico</li> <li>16. Pozzetti di ispezione</li> </ol>
17 02 01	Legno	
17 02 03	Plastica	<ol style="list-style-type: none"> <li>17. Tubazioni (corrugati elettrici)</li> </ol>

17 04 01	Rame, bronzo, ottone	18. Rete di messa a terra e collettori in rame
17 04 02	Alluminio	
17 04 05	Ferro e acciaio	19. Sottostruttura moduli fotovoltaici 20. Dispensori (puntazze) impianto di messa a terra 21. Recinzione metallica
17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	22. Cavi elettrici di varia natura e sezione aventi conduttori in rame (potenza e trasmissione dati)
17 05 04	Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	23. Terra di scavo priva di sostanze pericolose contaminanti e/o materiale ultroneo
17 09 04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	24. Macerie edili (includono calcestruzzo armato e parti di impurità fino ad una percentuale del 10%) derivanti da demolizioni platea e copertura del locale tecnico

## 2.5. Modalità di rimozione e smaltimento o recupero del materiale

### RICICLO COMPONENTI E RIFIUTI IN FASE DI DISMISSIONE

L'impianto fotovoltaico è costituito da una serie di manufatti necessari all'espletamento di tutte le attività ad esso connesse ed in questa relazione descritti.

Le componenti dell'impianto che costituiscono una modificazione rispetto alle condizioni in cui si trova attualmente il sito oggetto dell'intervento sono prevalentemente:

- stringhe fotovoltaiche
- fondazioni delle stringhe fotovoltaiche
- cabine elettriche prefabbricate
- cavi
- recinzione

### SMALTIMENTO STRINGHE FOTOVOLTAICHE

Il riciclo dei moduli fotovoltaici nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è un fattore determinante e da non sottovalutare se si vuole che gli impianti fotovoltaici rappresentino totalmente un sistema di produzione dell'energia elettrica ecologico e sostenibile. Al termine della loro vita utile, i pannelli costituiscono un rifiuto elettronico e come tutti i rifiuti hanno una ricaduta ambientale.

La normativa di riferimento per il corretto smaltimento dei moduli fotovoltaici è contenuta nel DECRETO LEGISLATIVO 14 marzo 2014, n. 49, la quale all'Art.4, comma 3, punto qq definisce "rifiuti derivanti dai pannelli fotovoltaici": sono considerati RAEE provenienti dai nuclei domestici i rifiuti originati da pannelli fotovoltaici installati in impianti di potenza nominale inferiore a 10 KW. Detti pannelli vanno conferiti ai "Centri di raccolta" nel raggruppamento n. 4 dell'Allegato 1 del decreto 25 settembre 2007, n. 185; tutti i rifiuti derivanti da pannelli

fotovoltaici installati in impianti di potenza nominale superiore o uguale a 10 KW sono considerati RAEE professionali”.

Adempimenti normativi. Il Soggetto Responsabile di un RAEE fotovoltaico professionale, ossia installato in impianti di potenza nominale superiore o uguale a 10 kW, deve conferire tale RAEE – per il tramite di un sistema individuale, collettivo, di soggetti autorizzati per la gestione dei codici CER o di un trasportatore - ad un impianto di trattamento autorizzato.

Si evidenzia sin d’ora che, ai sensi dell’art. 33 del Decreto, è possibile consultare il link seguente per l’elenco degli impianti di trattamento iscritti al Centro di Coordinamento RAEE: <https://www.cdcreae.it/GetHome.pub.do>

Il finanziamento delle operazioni di raccolta, trasporto, trattamento adeguato, recupero e smaltimento ambientalmente compatibile dei RAEE fotovoltaici professionali è a carico del produttore in caso di fornitura di una nuova apparecchiatura elettrica ed elettronica.

Per cui già prima dell’installazione dei moduli fotovoltaici, il solo acquisto degli stessi comporta automaticamente l’assolvimento degli obblighi RAEE e dei consorzi che si occupano del futuro smaltimento.

In ogni caso il Soggetto Responsabile procederà autonomamente oppure tramite un sistema individuale o collettivo o soggetti autorizzati per la gestione dei codici CER o attraverso un’impresa che svolge attività di raccolta e trasporto di rifiuti iscritta all’Albo dei Gestori Ambientali (di seguito “trasportatore”), al trasferimento del RAEE ad un impianto di trattamento, ai fini del corretto trattamento e smaltimento dello stesso.

