



Regione Piemonte  
Provincia di Biella  
Comune di Castelletto Cervo

Progetto

Realizzazione di un impianto  
fotovoltaico a terra su aree agricole  
della potenza di 52,3 MWp "Sette  
Sorelle" ed opere connesse -  
Comune di Castelletto Cervo (BI)

Localizzazione

Comune di Castelletto Cervo (BI)

Fase progettuale

Progetto definitivo

Titolo elaborato

Relazione di cantierizzazione

Scala

-

Committenza

Sette Sorelle srl  
Via Leonardo da Vinci 12  
Bolzano (BZ)  
PI: 03186330217

Professionisti



ing. V. M. Chiono (Ord. Ingegneri Torino n. 8645F)

Nome file

A\_SET\_PD\_VIA\_R04\_00\_Rel\_cantiere.pdf

Emissione

Rev. n°	Data	Redatto	Verificato	Approvato
00	07/23	VMC	VMC	AR

Elaborato

A\_SET\_PD\_VIA\_R04\_00



## Indice

1	INTRODUZIONE .....	5
1.1	Localizzazione del progetto.....	5
2	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA .....	8
2.1	Pannelli fotovoltaici .....	8
2.2	Strutture di sostegno .....	8
2.3	Inverter e trasformatori.....	10
2.4	Rete elettrica e cavi.....	10
2.5	Cabine di trasformazione e partenza, stazione di sezionamento .....	13
2.6	Altri elementi dell'impianto elettrico .....	13
2.7	Progettazione civile .....	14
2.8	Accesso al sito e viabilità di cantiere.....	15
2.9	Traffico veicolare indotto .....	19
3	CANTIERIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	21
3.1	Cronoprogramma opere.....	21
3.2	Lavorazioni principali di cantiere .....	21
3.3	Aree di cantiere .....	23
3.4	Operazioni di cantiere .....	29
3.4.1	Preparazione del sito e azioni propedeutiche .....	29
3.4.2	Attività di modellazione topografica del terreno .....	30
3.4.3	Attività di scavo per la realizzazione dell'impianto .....	32
3.4.4	Realizzazione delle piste .....	34
3.4.5	Completamento scavi, installazione cabine .....	34
3.4.6	Installazione tracker monoassiali .....	34
3.4.7	Opere elettriche .....	34
3.4.8	Opere ancillari.....	34
3.4.9	Opere a verde.....	34
4	CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA DI CONNESSIONE .....	36
4.1	Cronoprogramma delle opere .....	36
4.2	Operazioni di cantiere .....	36
4.3	Attività di scavo .....	38
5	BILANCIO DI SCAVI E RIPORTI.....	42
6	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	44
7	REPERIBILITÀ DEI MATERIALI.....	45
8	PRIME INDICAZIONI PER LA SICUREZZA .....	45
9	MISURE GENERALI DI TUTELA E OBBLIGHI DI LEGGE .....	47



## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la relazione di cantiere inerente il progetto di Impianto fotovoltaico con moduli ubicati a terra di potenza pari a circa 52,353 MWp previsto su aree agricole, ad est del cantone Cagna, nel Comune di Castelletto Cervo, in provincia di Biella e della relativa opera di connessione alla rete elettrica nazionale.

Il progetto è proposto da Sette Sorelle srl, Società con sede in via Leonardo da Vinci 12, Bolzano (BZ).

Nel suo complesso il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico con moduli a terra ancorati al suolo per mezzo di pali in acciaio infissi al terreno e distribuiti in file lungo la direzione nord-sud, orientabili da est a ovest grazie all'installazione di inseguitori solari monoassiali di rollio.

Tutta l'area sarà mascherata da importanti impianti a verde, che la maschereranno dall'esterno; ampi lotti verranno finalizzati a compensazione ambientale con la realizzazione di aree umide e bosco.

All'interno del campo, l'energia elettrica prodotta dai pannelli in corrente continua e bassa tensione verrà prima convertita in corrente alternata per mezzo di inverter e poi elevata a media e alta tensione dai trasformatori di campo. Dall'impianto fotovoltaico tale energia verrà trasportata tramite cavidotto interrato alla stazione elettrica "Carisio" SE 380/132 kV, di prevista realizzazione, presso la quale sarà necessario realizzare un ampliamento 380/36 kV, parte integrante del presente progetto.

### 1.1 Localizzazione del progetto

L'impianto in progetto sorgerà su terreni interamente ricadenti nel Comune di Castelletto Cervo, in provincia di Biella, al confine est del territorio comunale. Il baricentro dell'impianto si trova alle seguenti coordinate geografiche:

Latitudine: 45°31'11.57"N; Longitudine: 8°15'7.10"E

L'impianto sorgerà su un'area pianeggiante, a destinazione agricola, interclusa tra la ferrovia Biella-Novara a nord, gli ambiti boscati lungo la SP 315 a sud e ad ovest e il Rivo Garabione ad est.

Il centro abitato di Castelletto Cervo sorge circa a 1300 m ad ovest rispetto al sito di intervento, mentre il cantone Cagna risulta essere il più prossimo al sito di progetto, a circa 250 m ad ovest.

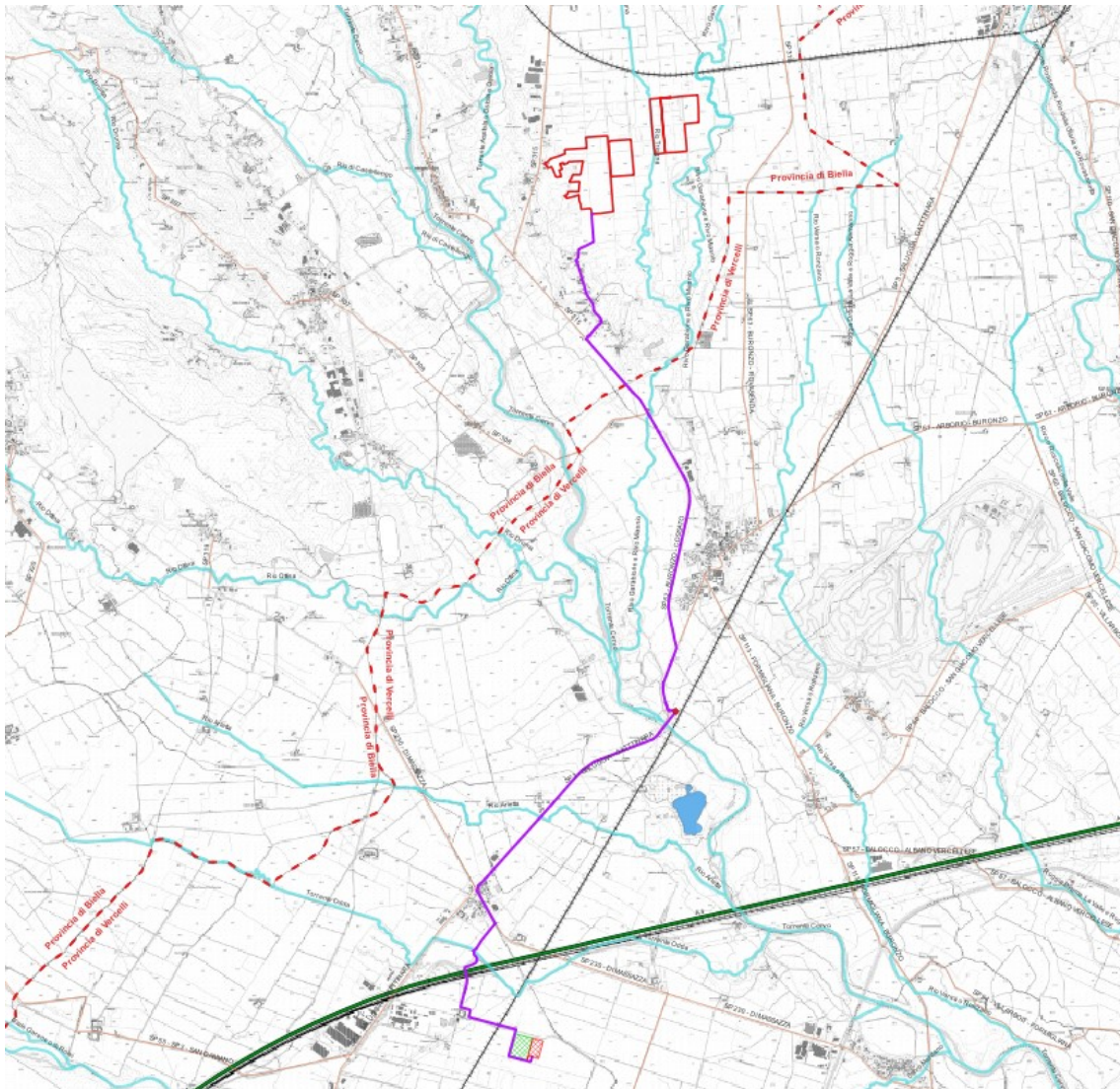
La Strada Provinciale 315 To-Svizzera lambisce, correndo con direzione nord-sud, il sito a circa 100 m di distanza ad ovest, mentre ad est corre, sempre con direzione nord-sud la Strada Provinciale SP 316, che si trasforma poi nella SP 63. La ferrovia Biella-Novara passa a circa 250 m a nord dell'area in esame.

Il corpo idrico di maggior rilevanza nell'area risulta essere il Torrente Cervo che scorre a circa 1300 m ad ovest del sito di impianto. Ad est, invece, ad oltre 10 km scorre in direzione nord-sud, il fiume Sesia.

Localmente, si segnala la presenza del Rio Triogna che delimita il confine ovest dell'area est del parco fotovoltaico e del Rio Guarabione a circa 120 m a est.

Ad est dell'area di impianto, separato da questo da ambiti boschivi e dalla provinciale SP315, sorge l'abitato di Cagna. Si segnala inoltre la presenza di alcuni nuclei residenziali ed industriali/produttivi sparsi che sorgono lungo la provinciale.

