



VRD 28.1 S.r.l.

P.ZZA MANIFATTURA N. 1 - ROVERETO (TN)

C.F. e P.IVA 02470990223

REA TN - 227090

Regione Emilia Romagna

Comune di Poviglio

Provincia di Reggio Emilia

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo: Impianti di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica

### "POVIGLIO A" e "POVIGLIO B"

rispettivamente di Potenza Elettrica pari a 6080,25 kWp e 6134,70 kWp

Via d'Este Snc - Poviglio (RE)

Oggetto: **RELAZIONE TECNICA GENERALE**

Num. Rif. Lista:

-

Codifica Elaborato:

RT.01

Studio di progettazione:

# SOLUX

Via San Francesco n.71/b, 60035 Jesi (AN)  
Tel: 0731 20 50 54 - Pec: soluxengineering@pec.it  
P.IVA: 02851330429 | Num. REA: AN - 263477

[WWW.SOLUXENGINEERING.IT](http://WWW.SOLUXENGINEERING.IT)



Latitudine: 44°52'33.14"N

Longitudine: 10°32'49.15"E

Progettista:

Ing. GABRIELE NITRATI



Cod. File:

-

Scala:

-

Formato:

-

Codice:

PD

Rev.:

00

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	09/2021	Prima emissione	Ing. Marco Montalbini	Ing. Gabriele Nitrati	Ing. Gabriele Nitrati
1	05/2022	Integrazioni a seguito richiesta Ministero della Transizione Ecologica - prot.1312 del 07-03-2022	Ing. Marco Montalbini	Ing. Gabriele Nitrati	Ing. Gabriele Nitrati
2	-				

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	2
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	2
<b>3. DESCRIZIONE STATO ATTUALE</b> .....	3
<b>4. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO</b> .....	4
4.1 CAMPO FOTOVOLTAICO .....	4
4.2 CABINET INVERTER.....	6
4.3 CABINE PREFABBRICATE .....	7
<b>5. STIMA DELLA PRODUCIBILITA' ATTESA</b> .....	10
5.1 IMPIANTO FOTOVOLTAICO “POVIGLIO A” .....	10
5.2 IMPIANTO FOTOVOLTAICO “POVIGLIO B” .....	11
<b>6. DESCRIZIONE DELLE FASI E MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI</b> .....	12
<b>7. DESCRIZIONE DEI TEMPI DI ESECUZIONE DEI LAVORI</b> .....	22
<b>8. ATTIVITA' DI CANTIERE</b> .....	23
8.1 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE .....	23
8.2 PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE .....	24
8.3 AREA DI ACCANTIERAMENTO.....	24
8.4 AREA DI STOCCAGGIO MATERIALI.....	25
8.5 GESTIONE DELLA VIABILITA' DI CANTIERE .....	25
8.6 GESTIONE DEI RIFIUTI .....	27
<b>9. STIMA DEI COSTI DI INTERVENTO</b> .....	28
<b>10. PIANO DI DISMISSIONE</b> .....	29
10.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE.....	29
10.2 CRITERI PER LA MESSA IN PRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....	30
10.3 CRITERI DI DEROGA ALLA DISMISSIONE DI ALCUNI ELEMENTI DELL'IMPIANTO.....	31
10.4 GESTIONE DEI RIFIUTI PER DISMISSIONE IMPIANTO.....	31
10.5 CALCOLO DEL COSTO DI DISMISSIONE .....	32
<b>11. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI</b> .....	36
11.1 FASE DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO .....	36
11.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.....	36
<b>12. ALLEGATI</b> .....	38

## 1. PREMESSA

Il presente documento, completo degli elaborati grafici allegati, ha lo scopo di illustrare le opere necessarie alla realizzazione di due impianti fotovoltaici denominati “POVIGLIO A” della potenza nominale di 6.116,55 kW e “POVIGLIO B” della potenza nominale di 6.098,40 kW che la Società Proponente VRD 28.1 S.r.l., con sede in Via Luigi Galvani n.24 20124 del Comune di Milano (MI), intende realizzare presso il Comune di Poviglio (RE).

L’area in disponibilità risulta individuata catastalmente al Foglio n.5, particelle n.14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 27, 28, 110, 113, 115, 164, 165 e 166.

L’estensione complessiva dell’area recintata risulta pari a circa 158.548 m<sup>2</sup>.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **D.Lgs 03 Marzo 2011, n.28** – *“Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2011/77/CE e 2003/30/CE”.*
- **D.Lgs del 29 dicembre 2003, n.387** – *“Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”.*
- **D.Lgs 1 aprile 2006, n.152** – *“Norme in materia ambientale”.*
- **D.Lgs 9 aprile 2008, n.81** – *“Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro”*
- **L.R. Emilia Romagna del 20 aprile 2018, n.4** – *“Disciplina della valutazione dell’impatto ambientale dei progetti”.*
- **D.G.R. n.2272/2016** – *“Atto di indirizzo recante l’individuazione degli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici e delle varianti in corso d’opera, riguardanti parti strutturali, che non rivestono carattere sostanziale, ai sensi dell’articolo 9, comma 4, della l.r. n. 19 del 2008”*
- **Guida CEI 82-25** – *“Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione”*
- **Norma CEI 0-16** – *“Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica”;*
- **Norma CEI 64-8** - *“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;*
- **CEI 82-74** – *“Metodi di calcolo delle azioni del vento e criteri di dimensionamento di strutture di supporto di moduli fotovoltaici o di collettori solari”.*

### 3. DESCRIZIONE STATO ATTUALE

L'area destinata ad ospitare l'impianto fotovoltaico è situata in località D'Este a nord del territorio comunale del Comune di Poviglio e rientra in un ambito classificato dal Piano Strutturale Comunale (PSC) come *Ambiti Specializzati per Attività Produttive AP*, in particolare nell'ambito APS Val d'Enza – Area Sovracomunale.

L'area confina a nord con Strada Via D'Este e lo Scolo Strada d'Este Sud gestito dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Romagna Centrale, a est con terreni a seminativo, a sud con lo Scolo Bertona Vecchia gestito dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Romagna Centrale e ad ovest con la strada Via G. Matteotti e S.P. n.111.

L'area è attraversata in direzione nord-sud dal canale Scolo Arginelli gestito dal Consorzio di Bonifica dell' Emilia Romagna Centrale.

L'accesso all'area è garantito da due ingressi esistenti a nord lungo Stada Via d'Este Sud, realizzati mediante tombinatura dello Scolo Strada d'Este Sud e da un accesso carrabile esistente a sud-ovest lungo Via G. Matteotti.

Lungo il confine sud-ovest che costeggia Via G. Matteotti risulta presente una linea elettrica aerea di bassa tensione, per la quale la Società Proponente ha già richiesto al Distributore di rete l'interramento e spostamento, e una tubazione idrica interrata.

Nell'angolo nord-ovest dell'area risulta collocata la parte terminale di un metanodotto interrato.



Figura 1 – Ortofoto – STATO ATTUALE

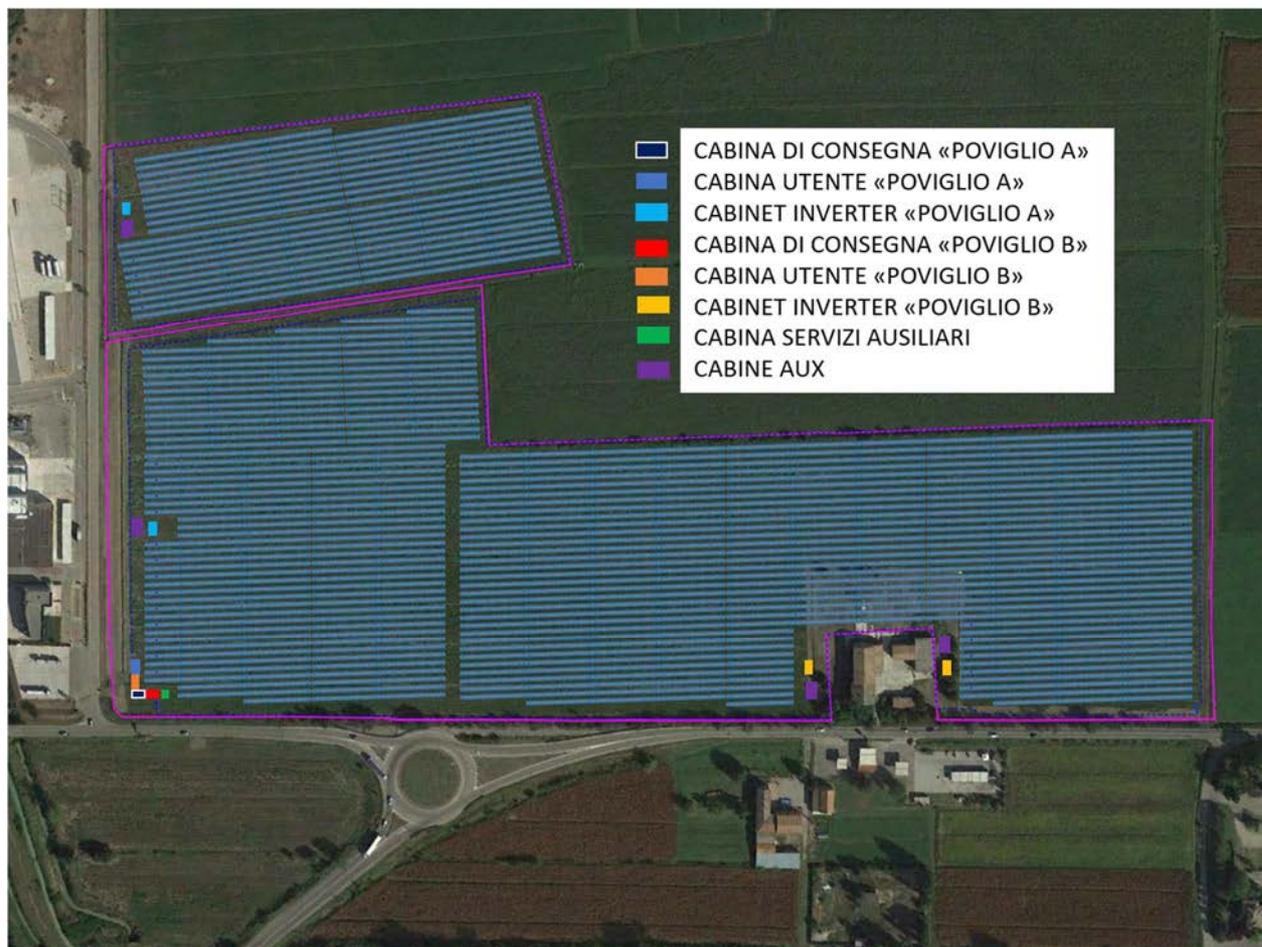
Il fondo è in una fase di coltivazione e risulta dotato di fossi scolanti tipici della gestione agricola con punti di scarico distribuiti su tutta l'area verso gli scoli consortili limitrofi.

L'area non risulta recintata.

## 4. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

### 4.1 CAMPO FOTOVOLTAICO

I lavori in progetto riguardano la realizzazione di due impianti fotovoltaici a terra denominati “POVIGLIO A” della potenza nominale di 6.080,25 kW e “POVIGLIO B” della potenza nominale di 6.134,70 kW costituiti rispettivamente da n° 10.050 e n° 10.140 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino di potenza 605 Wp (tipo TRINA SOLAR Vertex o equivalente) ancorati a strutture ad inseguimento monoassiale.



*Figura 5 – Ortofoto – STATO FUTURO*

La superficie captante complessivamente installata di pannelli fotovoltaici risulterà di 57.140 m<sup>2</sup>.

I moduli fotovoltaici saranno della tipologia al silicio monocristallino, composta da materiali quali vetro, alluminio, plastica, ecc... Non saranno utilizzati moduli fotovoltaici contenenti tellururo di cadmio o altri prodotti chimici inquinanti.

Il progetto prevede l’impegno di strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici della tipologia ad inseguimento solare del tipo monoassiale.

L’inseguitore monoassiale garantirà una maggior produzione di energia rinnovabile attraverso una rotazione est-ovest dei moduli fotovoltaici.

L'asse di rotazione sarà parallelo al terreno e orientato di:

- +14° (sud-ovest) rispetto alla direzione nord-sud per parte dell'impianto “POVIGLIO A”
- + 21° (sud-ovest) per la restante parte dell'impianto “POVIGLIO A” e per l'impianto “POVIGLIO B”.

I moduli fotovoltaici, posizionati in modalità portrait, potranno ruotare all'interno di un range angolare di  $\pm 55^\circ$  da sud-est ( $-55^\circ$ ) a nord-ovest ( $+55^\circ$ ).

L'altezza massima dei moduli ancorati al tracker varierà in base all'angolo di rotazione. Il valore massimo di altezza rispetto al piano di campagna risulterà inferiore a 2,7 metri. E' bene notare che questo valore sarà raggiunto solo in particolari orari della giornata (prime ore del mattino e tarde ore del pomeriggio) coincidenti con bassi valori di altezza solare che richiederanno un posizionamento quasi verticale dei moduli stessi. Durante le ore centrali della giornata quando l'altezza solare risulterà più elevata, i moduli si troveranno in posizione orizzontale o semi-orizzontale con altezza media rispetto al piano campagna di 1,5-1,8 metri.