I materiali che costituiscono i moduli fotovoltaici sono il silicio (che costituisce le celle), quantità trascurabili di elementi chimici non tossici inseriti nel silicio stesso, vetro (protezione frontale), fogli di materiale plastico (protezione posteriore) e alluminio (per la cornice). La procedura di riciclo prevede in una prima fase l’eliminazione dell’EVA (Etilvinile acetato), le colle e le parti plastiche. Si prosegue con la separazione del vetro ed eventualmente delle parti di alluminio con il loro riciclo attraverso i canali tradizionali. Per quanto riguarda invece il sistema di imballaggio dei moduli fotovoltaici i materiali prevalenti sono cartone e plastica.

Analizzeremo ora in dettaglio le fasi dello smaltimento dei materiali sin qui elencati:

## **CARTA**

Il riciclaggio della carta è un settore specifico del riciclaggio dei rifiuti. Gli impieghi fondamentali della carta sono:

- supporto fisico per la scrittura e la stampa;
- materiale da imballaggio.

Si tratta di prodotti di uso universale, con indici crescenti di produzione e di domanda (il consumo pro-capite di carta e cartoni in Italia era stimato dal Ministero dell’Ambiente nel 2002 pari a 186 kg/abitante, a fronte della media UE di 203,7 kg/abitante), e il cui utilizzo ha a valle una forte e diffusa produzione di rifiuti. Come tutti i rifiuti, la carta pone problemi di smaltimento. La carta è però un materiale riciclabile. Come il vetro, infatti, la carta recuperata può essere trattata e riutilizzata come materia seconda per la produzione di nuova carta.

La trasformazione del rifiuto cartaceo (che si definisce carta da macero) in materia prima necessita di varie fasi:

- raccolta e stoccaggio (in questa fase è particolarmente rilevante che le amministrazioni locali richiedano e organizzino la raccolta differenziata dei rifiuti);
- selezione (per separare la fibra utilizzabile dai materiali spuri - spaghi, plastica, metalli
- che normalmente sono incorporati nelle balle di carta da macero);
- sbiancamento (per eliminare gli inchiostri).

A questo punto del ciclo, la cellulosa contenuta nella carta-rifiuto è ritornata ad essere una materia prima, pronta a rientrare nel ciclo di produzione.

I vantaggi ambientali conseguenti a queste pratiche sono notevoli, infatti:

- nelle fabbriche che producono carta per giornali da carta da giornali riciclata non si usa più cellulosa proveniente da alberi;
- il costo della materia prima riciclata è notevolmente più basso di quello della pasta di legno, i relativi scarti possono essere utilizzati come combustibile cogeneratore del vapore necessario al processo di fabbricazione, e la produzione è meno inquinante;
- il riciclaggio riduce la quantità di rifiuti da trattare, i relativi costi di stoccaggio, lo spreco di spazio da destinare allo stoccaggio medesimo, l'inquinamento da incenerimento, e ovviamente il consumo di alberi vivi (anche se gli alberi impiegati per la produzione della carta provengono da vivai a coltivazione programmata dove vengono periodicamente tagliati e ripiantati).

## **EVA E PARTI PLASTICHE**

L'EVA è un copolimero di polietilene ed acetato di vinile. È flessibile, elastico, resistente agli urti e non contiene plastificanti, né altri additivi. L'EVA è usato laddove si richiedano flessibilità, elasticità, resistenza dielettrica, robustezza e compatibilità. L'EVA e le materie plastiche sono entrambi polimeri che possono essere riciclati attraverso due meccanismi di riciclo che consistono in una tipologia di tipo eterogeneo ed una tipologia di tipo omogeneo. Il riciclo eterogeneo viene effettuato attraverso la lavorazione di un materiale misto contenente PE, PP, PS, PVC (film in PE alta e bassa densità, film in PP, tuniche, vaschette, big-bags, barattoli, reggette e retine). In questo materiale eterogeneo possono essere presenti, anche se in quantità minime, PET, inerti, altri materiali e metalli. In questo processo vi è una prima separazione morfologica e dimensionale seguita da una magnetica per separare eventuali frazioni estranee che potrebbero creare problemi in fase di lavorazione. Queste tre separazioni vengono eseguite in base alla lavorazione e al prodotto che si vuole realizzare.