Si rimanda agli elaborati grafici di inquadramento:



**FIGURA 1-1: INQUADRAMENTO DEL SITO DI IMPIANTO (IN ROSSO) SU CARTA TECNICA REGIONALE**

La Soluzione Tecnica Minima Generale di allaccio dell'impianto alla Rete nazionale elaborata da Terna prevede il collegamento in antenna a 36 kV sulla futura Stazione Elettrica (SE) a 380/132/36 kV della RTN da inserire in entrata – uscita alla linea RTN a 380 kV "Turbigo Stazione - Rondissone".

Il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento dell'impianto sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

La stazione SE 380/132/36 kV della RTN di destinazione è denominata "Carisio" e sarà localizzata nel comune di Carisio, in provincia di Vercelli. L'ampliamento 380/36 kV della stazione elettrica ad ora in fase di autorizzazione nella configurazione 380/132 kV è parte integrante del presente progetto.

Come sopra descritto, la connessione tra le cabine di consegna presso l'impianto fotovoltaico e la Stazione elettrica Terna sono definite impianto di utenza: il tracciato del cavidotto 36 kV è stato quindi determinato in fase di progettazione elettrica, sulla base delle caratteristiche del territorio (cfr. Cap. 5, Analisi delle ragionevoli alternative di progetto). Il tracciato individuato interessa i comuni di Castelletto Cervo (BI), Buronzo (VC), Balocco (VC), Formigliana (VC), Carisio (VC). La connessione sarà di tipo interrato; sono previsti alcuni tratti nei quali i cavidotti saranno staffati ad infrastrutture esistenti e risulteranno pertanto fuori terra. Si veda nel dettaglio la documentazione di progetto e il Capitolo 2 dedicato alla descrizione dell'opera.

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

Il progetto oggetto di studio è costituito da un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare di potenza di picco pari a 52.353 MWp previsto su aree agricole, ad est del cantone Cagna, nel Comune di Castelletto Cervo, in provincia di Biella e della relativa opera di connessione alla rete elettrica nazionale.

All'interno del campo, l'energia elettrica prodotta dai pannelli in corrente continua e bassa tensione verrà prima convertita in corrente alternata per mezzo di inverter e poi elevata a media e alta tensione dai trasformatori di campo. Dall'impianto fotovoltaico tale energia verrà trasportata tramite cavidotto interrato alla stazione elettrica "Carisio" SE 380/132 kV, di prevista realizzazione, presso la quale sarà necessario realizzare un ampliamento 380/36 kV, parte integrante del presente progetto.

I pannelli fotovoltaici saranno fissati su sistemi ad inseguimento solare monoassiale, fissati a loro volta su pali di acciaio infissi al suolo senza uso di calcestruzzo.

### 2.1 Pannelli fotovoltaici



Un modulo fotovoltaico è un dispositivo in grado di convertire l'energia solare direttamente in energia elettrica mediante effetto fotovoltaico ed è impiegato come generatore di corrente quasi puro in un impianto fotovoltaico.

Nel presente progetto saranno adottati moduli al silicio mono cristallino con potenza di picco di 610Wp, aventi dimensioni 2465x1134mm, con spessore compresa la scatola di giunzione IP68 di 35mm e peso 28,3kg.

La superficie totale di captazione della radiazione solare dei numero 85.824 pannelli fotovoltaici sarà di 239.905 m<sup>2</sup> circa.

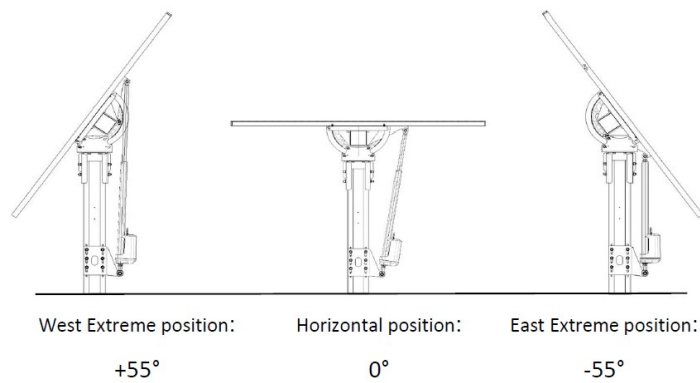
### 2.2 Strutture di sostegno

Per struttura di sostegno di un generatore fotovoltaico si intende un sistema costituito dall'assemblaggio di profili metallici, in grado di sostenere e ancorare al suolo una struttura raggruppante un insieme di moduli fotovoltaici, nonché di ottimizzare l'esposizione di quest'ultimi nei confronti della radiazione solare.

Nel progetto in esame è stata selezionata la tecnologia di strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale. Gli inseguitori di rollio si prefiggono di seguire il sole lungo la volta celeste nel suo percorso quotidiano, a prescindere dalla stagione di utilizzo. In questo caso l'asse di rotazione è nord-sud, mentre l'altezza del sole rispetto all'orizzonte viene ignorata. Questi inseguitori sono particolarmente indicati per i paesi a bassa latitudine (Italia compresa), in cui il percorso del sole è mediamente più ampio durante

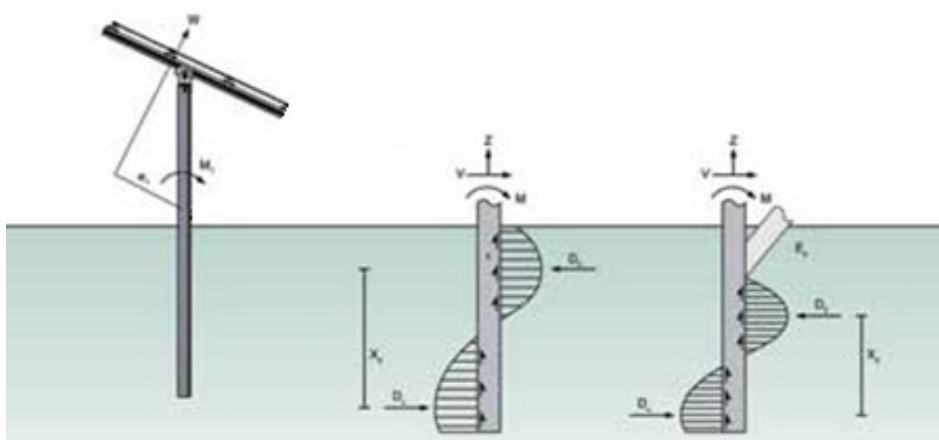


l'anno. La rotazione richiesta a queste strutture è più ampia del tilt, spingendosi a volte fino a  $\pm 55^\circ$ . Di seguito alcuni esempi di tracker monoassiali:



I tracker monoassiali a loro volta saranno sorretti dai pali in acciaio fissi su terreno: si utilizzano profili di infissione zincati a caldo in diverse classi dimensionali. L'infissione dei profili di palificazione nel terreno viene eseguita con battipali idraulici con riguardo al terreno agricolo.

**SEZIONE TIPOLOGICA DEI PALI SI SOSTEGNO DEI MODULI FOTOVOLTAICI**



## 2.3 Inverter e trasformatori



Per il presente progetto saranno utilizzati n.149 inverter di stringa. La tipologia di inverter scelta ha un grado di protezione IP66 è dotata di scaricatori di sovratensione lato CC e lato CA. L'ubicazione di tali apparecchiature avverrà in campo, su apposite strutture di sostegno con tettoietta di protezione dagli agenti atmosferici.

All'interno di apposito box di contenimento, all'interno di ogni cabina di trasformazione e della cabina di consegna, troverà posto il trasformatore bt/AT in resina.

## 2.4 Rete elettrica e cavi

Dai moduli fotovoltaici si ottiene energia elettrica in corrente continua, successivamente trasformata in corrente alternata in bassa tensione, poi trasformata in media tensione e consegnata all'ente distributore presso la cabina di consegna.

Nell'impianto in progetto sono previste le seguenti reti:

- Bassa Tensione Corrente Continua

Per il cablaggio dei moduli, per il collegamento tra le stringhe ed i quadri di parallelo in campo e per il collegamento di questi ultimi con gli inverter, sono previsti conduttori di tipo H1Z2Z2-K 1,5/1,5kVcc unipolare flessibile stagnato in doppio isolamento o equivalenti appositamente progettati per l'impiego in campi FV per la produzione di energia.

- Bassa Tensione Corrente Alternata

Per il collegamento tra inverter e Qbt, per il collegamento tra quest'ultimo ed il trasformatore, nonché per l'alimentazione di tutti i circuiti di servizio (luce, prese, quadri di servizio, alimentazione attuatori tracker), sono previsti conduttori di tipo FG16(O)R16 0,6/1kVca.

- Media / Alta Tensione Corrente Alternata

Per il collegamento tra cabine di trasformazione e tra trasformatore lato MT e QGMT-n e per il collegamento tra quest'ultimo ed il punto di consegna, sono previsti conduttori posati in scavo apposito come da sezione successiva

- Segnali e trasmissione dati

A seconda del sistema da interfacciare saranno utilizzati principalmente cavi di rame multicoppia tipo FTP schermati cat. 6, per la connessione veloce tra unità centrali ed unità periferiche, mentre saranno utilizzati cavi in fibra ottica multimodali per la connessione tra le diverse unità centrali.

I conduttori saranno sempre protetti meccanicamente. Le protezioni possono essere costituite da tubi o da canaline portacavi. I tubi impiegati per la distribuzione delle linee dovranno essere in materiale plastico

rigido di tipo pesante UNEL 37118, provvisto di marchio italiano di qualità per la posa a vista, o corrugato in materiale plastico a doppia parete per la posa interrata.

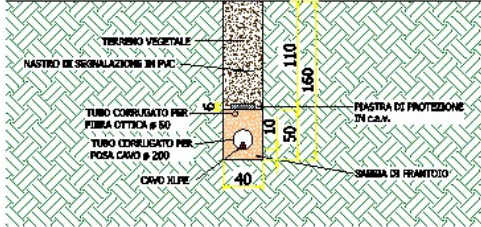
Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Inoltre, il diametro del tubo sarà sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi od i tubi. Comunque, il diametro esterno non sarà minore di 16 mm.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni saranno disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, gocciolamenti, formazione di condensa, ecc. Il tubo sarà posto in opera con i relativi accessori, curve, giunzioni. Tutte le linee elettriche ed in fibra ottica di progetto saranno posate in cavidotti direttamente interrati.