Il movimento giornaliero del tracker sarà graduale e impercettibile e avverrà lentamente e gradualmente durante le ore della giornata in virtù di un algoritmo di ottimizzazione dei movimenti.

L'interfila tra i tracker risulterà di 5 metri.

L'inseguitore sarà dotato inoltre di un sistema di *backtracking* in grado di assicurare che stringhe adiacenti non risultino reciprocamente ombreggiate quando l'angolo di elevazione solare risulta ridotto e i moduli risultano molto inclinati.

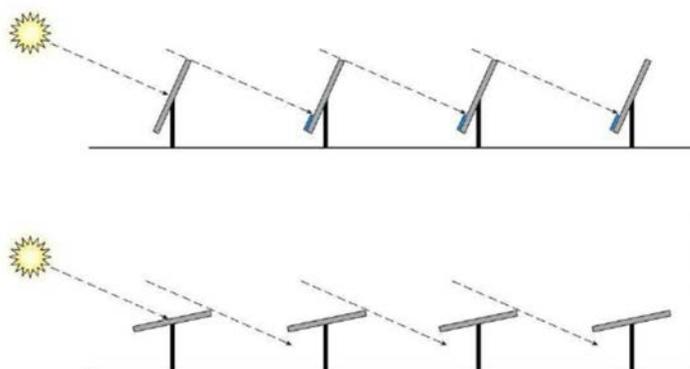


Figura 6 - Sistema ad inseguimento monoassiale

I moduli saranno organizzati in stringhe secondo la seguente suddivisione:

- Impianto FV “POVIGLIO A” → n.335 stringhe da 30 moduli collegate a n.2 cabinet inverter
- Impianto FV “POVIGLIO B” → n.338 stringhe da 30 moduli collegate a n.2 cabinet inverter

Per maggiori dettagli in merito alle configurazioni si rimanda agli elaborati grafici specifici relativi alla parte elettrica.

#### 4.2 CABINET INVERTER

I cabinet inverter, tipo SMA MVPS o equivalente, consentiranno una densità di potenza impareggiabile all'interno di un container marittimo standard. Questa soluzione chiavi in mano "plug and play" semplifica trasporto, installazione, messa in servizio e le future opere di dismissione dell'impianto, permettendo di ottenere significativi risparmi sui costi di sistema con tensioni massima a 1500 Vcc. Grazie ai componenti perfettamente abbinati (inverter, un robusto trasformatore di media tensione e un impianto di distribuzione in media tensione), le stazioni di conversione garantiranno un grado di rendimento superiore al 98% grazie ad un sistema innovativo di raffreddamento OptiCool per l'uso in tutte le condizioni ambientali.



*Figura 7 - Cabinet inverter*

I trasformatori MT/BT saranno del tipo ad olio ermetico con contenuto d'olio superiore a 1 m<sup>3</sup>. Ciascun cabinet sarà equipaggiato da un sistema di contenimento degli olii infiammabili in conformità al punto 3 del Titolo 2 del D.M. 15/07/2014. Le vasche di raccolta dell'olio saranno incorporate nel cabinet stesso. Saranno quindi rispettate le disposizioni di cui al D.M. 15/07/2014 (attività 48.B ai sensi del DPR n.15/2011).

La configurazione della sezione c.c. dei due campi fotovoltaici sarà realizzata come riassunto in tabella.

IMPIANTO FV	Cabinet Inverter	N. quadri di campo	N. stringhe	N. moduli	Potenza
POVIGLIO "A"	1.A	6	122	3.660	2.214,30 kW
	2.A	9	215	6.450	3.902,25 kW
<b>TOTALE</b>		<b>15</b>	<b>337</b>	<b>10.110</b>	<b>6.116,55 kW</b>
POVIGLIO "B"	1.B	8	168	5040	3.049,20 kW
	2.B	8	168	5040	3.049,20 kW
<b>TOTALE</b>		<b>16</b>	<b>336</b>	<b>10.080</b>	<b>6.098,40 kW</b>

*Tabella 1 - Configurazione elettrica impianto*

Le uscite MT dei 2 cabinet inverter afferenti a ciascun impianto confluiranno verso il quadro MT della relativa cabina di consegna. Tale quadro conterrà l'interruttore MT con funzione di Dispositivo Generale (DG) e di Dispositivo di Interfaccia (DDI) e sarà asservito alla Protezione Generale (PG) e alla Protezione di Interfaccia (PI) mediante bobina di sgancio a minima tensione.

La misura dell'energia prodotta da ciascun impianto sarà effettuata mediante gli apparecchi di misura installati dal Distributore nel rispettivo punto di connessione alla rete.

### 4.3 CABINE PREFABBRICATE

Per la realizzazione dei due impianti fotovoltaici ad inseguimento solare risulteranno necessarie n.9 cabine prefabbricate:

- cabina utente “POVIGLIO A”;
- cabina utente “POVIGLIO B”;
- cabina consegna “FV ESTE 1”;
- cabina consegna “FV ESTE 2”;
- cabina servizi ausiliari;
- n.4 cabine aux

#### *Cabine Utente*

Le cabine utente avranno una struttura monoblocco costruita ed assemblata direttamente nello stabilimento di produzione. Questo permetterà di limitare le operazioni di posa e ridurre i tempi di manodopera in cantiere. Le cabine monoblocco saranno trasportate e consegnate in opera già allestite con le relative apparecchiature elettromeccaniche, garantendo tempi di fornitura più rapidi.

Saranno composte da due elementi: la vasca di fondazione predisposta con i fori a frattura prestabilita e le connessioni per l'impianto di terra e il manufatto fuori terra composto dalle pareti, divisori, tetto, pavimento e accessori quali porte, griglie di areazione e torrini eolici.

Prima dell'arrivo delle cabine elettriche sarà eseguito lo scavo e predisposta una platea di appoggio in calcestruzzo.

Le strutture saranno calcolate in conformità al D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche sulle Costruzioni”.

Le cabine utente avranno una superficie utile complessiva di 16,3 m<sup>2</sup>, dimensioni esterne 6,50 m x 2,50 m x 2,60 m (lpxh) e saranno costituite da un unico locale accessibile dall'interno dell'area recintata.

L'impermeabilizzazione delle coperture sarà realizzata con membrana bitume polimero elastometrico, armata con “tessuto non tessuto” di poliestere a filo continuo, imputrescente, isotropo, termo fissato e applicato a caldo.

Le pareti interne e il soffitto saranno tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco; le pareti esterne saranno trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche al quarzo con colorazione RAL 6010.

6010

#### *Cabine di consegna*

Le cabine di consegna avranno una struttura monoblocco costruita ed assemblata direttamente nello stabilimento di produzione. Questo permetterà di limitare le operazioni di posa e ridurre i tempi di manodopera in cantiere. Le cabine monoblocco saranno trasportate e consegnate in opera già allestite con le relative apparecchiature elettromeccaniche, garantendo tempi di fornitura più rapidi.

Saranno composte da due elementi: la vasca di fondazione predisposta con i fori a frattura prestabilita e le connessioni per l'impianto di terra e il manufatto fuori terra composto dalle pareti, divisori, tetto, pavimento e accessori quali porte, griglie di areazione e torrini eolici.

Ogni cabina di consegna avrà una superficie utile complessiva di 14,8 m<sup>2</sup>, dimensioni esterne 6,72 m x 2,50 m x 2,60 m (lpxh) e sarà costituita da due locali:

- un locale misure delle dimensioni interne di 0,9 m x 2,3 m x 2,38 m (lpxh);
- un locale ENEL delle dimensioni interne di 5,53 m x 2,3 m x 2,38 m (lpxh);

La cabina sarà fornita completa di tutti gli accessori omologati ENEL, quali le porte e griglie di areazione in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro con grado di protezione IP33.

L'attuale normativa Enel DG2092 prevede che la cabina debba essere dotata di vasca di fondazione prefabbricata a tenuta stagna. La vasca prefabbricata in cemento armato, ecologica e “post tesa” sarà progettata in modo tale da impedire l'ingresso dell'acqua dall'esterno e la fuoriuscita dell'olio del trasformatore dall'interno e quindi l'eventuale inquinamento del terreno circostante. La vasca sarà dotata di un pavimento flottante prefabbricato in cemento armato, completo di asole e di fori per il passaggio dei cavidotti, secondo le indicazioni concordate con E-distribuzione.

Sulle pareti perimetrali della vasca verrà realizzata una serie di fori per l'ingresso dei cavi di alimentazione della cabina, opportunamente sagomati e predisposti per l'installazione di un sistema di passacavi stagni in kit preassemblato, del tipo HRD200 o equivalente.

Il sistema sarà facilmente modificabile per consentirne la manutenzione e per rendere possibile l'aggiunta di ulteriori cavi o tubi. In assenza del sistema di passacavi stagni la vasca prefabbricata potrà essere fornita di una serie di flange per l'ingresso dei tubi: si tratta di elementi di chiusura in polietilene ad alta densità, stampati ad iniezione per ottenere la più elevata resistenza alla distorsione e all'impatto.

Le flange garantiranno la perfetta sezione cilindrica dei fori e la superficie interna più levigata, così da renderla adatta all'installazione dei passacavi stagni. I prodotti rispetteranno appieno i requisiti della norma ENEL DG10061. I diversi elementi che possono comporre la vasca di fondazione prefabbricata verranno uniti mediante la tesatura in opera di trefoli di acciaio, previa l'interposizione di una apposita guarnizione che provvederà a garantire la impermeabilità dell'insieme. La continuità tra la maglia di terra interna e quella esterna avverrà attraverso i connettori in acciaio UNI EU-58 Sezione 40x20 inseriti nel getto della vasca.

È previsto che prima dell'arrivo delle cabine elettriche sia stato eseguito lo scavo e predisposta una platea di appoggio in calcestruzzo.

Le cabine elettriche a pannelli sarà realizzata e marcata CE (EN13225, EN14991, EN14992).

I locali delle cabine di consegna saranno dotati di accesso diretto e indipendente da Via d'Este, sia per il personale E-distribuzione, sia per un'autogrù con peso a pieno carico superiore a 24 t.

Le strutture saranno calcolate in conformità al D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche sulle Costruzioni” e sarà rispondente alle Tabelle di unificazione nazionale Enel DG2092 – DG2061.

L'impermeabilizzazione delle coperture saranno realizzate con membrana bitume polimero elastometrico, armata con “tessuto non tessuto” di poliestere a filo continuo, imputrescente, isotropo, termo fissato e applicato a caldo.

Le pareti interne e il soffitto saranno tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco; le pareti esterne saranno trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche al quarzo con colorazione RAL 6010.

6010

### *Cabina Servizi Ausiliari*

La cabina servizi ausiliari, come le altre cabine, avrà una struttura monoblocco costruita ed assemblata direttamente nello stabilimento di produzione. Avrà una superficie utile complessiva di 8,8 m<sup>2</sup>, dimensioni esterne 4,00 m x 2,50 m x 2,60 m (lpxh) e sarà costituita da un solo locale.

La cabina sarà fornita completa di tutti gli accessori omologati ENEL, quali le porte ed eventuali griglie di areazione in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro con grado di protezione IP33.

La struttura sarà calcolata in conformità al D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche sulle Costruzioni” e sarà rispondente alle Tabelle di unificazione nazionale Enel DG2092 – DG2061.

L'impermeabilizzazione della copertura sarà realizzata con membrana bitume polimero elastometrico, armata con “tessuto non tessuto” di poliestere a filo continuo, impurescente, isotropo, termo fissato e applicato a caldo.

Le pareti interne e il soffitto saranno tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco; le pareti esterne saranno trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche al quarzo con colorazione RAL 6010.

**6010**

### *Cabine aux*

Le quattro cabine aux previste avranno una struttura del tipo a pannelli componibili in grado di garantire un alto grado di adattabilità e flessibilità.

Gli elementi prefabbricati che costituiranno le cabine saranno trasportati singolarmente ed assemblati in cantiere.

Saranno composte dai seguenti elementi: la vasca di fondazione, predisposta con i fori a frattura prestabilita e le connessioni per l'impiantito di terra, le pareti, i divisori, il tetto, il pavimento e accessori quali porte, griglie di areazione e torrini eolici.

Prima dell'arrivo delle cabine elettriche sarà eseguito lo scavo e predisposta una platea di appoggio in calcestruzzo.

Le strutture saranno calcolate in conformità al D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche sulle Costruzioni”.

Le cabine aux avranno superficie lorda 29,8 m<sup>2</sup>, superficie utile complessiva 27,0 m<sup>2</sup>, dimensioni esterne 9,30 m x 3,20 m x 2,90 m (lpxh) e saranno costituite da due locali accessibili dall'interno dell'area recintata:

- locale 1 delle dimensioni interne di 5,00 m x 3,00 m x 2,80 m (lpxh);
- locale 2 delle dimensioni interne di 4,00 m x 3,00 m x 2,80 m (lpxh).