Successivamente il riciclo procede secondo tre fasi:

- triturazione, frantumazione grossolana del materiale;
- densificazione;
- estrusione.

In base alla lavorazione e al prodotto che si vuole ottenere, si potranno eseguire tutte le fasi o solamente in parte: ad esempio si potrà tritare il materiale e successivamente densificarlo oppure, una volta tritato il materiale può essere direttamente estruso. Le difficoltà presenti nel riciclo eterogeneo sono legate alle differenti temperature di lavorazione dei polimeri miscelati. Questo problema esclude la possibilità d'impiego di plastiche eterogenee per la realizzazione di prodotti di forma complessa e che presentano spessori minimi. Con particolare riferimento al riciclo omogeneo di polimeri termoplastici il riciclatore dovrà accertarsi che nel polimero da trattare non siano presenti altri polimeri, materiali inerti, cariche o additivi in quantità tale da pregiudicare la processabilità. Successivamente alla fase di raccolta, e separazione da altri materiali, la plastica viene accuratamente selezionata per tipologia di polimero. Le metodologie di separazione sono diverse:

- Separazione magnetica
- Separazione per flottazione
- Separazione per densità e galleggiamento
- Separazione per proprietà aerodinamiche
- Setaccio tramite soffio d'aria
- Separazione elettrostatica

Una volta separati, i diversi polimeri vengono avviati alle fasi successive.

## **VETRO**

Il vetro sarà sottoposto a diversi trattamenti per allontanare le quantità, anche rilevanti, di impurità che contiene (plastica, materiali ceramici, materiali metallici ferrosi e non). Ciò si può fare con sistemi diversi, in parte manuali, ma sempre più automatizzati. Nella prima fase vengono allontanati i corpi estranei di dimensioni relativamente grandi che verranno allontanati; successivamente un lavaggio con acqua provvederà ad eliminare sostanze diverse (sughero, plastica, terra, ecc.).

Mediante dispositivi magnetici vengono allontanati parte dei materiali metallici: quelli non metallici si eliminano, almeno in parte, manualmente.

Il prodotto vetroso viene quindi macinato e sottoposto a vagliatura (per trattenere le parti estranee non sminuzzate), ad aspirazione con aria (per allontanare le impurità leggere), ad ulteriore deferrizzazione (per trattenere su magneti i componenti ferrosi) e con metal detector (per separare quelli non magnetici).

Dopo questi trattamenti, che possono essere ripetuti più volte, avviene il processo di frantumazione; dopodiché viene mescolato al materiale grezzo, quindi inviato ai forni di fusione per ottenere pasta di vetro che servirà per produrre nuovi oggetti in vetro. Non esistono limitazioni nel suo impiego, ma l'aumento dei quantitativi utilizzati nell'industria vetraria dipende strettamente dalla qualità del rottame.

## **ALLUMINIO**

La produzione dell'alluminio primario è ad alta intensità energetica perché notevole è il consumo di energia legato al processo di separazione per elettrolisi; per questa ragione l'industria dell'alluminio ha compiuto nel tempo numerosi sforzi orientati, da una parte, alla prevenzione e al miglioramento dell'efficienza produttiva e delle performance ambientali dei propri processi di produzione e dall'altra, al recupero e al riciclo dei rottami.

Sono state progressivamente avviate attività di prevenzione finalizzate alla riduzione della quantità di materia prima impiegata, in particolare la riduzione degli spessori nel comparto degli imballaggi in alluminio ha portato ad un sensibile calo in peso della materia impiegata.

Per ragioni tecniche, economiche ed ambientali, l'opzione del riciclo è sempre stata, fin dalla prima commercializzazione dei prodotti in alluminio, parte integrante della strategia produttiva dell'industria dell'alluminio stesso. Il riciclo dell'alluminio contribuisce alla razionalizzazione del consumo di risorse come il silicio, il rame, il magnesio, il manganese e lo zinco.

La qualità dell'alluminio non è alterata dal processo di riciclo che può avvenire infinite volte con un risparmio di energia pari al 95% di quella impiegata per produrre alluminio a partire dalla materia prima.

La produzione mediante rifusione dei rottami recuperati richiede, infatti, solo il 5% dell'energia che viene impiegata nella produzione primaria.

L'alluminio riciclato viene utilizzato per molteplici applicazioni, dai trasporti (auto, biciclette, treni, motoveicoli) ai casalinghi (caffettiere, tavoli, sedute, librerie), dall'edilizia (serramenti, rifiniture, porte) agli imballaggi (lattine, vaschette, bombolette, film).