I cavi elettrici di media / alta tensione, rispetto al piano finito di progetto sia di strade che di eventuali piazzali o rispetto alla quota del piano di campagna, saranno posati negli scavi alla profondità di circa 1,6 m (1.2 m media tensione; 0,5m bassa tensione). I cavi saranno posati direttamente all'interno di uno strato di materiale sabbioso di circa 30 cm, su cui saranno posati i tegoli o le lastre copricavo. Un nastro segnalatore sarà immerso nel rimanente volume dello scavo riempito con materiale arido.

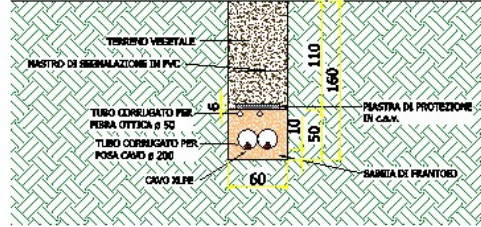
La protezione meccanica supplementare non è richiesta per i cavi con armatura metallica costituita da fili di spessore di almeno 0,8mm, che devono comunque essere posati ad una profondità minima di 0,5m. È buona regola predisporre un "letto" di posa in sabbia, o terra vagliata, per evitare che i ciottoli o le asperità sul fondo dello scavo possano danneggiare il cavo durante la movimentazione e a seguito della compattazione del terreno di riporto sovrastante. Di seguito le sezioni relative alla tipologia di scavo per l'interramento dei cavidotti.

**TIPICO 1: POSA n. 1 TERNA**



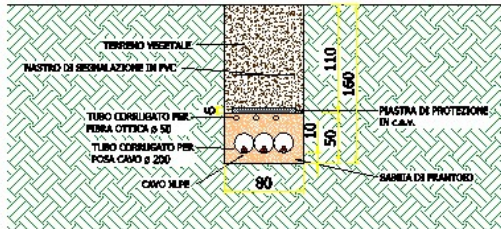
**POSA CAVI SU TERRENO AGRICOLO**

**TIPICO 2: POSA n. 2 TERNE**



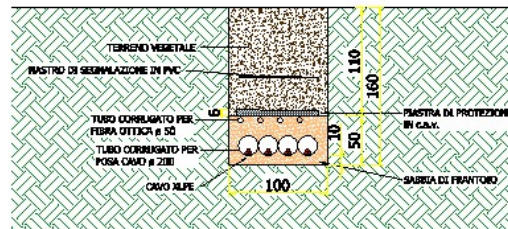
**POSA CAVI SU TERRENO AGRICOLO**

**TIPICO 3: POSA n. 3 TERNE**



**POSA CAVI SU TERRENO AGRICOLO**

**TIPICO 4: POSA n. 4 TERNE**



**POSA CAVI SU TERRENO AGRICOLO**

**FIGURA 2-1: TIPOLOGICI DI POSA DEI CAVIDOTTI INTERNI ALL'IMPIANTO**

## 2.5 Cabine di trasformazione e partenza, stazione di sezionamento

Le cabine di trasformazione sono localizzate all'interno dell'impianto e permettono l'innalzamento della corrente da BT a AT 36 kV per la consegna alla cabina di partenza

L'ubicazione delle cabine è scelta in modo da permettere, al personale autorizzato, l'accesso alle stesse in qualsiasi momento per seguire le manovre di servizio e la manutenzione dei componenti della cabina, particolarmente di quelli di maggior ingombro e peso, come i trasformatori.

Stante la configurazione del campo, con consegna in AT presso stazione Terna, le cabine poste in campo sono tutte cabine produttore. In particolare, la cabina generale AT di partenza (SSE 36 kV di impianto) sarà localizzata, lungo la viabilità esistente nella porzione a Sud del sito, in continuità con la recinzione dell'impianto.

Da qui si diparte il cavidotto sotterraneo, sempre opera produttore, per la consegna dell'energia alla rete nazionale.

Il cavidotto di consegna è sezionato, nei pressi del ponte esistente sul T. Cervo, da stazione sezionamento intermedia 36 kV, atta a garantire interventi di manutenzione e gestione della linea. La stessa sarà dotata di trasformatore per i servizi di centrale e di celle AT per il sezionamento e la parzializzazione del circuito.

Tutte le cabine saranno realizzate in locali chiusi a chiave onde evitare l'accesso alle persone non autorizzate.

La cabina di partenza e la cabina di sezionamento si presentano con configurazione simile. La cabina sarà prefabbricata in c.a.v. monoblocco costituita da pannelli di spessore 80 mm e solaio di copertura di 100 mm realizzati con armatura in acciaio FeB44K e calcestruzzo classe Rck 400 kg/cmq. La fondazione sarà costituita da una vasca prefabbricata in c.a.v. di altezza 50 cm predisposta con forature a frattura prestabilita per passaggio cavi AT/BT.

Le pareti esterne del prefabbricato verranno colorate in tinta adeguata, per un miglior inserimento ambientale, salvo diversa prescrizione degli Enti preposti, mentre le porte d'accesso e le finestre di aerazione saranno in lamiera zincata verniciata. La cabina avrà tetto a doppia falda in coppi, in continuità con i caratteri architettonici tipici della zona, al fine di meglio inserirsi nell'ambiente circostante.

La cabina sarà dotata di un adeguato sistema di ventilazione per prevenire fenomeni di condensa interna e condizionamento per garantire il corretto raffreddamento delle macchine elettriche presenti.

## 2.6 Altri elementi dell'impianto elettrico

Completano l'impianto fotovoltaico i seguenti elementi, il cui dettaglio progettuale è descritto nei documenti dedicati, ai quali si rimanda:

- Cabine per servizi ancillari;
- Cassette di derivazione;
- Pozzetti d'Ispezione e Muffole per Derivazione;
- Quadri elettrici Media Tensione;
- Quadri elettrici Bassa Tensione;
- Gruppo di Continuità (UPS).

## 2.7 Progettazione civile

A servizio dell'impianto fotovoltaico è prevista la realizzazione delle seguenti opere di tipo civile:

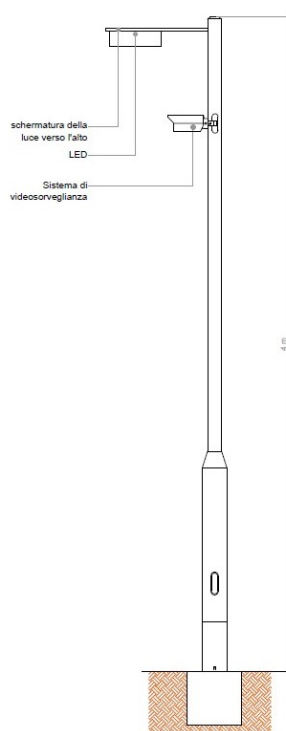
➤ Illuminazione Esterna

L'impianto di illuminazione esterno sarà costituito da proiettori con lampade a LED per l'illuminazione del perimetro contenente il generatore fotovoltaico. I corpi illuminanti saranno posati su paline di altezza fuori terra pari a 4 m con asola porta morsettiera, che ospiteranno anche le telecamere del sistema TVCC.

L'impianto sarà collegato direttamente al sistema di antifurto e si azionerà solo in occasione di avvenuto allarme. In condizioni di normale funzionamento dell'impianto non si prevede l'accensione del sistema di illuminazione.

➤ Impianto antifurto e di sicurezza generale

Il sito sarà dotato di impianto di videosorveglianza TVCC, lungo il perimetro. Il sistema antintrusione sarà composto da telecamere TVCC tipo fisso Day-Night complete di illuminatorie per visione notturna, posizionate lungo la recinzione ogni 40 metri circa. Il palo sul quale sarà installata la telecamera avrà altezza dal suolo pari a 4 m.



**PALI DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E SORVEGLIANZA**

➤ Recinzioni e cancelli

L'area sarà completamente recintata al fine di impedire l'ingresso al personale non autorizzato, a fini di sicurezza.

La recinzione in progetto sarà del tipo elettrosaldata, rialzata dal suolo per consentire il passaggio della piccola fauna.

Sono previsti un totale di 8 cancelli di accesso, così distribuiti:

- 4 nella porzione occidentale;
- 4 nella porzione orientale.

## 2.8 Accesso al sito e viabilità di cantiere

L'analisi della viabilità circostante il sito ha permesso di identificare la viabilità migliore per garantire un accesso ottimale alle aree di cantiere.

Il materiale per la costruzione dell'impianto giungerà presumibilmente dall'autostrada A4, localizzata a circa 7 km a sud dell'area. Dagli svincoli presenti nella zona (Carisio e Balocco) sono state analizzate le alternative di percorso per giungere alle aree di cantiere, minimizzando l'impatto dei transiti sulla viabilità e sui centri abitati esistenti.

L'accesso ad entrambe le aree di cantiere avverrà dalla SP63 (poi SP316), Strada Buronzina, localizzata ad est del sito di intervento.

Tale accesso è stato preferito a quello occidentale, dalla SP315, in quanto l'accesso esistente su tale viabilità non risulta idoneo al transito di mezzi pesanti.



**FIGURA 2-2: ACCESSO ESISTENTE SULLA SP315 (VERSO NORD), AD OVEST DEL SITO, RITENUTO NON IDONEO AL TRANSITO DEI MEZZI PESANTI DI CANTIERE**

L'accesso dalla SP316, invece, presenta caratteristiche idonee alla svolta dei mezzi.



**FIGURA 2-3: ACCESSO ESISTENTE SULLA SP316 (VERSO NORD), AD EST DEL SITO, RITENUTO IDONEO AL TRANSITO DEI MEZZI PENSANTI DI CANTIERE**

Ci si impegna a sistemare opportunamente lo svincolo, completando la pavimentazione ad oggi incompleta e danneggiata, con la realizzazione della segnaletica orizzontale, sulla base di eventuali richieste dell'ente proprietario della strada.

Lo svincolo sarà inoltre dotato di segnaletica di cantiere:

- n° 1 segnale verticale di pericolo - rallentare - autocarri in uscita, sulla banchina della strada SP316 in corrispondenza dell'accesso al sito, su ciascun lato;



- localizzazione di un segnale verticale ottico (faro giallo lampeggiante) a sufficiente distanza dall'intersezione su ciascun lato, accompagnato nuovamente dal segnale di pericolo passaggio autocarri.