L'impermeabilizzazione delle coperture sarà realizzata con membrana bitume polimero elastometrico, armata con “tessuto non tessuto” di poliestere a filo continuo, impurescente, isotropo, termo fissato e applicato a caldo.

Le pareti interne e il soffitto saranno tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco; le pareti esterne saranno trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche al quarzo con colorazione RAL 6010.

**6010**

## 5. STIMA DELLA PRODUCIBILITA' ATTESA

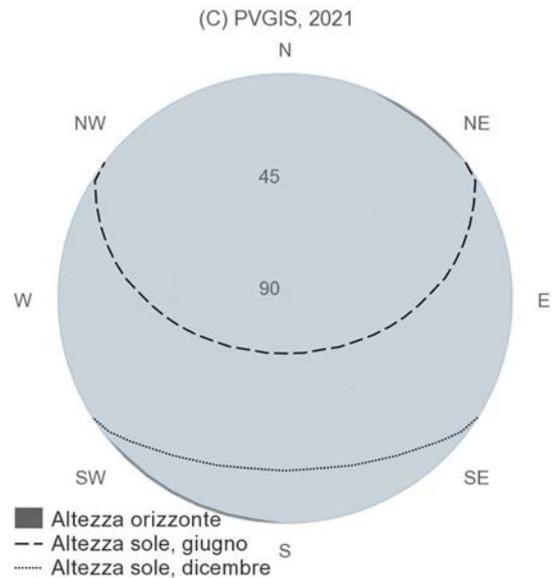
### 5.1 IMPIANTO FOTOVOLTAICO "POVIGLIO A"

#### Risultati statistici

Valori inseriti:	
Luogo [Lat/Lon]:	44.876, 10.548
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato [kWp]:	6080.75
Perdite di sistema [%]:	14

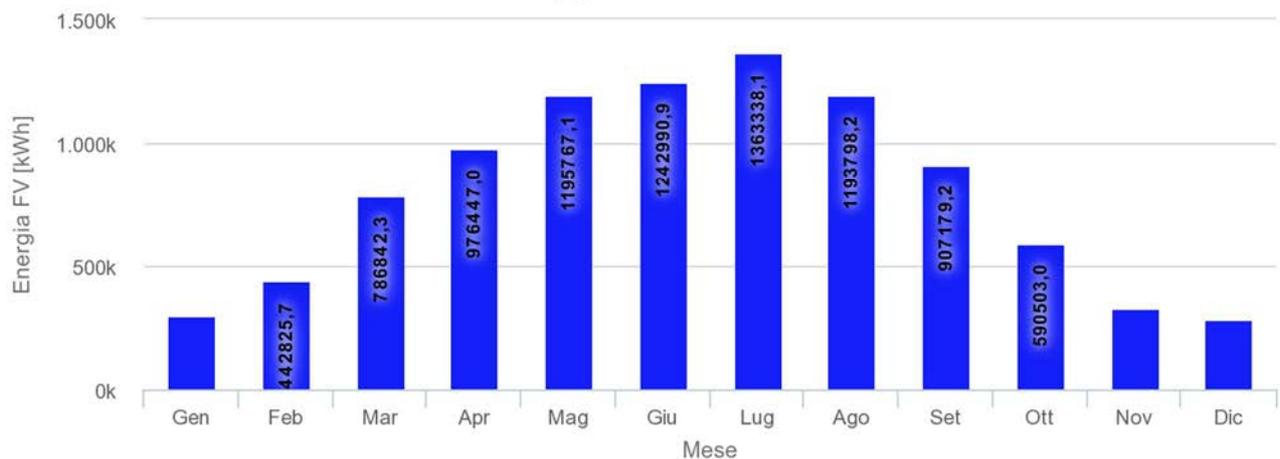
Output del calcolo	Asse inclinata
Slope angle [°]:	0
Produzione annuale FV [kWh]:	9605212.13
Irraggiamento annuale [kWh/m <sup>2</sup> ]:	2021.65
Variazione interannuale [kWh]:	430375.1
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-1.83
Effetti spettrali [%]:	1
Temperatura e irradianza bassa [%]:	-8.37
Perdite totali [%]:	-21.87

#### Grafico dell'orizzonte



#### Energia mensile da sistemi FV ad inseguimento

(C) PVGIS, 2021



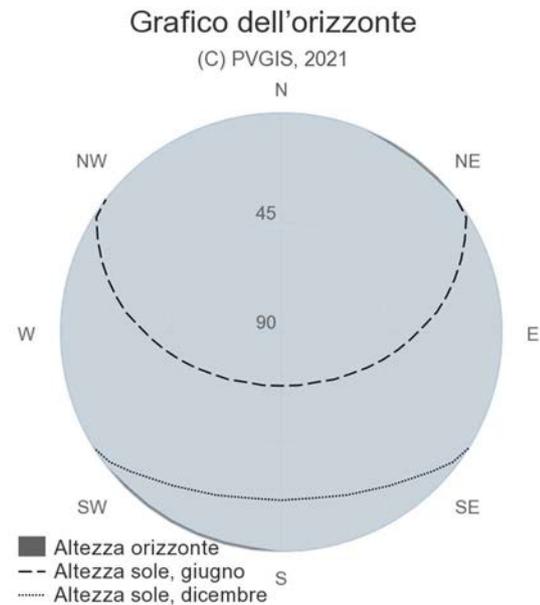
## 5.2 IMPIANTO FOTOVOLTAICO “POVIGLIO B”

### Risultati statistici

Valori inseriti:	
Luogo [Lat/Lon]:	44.876, 10.548
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato [kWp]:	6134.7
Perdite di sistema [%]:	14

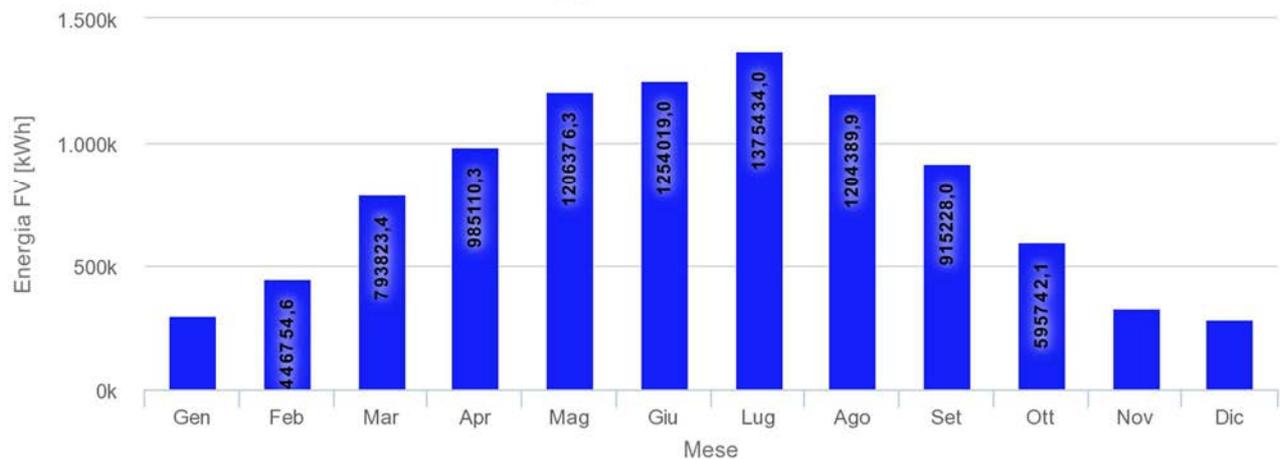
  

Output del calcolo	
Slope angle [°]:	0
Produzione annuale FV [kWh]:	9690432.08
Irraggiamento annuale [kWh/m <sup>2</sup> ]:	2021.65
Variazione interannuale [kWh]:	434193.5
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-1.83
Effetti spettrali [%]:	1
Temperatura e irradianza bassa [%]:	-8.37
Perdite totali [%]:	-21.87



### Energia mensile da sistemi FV ad inseguimento

(C) PVGIS, 2021



## 6. DESCRIZIONE DELLE FASI E MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

I lavori da realizzare saranno suddivisi nelle seguenti macro-fasi:

### - Fase 1) Opere di allestimento del cantiere e sistemazione generale dell'area;

In questa fase lavorativa si procederà alla realizzazione delle opere provvisorie necessarie all'allestimento del cantiere con le relative picchettazioni dell'area.

Ogni impianto sarà gestito con aree di accantieramento indipendenti e percorsi di ingresso/uscita dei mezzi indipendenti e separati.

Sarà effettuato uno scotico superficiale del terreno nelle aree individuate come accanteramento e dopo la realizzazione di un sottofondo in ghiaia saranno installate le strutture temporanee di cantiere, quali:

- n.2 box ufficio;
- n.2 box spogliatoio;
- n.4 wc chimici;
- n.6 container scarrabili per raccolta rifiuti;
- n.2 gruppo elettrogeno;
- n.2 serbatoio d'acqua potabile.

All'interno dell'area sarà avviata un'attività di pulizia propedeutica del terreno, affiancata ad un'attività di movimentazione terra utile allo spostamento, alla regolarizzazione e alla parziale tombinatura del reticolo di scoli superficiali esistenti per garantire la movimentazione e il trasporto del materiale all'interno dell'area.

L'attuale profilo pianeggiante dell'area e l'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà al minimo la necessità di livellamenti. Saranno tuttavia necessarie delle opere di scavo per la modifica dei percorsi dei canali di scolo esistenti, per la posa delle condutture interrato e per la realizzazione delle platee di fondazione delle cabine e dei cabinet Inverter.

Il terreno, qualora risultasse non contaminato dopo essere stato sottoposto ad analisi di laboratorio, sarà riutilizzato allo stato naturale nello stesso sito di produzione; per maggiori dettagli sul piano di campionamento si faccia riferimento al *Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo*.

Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato, né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

### - Fase 2) Realizzazione dei varchi di accesso

Saranno realizzati n.3 ingressi all'area che ospiterà i due impianti “POVIGLIO A” e “POVIGLIO B”, come riportato negli elaborati grafici allegati.

I passi carrai esistenti lungo strada Via D'Este Sud saranno oggetto di rifacimento mediante ritombinatura dello *Scolo Strada D'Este Sud* per un tratto di larghezza inferiore a 10 metri.

La fase lavorativa di scavo e ripristino degli attraversamenti allo Scolo Strada D'Este Sud si articolerà nel modo seguente:

- 1) pulizia e ripristino dello scolo previa verifica della quota di scorrimento
- 2) bonifica della banchina stradale mediante scavo di sbancamento.

- 3) posa delle tubazioni di diametro equivalente a quello esistente al fine di garantire la portata idonea ad un regolare deflusso delle acque mediante tubazione in cemento vibrocompresso autoportante o in cemento preconfezionato rivestito con bauletto in calcestruzzo e giunto a bicchiere. La tubazione sarà posata in modo che il fondo sia posto ad una quota inferiore a circa cm. 20 rispetto al piano di scorrimento per tenere conto del sovralluvionamento.
- 4) realizzazione di fondazioni per la nuova pavimentazione in ghiaia mediante apporto di sabbia e misto granulometrico stabilizzato.
- 5) realizzazione ai lati delle tombinature di due spallette in c.a. dello spessore di circa 15 cm.

Le opere di tombinatura dello Scolo Strada D'Este Sud saranno realizzate previo parere e autorizzazione del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Romagna Centrale.

- **Fase 3) Realizzazione recinzione esterna e cancelli di ingresso;**

Per garantire la sicurezza del cantiere e del futuro impianto, l'area sarà delimitata da una recinzione metallica realizzata conformemente all'Art.26 del RUE.

Poiché all'interno dell'area in disponibilità risulta collocato lo Scolo Arginelli, sarà necessario realizzare due distinte aree recintate a servizio degli impianti, una ad est dello scolo suddetto e una ad ovest. Ciò risulta utile al fine di assicurare all'Ente gestore la manutenzione dello scolo esistente in totale libertà.

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da una rete metallica a maglia romboidale rivestita in plastica di colore verde che avrà altezza massima di circa 210 cm con pali di diametro 50 mm disposti ad interassi regolari di circa 2,5 m. La recinzione sarà rialzata rispetto al piano campagna di 10 cm al fine di consentire all'avifauna di transitare liberamente all'interno dell'area.

La recinzione assicurerà gli allineamenti delle recinzioni limitrofe qualora esistenti.

In prossimità degli accessi saranno installati dei cancelli metallici della larghezza di circa 5 metri e dell'altezza di 2 metri. I cancelli saranno arretrati dal limite della sede stradale in modo da permettere la fermata di un veicolo in entrata o in uscita.

Le colonne di sostegno dei cancelli saranno vincolate a terra mediante la realizzazione di un plinto di fondazione in cls.