## **CELLE FOTOVOLTAICHE**

Le celle invece vengono trattate in modo chimico per renderle pulite dai metalli e dai trattamenti sia di antiriflesso che dopanti. Si riottengono così delle strutture denominate "wafer" che possono costituire nuovamente la materia prima per nuovi moduli previo debito trattamento. Le celle che accidentalmente dovessero rompersi invece vengono riciclate nei processi di produzione dei lingotti di silicio.

*Al termine della vita utile dell'impianto, in definitiva, i pannelli potranno essere smaltiti con la tecnologia sin qui esposta; è presumibile però che detta tecnologia risulterà sicuramente migliorata e resa più efficace negli anni a venire.*

## RECUPERO CABINE ELETTRICHE PREFABBRICATE

Le cabine dedicate all'alloggiamento delle apparecchiature elettriche saranno costituite da **monoblocchi prefabbricati** con struttura monolitica autoportante senza giunti di unione tra le pareti e tra queste ed il fondo realizzato in calcestruzzo alleggerito con argilla espansa.

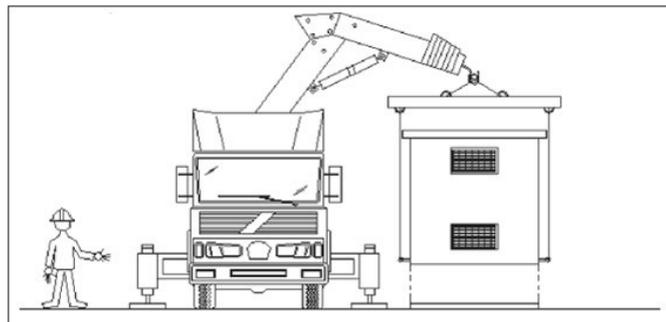
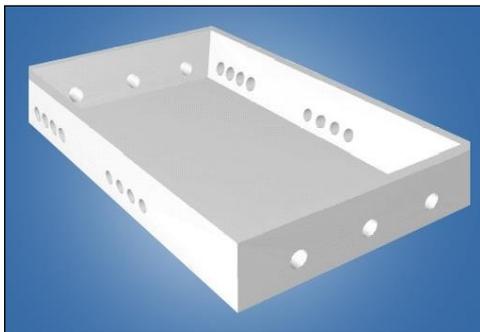
Le pareti del monoblocco hanno uno spessore di 8 cm. (NomEL n°5 del 5/89).

Il tetto del monoblocco è realizzato a parte, sempre con cls armato alleggerito. Dopo essere stato impermeabilizzato con uno strato di guaina bituminosa ardesiata dello spessore di 4 mm, viene appoggiato sulle pareti verticali consentendo pertanto lo scorrimento dello stesso per effetto delle escursioni termiche.

La conformazione del tetto è tale da assicurare un normale deflusso delle acque meteoriche, per tale motivo non sono previsti tubi di gronda all'esterno e/o all'interno del monoblocco.

Le cabine elettriche verranno portate in loco e verranno posizionate su di una vasca di fondazione della tipologia illustrata nella figura sottostante dell'altezza di circa 50 cm. Si precisa che per il posizionamento delle cabine non è necessaria la realizzazione di fondazioni in c.a. in quanto le stesse vengono alloggiare nel terreno, previo scavo di fondazione di circa 60-70 cm sul quale verrà steso un letto di misto granulometrico stabilizzato per uno spessore di circa cm 10 che assolve ad una funzione livellante.

## VASCA DI FONDAZIONE



Le caratteristiche della cabina monoblocco consentono la recuperabilità integrale del manufatto con possibilità di poterla spostare e riutilizzare in altro luogo.

## SMALTIMENTO DELLE SOLETTE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Per quanto concerne l'eliminazione delle strutture in cemento armato, nel progetto in esame esse sono limitate esclusivamente alla realizzazione di solette di sottofondo entro cui alloggiare le cabine elettriche dei sottocampi, per un totale di 15 sottofondi armati.