Dagli svincoli della A4 (Carisio e Balocco) all'accesso al cantiere è quindi stato valutato il percorso meno impattante sulla viabilità.

Si rimanda all'elaborato grafico A\_SET\_PD\_GEN\_T24\_00 per la rappresentazione di tali percorsi.

Dallo svincolo di Balocco verrà effettuata una svolta a destra sulla SP 113 Formigiana – Buronzo e successivamente sulla SP60 Balocco – San Giacomo Vercellese che permette di aggirare la pista di Balocco. È prevista quindi la svolta a sinistra su SP61 fino alla periferia del centro abitato di Buronzo, non interferito. Si prevede infatti la svolta a destra su SP63 (poi Sp316) Strada Buronzina, dalla quale si diparte lo svincolo di cui sopra.



La proposta di percorso interessa viabilità di categoria idonea al passaggio di mezzi pesanti e la minimizzazione degli impatti legati al traffico veicolare sui recettori presenti.

Non si prevede, infatti, il passaggio all'interno di centri abitati.

Gli spostamenti necessari all'interno delle aree di intervento avverranno sulla viabilità interpoderale esistente, che sarà mantenuta.



**FIGURA 2-4: VIABILITÀ INTERPODERALE ESISTENTE INTERNA ALL'AREA DI IMPIANTO**

L'accesso all'area di cantiere est avverrà dalla viabilità sterrata esistente al confine nord del sito.

Attualmente è presente una rampa di accesso che permette la discesa dalla viabilità interpoderale sopraelevata alla sottostante camera risicola. Tale accesso dovrà essere adeguato al transito di mezzi pesanti. A tale scopo potrà essere utilizzato il materiale derivante dalle sistemazioni iniziali del sito (cfr. par. 3.4.1).



**FIGURA 2-5: AREA DI CANTIERE EST**

L'accesso all'area di cantiere ovest avverrà dalla viabilità interpoderale esistente, integrata con la viabilità di servizio dell'impianto.



**FIGURA 2-6: AREA DI CANTIERE OVEST**

Durante le prime fasi di cantiere sarà realizzata la viabilità di servizio all'impianto, che svolgerà anche la funzione di viabilità di cantiere. Si tratta, come descritto nel precedente Paragrafo, di viabilità sterrata, realizzata in misto stabilizzato, senza l'impiego di asfalto, quindi senza impermeabilizzazione del terreno.

Nell'ambito della realizzazione della viabilità di servizio saranno realizzati alcuni cavalcafoschi per il passaggio di mezzi, sia in fase di cantiere che di esercizio.

## 2.9 Traffico veicolare indotto

Vista la natura dell'opera e l'assenza di personale fisso presso l'impianto durante il suo funzionamento (ad eccezione della manutenzione ordinaria e straordinaria), non si prevede incremento significativo di traffico indotto dal progetto nella fase di esercizio.

Durante la messa in opera e la dismissione dell'impianto, invece, si svolgerà il conferimento dei materiali verso e dal sito, per mezzo di veicoli adibiti che percorreranno la viabilità locale.

È stata quindi eseguita una valutazione del traffico indotto dovuto alle operazioni di realizzazione dell'impianto in progetto, in riferimento all'area di interesse. Per l'esecuzione della valutazione ci si è basati sui dati disponibili, in funzione del prevedibile sviluppo dell'attività, andando a computare il flusso presumibile di autocarri occorrenti a trasportare in sito il materiale; la necessità di transiti legati all'approvvigionamento del materiale è il fattore principale di incremento del traffico, visto che i mezzi di cantiere, una volta portati in sito, potranno stazionare lì.

Di seguito vengono meglio descritti i parametri utilizzati ed i risultati della valutazione.

Come detto, il traffico indotto dal cantiere è principalmente imputabile al conferimento in sito del materiale necessario alla messa in opera dell'impianto:

**TABELLA 2-1: MATERIALI NECESSARI ALLA MESSA IN OPERA DELL'IMPIANTO E AUTOCARRI PREVISTI PER IL LORO TRASPORTO**

<b>Materiale</b>	<b>Autocarri necessari</b>
Pannelli fotovoltaici, trackers e cavi	150
Cabine prefabbricate	15
Materiale per la realizzazione della recinzione	15
Materiale per la sistemazione a verde	25
Altro materiale vario (compreso di trasporto in sito di macchinari e apparecchiature)	45
<b>TOTALE</b>	<b>250</b>

Le lavorazioni dureranno circa 11 mesi. Tuttavia, si può prevedere che la maggior parte degli approvvigionamenti di materiali al cantiere avvenga nei 3 mesi centrali, durante i quali verranno installati i pannelli, i supporti e il materiale elettrico. Cautelativamente si può stimare che durante questi mesi i mezzi in transito verso il cantiere siano 150. Ipotizzando 22 giorni lavorativi al mese e 8 ore di lavoro giornaliero (esclusivamente durante le ore diurne), i transiti al giorno (intesi come passaggi di mezzi, sia in entrata che in uscita dal cantiere) saranno 6, che corrispondono ad 1 transito ogni ora e mezza circa.

Si può inoltre ipotizzare che si verifichino delle giornate di picco, con l'arrivo in cantiere di 18-20 mezzi. In questo caso il numero di transiti all'ora indotti dal cantiere sarà di 5 mezzi.

Mezzi stimati nel periodo di 3 mesi	150
Mezzi medi/giorno	3
Transiti medi/giorno	6
Transiti medi/ora	0,75
Mezzi max/giorno	20
Transiti max/giorno	40
Transiti max/ora	5

Un incremento di 1 transito ogni ora e mezza sulla viabilità esistente (o in casi eccezionali di 5 transiti/ora) non è tale da alterare in modo significativo lo stato del traffico attuale.

Nelle strade esterne, gli autocarri utilizzati avranno una velocità a regime conforme a quella stabilita dalla alla norma.

Nelle piste e percorsi di cantiere interni al sito la velocità sarà limitata ad un valore compreso tra 10 e 15 km/h; questo consentirà anche di ridurre il fenomeno di sollevamento delle polveri dovuto alla frizione degli pneumatici sul terreno.

Il materiale necessario alla messa in opera del cantiere arriverà in sito dalla SP 316 per entrambe le aree di cantiere.

Il transito dei mezzi eviterà il passaggio all'interno di centri abitati. L'impatto sarà comunque limitato nel tempo, e, in funzione del limitato traffico circolante, si ritiene che non vi siano sostanziali problematiche in tal senso.

### 3 CANTIERIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

#### 3.1 Cronoprogramma opere

Si prevede che i lavori hanno una durata di circa 11 mesi.

Si rimanda al cronoprogramma (A\_SET\_PD\_GEN\_R03\_00)

MESSA IN OPERA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	TEMPO DI REALIZZAZIONE											
	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	
<b>DIREZIONE LAVORI E SICUREZZA</b>												
Direzione lavori												
Coordinamento per la sicurezza												
<b>ATTIVITA' PRELIMINARI</b>												
Rilievi e tracciamenti												
Delimitazione dell'area												
Preparazione viabilità ed accessi												
Pulizia del sito e livellamenti												
Approvvigionamento materiali												
<b>OPERE MECCANICHE</b>												
Assemblaggio strutture di sostegno												
Infissione pali												
Installazione trackers e pannelli FV												
<b>OPERE ELETTRICHE E CABINE</b>												
Scavi, posa e rientri elettrodotti												
Posa cavi e cablaggi												
Posa cavi												
Posa e cablaggio cabine di campo												
Posa e cablaggio cabina di consegna												
<b>OPERE CIVILI ED ACCESSORIE</b>												
Scavi e realizzazione delle fondazioni superficiali delle cabine												
Montaggio sistema di monitoraggio, TVCC, illuminazione												
<b>MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO E CHIUSURA DEL CANTIERE</b>												
Collaudo												
Allaccio alla rete												
Smantellamento del cantiere												
Ripristino delle aree di cantiere												

**FIGURA 3-1: CRONOPROGRAMMA INDICATIVO DELLE OPERE PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

#### 3.2 Lavorazioni principali di cantiere

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico comprenderà le seguenti principali attività di cantiere, che saranno meglio specificate in dettaglio nel prosieguo della presente relazione:

1. Preparazione del sito: rilievi di dettaglio, delimitazione dell'area e predisposizione del cantiere (aree di servizio temporanee, box di cantiere, zone di stoccaggio e viabilità di cantiere), pulizia e livellamenti dell'area, approvvigionamento dei materiali;
2. Posa in opera dei sostegni dei pannelli (pali infissi);
3. Posa in opera dei tracker monoassiali e dei Moduli Fotovoltaici;
4. Posa in opera di Cabine di trasformazione poste su fondazione superficiale;
5. Realizzazione di tutte le condutture principali di distribuzione elettrica per l'alimentazione dei sistemi ausiliari in bassa tensione;
6. Scavi, rientri e ripristini per la posa della conduttura di alimentazione principale bT ed MT interne al campo fotovoltaico, dei cavidotti energia, segnali e per il dispersore di terra, comprensivi della fornitura e posa in opera di pozzetti in c.a. con chiusino carrabile (ove previsto);
7. Realizzazione dell'impianto di terra ed equipotenziale;

8. Realizzazione dei sistemi ausiliari (antintrusione, videosorveglianza, illuminazione);
9. Realizzazione delle opere di inserimento paesaggistico (preparazione del terreno, semina e piantumazione delle specie selezionate);
10. Collaudo e allacciamento alla rete;
11. Smantellamento del cantiere.



**FIGURA 3-2: PALI INFISSI E TRACKER**



**FIGURA 3-3: FASE DI INSTALLAZIONE DEI PANNELLI**

Per quanto concerne la realizzazione dell'opera di connessione, prevista interamente in cavidotto interrato, si procederà come segue:

- scavo a sezione obbligata mediante realizzazione di una trincea di larghezza media circa 0,7 m e profondità pari a circa 1,6 m;
- posa della terna di cavi all'interno di tubo in PE corrugato a doppia parete;
- realizzazione di letto di posa in sabbia vagliata;
- alloggiamento della tubazione sul letto di sabbia;
- posa di ulteriore strato di sabbia;
- posa di nastro monitore di larghezza pari a 200 mm;
- rinterro con il terreno precedentemente stoccato;
- eventuale ripristino del manto stradale laddove presente precedentemente.