- **Fase 4) Realizzazione piazzali e strade per viabilità interna;**

Rispetto al piano viabile e alle aree industriali poste a nord, l'area di impianto risulta depressa e potenzialmente soggetta ad allagamenti più o meno importanti.

A livello progettuale è stato pertanto previsto di innalzare localmente la quota del piano campagna per garantire la fruibilità dei percorsi interni ed evitare l'allagamento delle vasche di fondazione delle cabine, dei cabinet e delle apparecchiature elettriche principali.

Prima di procedere alla posa dei manufatti cabina ed inverter si procederà pertanto alla realizzazione di piazzali mediante aumento di quota del piano campagna per effetto di riporto di terra al di sopra del piano naturale fino ad un valore di quota pari a circa +20,10 m.

I piazzali e i percorsi interni carrabili e sopraelevati rispetto al piano campagna esistente saranno realizzati mediante posa terreno di riporto opportunamente compattato, sottofondo in misto di cava dello spessore complessivo di 150-200 mm e strato carrabile in misto stabilizzato dello spessore di 50-100 mm.

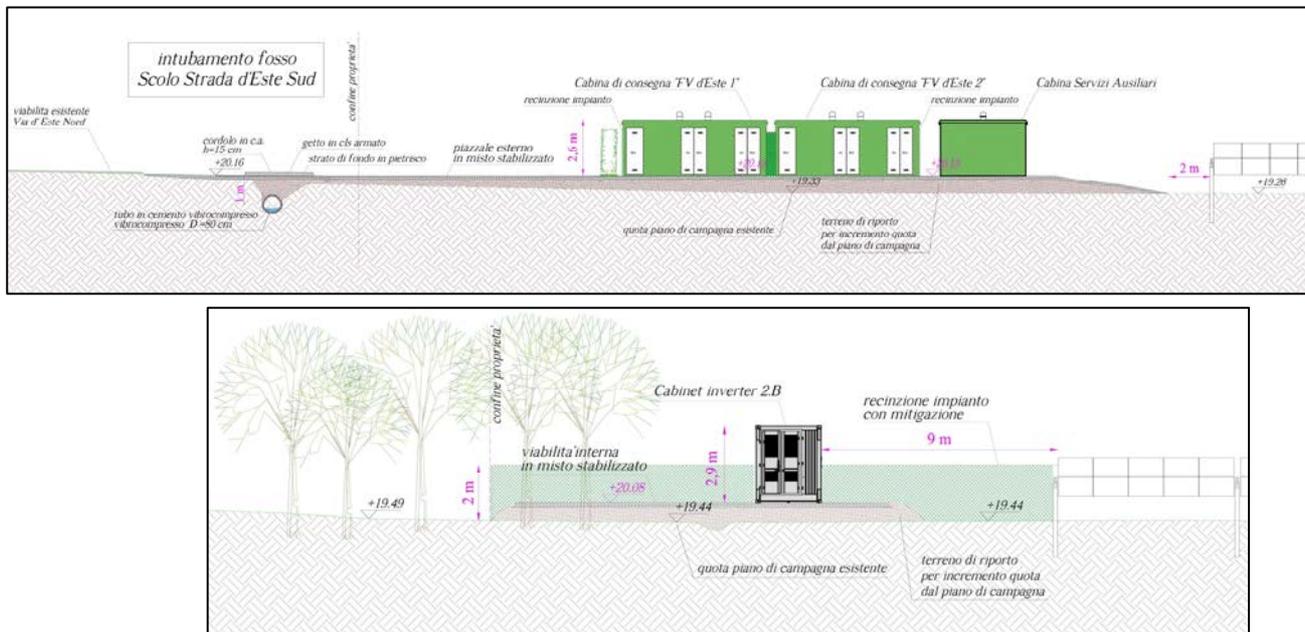


Figura 8 – Realizzazione di piazzali sopraelevati dal piano campagna per viabilità interna e cabine

#### - Fase 5) Realizzazione opere invarianza idraulica

In questa fase si realizzeranno le opere necessarie alla creazione dei volumi di invaso per garantire l'invarianza idraulica del progetto.

Come riportato nella relazione di calcolo sull'invarianza, il volume ante operam risulta pari a 233 m<sup>3</sup>, mentre il volume complessivo post-operam dovrà essere pari a 629 m<sup>3</sup>

L'area di impianto è stata suddivisa in due bacini, coincidenti con le due aree recintate situate ad est e ad ovest dello Scolo Arginelli:

- 1) BACINO 1 – volume post-operam da garantire pari a 117 m<sup>3</sup>
- 2) BACINO 2 – volume post-operam da garantire pari a 512 m<sup>3</sup>

Per consentire la posa in opera degli impianti fotovoltaici risulta necessario modificare il percorso dei fossi di scolo superficiali esistenti interni ai bacini. Si procederà pertanto alla chiusura di alcuni tratti di fosso e alla realizzazione mediante opere di scavo con mezzo meccanico dei nuovi percorsi di scolo in progetto.

Nel bacino 1 saranno mantenuti tutti i fossi di scolo esistenti e saranno realizzati nuovi fossi di scolo per ottenere il volume richiesto per l'invarianza idraulica.

Nel bacino 2 i fossi di scolo esistenti saranno oggetto di chiusura e saranno realizzati nuovi fossi di scolo aventi volume complessivo in grado di compensare il volume dei fossi chiusi e di garantire il volume aggiuntivo richiesto per l'invarianza idraulica.

La creazione dei nuovi fossi di scolo superficiali avverrà per step realizzando due fossi alla volta e contemporaneamente chiudendone due esistenti, mantenendo il volume di invaso esistente al fine di evitare che in caso di eventi meteorologici avversi durante tale fase di lavorazione vengano scaricate portate eccessive verso i corpi idrici ricettori.

Il reticolo di fossi esistenti all'interno dei due bacini presenta una capacità di accumulo complessiva di 1.055 m<sup>3</sup> come riassunto nella tabella seguente.

<b>Fossi di Scolo BACINO 2 Stato Attuale</b>			<b>Fossi di Scolo BACINO 1 Stato Attuale</b>		
Lunghezza (m)	Sez. media (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Lunghezza (m)	Sez. media (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
4734	0,2	947	540	0,2	108

<b>Fossi di Scolo BACINO 2 Stato Futuro</b>			<b>Fossi di Scolo BACINO 1 Stato Futuro</b>		
Lunghezza (m)	Sez. media (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Lunghezza (m)	Sez. media (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
5448	0,27	1471	1144	0,25	286

Il reticolo dei nuovi fossi in progetto all'interno dei due bacini individuati presenterà una capacità di accumulo complessiva di 1.757 m<sup>3</sup> come riassunto nella tabella seguente.

Come riportato nella tabella seguente la verifica dei volumi di invaso del reticolo di fossi in progetto consente di rispettare i volumi richiesti ai fini dell'invarianza idraulica.

<b>BACINO 1 Confronto Stato attuale -Stato Futuro</b>				
Volume ante (m <sup>3</sup> )	Volume post (m <sup>3</sup> )	Differenza (m <sup>3</sup> )	Volume richiesto per invarianza (m <sup>3</sup> )	Verifica
108	286	178	+117	positiva

<b>BACINO 2 Confronto Stato attuale -Stato Futuro</b>				
Volume ante (m <sup>3</sup> )	Volume post (m <sup>3</sup> )	Differenza (m <sup>3</sup> )	Volume richiesto per invarianza (m <sup>3</sup> )	Verifica
947	1471	524	+512	positiva

Ciascun bacino di laminazione sarà dotato di proprio scarico.

Entrambi gli scarichi confluiranno nello Scolo Strada d'Este Sud.

Il corretto deflusso delle acque dei volumi di invaso sarà garantito mediante apposito manufatto di regolazione dotato di valvola “clapet” e luce di scarico dimensionata per limitare la portata al valore massimo consentito.

Il dimensionamento della luce di scarico è stato effettuato utilizzando la seguente relazione:

$$Q = C_q \cdot \Omega \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

in cui:

- Q è la portata massima [m<sup>3</sup>/s];
- C<sub>q</sub> è il coefficiente di portata pari a 0,6 (valido per luce circolare a spigolo vivo);
- Ω è l'area del foro [m<sup>2</sup>];
- g è l'accelerazione di gravità pari a 9,81 m/s<sup>2</sup>;
- h è il tirante idrico massimo nell'invaso misurato dal baricentro del foro di uscita pari a:

- 0,71 per lo scarico del bacino 1 e 2;

### Scarico Bacino n.1

La portata  $Q$  è stata determinata assumendo, su indicazione del Consorzio di Bonifica competente, un coefficiente udometrico “ $u$ ” pari a 5 lt/(s·ha), considerando inoltre la superficie dell’area di raccolta pari a 3,14 ha si ottiene:

$$Q = S \cdot u = 3,14 \cdot 5 = 15,7 \text{ l/s} = 1,57 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$$

Sostituendo nella relazione precedente si ottiene che l’area massima del foro è 0,007 m<sup>2</sup> corrispondente ad un diametro massimo di 0,094 m, pertanto dovrà essere adottato il diametro standardizzato immediatamente inferiore pari a 80 mm.

### Scarico Bacino n. 2

La portata  $Q$  è stata determinata assumendo, su indicazione del Consorzio di Bonifica competente, un coefficiente udometrico “ $u$ ” pari a 5 lt/(s·ha), considerando inoltre la superficie dell’area di raccolta pari a 13,57 ha si ottiene:

$$Q = S \cdot u = 13,57 \cdot 5 = 67,85 \text{ l/s} = 6,85 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$$

Sostituendo nella relazione precedente si ottiene che l’area massima del foro è 0,031 m<sup>2</sup> corrispondente ad un diametro massimo di 0,197 m, pertanto dovrà essere adottato il diametro standardizzato immediatamente inferiore pari a 180 mm.

## - Fase 6) Fornitura e installazione dei tracker monoassiali;

Nella fase lavorativa sono previste le attività di approvvigionamento del materiale e successivo montaggio delle strutture metalliche che costituiranno i tracker monoassiali su cui verranno installati i moduli fotovoltaici. La struttura sarà di tipo modulare e costituita da una fondazione di tipo monopalo che consentirà di installare un modulo fotovoltaico in posizione verticale (portrait). Ciascun tracker sarà costituito essenzialmente da:

- pali in acciaio zincato a caldo conficcati nel terreno (la forma del profilo permetterà di supportare ottimamente i carichi statici e dinamici);
- traverse fissate al sostegno (costituite da profili integrati da scanalature per un facile montaggio) con dispositivi speciali al fine di garantire la rotazione dei pannelli;
- motore elettrico in c.a.;
- morsetti e viti di fissaggio.

Durante le attività di cantiere si procederà in primis alla posa in opera dei pali di fondazione in acciaio zincato a caldo mediante macchinari (battipalo) facilmente trasportabili e manovrabili. Tale sostegno, di sezione a “C”, avrà dimensioni consone alla tipologia di terreno in base alle risultanze dei test geologici e delle prove di estrazione eseguite in sito.

Successivamente si effettuerà il montaggio delle traverse e si procederà al completamento della struttura del tracker (vedi figura 9).



Figura 9 - Posa strutture metalliche di fondazione

Questa fase lavorativa sarà eseguita prevalentemente a mano con l'ausilio di attrezzi. Saranno tuttavia impiegati mezzi meccanici di sollevamento per lo spostamento del materiale nelle aree prossime all'installazione. Per tale attività saranno utilizzati mezzi meccanici sottoposti a regolare manutenzione a garanzia dell'efficienza dei motori.

Per il contenimento delle polveri durante le attività di approvvigionamento e movimentazione del materiale si procederà alla bagnatura delle strade che saranno percorse dai mezzi rispettando il limite di velocità max di 20 km/h. Si procederà inoltre alla bagnatura e lavaggio delle ruote dei mezzi in entrata e in uscita dal cantiere.

#### - Fase 7) Realizzazione scavi per cavidotti e cabine

Saranno realizzati i cavidotti per la successiva posa in opera dei cavi MT e BT.

Si procederà alle opere di scavo a sezione obbligata per la posa dei corrugati in pvc.

Per i cavidotti a servizio dell'impianto fotovoltaico la profondità di scavo sarà di 1 m rispetto al piano di campagna per la media tensione e di 0,6 m rispetto al piano di campagna per la Bassa Tensione. I cavidotti MT e BT potranno essere posizionati all'interno dello stesso scavo ma dovranno seguire obbligatoriamente percorsi diversi.

Per l'individuazione della dimensione e tipologia di corrugato si rimanda agli elaborati grafici allegati.