Per lo smaltimento sarà effettuato uno scavo attorno alle solette armate per agevolare l'operazione successiva che consiste nella riduzione delle fondazioni in grossi blocchi mediante l'utilizzo di un martellone pneumatico. Tali blocchi verranno caricati su automezzi che trasporteranno le macerie presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo. In tali impianti avverrà una frantumazione primaria mediante mezzi cingolati, che consentirà la riduzione in parti più piccole del 95% del calcestruzzo; una frantumazione secondaria seguirà per mezzo di un frantoio mobile, impianto utilizzato per la riduzione volumetrica del materiale. Questo permetterà di suddividere al 100% il calcestruzzo dal tondino di armatura. L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edilizie.

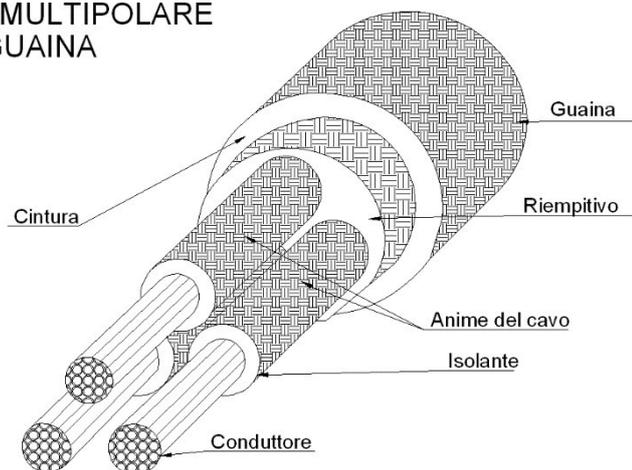
## SMALTIMENTO CAVI ELETTRICI ED APPARECCHIATURE ELETTRONICHE

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

Il cavo risulta costituito quindi da più parti e precisamente:

- La parte metallica (il rame o altro conduttore) destinata a condurre corrente, costituita da un filo unico o da più fili intrecciati tra di loro e il conduttore vero e proprio.
- Il conduttore è circondato da uno strato di materiale isolante che è formato dalla mescola di materiali opportunamente, scelti, dosati e sottoposti a trattamenti termici e tecnologici vari.
- L'insieme del conduttore e del relativo isolamento costituisce l'anima del cavo.
- Un cavo può essere formato da più anime. L'involucro isolante applicato sull'insieme delle anime è denominato cintura.
- La guaina, che può essere rinforzata con elementi metallici, e il rivestimento tubolare continuo avente funzione protettiva delle anime del cavo. La guaina in generale è sempre di materiale isolante.
- Talvolta i cavi sono dotati anche di un rivestimento protettivo avente una funzione di protezione meccanica o chimica come, ad esempio, una fasciatura o una armatura flessibile di tipo metallico o non metallico.

#### CAVO MULTIPOLARE CON GUAINA



In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti in definitiva da plastica e rame. Il riciclaggio dei cavi elettrici viene dall'esigenza di smaltire e riutilizzare materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclaggio di questi componenti coinciderà con il riciclaggio della plastica e del metallo. Da un punto di vista pratico la separazione tra i diversi materiali avviene attraverso il loro passaggio in alcuni macchinari separatori. Tali macchinari separatori utilizzano la tecnologia della separazione ad aria e sono progettati appositamente per il recupero del rame dai cavi elettrici. Sfruttando la differenza di peso specifico dei diversi materiali costituenti la struttura del cavo si può separare il rame dalla plastica e dagli altri materiali.



Macchinari simili saranno utilizzati anche per lo smaltimento delle apparecchiature elettroniche quali inverter, trasformatori, quadri elettrici. Il trattamento dei rifiuti da apparecchiature elettriche (RAEE) ed elettroniche è svolto in centri adeguatamente attrezzati, autorizzati alla gestione dei rifiuti ed adeguati al "Decreto RAEE", sfruttando le migliori tecniche disponibili. Le attività di trattamento prevedono varie fasi, indicativamente:

- messa in sicurezza o bonifica, ovvero asportazione dei componenti pericolosi;
- smontaggio dei sotto-assiemi e separazione preliminare dei materiali;
- lavorazione meccanica per il recupero dei materiali.

L'attività di reimpiego delle apparecchiature dopo test di funzionamento è un'opzione prevista della normativa sui RAEE ma non esiste una normativa sulle apparecchiature immesse nuovamente sul mercato.