### 3.3 Aree di cantiere

Il sito di installazione dell'impianto in progetto è costituito da due aree distinte, separate da zone agricole non interessate dall'intervento, denominate Area Est e Area Ovest.

Per ciascuna area è prevista una zona di cantiere dedicata. Tali aree sono state localizzate in porzioni del sito non interessate dall'installazione di pannelli o cabine, al fine di poter garantire la presenza del cantiere e delle sue attrezzature per tutta la durata dei lavori.

L'area di cantiere Est si sviluppa per una dimensione di circa 3000 m<sup>2</sup>, è prevista all'estremità nord-est della porzione orientale del sito. Tale area non sarà interessata dalla posa dei pannelli in quanto ricadente all'interno del vincolo paesaggistico di 150 m dalle sponde dei corsi d'acqua. Essa, pertanto, rimarrà dedicata alle attrezzature di cantiere per tutta la durata dei lavori.

L'area di cantiere ovest (circa 5000 m<sup>2</sup>) sarà localizzata nella zona nord della porzione occidentale del sito. Anche in tale area non sono previsti pannelli o altre attrezzature di impianto. Tale area sarà destinata alla realizzazione delle opere di inserimento a verde dell'impianto. In particolare, in tali aree è prevista la piantumazione di specie arboreo-arbustive e la semina di prato stabile, che potrà essere realizzata alla fine dei lavori di installazione dell'impianto, in seguito allo smantellamento delle attrezzature di cantiere.

Si rimanda all'elaborato grafico A\_SET\_PD\_GEN\_T22\_00.

Le aree di cantiere saranno operative per la durata della messa in opera dell'impianto, secondo quanto previsto dal cronoprogramma di progetto. Si prevedono turni di lavoro nelle sole ore diurne, all'interno del range temporale compreso indicativamente tra le 8:00 e le 18:00.

Le aree saranno organizzate nel rispetto dei requisiti normativi in termini di sicurezza dei lavoratori. Esse saranno dotate di:

- aree di parcheggio;
- cabina di guardiola;
- uffici di cantiere;
- spogliatoi e servizi;
- area di stoccaggio del materiale di costruzione;
- aree di deposito temporaneo dei rifiuti.

Nelle prime fasi di allestimento del cantiere saranno preparate le aree che ospiteranno i cantieri base.

La messa in sicurezza provvisoria delle aree sarà realizzata prevedendo la installazione di cancelli a divieto di accesso nelle principali strade bianche che interessano il sito, in corrispondenza del perimetro di progetto; le aree di cantiere verranno prima di tutto protette su tutti i lati con rete in tipo "TENAX" in PVC stirato e forato da cantiere, opportunamente supportata, e, verso il lato esterno del cantiere, anche con rete rigida in filo di acciaio.

Le due aree indeterminate, così protette, saranno eventualmente livellate nel caso presentino lievi irregolarità dovute alle attività agricole precedenti. Il primo strato di terreno, per una profondità di 30 cm, sarà asportato e conservato per la fase di dismissione del cantiere e realizzazione del progetto di inserimento a verde previsto in corrispondenza delle aree di cantiere. Si farà quindi uso di un tessuto non tessuto a difesa del terreno sottostante nelle aree di passaggio dei mezzi. Al di sopra di questo sarà steso uno strato provvisorio di materiale inerte riciclato e finitura superiori con misto di cava stabilizzato. Lo strato di tessuto non tessuto consentirà di non disperdere il materiale granulare nel terreno e non alterare il terreno sottostante. Al termine delle operazioni di cantiere il materiale inerte di pavimentazione temporanea sarà utilizzato all'interno dell'area di impianto per le finiture della viabilità interna. Il tessuto non tessuto sarà rimosso e lo scotico inizialmente rimosso sarà ricollocato per predisporre l'area agli interventi di piantumazione previsti.

Terminate le opere di sistemazione delle piattaforme di cantiere area est e area ovest, si procederà innanzitutto con la predisposizione dei baraccamenti a servizio degli operatori.

L'area principale, ove sarà allestito il centro di controllo e direzione di tutto il cantiere, sarà l'area a Est.

L'area ad ovest pertanto risulterà accessoria e funzionale, sia per dimensioni che allestimento.

L'allestimento uffici e servizi delle aree sarà, indicativamente, il seguente. Si presume di installare box prefabbricati da cantiere, liberamente appoggiati al terreno - se e dove eventualmente con limitate fondazioni che saranno rimosse al termine dell'opera; i box ad uso umano saranno costituiti da prefabbricati con pareti in lamiera coibentata tipo "sandwich", dotati di opportune finestre ove necessari; i box di stoccaggio dei materiali e attrezzature (tipicamente attrezzature portatili) saranno costituiti da container in acciaio.

La viabilità mezzi sarà posta dal lato opposto rispetto alla dotazione di baraccamenti; tra la viabilità e i baraccamenti sarà localizzata la zona di sosta mezzi leggeri. Al termine dell'area sarà localizzata la zona sosta mezzi pesanti, e infine le aree adibite a deposito e magazzino.

Le aree interne al cantiere saranno delimitate con barriere temporanee, tipicamente costituite da nastro segnalatore supportato da pali con zavorra, e opportunamente segnalate.

La predisposizione dei baraccamenti comprenderà opportuni locali a servizio HSE:

- **centrale emergenze** - locale primo soccorso dotato di cassetta primo soccorso, regole e misure di primo soccorso, centrale di emergenza per la segnalazione all'esterno;

- **centrale antincendio** - locale dotato di mezzi di estinzione e DPI specifici per la lotta antincendio, sulla base del progetto esecutivo, ivi compresi eventuali indicazioni specifiche fornite dal Dipartimento VVF competente;

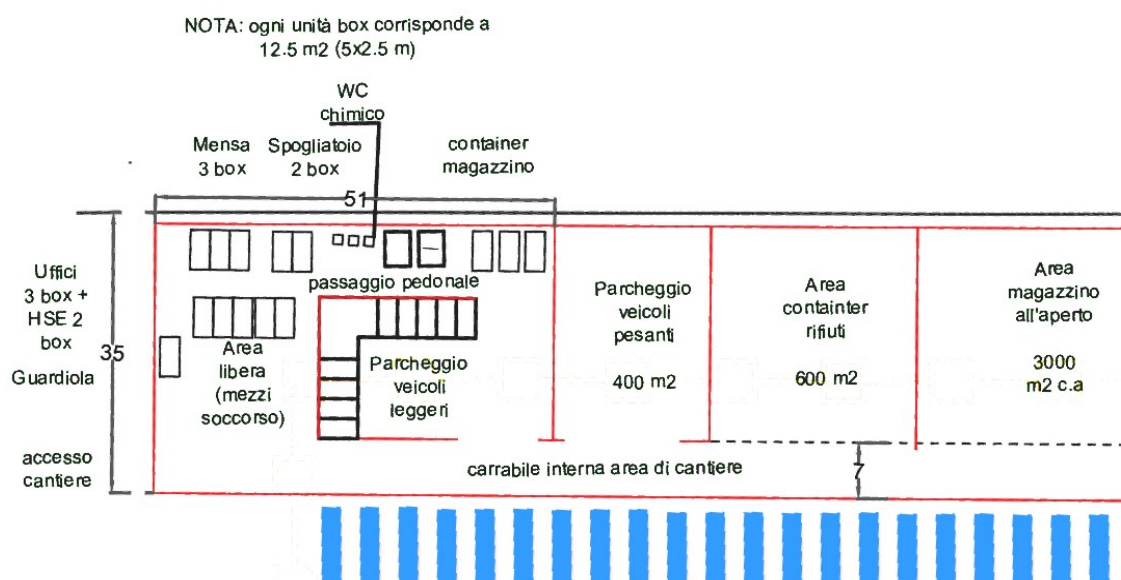
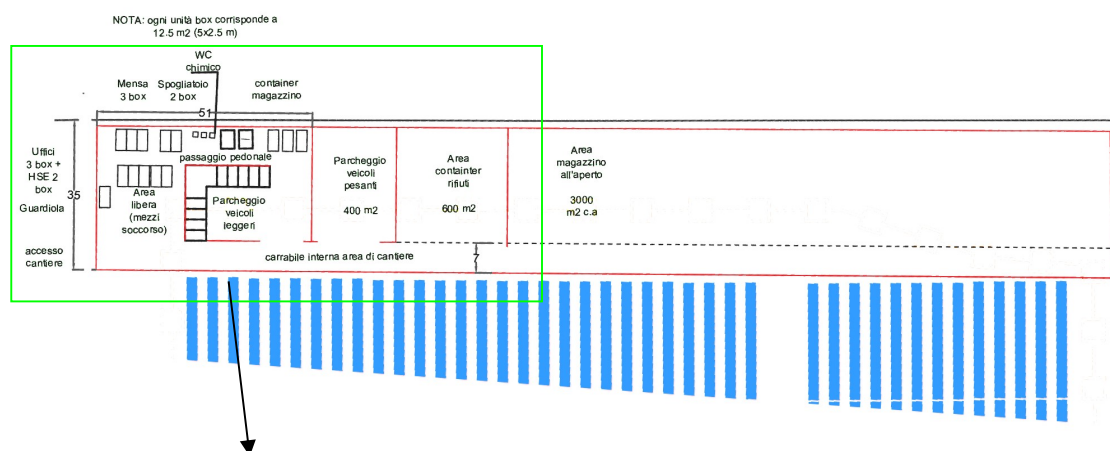


- **centrale gestione ambientale**, in particolare connessa al mantenimento e al controllo dei presidi ambientali (ad esempio, presidi contro gli sversamenti, gestione mitigazioni ambientali)
- **centrale aspetti archeologici, paesaggistici, monitoraggio e inserimento ambientale.**

La corretta predisposizione delle aree di cantiere, ivi compresa la dotazione di uffici e servizi risulta di fondamentale importanza per la corretta gestione degli aspetti di realizzazione dell'impianto nel rispetto delle norme e leggi e delle indicazioni riportate in merito alle mitigazioni, ivi compreso l'accoglimento delle indicazioni che saranno fornite dagli enti in conferenza di servizi.