In totale, per la realizzazione degli scavi saranno movimentati 3196 m<sup>3</sup> di terreno come riportato nella tabella seguente (NOTA: In blu i volumi di terreno trattati che non incidono sui volumi di scavo perché eseguiti su terreno di riporto):

IMPIANTI FOTOVOLTAICI								
Rif.	Descrizione	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Altezza (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Profondità (m)	Quantità	Totale (m <sup>3</sup> )
1	Accantieramento	-	-	-	4685	0,1		469
2	Rifacimento accessi da Via Strada D'Este Sud	3	10	-		1,5		45
3	Terreno di riporto per incremento quota altimetrica aree nord (viabilità e cabine)			0,7	1840			1288
4	Terreno di riporto per incremento quota altimetrica aree sud (viabilità e cabine)			0,7	2409			1686
5	Opere di invarianza idraulica	6655			0,25			1664
6	Cavidotti BT "POVIGLIO A" - Energia	397	0,4	-	-	0,6		95
7	Cavidotti BT "POVIGLIO A" - Segnale	747	0,3	-	-	0,6		134
8	Cavidotti BT "POVIGLIO B" - Energia	425	0,4	-	-	0,6		102
9	Cavidotti BT "POVIGLIO B" - Segnale	1906	0,3	-	-	0,6		343
10	Cavidotti MT - "POVIGLIO A" Energia	308	0,4	-	-	1		123
11	Cavidotti MT - "POVIGLIO B" Energia	552	0,4			1		221
12	Fondazioni Cabinet Inverter	7,5	3	-	-	0,6	4	54
13	Fondazioni Cabina Servizi Ausiliari	5,5	3,5	-	-	0,6	1	12
14	Fondazioni Cabine Utente	8,5	4,5			0,6	2	46
15	Fondazioni Cabine aux	11,3	5,2			0,6	4	141
<b>TOTALE m3 movimentati (1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13+14)</b>								<b>6423</b>
<b>TOTALE m3 opere di scavo (1+2+5+6+7+8+9+10+11)</b>								<b>3196</b>

Tabella 2 - Stima movimentazione terre

Per la realizzazione dei rilevati della viabilità interna e dei piazzali per i manufatti cabina e per i cabinet inverter con innalzamento di quota del piano campagna ad un valore pari a circa +20,10 m saranno movimentati complessivamente 3227 m<sup>3</sup> di terreno di riporto.

Durante le lavorazioni si procederà alla bagnatura dei cumuli di materiale (inerte e terre e rocce da scavo) soggetti all'azione del vento.

- **Fase 8) Fornitura e posa in opera dei moduli fotovoltaici e dei quadri di campo**

Si procederà alla posa in opera dei moduli fotovoltaici in silicio cristallino di nuova fornitura sui tracker monoassiali allestiti.

I lavori verranno eseguiti prevalentemente a mano con l'ausilio di attrezzi con 18 unità/uomo per ogni impianto (2 impianti = 36 addetti). Saranno impiegati mediamente mezzi meccanici di sollevamento per lo spostamento dei bancali di materiale nelle aree prossime all'installazione. Per tale attività saranno utilizzati mezzi meccanici sottoposti a regolare manutenzione a garanzia dell'efficienza dei motori.

Verranno eseguiti i cablaggi elettrici per la formazione delle stringhe e si procederà alla connessione delle stesse al relativo quadro di campo.

Per il contenimento delle polveri durante le attività di approvvigionamento e movimentazione del materiale si procederà alla bagnatura delle strade che saranno percorse dai mezzi rispettando il limite di velocità max di 20 km/h.

- **Fase 9) Posa in opera cabine prefabbricate e cabinet inverter**

Si procederà alla fornitura, trasporto e posa in opera delle cabine prefabbricate in c.a. e dei cabinet inverter mediante autogrù o piattaforme aeree idonee alla movimentazione dei carichi. Le cabine prefabbricate e i cabinet inverter saranno posizionati su apposita struttura di sottofondo armata. Sarà successivamente realizzato l'impianto di terra di cabina.

Per il contenimento delle polveri durante le attività di cantiere si procederà alla bagnatura delle strade che saranno percorse dai mezzi rispettando il limite di velocità max di 20 km/h.

- **Fase 10) Realizzazione impianti antintrusione e TVCC**

In questa fase saranno realizzati l'impianto di videosorveglianza con la posa di telecamere su palo e l'impianto di allarme perimetrale.

- **Fase 11) Realizzazione delle connessioni elettriche in cabina e collaudi finali**

L'attività riguarda l'installazione dei quadri elettrici e la realizzazione di tutti i collegamenti elettrici necessari al funzionamento dell'impianto e dei servizi di centrale eseguiti internamente alle cabine.

All'entrata in esercizio dell'impianto saranno effettuare le prove/verifiche imposte dalla vigente normativa per la connessione in rete dell'impianto di produzione.

**- Fase 12) Piantumazione opere di mitigazione**

In seguito al posizionamento dei moduli fissati sugli appositi sostegni, si provvederà ad un inerbimento integrativo del suolo mediante la semina a spaglio di un miscuglio di specie a portamento erbaceo, a prevalenza di graminacee ed integrato da una piccola percentuale di leguminose.

Si procederà alla messa a dimora di arbusti e cespugli lungo il perimetro, allo scopo di ridurre l'impatto visivo generato dalla presenza dell'impianto come rappresentato negli elaborati grafici allegati.

Al fine di garantire il corretto inserimento paesaggistico del progetto, saranno realizzate siepi arbustive perimetrali sulle aree di massima visuale, per limitare la visibilità senza precludere il funzionamento dei pannelli. Le siepi saranno articolate lungo i lati perimetrali a nord, est e sud dell'area. A ovest dell'area risulta già presente una schermatura naturale costituita dalla vegetazione esistente lungo Via G. Matteotti. A nord le opere di mitigazione saranno posizionate esternamente alla recinzione, mentre a sud e ad est saranno posizionate internamente all'area.

Le opere di mitigazione saranno interrotte unicamente in corrispondenza degli accessi agli impianti, come illustrato negli elaborati grafici allegati.

A seguito dell'attività di cantiere le aree scoperte interne agli impianti saranno inerbite ad integrazione con miscele di specie erbacee autoctone, in modo da garantire la presenza di un cotico erboso differenziamento sia nell'esplorazione del suolo, che nello sviluppo fogliare, per facilitare il drenaggio e la traspirazione delle acque meteoriche, limitando i fenomeni di ruscellamento. Le specie invece impiegate nelle piantumazioni, sono scelte tra quelle autoctone adatte agli interventi di mitigazione e ripristino in campo aperto, come richiesto dalla Regione Emilia - Romagna (L.R. n. 10 del 6 luglio 2007).

Le specie indicate nel seguito saranno poste a dimora con una interdistanza tra gli esemplari di 0,50 sulla fila a ridosso della recinzione e di 0,70 sulla fila esterna al fine di differenziare la costruzione della siepe arbustiva in termini di linearità e di assortimento specifico.

Al proposito si riporta un elenco delle specie indicate per la realizzazione degli interventi di forestazione nelle zone di pianura (Tabella 3).

Specie Fanerofite Cespitose	Nome Comune	Famiglia	Reg. Verde Comunale
<i>Berberis vulgaris</i> L.	Crespino	Berberidaceae	compatibile
<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo	Cornaceae	compatibile Arbustive
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Sanguinello	Cornaceae	compatibile Arbustive
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Fusaggine	Celastraceae	compatibile Arbustive
<i>Frangula alnus</i> Miller	Frangola	Rhamnaceae	compatibile Arbustive
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Ligustro	Oleaceae	compatibile Arbustive
<i>Prunus spinosa</i> L.	Prugnolo	Rosaceae	compatibile Arbustive
<i>Rhamnus catharticus</i> L.	Spin cervino	Rhamnaceae	compatibile Arbustive
<i>Salix triandra</i> L.	Salice da ceste	Salicaceae	compatibile Gruppo1
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco	Caprifoliaceae	compatibile Gruppo1
<i>Viburnum opulus</i> L.	Viburno opalo	Caprifoliaceae	compatibile Arbustive
<i>Ulmus minor</i> Miller	Olmo campestre	Ulmaceae	compatibile Arbustive

Specie Fanerofite Scapose	Nome Comune	Famiglia	
<i>Acer campestre</i> L.	Acero campestre	Aceraceae	compatibile Gruppo2
<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino bianco	Betulaceae	compatibile Gruppo2
<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	Oleaceae	compatibile Gruppo2
<i>Prunus avium</i> L.	Ciliegio	Rosaceae	compatibile Gruppo2

- *Tabella 3 – Lista delle specie utilizzate nelle mitigazioni e compatibilità con il Regolamento del Verde Comunale (D.C.C. 31 del 25.07.2016)*

L’indicazione sull’assortimento tiene conto delle caratteristiche pedo-climatiche delle aree di intervento, con particolare riguardo alle caratteristiche di maggiore interesse in relazione allo scopo di reinserimento paesaggistico della siepe stessa garantendo una funzione schermante, non solo nel periodo vegetativo, ma per quanto possibile anche nel periodo di riposo, senza ricorrere necessariamente a specie sempreverdi.

Alcuni elementi saranno inseriti con quote prevalenti in funzione delle caratteristiche del portamento fogliare; il Carpino bianco (*Carpinus betulus*), ad esempio costituisce un’alternativa autoctona alle specie sempreverdi in virtù della capacità di mantenere le foglie secche sui rami fino all’emissione del nuovo fogliame primaverile, garantendo così una schermatura visuale all’interno dei cicli vegetativi stagionali.

Il Carpino bianco, inoltre, è dotato di elevata resistenza alle potature, elevata capacità pollonifera e presenta una chioma molto fitta dal buon valore ornamentale perché presenta colorazioni diverse dal verde intenso, durante la stagione vegetativa, al giallo autunnale fino al marrone invernale, che precede il verde delle nuove foglie primaverili.

Allo scopo di assolvere ad una funzione di reinserimento visivo, per quanto possibile pronto-effetto, saranno messi a dimora esemplari con altezza variabile (misure commerciali da 0,80 – 1,20 h), a seconda della disponibilità dei vivai di provenienza.

Si evidenzia, infine, che le siepi che saranno realizzate lungo il perimetro degli impianti dovranno comunque essere governate, al fine di evitare eventuali ombreggiamenti nei confronti delle strutture adiacenti; l’altezza massima non dovrà essere superiore a 2,5 metri.

**- Fase 13) Pulizia cantiere e chiusura dei lavori**

Completate tutte le opere edili ed impiantistiche si procederà alla rimozione delle opere provvisorie di cantiere e alla pulizia generale del sito.



*Figura 10 – Stato del cantiere al termine dei lavori*

## 7. DESCRIZIONE DEI TEMPI DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Il cronoprogramma di massima dei lavori da eseguire è stato redatto tenendo in considerazione lo stato di fatto dei luoghi e la specificità delle attività di cantiere di cui al presente progetto.

### Tempi di esecuzione

Uno degli obiettivi del cronoprogramma è quello di determinare i tempi di esecuzione del lavoro tenendo conto dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole o favorevole.

### Andamento stagionale

Nel calcolo della durata delle attività, definita con riferimento ad una produttività di progetto ritenuta necessaria per la realizzazione dell'opera entro i termini indicati dalla Committenza, si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, nonché della chiusura dei cantieri per festività.

Posta pari al 100% la produttività ottimale mensile è stato previsto che le variazioni dei singoli mesi possano oscillare fra 15% e 90% di detta produttività a seconda di tre possibili condizioni: Favorevoli, Normali e Sfavorevoli.

I valori considerati per le tre condizioni e per ogni mese sono riportati nella seguente tabella.

condizione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	media
Favorevole	90	90	90	90	90	90	90	45	90	90	90	45	82.5
Normale	15	15	75	90	90	90	90	45	90	90	75	15	65
Sfavorevole	15	15	45	90	90	90	90	45	90	75	45	15	58.75

*Tabella 4 - Tabella climatico-ambientale*

La fase di progetto attuale e l'inconsapevolezza di quale sarà l'effettiva data d'inizio dei lavori, hanno reso necessario considerare la prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole come percentuale media di riduzione sulle attività lavorative durante tutto l'arco dell'anno con aumento temporale analogo di ogni attività, indipendentemente dalla successione temporale.

In fase di redazione del programma esecutivo, quando sarà determinata la data d'inizio lavori, le attività di cantiere saranno collocate durante il loro effettivo periodo temporale di esecuzione, che nell'arco dell'anno avrà diversi tipi di incidenza sulla produttività che potranno essere di diminuzione o di aumento rispetto alla media considerata in fase di progetto.

In condizioni di andamento stagionale favorevole (attività di cantiere concentrate nei mesi di giugno – luglio – agosto – settembre), dai calcoli effettuati è risultato che per la completa esecuzione dei lavori saranno necessari 121 giorni naturali e consecutivi (di cui 16 sabati e 16 domeniche comprese).

### Produzione mensile

Per poter attuare i lavori secondo quanto previsto dal cronoprogramma allegato si evince che le imprese dovranno garantire, attraverso le risorse impegnate e la loro organizzazione, una produzione mensile media di 3 MW/mese (tale da poter realizzare 12 MW in 4 mesi). Le maestranze coinvolte, per le sole lavorazioni manuali, saranno 18 unità per ogni impianto (2 impianti = 36 addetti);

Le imprese dovranno considerare i dati innanzi espressi come condizione minima da dover soddisfare, nonostante che il programma esecutivo, che le stesse dovranno stilare prima dell'inizio dei lavori, possa portare a dati differenti da quelli desunti dall'allegato cronoprogramma.