### **RECUPERO RECINZIONE**

Lungo il perimetro dell'area d'intervento sarà realizzata una recinzione perimetrale; tale recinzione sarà costituita da rete a maglia metallica (tipo orso-grill), ancorata a pali di sostegno tubolare in acciaio zincato con passo 2,5 m vibro infissi nel terreno, compresi i fili di tensione e legatura plastificati, h:1,20 m.

L'altezza della recinzione è pari a 2,00 m, con rete staccata da terra di 30 cm e filo spinato in sommità.

I materiali che costituiscono la recinzione sono acciaio per la parte in elevazione e per la parte in fondazione. Al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico, qualora la recinzione non debba più assolvere alla funzione di protezione dell'area che circonda, sarà smantellata e i suoi materiali costituenti seguiranno i processi classici di riciclo precedentemente esposti.

## 2.6. Stima di spesa e quadro economico

A seguire sono elencati e dettagliati i singoli costi appartenenti a ciascuna voce, i cui valori, ove disponibili, derivano dal Prezzario Regionale dei lavori pubblici aggiornamento anno 2022.

### Costi di smaltimento derivanti dai materiali costituenti rifiuti

Codice CER	Quantità [t]	Costo unitario [€/t]	Costo [€]	Note
16 02 14 16 02 16	1078,7	320	345.184,00	Comprende: - n.33.824 moduli (totale 1.015 t) - n. 88 inverter di stringa (8,7 t) - n.1 trafo da 4000 kVA (42 t) - celle MT arrivo, partenza e protezione (7,5 t) - quadri BT di parallelo e ausiliari (3 t) - accessori e componenti (2,5 t)
16 02 13	2,5	500	1.250,00	Comprende: - n.5 UPS on line da 1000 VA
17 01 01	246	12	2.952,00	Comprende: - blocchi in cls 250x250x500 mm - pozzetti ispezione 60x40 cm senza fondo con chiusura
17 02 01	0	160	0,00	
17 02 03	12,5	450	5.625,00	Comprende: - corrugati in PEAD (diametri da 110 a 160 mm)
17 04 01	0,5	0	0,00	Comprende: - corda rame nudo 50 mmq + barre collettori Componente nobile e quindi valorizzabile su mercato. Viene attribuito comunque valore nullo
17 04 02	0	0	0,00	Componente nobile e quindi valorizzabile su mercato. Viene attribuito comunque valore nullo
17 04 05	52,47	0	0,00	Comprende: - sottostruttura in acciaio dei moduli + recinzione + dispersori in acciaio per messa a terra Componente nobile e quindi valorizzabile su mercato. Viene attribuito comunque valore nullo
17 04 11	12	350	4.200,00	Comprende: - cavi elettrici H1Z2Z2 sez.6 mmq (BT) - cavi elettrici FG7(O)R sezioni varie (BT) - cavi elettrici RG7H1R sez.95 mmq (MT) - cavi schermati trasmissione dati Componente nobile e quindi valorizzabile su mercato. Viene attribuito comunque valore nullo
17 05 04	300	130	39.000,00	Comprende: - terra da scavo recuperabile (scavi per ripristino corrugati)
17 09 04	240	85	20.400,00	Comprende: - platea locale tecnico e rivestimento copertura
	<b>1.944,67</b>		<b>418.611,00</b>	<b>Totale</b>

### Costi per lavori di ripristino

#### 1. Manodopera per smontaggio e rimozione componenti elettro-meccanici

Descrizione attività	N°	Giorni di lavoro	Ore lavoro	Costo unitario*	Costo
	lavoratori	[gg]	[h/gg]	[€/h]	[€]
Smontaggio, rimozione moduli e palettizzo	50	5	8	28,31	56.620,00
Smontaggio e rimozione strutture	50	3	8	29,38	35.256,00
Rimozione pali in acciaio battuti	50	16	8	29,38	188.032,00
Rimozione recinzione	15	22	8	29,38	77.563,20
Rimozione pali infissi recinzione	5	14	8	29,38	16.452,80
Rimozione tubi corrugati	20	8	8	29,38	37.606,40
Disconnessione e sfilaggio cavi, rimozione cavidotti e rete di messa a terra	20	10	8	28,31	45.296,00
Dismissione locali tecnici	8	8	8	29,38	15.042,56
Rimozione di materiale elettrico all'interno del locale tecnico e del locale Utente cabina Enel	2	2	8	28,31	905,92
<b>Tot.</b>					<b>472.774,88 €</b>