**AREA PRINCIPALE / Est:**

- box guardiania presso l'accesso all'area
- n°3x box tipo ufficio, affiancati e comunicanti;
- n° 3x box uso mensa
- n° 2x box uso spogliatoio
- n° 2x WC chimici + n° 1-2x WC chimici localizzati opportunamente nelle presso le aree di lavoro
- n° 3x container per attrezzature



Nell'immagine, e relativo ingrandimento, si descrive il layout di cantiere area principale a EST.

Come visibile, lo spazio è più che sufficiente per realizzare ampia area baraccamenti di servizio, parcheggio mezzi emergenza e di cantiere - 10 - 15 mezzi leggeri, oltre 10 mezzi pesanti, ed inoltre rimangono ampi spazi per ricezione merci e stoccaggio temporaneo rifiuti.

La planimetria di cantiere è stata sviluppata minimizzando le interferenze tra il traffico pedonale e la viabilità, garantendo piena accessibilità ai mezzi pesanti a tutte le aree di cantiere, e, come ben visibile, mantenendo anche sufficienti aree libere per accesso mezzi di soccorso e spazi di raccolta e manovra.

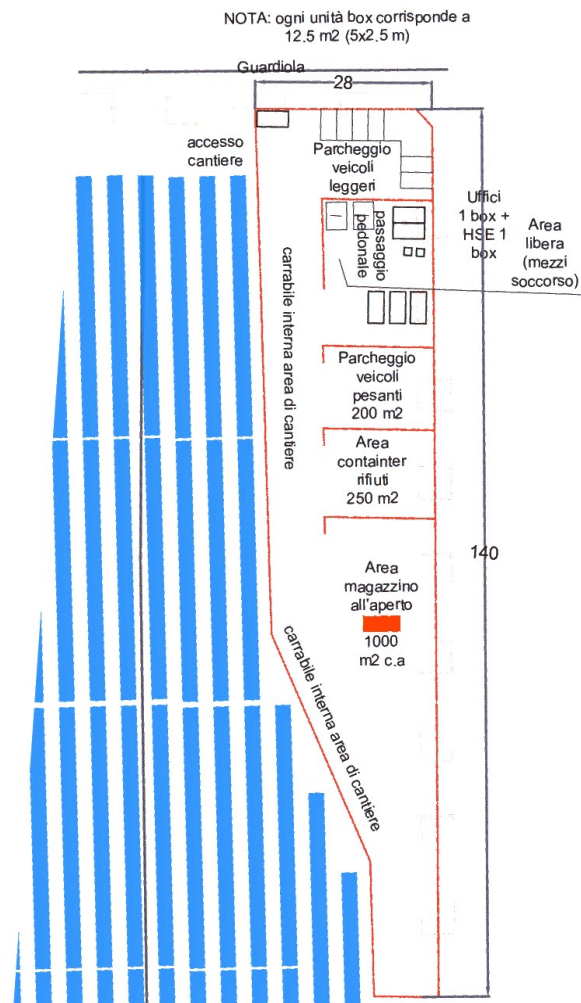
Le forme in azzurro a sud rappresentano il limite dell'impianto fotovoltaico.

Le aree di cantiere sono totalmente nella disponibilità del proponente.

La recinzione di cantiere è indicata in rosso: come indicato in questo layout preliminare, le zone omogenee di cantiere saranno opportunamente separate e distinte in modo da garantire la perfetta separazione tra le diverse aree funzionali.

**AREA ACCESSORIA / Ovest:**

- box guardiania presso l'accesso all'area
- n°2x box tipo ufficio, affiancati e comunicanti;
- n° 2x WC chimici + n° 1-2x WC chimici localizzati opportunamente nelle presso le aree di lavoro
- n° 3x container per attrezzature



Nell'immagine si descrive il layout di cantiere area accessoria a OVEST.

Anche in questo caso, lo spazio è più che sufficiente per realizzare ampia area baraccamenti di servizio, parcheggio mezzi emergenza e di cantiere - 8-10 mezzi leggeri, oltre 7 mezzi pesanti, ed inoltre rimangono ampi spazi per ricezione merci e stoccaggio temporaneo rifiuti.

La planimetria di cantiere è stata sviluppata similmente alla precedente, sebbene le esigenze di quest'area risultino minori in quanto i baraccamenti a servizio cantiere principali siano posti nell'area di cantiere ad EST.

Le forme in azzurro a sud rappresentano il limite dell'impianto fotovoltaico.

Le aree di cantiere sono totalmente nella disponibilità del proponente.

La recinzione di cantiere è indicata in rosso.

Nella zona di stoccaggio del materiale in ingresso, si provvederà al magazzinaggio provvisorio dei materiali inerenti opere civili ed elettriche.

Si prevedono le consegne del materiale civile (recinzioni, pali illuminazione, tracker) e elettrico (cavidotti, pozzetti, pannelli) secondo le scadenze e l'organizzazione propria indicata nel crono di cantiere.

Il materiale di minor valore sarà stoccato integralmente in loco; il materiale più costoso (quali ad esempio pannelli fotovoltaici, quadri, cavi di maggior valore) potranno essere stoccati in magazzini provvisori in zona, facilmente reperibili vista l'area dove sorge l'intervento, e portati in sito progressivamente in quantità idonee all'installazione giornaliera o settimanale.

Le strutture civili ed i pannelli fotovoltaici arriveranno in sito in bancali trasportati da mezzi pesanti. Il loro stoccaggio avverrà dapprima nelle aree dedicate interne alle due aree di cantiere. In seguito, con l'impiego di mezzo di taglia inferiore, i bancali verranno distribuiti nelle aree di installazione e stoccati temporaneamente nelle aree marginali, per essere più facilmente disponibili al momento del montaggio. Tipicamente i bancali vengono poi distribuiti lungo le file di tracker già installati. I bancali saranno appoggiati su pallet di legno. Non saranno necessarie pavimentazioni di sorta.

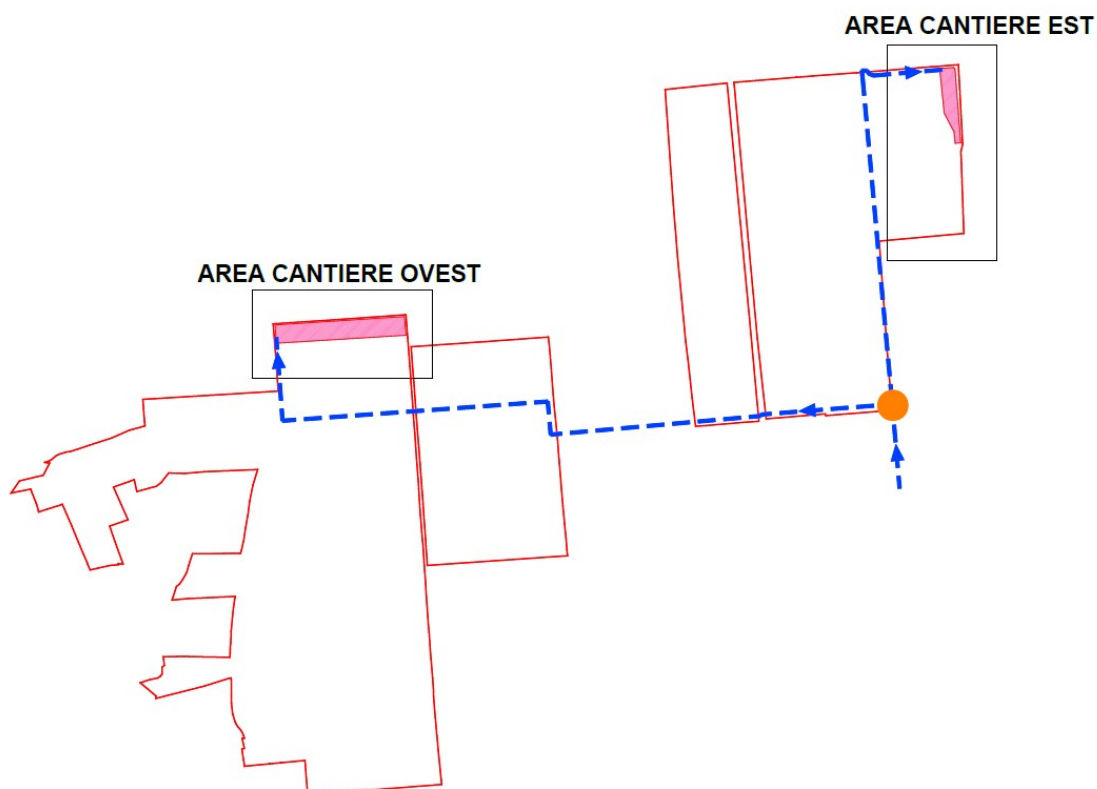
I cavi ed i tubi corrugati saranno forniti in bobine con supporto ligneo, pretagliati o da taglio a misura in campo.

Le cabine e gli skid prefabbricati arriveranno direttamente al sito di installazione, già predisposto con le opportune opere civili di fondazione per l'accoglimento del prefabbricato, che sarà depositato direttamente in sito.

Anch'essi potranno essere stoccati liberamente in campo o appoggiati su bancali.

Ove necessario, saranno ricoperti con teli a protezione dalle intemperie.

All'ingresso nell'area del sito di intervento saranno localizzate le cunette lavar ruote, che consentiranno di pulire i pneumatici dei mezzi in uscita dall'area. L'ubicazione di tali cunette è rappresentata nell'elaborato A\_SET\_PD\_GEN\_T23\_00, di cui si riporta stralcio (cunette in arancione).



## 3.4 Operazioni di cantiere

### 3.4.1 Preparazione del sito e azioni propedeutiche

Il sito è costituito da aree agricole, coltivate ed organizzate come aree a coltivazione risicola.

A monte delle attività di messa in opera dei pannelli sono necessarie alcune operazioni atte a predisporre il sito all'installazione di questi. Tale necessità deriva dalla natura dell'area, identificata in dettaglio dal rilievo topografico (cfr. tavola A\_SET\_PD\_GEN\_T05\_00 e A\_SET\_PD\_GEN\_T06\_00).