Il programma generale illustra come l'ingresso in cantiere delle imprese sia stato organizzato in modo da minimizzare le sovrapposizioni dei lavori durante il cantiere.

Per evitare il sovraffollamento dell'area di montaggio dovuto alla compresenza di più imprese, è stato privilegiato lo sfasamento spaziale e/o temporale delle attività.

La sequenza di realizzazione delle opere meccaniche, che inevitabilmente interesserà la totalità dei sistemi, è stata programmata per anticipare il calendario di montaggio dei sistemi elettrici.

I giorni pianificati per i montaggi saranno ripartiti in tre periodi principali:

- Periodo di 12 giorni per la realizzazione delle opere civili (ingressi, viabilità interna ed esterna);
- periodo di 70 giorni per la realizzazione delle opere meccaniche (tracker monoassiali);
- periodo di 40 giorni per l'esecuzione dei lavori elettrici e completamento delle opere civili (cabine);

## 8. ATTIVITA' DI CANTIERE

### 8.1 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Per la realizzazione degli impianti fotovoltaici “POVIGLIO A” e “POVIGLIO B” sarà avviato un cantiere suddiviso spazialmente in due aree afferenti ai singoli impianti, ciascuna dotata dei propri servizi di accantieramento.

Tale scelta è risultata necessaria per garantire i tempi di esecuzione previsti in progetto e l'interferenza minima tra le imprese presenti in cantiere.

Le aree di cantiere individuate sono:

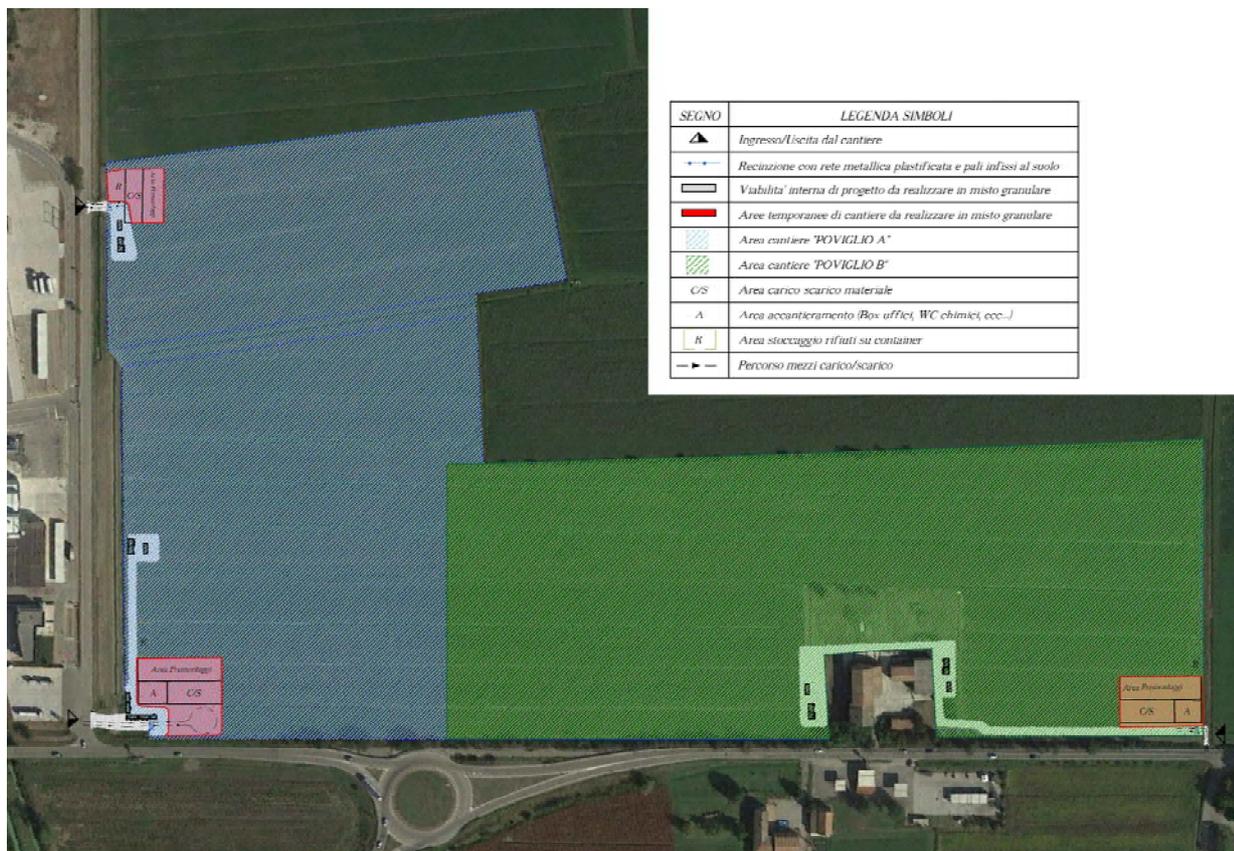
- aree di pre-montaggio
- aree di stoccaggio materiali e preassemblaggio;
- aree di accantieramento;

Si riporta in *Figura 11* una rappresentazione del sito con indicate le aree di intervento.

La realizzazione delle opere provvisorie per l'utilizzo di tutte le aree di cantiere sarà cura dell'impresa esecutrice per la realizzazione delle opere civili.

In particolare risulterà necessario concludere preliminarmente le seguenti attività:

- recinzione del perimetro esterno dell'area, compresi l'installazione di accessi controllati per il personale di campo;
- preparazione delle aree di cantiere;
- realizzazione della viabilità nelle aree di cantiere, comprensiva di predisposizione della cartellonistica
- illuminazione delle aree di accantieramento e stoccaggio del materiale tramite gruppo elettrogeno.



#### 8.4 AREA DI STOCCAGGIO MATERIALI

L'area di stoccaggio materiali sarà suddivisa tra le diverse imprese e sarà destinata:

- allo stoccaggio materiali;
- all'esecuzione delle lavorazioni di prefabbricazione eventualmente necessarie;

Le imprese esecutrici conferiranno i materiali in quest'area e provvederanno alla conservazione di tali materiali (mantenimento in buono stato e custodia) fino al momento dell'utilizzo.

Il periodo di approvvigionamento materiali (principalmente strutture metalliche e moduli fotovoltaici), sarà sostanzialmente continuativo per l'intera durata del cantiere.

Ciascuna area di lavoro dovrà essere raggiungibile tramite mezzi di servizio (muletti, autogrù, ecc...) circolanti sulla viabilità interna di progetto.

#### 8.5 GESTIONE DELLA VIABILITA' DI CANTIERE

Nonostante le azioni intraprese per ridurre l'afflusso di automezzi, durante tutto il periodo di apertura del cantiere si verificherà comunque un aumento del flusso veicolare in ingresso ed in uscita all'area.

Per l'accesso e l'uscita dei mezzi pesanti all'area saranno utilizzati gli ingressi in progetto lungo strada Via D'Este e Via G. Matteotti. Sarà pertanto realizzato un percorso che consenta ai mezzi di accedere al cantiere, scaricare il materiale e uscire in modo agevole dall'area.

Ciò consentirà di ridurre le interferenze con il traffico veicolare lungo la viabilità esistente.

La viabilità di cantiere per la movimentazione del materiale internamente all'area risulta del tutto coerente con la viabilità di progetto interna dei futuri impianti fotovoltaici.

I mezzi di cantiere, suddivisi per fase lavorativa, sono riportati nelle tabelle 5 e 6, di seguito riportate:

Stima mezzi cantiere				
Fasi di cantiere	Area di intervento	Tipologia mezzi	Numero	% utilizzo
Sistemazione dell'area e allestimento cantiere	Impianto "POVIGLIO A"	Autocarro con gru	1	20%
		Merlo	1	30%
		Minipala bobcat	2	40%
		Gruppo elettrogeno	1	10%
	Impianto "POVIGLIO B"	Autocarro con gru	1	20%
		Motesege	1	5%
		Merlo	1	25%
		Minipala bobcat	2	40%
		Gruppo elettrogeno	1	10%
	Realizzazione recinzione esterna e cancello ingresso	Impianto "POVIGLIO A"	Autocarro con gru	2
Battipalo			2	90%
Impianto "POVIGLIO B"		Autocarro con gru	2	10%
		Battipalo	2	90%
Realizzazione viabilità interna e opere di invarianza	Impianto "POVIGLIO A"	Escavatore a benna rovesciata	2	10%
		Minipala bobcat	2	60%
		Autocarro	2	20%
		Rullo compattatore	1	10%

	Impianto "POVIGLIO B"	Escavatore a benna rovesciata	2	10%
		Minipala bobcat	2	60%
		Autocarro	2	20%
		Rullo compattatore	1	10%
Posa in opera tracker monoassiali	Impianto "POVIGLIO A"	Battipalo	2	70%
		Autocarro	2	5%
		Merlo	1	10%
		Autocarro (carico e scarico)	2	15%
	Impianto "POVIGLIO B"	Battipalo	2	70%
		Autocarro	2	5%
		Merlo	1	10%
		Autocarro (carico e scarico)	2	15%
Realizzazione scavi per cavidotti e cabine	Impianto "POVIGLIO A"	Minipala bobcat	2	20%
		Escavatore a benna rovescia	2	80%
	Impianto "POVIGLIO B"	Minipala bobcat	2	20%
		Escavatore a benna rovescia	2	80%
Fornitura e posa in opera moduli fotovoltaici e dei quadri di campo	Impianto "POVIGLIO A"	Autocarro (carico e scarico)	2	15%
		Argano idraulico	1	5%
		Merlo	2	80%
	Impianto "POVIGLIO B"	Autocarro (carico e scarico)	2	15%
		Argano idraulico	1	5%
		Merlo	2	80%
Posa in opera cabinet inverter	Impianto "POVIGLIO A"	Autocarro con gru	1	5%
		Piattaforma aerea	1	60%
		Minipala Bobcat	1	5%
		Autopompa	1	30%
	Impianto "POVIGLIO B"	Autocarro con gru	1	5%
		Piattaforma aerea	1	60%
		Minipala Bobcat	1	5%
		Autopompa	1	30%
Realizzazione impianto antitrusione e TVCC	Impianti "POVIGLIO A e B"	Autocarro con gru	2	100%
Fornitura e posa in opera mitigazione perimetrale	Impianti "POVIGLIO A e B"	Autocarro	2	15%
		Escavatore a benna rovesciata	2	85%

Tabella 5 – Fasi di cantiere, identificazione dei sottocampi e mezzi coinvolti nell'attività

Tipologia di mezzo	Quantità	Ore di lavoro
Autocarro con gru	4	32
Autocarro	12	160
Autopompa	2	16
Piattaforma aerea	2	10
Battipalo	4	560
Merlo	4	450
Minipala bobcat	3	320
Gruppo elettrogeno	2	800
Escavatore a benna rovesciata	3	600
Autocarro (carico e scarico merce)	6	300
Motosega	1	4
Argano idraulico	2	100

*Tabella 6 – Stima dei flussi di ingresso al cantiere*

## 8.6 GESTIONE DEI RIFIUTI

I moduli fotovoltaici saranno del tipo in silicio monocristallino e conterranno materiali non pericolosi, come vetro, polimeri e cornice in alluminio.

Il presente progetto non prevede la presenza di materiali potenzialmente pericolosi per la salute come cadmio, selenio e gallio.

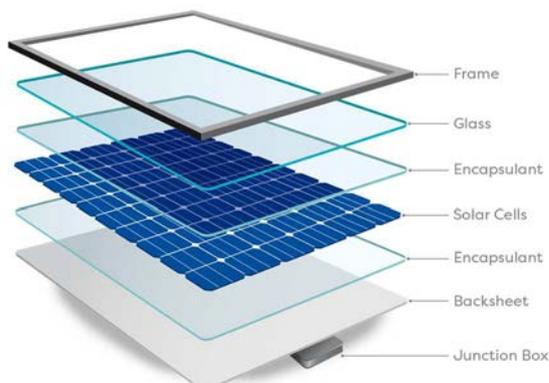
Con le ultime innovazioni tecnologiche in termini di recupero e riciclaggio i moduli fotovoltaici in silicio del tipo previsto in progetto risulta riciclabile al 100%.

Durante le attività di cantiere si procederà alla differenziazione dei rifiuti.

I rifiuti saranno conferiti dai produttori, ovvero le imprese operanti in cantiere, negli appositi contenitori posizionati nelle piazzole di stoccaggio dedicate.

Le piazzole di stoccaggio saranno all'aperto e realizzate tramite container scarrabili divisi per tipologia di rifiuto (carta, ferrosi, legno, plastica, rifiuti speciali divisi per tipologia di codice CER) in prossimità dell'accesso nord del cantiere.

Si prevede che lo smaltimento dei rifiuti urbani o assimilabili sarà gestito direttamente dalle singole imprese operanti in cantiere.