#### 2. Scavi e reinterri

Descrizione attività	Quantità	Costo unitario	Costo
	[mc]	[€/mc]	[€]
Scavo a sezione obbligata con mezzo meccanico (larghezza 40 cm e profondità 1 m) per recupero corrugati elettrici, rete di messa a terra	1.788	6	10.728,00
Reinterro con materiale di risulta da scavo, compreso costipamento	1.788	3,13	5.596,44
<b>Tot.</b>			<b>16.324,44 €</b>

#### 3. Demolizioni e disfacimenti

Skid e container Batterie						
Descrizione attività	Quantità		Costo unitario		Costo unitario	Costo totale per 7 locali
	[mc]	[mq]	[€/mc]	[€/mq]	[€]	[€]
Demolizione di edificio (locale tecnico) con mezzo meccanico, esclusa fondazione	346	-	19,22	-	6.650,12	39.900,72
	(vuoto per pieno)					
Rimozione di serramenti in ferro o legno, rimozione del	-	8,4	-	19,88	166,992	1.001,95

telaio (serramenti locale tecnico)						
Disfacimento di tetto del locale tecnico, compresa rimozione del manto di copertura, dei canali di gronda, tubi pluviali, orditura e quant'altro fissato su di esso	-	128	-	19,22	2.460,16	14.760,96
Disfacimento di pavimentazione, sottofondi vari di ogni tipo e spessore fino all'estradosso (platea locale tecnico)	-	128	-	28,23	3.613,44	21.680,64
<b>Tot.</b>					<b>12.890,71</b>	<b>77.344,27€</b>

<b>Cabina ausiliari</b>					
Descrizione attività	Quantità		Costo unitario		Costo unitario
	[mc]	[mq]	[€/mc]	[€/mq]	[€]
Demolizione di edificio (locale tecnico) con mezzo meccanico, esclusa fondazione	822	-	19,22	-	15.798,84
	(vuoto per pieno)				
Rimozione di serramenti in ferro o legno, rimozione del telaio (serramenti locale tecnico)	-	8,4	-	19,88	166,99
Disfacimento di tetto del locale tecnico, compresa rimozione del manto di copertura, dei canali di gronda, tubi pluviali, orditura e quant'altro fissato su di esso	-	305	-	19,22	5.862,1
Disfacimento di pavimentazione, sottofondi vari di ogni tipo e spessore fino all'estradosso (platea locale tecnico)	-	305	-	28,23	8.610,15
<b>Tot.</b>					<b>30.438,08 €</b>

4. *Nolo a freddo/a caldo mezzi e attrezzature di cantiere accessorie*

Mezzo/attrezzatura	Quantità	Giorni necessari	Costo unitario	Costo
<b>(nolo a freddo)</b>	<b>[-]</b>	<b>[gg]</b>	<b>[€/gg]</b>	<b>[€]</b>
Miniescavatore cingolato da 50 CV (6 t)	4	18	155	11.160
Martellone demolitore per escavatore	4	18	45	3.240
Pala cingolata da 100 CV	1	20	170	3.400
Sollevatore telescopico fisso (port. max. 2500 kg)	5	16	90	7.200
Mezzo/attrezzatura	Quantità	Ore necessarie	Costo unitario	Costo
<b>(nolo a caldo)</b>	<b>[-]</b>	<b>[h]</b>	<b>[€/h]</b>	<b>[€]</b>
Autocarro con pianale per trasporto macchine operatrici, portata max 30,00 t, con autista	10	10	72	7.200
<b>Tot.</b>				<b>53.800,00 €</b>

All'interno di questa voce non si comprendono gli autocarri, in quanto già inclusi nella voce dei costi di trasporto per smaltimento materiali di rifiuto.

*Pertanto, ne risulta che il costo complessivo per lavori di ripristino è di: **650.681,67 €**.*

Ad ogni modo, dopo il trentesimo anno di attività dell'impianto fotovoltaico si valuterà lo stato di efficienza dei componenti e si stabilirà se procedere alla dismissione o meno.