La progettazione dell'impianto fotovoltaico ha tenuto conto della conformazione delle aree interessate, adattandosi quanto possibile alla presenza di sponde ed argini. Non è quindi prevista una variazione della morfologia del territorio.

**NOTA BENE:** non si interverrà sulla rete di canali esistenti, che verranno mantenuti. ove necessario, i canali verranno intubati per consentire il passaggio dei mezzi. In particolare, si noti che i canali demaniali sono posti all'esterno del sito e sono mantenuti sempre accessibili, mentre la rete di canali interni NON viene modificata, eventuali paratoie sulle quali si debba intervenire per manovra sono mantenute all'esterno dell'area perimetrata. Verrà realizzato opportuno canale per il mantenimento in sommersione delle piazzole area umida (con derivazione dal canale demaniale, previa concessione diritti acqua)

L'ottimizzazione della progettazione prevede tuttavia alcune azioni propedeutiche di sistemazione dell'area, descritte nel seguito. Sono inoltre previste attività di scavo, descritte nel paragrafo successivo.

Le attività di sistemazione iniziale dell'area prevedono:

- Livellamento di alcuni argini di delimitazione delle camere risicole: l'operazione determina la rimozione di terreno che verrà ricollocato all'interno dell'area, per colmare eventuali avvallamenti formatisi in seguito all'attività agricola;
- Sistemazione dei cumuli di terreno derivanti dal crollo della sponda nell'area nord-est del sito: il terreno in esubero sarà ricollocato all'interno del sito, nell'ambito del livellamento iniziale delle aree;
- Livellamento dell'area sulla quale è collocato l'edificio esistente di prevista demolizione: l'area, come evidente dal rilievo topografico effettuato, risulta sopraelevata rispetto al piano campagna circostante. Il terreno sbancato verrà successivamente ricollocato all'interno del sito;
- Regolarizzazione e sistemazione degli accessi alle camere risicole: nella porzione orientale di sito sono presenti rampe di accesso che permettono di scendere dalla viabilità interpoderale sopraelevata al piano della camera risicola. Tali rampe saranno oggetto di ridimensionamento e sistemazione, al fine di renderle idonee al transito dei mezzi necessari alla realizzazione e l'esercizio dell'impianto;
- Realizzazione di cavalcafoschi che permettano di transitare da una porzione all'altra del campo fotovoltaico, superando i canali irrigui esistenti.

Le operazioni sopra descritte non determinano esuberanti e non saranno necessari approvvigionamenti di materiale.

### 3.4.2 Attività di modellazione topografica del terreno

Prima delle operazioni di modellazione del terreno, si provvederà alla recinzione temporanea o definitiva di tutto il sito oggetto di operazione.

All'interno di tale recinzione di cantiere, le singole aree di lavoro verranno sempre perimetrate prima dell'avvio delle operazioni con fettucce plastiche ad alta visibilità (detto accorgimento verrà adottato in tutte le fasi di cantiere per delimitare aree di operazioni omogenee o aree a rischio particolare, quali ad esempio scavi aperti o lavori elettrici).

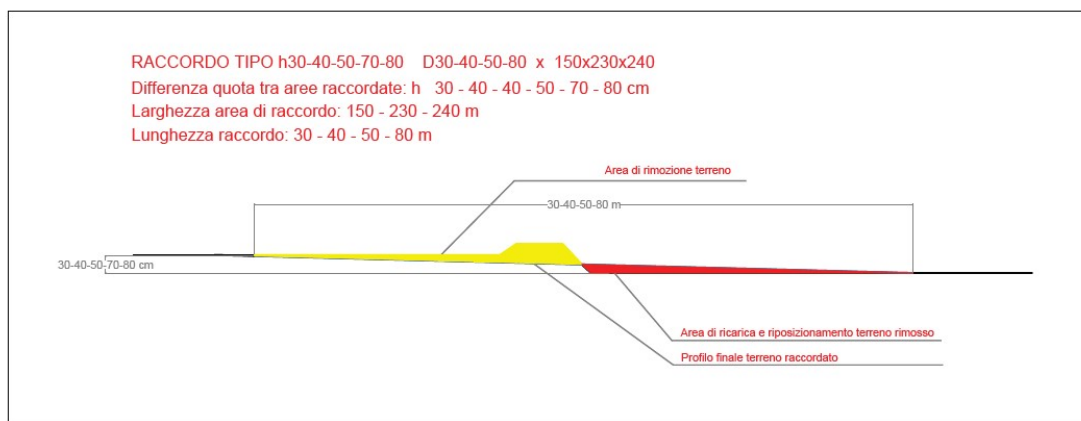
Il sito è caratterizzato dalla presenza di ampie vasche di risaia, pressoché pianeggianti, separate tra loro da cunette atte a mantenere l'acqua all'interno della camera. Tra le camere sono presenti dislivelli tipicamente compresi tra 30 e 80 cm.

Il progetto prevede per lo più il mantenimento dello stato di fatto del terreno in sito, ed in particolare NON interviene minimamente sui canali esistenti, sia demaniali esterni al sito che interni al sito, preservando quindi completamente l'assetto irriguo dell'area.

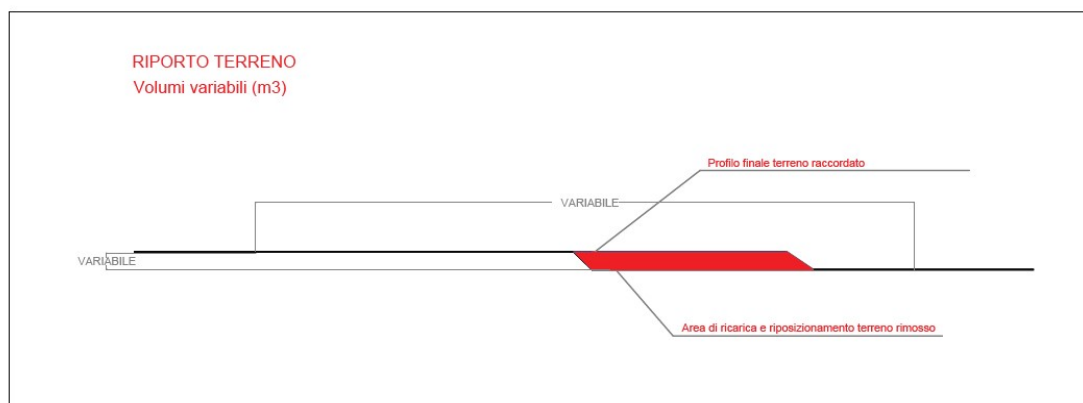
Stante la geometria dei tracker monoassiali impiegati, che in alcuni casi superano la dimensione tipica delle vasche di risaia, è necessario intervenire all'interfaccia tra le camere, proponendo degli interventi di

movimentazione terra atti al raccordo tra le camere poste a diversa altezza. Tali tipi di interventi possono essere riassunti nelle seguenti tipologie principali:

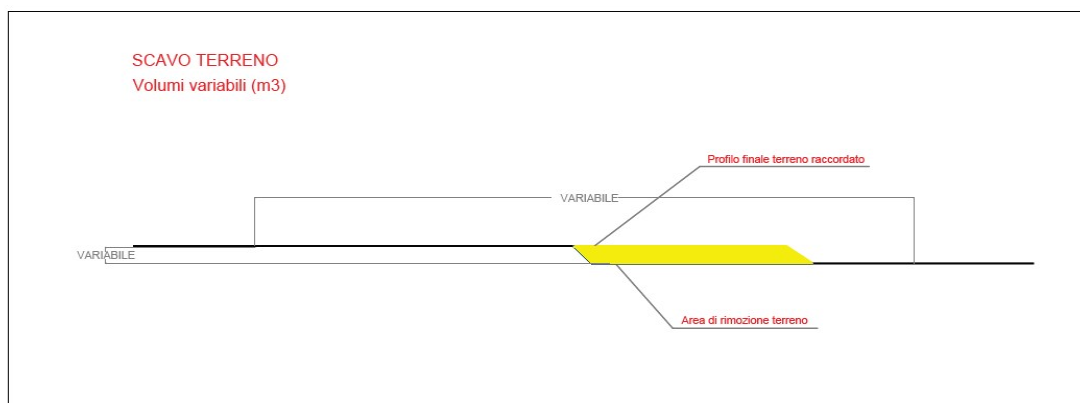
- raccordo tra camere limitrofe: una porzione di camera superiore, per una estensione di circa 30-40 m, viene scavata per una profondità massima pari a metà del dislivello tra le camere, fino a raccordarsi con il terreno in sito; il terreno risultante viene riportato nella prima porzione della camera inferiore, onde garantire un raccordo in ridotta pendenza tra le camere. Gli scavi, pertanto, non superano i 30-80 cm massimo di profondità, peraltro in aree di terreno già profondamente rimaneggiate in precedenza per lo spianamento dello stato primevo, onde realizzare le camere di risaia. Tale movimento terra si configura pertanto per lo più come un ripristino della condizione originaria dei terreni, prima dello scavo delle camere di risaia. Tale intervento è, inoltre, rapidamente reversibile al termine della vita utile dell'impianto per ripristinare lo stato delle camere risicole;



- riporto di terreno: qualora l'estensione di una camera sia troppo ridotta, e le condizioni siano ottimali ai fini di minimizzare il movimento terra, gli eccessi di terreno provenienti dagli scavi vengono riportati al termine di una vasca di scarica per innalzare la quota di quella sottostante e garantire un ampliamento della vasca stessa;



- scavo e ripristino spondale: nell'area di ex cava posta a Est, una delle sponde non appare correttamente profilata. Il profilo verrà pertanto ripristinato alla condizione prevista in origine e la terra in eccesso verrà utilizzata per i riporti. Si noti che la zona in questione risulta completamente rimaneggiata dalle operazioni di scavo per estrazione argilla storiche.



Il bilancio di scavi e riporti è stato valutato nel documento dedicato.

I movimenti terra previsti, tra le attività di rimodellamento del terreno e i riporti a compensazione, saranno tali da compensare in loco gli scavi e i riporti, come illustrato nella tabella riportata al prossimo capitolo.