*Figura 12 - Stratigrafia di un pannello in silicio cristallino*

## 9. STIMA DEI COSTI DI INTERVENTO

La stima dei costi previsti di progettazione e realizzazione dei due impianti di produzione “POVIGLIO A” e “POVIGLIO B” risultano dettagliati nell’elenco seguente:

<b>COMPUTO COSTI DI INTERVENTO</b>					
<b>n.</b>	<b>Attività</b>	<b>U.M.</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Quantità</b>	<b>Costo</b>
1	Sistemazione generale dell’area, livellamento generale del terreno, realizzazione degli scavi e dei rilevati relativi alle opere di invarianza idraulica.	a corpo		1	€ 80.000,00
2	Allestimento del cantiere e delle opere provvisionali per la collocazione in sito dei baraccamenti.	a corpo		1	€ 20.000,00
3	Fornitura, trasporto e montaggio n. 20.190 moduli fotovoltaici in silicio cristallino.	a corpo	0,25 €/W	1	€ 3.053.737,50
4	Fornitura e posa in opera di tracker monoassiale comprensivo di pali metallici infissi al suolo, pezzi speciali, motori elettrici, schede elettorniche, software di gestione, accessori, morsetti e viti antieffrazione per l’ancoraggio dei moduli fotovoltaici.	a corpo		1	€ 1.590.000,00
5	Fornitura e posa in opera di quadri di alimentazione delle schede elettroniche per il controllo e l'alimentazione dei motori elettrici in c.a. dei tracker monoassiali.	a corpo		4	€ 30.000,00
6	Fornitura e posa in opera di quadro di campo a 24 ingressi IP65 per il parallelo delle stringhe costituito da sezionatore generale, scaricatore di sovratensione e fusibili di protezione delle stringhe.	cad.	1.300 €	31	€ 40.300,00
7	Fornitura e posa in opera di cabinet inverter costituito da inverter di conversione CC/CA, trasformatore MT/BT e scomparti MT in soluzione chiavi in mano.	cad.	220.000 €	4	€ 880.000,00
8	Fornitura e posa in opera di linee elettriche in corrente continua (cavo solare di sezione idonea) per collegamento delle stringhe ai quadri di campo.	a corpo		1	€ 120.000,00
9	Realizzazione dei cancelli di ingresso e della recinzione esterna costituita da pali metallici infissi al suolo e rete metallica plastificata h 2.00 metri	m <sup>2</sup>	10,63 €	5.382	€ 57.210,66
10	Realizzazione della viabilità interna con fornitura e posa in opera di misto granulare per la realizzazione del sottofondo e del manto stradale.	m <sup>3</sup>	46,00 €	780	€ 35.880,00
11	Fornitura e posa in opera di strutture prefabbricate in c.a. per realizzazione cabina di consegna e cabina utente.	a corpo	25.000,00 €	4	€ 100.000,00
12	Fornitura e posa in opera di strutture prefabbricate in c.a. per realizzazione cabina servizi ausiliari.	a corpo	15.000,00 €	1	€ 15.000,00
13	Fornitura e posa in opera di strutture prefabbricate in c.a. per realizzazione cabine aux.	a corpo	30.000,00 €	4	€ 120.000,00
14	Realizzazione dei cavidotti interni al campo tramite scavo a sezione obbligata e posa in opera di pozzetti e corrugati in PVC.	a corpo		1	€ 70.000,00
15	Realizzazione dei collegamenti elettrici tra le apparecchiature e collaudi finali	a corpo		1	€ 65.000,00
16	Realizzazione di impianto antintrusione perimetrale su recinzione costituito da anelli di protezione concentrici e impianto TVCC.	a corpo		1	€ 80.871,84
17	Fornitura e posa delle opere di mitigazione visiva.	a corpo		1	€ 40.000,00
18	Smobilizzo del cantiere, rimozione delle opere provvisionali e ripristino del suolo con eventuale regolarizzazione.	a corpo		1	€ 12.000,00
<b>TOTALE STIMA COSTO DI INTERVENTO:</b>					<b>€ 6.410.000,00</b>
<b>di cui oneri per la sicurezza:</b>					<b>€ 192.300,00</b>

## 10. PIANO DI DISMISSIONE

### 10.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE

Gli impianti fotovoltaici in progetto risultano costituiti essenzialmente dai seguenti elementi:

- apparecchiature elettriche ed elettroniche quali inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici, ecc.;
- cabine elettriche prefabbricate in cemento armato;
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici in acciaio e profili di alluminio;
- motori elettrici per l'inseguimento solare
- impianto di videosorveglianza su palo;
- quadri elettrici di campo e cavi elettrici;
- tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici;
- pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno;
- recinzione e cancello di delimitazione dell'area;
- opere di mitigazione visiva;

Gli impianti saranno dismessi a fine vita, stimata in 30 anni dall'esecuzione dell'intervento in progetto, seguendo le prescrizioni normative in vigore a quella data.

Le fasi principali del piano di dismissione saranno le seguenti:

1. Sezionamento impianto lato CC e lato CA (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT e MT (locale cabina utente);
2. Scollegamento dei moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact;
3. Scollegamento cavi elettrici lato c.c. e lato c.a.;
4. Smontaggio moduli fotovoltaici dal tracker monoassiale e trasporto ad impianti di trattamento autorizzato per la gestione dei codici CER (come da normativa RAEE);
5. Smontaggio sistema di videosorveglianza con relativi pali;
6. Rimozione cavi dalle strutture e dai cavidotti interrati;
7. Rimozione dei quadri di campo;
8. Rimozione dei corrugati interrati e dei pozzetti di ispezione;
9. Rimozione dei cabinet inverter;
10. Rimozione quadri elettrici interni alle cabine;
11. Rimozione impianti elettrici interni alle cabine;
12. Smontaggio delle strutture metalliche costituenti il tracker monoassiale;
13. Rimozione delle colonne di fondazione delle strutture;
14. Rimozione manufatti prefabbricati;
15. Rimozione delle platee di fondazione delle cabine e dei cabinet inverter;
16. Rimozione della recinzione perimetrale, del cancello e dei pali di sostegno;
17. Rimozione ghiaia dalla viabilità interna;
18. Rimozione delle opere di mitigazione;
19. Ripristino del manto agricolo preesistente alla realizzazione dell'impianto;
20. Consegna e smaltimento dei materiali a ditte specializzate (come da normativa vigente all'atto della dismissione).

I tempi previsti per la completa dismissione dell'impianto fotovoltaico sono di circa due mesi.

Lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

<b>Materiale</b>	<b>Destinazione finale</b>
Acciaio	Riciclo e/o vendita
Materiali ferrosi	Riciclo e/o vendita
Rame	Riciclo e/o vendita
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Materiali provenienti dalla rimozione della viabilità interna	Conferimento a discarica
Materiali compositi in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco fotovoltaico

Di seguito si riportano a titolo indicativo il codice CER relativo ai materiali principali:

<b>Codice C.E.R.</b>	<b>Descrizione</b>
16 02 14	Pannelli a Cella solari di silicio monocristallino, Cella solari di silicio policristallino, ecc...
20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, motori elettrici, moduli fotovoltaici)
17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dal riuso delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e della recinzione)
17 04 11	Cavi elettrici e di segnale
17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità).

## 10.2 CRITERI PER LA MESSA IN PRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

L'attività di ripristino così come identificata nella presente relazione consente il pieno adeguamento qualitativo dello stato dei luoghi rispetto alle condizioni precedenti alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

I criteri da considerare sono (in riferimento all'allegato A al Decreto n. 2 del 27 febbraio 2013):

- ripristino strutturale (natura) e funzionale (ruolo) delle componenti ambientali che caratterizzavano i luoghi precedentemente all'impianto;
- tendenziale adeguamento qualitativo dello stato dei luoghi rispetto alle condizioni precedenti all'impianto;
- miglioramento qualitativo dello stato dei luoghi rispetto alle condizioni createsi in presenza dell'impianto.

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione comunale emerge che l'area di progetto è classificata principalmente come “APS” *Ambiti per attività produttive di rilievo sovracomunale* e in parte come *Verde ecologico privato (APS – APC5)*.

Si ritiene pertanto che il criterio discriminante al fine di identificare l'adeguatezza dell'attività di messa in pristino sia il seguente:

- ripristino dell'area ad uso produttivo.

### 10.3 CRITERI DI DEROGA ALLA DISMISSIONE DI ALCUNI ELEMENTI DELL'IMPIANTO

In riferimento alle opere di ripristino oggetto della presente relazione è prevista la deroga alla dismissione di alcuni elementi, determinata dalle seguenti situazioni specifiche:

- La presenza delle siepi arbustive perimetrali realizzate lungo i lati perimetrali a Nord, Sud, Est ed in parte a Ovest dell'area, si ritiene coerente con la destinazione d'uso dell'area in virtù anche del valore ecologico che può acquisire nei 30 anni di vita dell'impianto. Si ritiene che questi elementi possano essere lasciati in situ compatibilmente alle esigenze delle attività che andranno ad insediarsi sull'area.
- Cabine di consegna ed elettrodotti di connessione. Le cabine di consegna di nuova realizzazione denominate “FV D'ESTE 1” e “FV D'ESTE 2” sono ubicate all'interno del lotto identificato al catasto terreni del Comune di Poviglio al foglio 5 particella 15; queste strutture ed i relativi elettrodotti saranno del Distributore Locale e pertanto potranno essere esercite anche alla fine della vita dell'impianto fotovoltaico in questione.

### 10.4 GESTIONE DEI RIFIUTI PER DISMISSIONE IMPIANTO

I moduli fotovoltaici saranno del tipo in silicio monocristallino e conterranno materiali non pericolosi, come vetro, polimeri e cornice in alluminio in gran parte riciclabili.

Il presente progetto non prevede la presenza di materiali potenzialmente pericolosi per la salute come cadmio, selenio e gallio.

In base alle normative sullo smaltimento dei RAEE, i produttori e gli importatori di pannelli fotovoltaici devono aderire ad appositi sistemi e consorzi europei che garantiscano la raccolta differenziata dei moduli fotovoltaici al termine della loro vita utile, sostenendo tutti i costi di gestione, compreso il ritiro dei pannelli esausti.

Sono già oggi riciclati più del 90% dei pannelli grazie al continuo studio di nuovi e più efficienti processi per lo smaltimento. L'Italia – in cui sono attivi tali consorzi per il trattamento dei rifiuti elettronici ed elettrici – è al secondo posto, dopo la Germania.

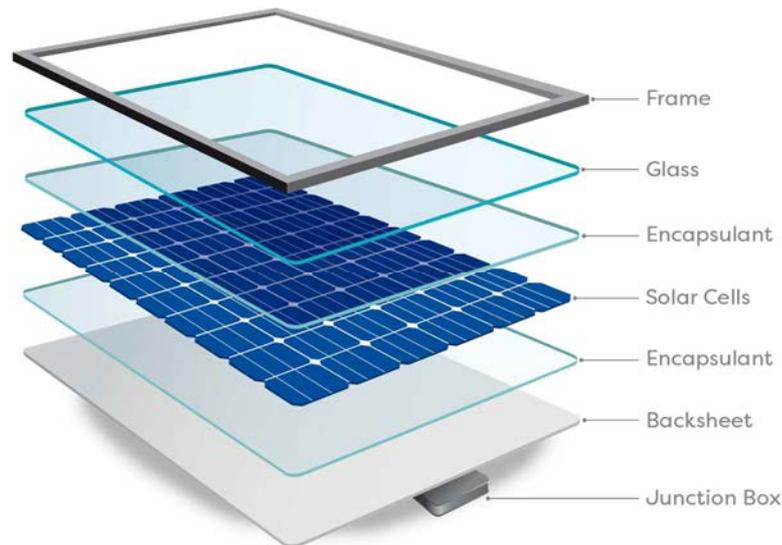


Figura 13 - Stratigrafia di un pannello in silicio cristallino

Durante le attività di cantiere per la dismissione dell'impianto si procederà alla differenziazione dei rifiuti.

I rifiuti saranno conferiti dai produttori, ovvero le imprese operanti in cantiere, negli appositi contenitori posizionati nelle piazzole di stoccaggio dedicate.

Le piazzole di stoccaggio saranno all'aperto e realizzate tramite container scarrabili divisi per tipologia di rifiuto (carta, ferrosi, legno, plastica, rifiuti speciali divisi per tipologia di codice CER) in prossimità dell'accesso del cantiere.

Si prevede che lo smaltimento dei rifiuti urbani o assimilabili sarà gestito direttamente dalle singole imprese operanti in cantiere.

## 10.5 CALCOLO DEL COSTO DI DISMISSIONE

I costi di dismissione e smaltimento sono stati valutati come somma di:

- costi della manodopera per lo smantellamento dell'impianto
- costi dello smaltimento dei materiali di risulta mediante ditte specializzate
- costi per i trasporti ed il noleggio dei mezzi necessari per lo svolgimento delle attività

Il calcolo è stato condotto sulla base del Prezziario Regione Emilia Romagna 2019.