**Costi per opere di recupero ambientale**

5. *Costi ed opere di recupero ambientale*

Descrizione attività	Giorni di lavoro	Ore lavoro	Costo unitario	Costo
	[gg]	[h/gg]	[€/h]	[€]
Spianamento superficiale del terreno mediante movimento terra a compenso tra sterro e riporto, con l'impiego di trattore	2	8	70	1.120,00
	Quantità	Costo unitario		Costo
	[mc]	[€/mc]		[€]
Riporto di terra da coltivo selezionata scevra da sassi (area locale tecnico, ingresso e punti necessari)	2.100	24,57		51.597,00
<b>Tot.</b>				<b>52.717,00 €</b>

*Pertanto, ne risulta che il costo complessivo per opere di recupero ambientale è di: **52.717,00 €**.*

Il costo complessivo delle opere di dismissione e ripristino dell'intero impianto è pari a **1.122.009,67 €**

## 2.7. Elaborati grafici

- SU-T01\_Layout area di cantiere
- SU-T02\_Fotoinserimento e render: Render fotografico dello stato attuale dei luoghi e dello stato di progetto. Per quanto concerne lo stato a dismissione avvenuta, non si rileveranno differenze rispetto allo stato attuale dei luoghi; il piano di dismissione si pone come obiettivo il ripristino dei luoghi.

### 3. CONCLUSIONI

Gli impianti fotovoltaici, durante il loro funzionamento, non producono né emissioni chimico-fisiche che possano recare danni al terreno e alle acque superficiali e profonde, né sostanze inquinanti e gas serra. Inoltre, il tipo di apparecchiature elettriche impiegate consente di contenere entro livelli trascurabili i potenziali disturbi derivanti dalla propagazione di campi elettromagnetici associati alla produzione ed al trasporto di energia elettrica, gli effetti estetico-percettivi sul paesaggio naturale o costruito nonché quelli derivanti dalla sottrazione di aree naturali.

Un indicatore importante che mette in evidenza gli effetti positivi della fonte fotovoltaica è senza dubbio il ritorno energetico sull'investimento energetico, più comunemente noto come EROEI (o EROI), acronimo inglese di Energy Returned On Energy Invested (o Energy Return On Investment) ovvero energia ricavata su energia consumata; l'EROEI è un coefficiente che riferito a una data fonte di energia ne indica la sua convenienza in termini di resa energetica.

Qualsiasi fonte di energia richiede una certa quantità di energia investita da considerarsi come congelata nella fonte di energia stessa (per la costruzione ed il mantenimento degli impianti); è proprio questa la quantità che l'EROEI cerca di valutare.

Da un punto di vista matematico, l'EROEI è il rapporto tra l'energia ricavata e tutta l'energia spesa per arrivare al suo ottenimento. Ne risulta che una fonte energetica con un EROEI inferiore ad 1 sia energeticamente in perdita. Fonti energetiche che presentano un EROEI minore di 1 non possono essere considerate fonti primarie di energia poiché per il loro sfruttamento si spende più energia di quanta se ne ricavi.

Fonte primaria o secondaria	Min	Max
<b>Fonti energetiche esauribili</b>		
Petrolio	5	15
Metano	8	20
Carbone	2	17
Nucleare	1	20
Sabbie bituminose	1	1,5
<b>Fonti energetiche rinnovabili</b>		
Idroelettrico	30	100
Eolico	10	80
Geotermico	2	13
Fotovoltaico	3	60
Termosolare riscaldamento	30	200
Solare termodinamico	10	20
Biomasse solide	3	27
Impianti biogas	10	20
Energia dalle onde, dalle maree e correnti marine	2	10

Tabella 1 - Fonte: Aspoitalia, Enitecnologie, EROEI.com

Da questa tabella si evince chiaramente come la fonte fotovoltaica costituisca una modalità per la produzione di energia elettrica che produce energia dalle 3 alle 60 volte in più rispetto a quella utilizzata per la costruzione dell'impianto.

In questo quadro, peraltro, corre l'obbligo di rimarcare non solo i benefici effetti dell'intervento a livello globale in termini di riduzione delle emissioni atmosferiche da fonti energetiche non rinnovabili ma anche le positive ricadute socioeconomiche a livello locale delle zone interne della provincia di Padova.

Per quanto sopra riportato, l'intervento relativo alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico "EG SOLSTIZIO", grazie alla tecnologia impiegata ed alle scelte adottate in fase di progettazione (scelta di fondazioni prefabbricate, cabine prefabbricate...) si può considerare di tipo non invasivo, per la possibilità di ripristinare perfettamente lo stato dei luoghi senza compromettere la fertilità del suolo a seguito della dismissione dell'impianto.

Erbusco, 29/11/2022