ATTIVITA' DI DISMISSIONE						
n.	Attività	Descrizione	U.M.	Prezzo	Quantità	Costo
1	Smontaggio e smaltimento pannelli fotovoltaici	Smontaggio: Manodopera op. comune edile (Rif. Prezziario ER 2019 - M.01.001.020)	ora	€ 24,53	2600	€ 63.778,00
		Smontaggio: Manodopera installatore 5a categoria (Rif. Prezziario ER 2019 - M.01.001.025)	ora	€ 27,23	100	€ 2.723,00
		Escavatore, pala o ruspa, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio:potenza fino a 30 kW (miniescavatore o bobcat) - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.004.015a)	ora	€ 48,20	600	€ 28.920,00
		Smaltimento:				0 (1)
2	Smontaggio e smaltimento dei tracker monoassiali	Smontaggio: Manodopera op. comune edile (Rif. Prezziario ER 2019 - M.01.001.020)	ora	€ 24,53	1800	€ 44.154,00
		Autocarro con cassone ribaltabile, compresi conducente, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio:motrici due assi fino a 8,5 t - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.001.005c)	ora	€ 47,00	350	€ 16.450,00
		Escavatore, pala o ruspa, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio:potenza fino a 30 kW (miniescavatore o bobcat) - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.004.015a)	ora	€ 48,20	250	€ 12.050,00
		Smaltimento:				0 (2)
3	Smontaggio e smaltimento parti elettriche	Disconnessione quadri elettrici, sfilamento cavi, rimozione cavidotti interrati. Manodopera installatore 5a categoria (Rif. Prezziario ER 2019 - M.01.001.025)	ora	€ 27,23	1200	€ 32.676,00
		Autocarro con cassone ribaltabile, compresi conducente, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio:motrici due assi fino a 8,5 t - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.001.005c)	ora	€ 47,00	150	€ 7.050,00
		Escavatore, pala o ruspa, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio:potenza fino a 30 kW (miniescavatore o bobcat) - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.004.015a)	ora	€ 48,20	800	€ 38.560,00
		Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggetto di eventuali acque nonché la rimozione di arbusti, ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 mc, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato fino ad un massimo di 1.500 m: - (Rif. Prezziario ER 2019 - A01.004.005a)	m <sup>3</sup>	€ 5,23	1120	€ 5.857,60

		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 da risulta proveniente dallo scavo - (Rif. Prezziario ER 2019 - A.01.010.010a)	m <sup>3</sup>	€ 4,19	1120	€ 4.692,80
		Smaltimento:				0 (2)
4	Demolizione e smaltimento opere in cemento armato	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 regola d'arte secondo le normative esistenti, eseguita con mezzi meccanici e con intervento manuale ove occorrente, incluso il carico e trasporto del materiale di risulta a discarica controllata, con esclusione degli oneri di discarica: per fabbricati in cemento armato e muratura, vuoto per pieno: - (Rif. Prezziario ER 2019 - B01.001.005b)	m <sup>3</sup>	€ 34,00	50	€ 1.700,00
		Movimentazione nell'area di cantiere di materiali di risulta provenienti da lavorazioni di demolizioni con uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, per accumulo in luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico (Rif. Prezziario ER 2019 - B01.061.015)	m <sup>3</sup>	€ 23,21	50	€ 1.160,50
		Trasporto a discarica autorizzata e realizzata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa loro caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010 da computarsi a parte, con motocarro di portata fino a 1 mc, o mezzo di uguali caratteristiche, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica (Rif. Prezziario ER 2019 - B01.061.010)	m <sup>3</sup>	€ 70,11	50	€ 3.505,50
5	Rimozione recinzione, cancello, impianto di videosorveglianza	Manodopera op. comune edile (Rif. Prezziario ER 2019 - M.01.001.020)	ora	€ 24,53	2500	€ 61.325,00
		Demolizione di struttura in calcestruzzo armato con ausilio di martello demolitore meccanico: - (Rif. Prezziario ER 2019 - B01.02.006b)	m <sup>3</sup>	€ 53,00	30	€ 1.590,00
		Trasporto a discarica autorizzata e realizzata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa loro caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010 da computarsi a parte, con motocarro di portata fino a 1 mc, o mezzo di uguali caratteristiche, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica (Rif. Prezziario ER 2019 - B01.061.010)	m <sup>3</sup>	€ 70,11	30	€ 8.181,50

		Smaltimento di altri materiali oltre al cemento armato				0 (2)
6	Smantellamento e recupero stabilizzato utilizzato per la viabilità interna all'impianto	Escavatore, pala o ruspa, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: potenza fino a 30 kW (miniescavatore o bobcat) - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.004.015a)	ora	€ 48,20	30	€ 1.446,00
		Trasporto a discarica autorizzata e realizzata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa loro caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con motocarro di portata fino a 1 mc, o mezzo di uguali caratteristiche, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica (Rif. Prezziario ER 2019 - B01.21.132)	m <sup>3</sup>	€ 10,12	150	€ 1.518,00
7	Rimozione opere di mitigazione	Manodopera op. comune edile (Rif. Prezziario ER 2019 - M.01.001.020)	ora	€ 24,53	480	€ 11.774,40
		Escavatore, pala o ruspa, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: potenza fino a 30 kW (miniescavatore o bobcat) - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.004.015a)	ora	€ 48,20	600	€ 28.920,00
		Autocarro con cassone ribaltabile, compresi conducente, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: motrici due assi fino a 8,5 t - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.001.005c)	ora	€ 47,00	280	€ 13.160,00
		Smaltimento del materiale vegetale	a corpo			€ 6.757,70
8	Sistemazione generale del terreno	Escavatore, pala o ruspa, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: potenza fino a 30 kW (miniescavatore o bobcat) - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.004.015a)	ora	€ 48,20	250	€ 12.050,00

<b>TOTALE STIMA COSTO DI INTERVENTO</b>	<b>€ 410.000,00</b>
---	---------------------

<p>NOTE:</p> <p>1) Smaltimento coperto ai sensi del D.Lgs. 49/2014.</p> <p>2) si ritiene che gli oneri di smaltimento, siano coperti dai ricavi della vendita dei seguenti materiali di recupero:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 150/200 €/t per l'alluminio;</li> <li>- 500 €/t per materiali ferrosi;</li> <li>- 700 €/t per cavi in rame scoperti e 350 €/t per cavi in rame ricoperti;</li> </ul>
---

## 11. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI

Nella transizione energetica verso la decarbonizzazione è fondamentale dare ulteriore impulso alla crescita delle rinnovabili secondo criteri di sostenibilità economica, sociale ed ambientale.

La Commissione Europea ha di recente adottato il pacchetto climatico “Fit for 55” che propone le proposte legislative per raggiungere entro il 2030 gli obiettivi del Green Deal. In particolare, la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra del 55% rispetto ai livelli del 1990, con l’obiettivo di arrivare alla “carbon neutrality” per il 2050. L’obiettivo del 55% è estremamente ambizioso. Per fare una comparazione, dal 1990 al 2020 le emissioni nell’Unione europea si sono ridotte del 20%. Il Green Deal intende ridurre le emissioni dal 20 al 55% in meno di dieci anni.

Termini evocativi sono stati usati per il pacchetto si è parlato di “mammout package”, o facendo riferimento alla data del 14 luglio di *rivoluzione energetica*.

Per le rinnovabili, al fine di arrivare al 40% proposto da “Fit for 55”, saranno necessari grossi sforzi. Il Piano energetico e climatico italiano del 2019 puntava a un contributo delle rinnovabili del 30% per il 2030, contributo che dovrà aumentare sostanzialmente per arrivare all’obiettivo del 40%.

Il ruolo del legislatore dovrà essere quello di togliere ogni laccio burocratico per la costruzione delle infrastrutture necessarie cercando anche di combattere il più possibile la sindrome ninby (*not in my backyard*).

In tutti gli scenari, tanto europei quanto italiani, un ruolo primario è attribuito alla produzione fotovoltaica che dovrebbe sostanzialmente triplicare rispetto all’attuale.

Ciò richiede di definire criteri sia per mantenere in efficienza il parco impianti esistente che per il suo sviluppo secondo principi di uso ottimale delle risorse naturali, di compatibilità sociale, economica e infrastrutturale della rete destinata a ricevere la potenza incrementale.

Gli effetti del presente progetto in ambito socio-economico sono sicuramente positivi in considerazione del fatto che saranno valorizzate maestranze e imprese locali per appalti nelle zone interessate dall’intervento, tanto nella fase di costruzione quanto nelle operazioni di gestione e manutenzione post-realizzazione.

### 11.1 FASE DI INSTALLAZIONE DELL’IMPIANTO

Le professionalità richieste nella fase di cantiere saranno principalmente:

- Topografi
- Operai edili (addetti al montaggio e alle macchine movimento terra)
- Eletttricisti generici e specializzati
- Coordinatori
- Progettisti
- Personale di sorveglianza
- Operai agricoli o operanti nel settore del verde

Le operazioni di montaggio dell’impianto saranno concentrate in 4 mesi (in condizioni favorevoli), pertanto si prevede l’impiego di personale generico e specializzato di ca. 36 uomini/giorno per il suddetto periodo.

### 11.2 FASE DI ESERCIZIO DELL’IMPIANTO

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell’impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell’impianto, nonché per la sorveglianza dello stesso.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo più o meno continuativo, coordinate dal personale di gestione/supervisione tecnica interno alla Società proponente.

Alcune figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero qualora si presenti la necessità di manutenzioni straordinarie dell’impianto.

La tipologia di figure professionali richieste in una fase ordinaria saranno, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, gli elettricisti, gli operai edili per interventi puntuali e gli operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del verde di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

Le fasi manutentive che coinvolgono l'operatività di impianto, richiedono quindi figure professionali dall'elevato livello di specializzazione, non solo dal punto di vista tecnico ma anche dei mezzi dedicati all'uso. Le operazioni che riguardano l'efficientamento della conversione fotovoltaica interessano infatti la manutenzione dei moduli, spaziando dal lavaggio degli stessi con macchinari dedicati fino alle operazioni di controllo degli ombreggiamenti dovuti all'innalzamento del coticco erboso, oltre al mantenimento in un buon stato di efficienza dei trasformatori presenti nelle cabine inverter.

Di seguito un range di impegno ore/uomo/anno per un impianto con potenza nominale di 6 MW.

Poiché il progetto prevede la realizzazione di n.2 impianti della suddetta potenza, la stima complessiva degli impegni di mezzi e operatori può essere ricavata mediante semplice moltiplicazione. In aggiunta sono riportate anche le ore di impegno del mezzo specializzato cui è da ricompandersi un secondo operatore.

Servizi di gestione e manutenzione impianto	Stima impegno operatore h/uomo/anno	Stima impegno mezzi h/mezzo/anno
O&M Operator	2.400 – 3.500 h	250 - 350 <sup>1</sup>
Taglio e manutenzione verde <i>(Operatore con decespugliatore spalleggiato, mezzi trinciasarmenti ad ampiezza ridotta, mezzi per sostituzione delle piante ammalorate nelle fasce perimetrali)</i>	700 - 800 h	350 - 450 h
Lavaggio moduli <i>(Operatore con spazzola manuale, mezzo con spazzola per il lavaggio ed acqua dolce al seguito)</i>	100 – 130 h	12 - 16 h
Manutenzione tracker <i>(Operatore elettrico specializzato)</i>	60 - 70 h	-
Manutenzione inverter <i>(Operatore elettrico specializzato)</i>	300 - 400 h	-
Personale di sorveglianza <i>(Pattuglie ed operatore per i controlli di vigilanza)</i>	120 - 150 h	-
Manutenzione straordinaria <sup>2</sup> <i>(Interventi non preventivabili da ricondurre a danni provocati da avverse condizioni atmosferiche e ad eventi incidentali fortuiti)</i>	1100 – 1.300 h	500 - 600 h
<b>Note</b>		
<sup>1</sup> Elevatori per controlli in quota a TVCC, ventilazione cabine, etc;		
<sup>2</sup> Strada interna, tenute perimetrali, sostituzione moduli, opere edili, danni causati da eventi meteorici avversi, ecc.;		

## 12. ALLEGATI

Si allega alla presente relazione i seguenti documenti:

- Cronoprogramma
- Relazione interferenze elettromagnetiche;
- Relazione scariche atmosferiche;
- Relazione opere strutturali;
- Relazione impianti elettrici;
- Elaborati grafici:
  - Tav.A01: Inquadramento territoriale;
  - Tav.A02: Planimetria generale - stato attuale;
  - Tav.A03: Planimetria generale - stato futuro;
  - Tav.A04: Sezioni;
  - Tav.A05: Pianta, prospetti e sezioni cabine;
  - Tav.A06: Strutture tracker mono-assiale;
  - Tav.A07: Opere invarianza idraulica;
  - Tav.E01: Schema elettrico unifilare – impianto “POVIGLIO A”;
  - Tav.E02: Schema elettrico unifilare – impianto “POVIGLIO B”;
  - Tav.E03: Layout cavidotti;

*Jesi, lì maggio 2022*