Si noti inoltre che, come da relazione ambientale, dette modifiche alla topografia del terreno (in verità minimali considerata l'estensione del terreno), sono già pensate nell'ottica di:

- minimizzare la movimentazione del terreno, pertanto gli scavi e i riporti non solo sono tutti compensati in sito, ma tipicamente all'interno della stessa area di movimento terra;
- non creare alcuna variazione al regime idraulico dei canali esistenti in sito;
- garantire, al termine della vita utile, un rapido ed economico ripristino dei livelli precedenti, per consentire la ripresa dell'attività agricola. Si noti che a progetto è previsto il ripristino totale delle vasche attualmente esistenti: il futuro proprietario dei terreni potrà eventualmente proporre eventuali variazioni a detta sistemazione planimetrica, in funzione dello sviluppo delle tecniche agricole prevedibile nei prossimi trent'anni. In ogni caso, ad oggi il ripristino previsto è pari allo stato originario dei terreni.

Si noti che tutte queste attività sono già effettuate in ogni caso con tutti i presidi di cantiere attivi, pertanto sia con la bagnatura delle piste ove necessario, che con tutte le attenzioni indicate al fine di contenere gli eventuali sversamenti, che l'intorbidamento dei canali esistenti

### 3.4.3 Attività di scavo per la realizzazione dell'impianto

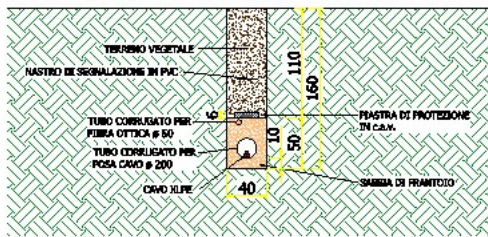
Come visto, per la realizzazione dell'agri-voltaico saranno necessari gli scavi per la messa in opera dei seguenti elementi progettuali:

- Cavidotti interrati in bassa e media tensione interni all'impianto che collegano gli elementi dell'impianto saranno posati all'interno di cavidotti interrati posti ad una profondità compresa tra 0,5 m e 1,6 m. Il materiale sarà ricollocato per coprire i cavidotti. Si prevedono, tuttavia,



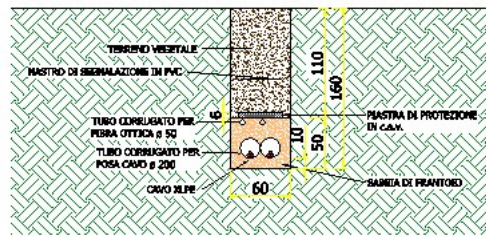
degli esuberi da questa attività di scavo in quanto i primi 50 cm di scavo verranno ricoperti da sabbia da frantoio, come si può evincere dalle sezioni tipo di seguito riportate. In ogni caso, il terreno in esubero verrà riposizionato nelle aree di riporto terreno individuate.

**TIPICO 1: POSA n. 1 TERNA**



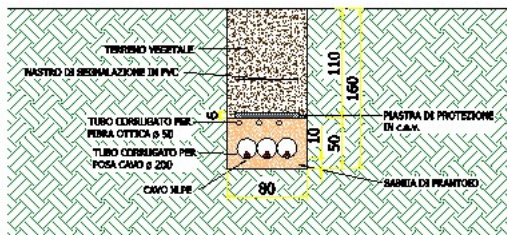
**POSA CAVI SU TERRENO AGRICOLO**

**TIPICO 2: POSA n. 2 TERNE**



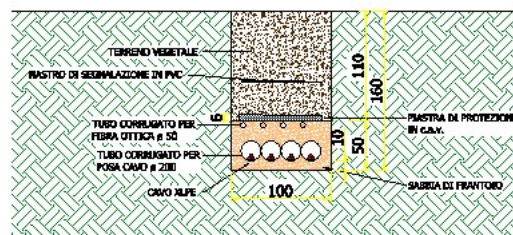
**POSA CAVI SU TERRENO AGRICOLO**

**TIPICO 3: POSA n. 3 TERNE**



**POSA CAVI SU TERRENO AGRICOLO**

**TIPICO 4: POSA n. 4 TERNE**



**POSA CAVI SU TERRENO AGRICOLO**

**SEZIONI TIPO POSA ELETTRODOTTI**

- Pali del sistema di illuminazione perimetrale e di sorveglianza i quali necessitano dello scavo per l'alloggiamento dei pozzetti e delle fondazioni. Si prevede uno scavo di larghezza pari a 40 cm e di profondità 1 m, e l'approvvigionamento esterno di sabbia da frantoio, come nel caso precedente, nei primi 50 cm di scavo. Il materiale in eccedenza sarà ricollocato, previ accertamenti previsti dalla norma, nell'ambito della regolarizzazione del fondo, sopra descritta
- Le cabine di trasformazione e consegna avranno una fondazione superficiale per la quale si prevede uno scavo di profondità pari a circa 1,3 m in corrispondenza delle cabine (viene considerato un offset di scavo di 1 m intorno alla cabina per ciascun lato). Il materiale in eccedenza sarà ricollocato, previ accertamenti previsti dalla norma, nell'ambito della regolarizzazione del fondo, sopra descritta;
- Recinzione, per la posa della quale sono previsti scavi in corrispondenza dei pali di sostegno. Anche in questo caso il materiale in eccedenza sarà ricollocato, previ accertamenti previsti dalla norma, nell'ambito della regolarizzazione del fondo, sopra descritta.

#### 3.4.4 Realizzazione delle piste

Al termine dei lavori di movimento terra preliminari, si procederà con il tracciamento e la realizzazione delle strade interne e inghiaio di strade perimetrali. Tale lavoro risulterà fondamentale per la riduzione delle polveri aerodisperse, salvo gli altri accorgimenti, quali la bagnatura delle strade, che verranno messi in atto come da misure di mitigazione descritte)

#### 3.4.5 Completamento scavi, installazione cabine

Sono eseguiti gli scavi per le cabine, le opere di predisposizione del fondo e le fondazioni di cabina; realizzazione dei cavidotti interni, installazione dei pali battuti.

Verranno, a seguito, effettuati i passaggi dei cavi e posti, progressivamente, gli inverter e gli skid BT/AT, al termine delle opere civili delle stesse.

#### 3.4.6 Installazione tracker monoassiali

Le attività si svolgeranno in sequenza, per porzioni omogenee di cantiere. A seguito del termine della predisposizione tracker, le squadre di montatori provvederanno alla progressiva installazione dei pannelli e al loro collegamento in serie.

La installazione dei tracker avviene per infissione di fondazioni costituite da pali in acciaio nel terreno, a distanza e profondità a progetto, tramite opportuna macchina detta "battipalo". Tale operazione risulta inoltre la più rumorosa del cantiere, per la quale potrà essere richiesta opportuna deroga ai limiti acustici di zona. Si noti comunque che la durata è limitata nel tempo. Qualora operatori debbano lavorare in prossimità, si procederà con opportune protezioni acustiche.

Una volta completata l'infissione, si procede con l'installazione e il livellamento dei travi orizzontali, sui quali vengono opportunamente fissati i pannelli fotovoltaici: tutte queste operazioni sono tipicamente svolte con semplice imbullonaggio, tramite avvitatore elettrico portatile; le dimensioni e il peso dei moduli sono tali da consentire il semplice maneggio da parte di uno o due operatori a mano libera.

#### 3.4.7 Opere elettriche

Si procederà poi con la connessione dei moduli in serie a costituire le stringhe, fino alle junction box e agli inverter (circa 130, omogeneamente distribuiti in sito). Da qui, la BT AC (bassa tensione corrente alternata) giunge alle cabine trasformatori che la elevano ad AT, sino alla cabina di partenza del cavidotto interrato.

Sono accessorie tutte le opere di collegamento, ricadenti prettamente nella categoria dei lavori elettrici.

#### 3.4.8 Opere ancillari

Come da descrizione si provvederà altresì alle limitate opere civili ed elettriche per la realizzazione degli impianti ancillari, della recinzione alla realizzazione degli accessi al sito.

#### 3.4.9 Opere a verde

L'impianto prevede provvista e posa in opera di essenze verdi, piantumazione di bosco, realizzazione di zona umida, impianto di cespugli ed inerbimento, che saranno realizzati per lotti contestuali al

completamento dei lavori edili ed elettrici. La specifica relazione agronomica definisce quali operazioni saranno realizzate, ivi comprese le opere di manutenzione e cura nel tempo.

Si noti che questa fase prevede, per la messa a dimora e la realizzazione delle vasche (di profondità molto limitata, circa 30-40 cm) relative alla zona umida saranno necessari lavori di scavo e movimento terra, già considerati nel piano rocce e terre da scavo.

## 4 CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA DI CONNESSIONE

### 4.1 Cronoprogramma delle opere

L'opera, di tipo lineare, sarà gestita con cantieri mobili, a lotti di circa 150 m, che, partendo dall'area di impianto, perseguiranno lungo il tracciato della connessione, verso la Stazione Elettrica di Carisio.

Il cronoprogramma descrive le fasi di lavoro del singolo lotto e dell'opera nel suo complesso, di durata pari a circa 1 anno.

MESSA IN OPERA DEL TRACCIATO DI CONNESSIONE	TEMPO DI REALIZZAZIONE				
ATTIVITA' - SCAVO TRADIZIONALE A CIELO APERTO - SINGOLO LOTTO	1g	2g	3g	4g	5g
<b>ATTIVITA' PRELIMINARI</b>					
Preparazione area di cantiere - lotto da 150 m (eventuale chiusura corsia stradale)	■				
Approvvigionamento materiali					
<b>OPERE CIVILI</b>					
Taglio manto bituminoso (se strada asfaltata)		■	■	■	
Scavo trincea per la posa degli elettrodotti		■	■	■	
Posa elettrodotti			■	■	
Rinterro elettrodotti (sabbia da frantoio + terreno)				■	■
Ripristino copertura stradale (con ribitumazione nel caso di strada asfaltata)					■
Smantellamento del cantiere					■

MESSA IN OPERA DEL TRACCIATO DI CONNESSIONE	TEMPO DI REALIZZAZIONE				
ATTIVITA' - SCAVO CON METODO TELEGUIDATO (TOC) - SINGOLO LOTTO *	1g	2g	3g	4g	5g
<b>ATTIVITA' PRELIMINARI</b>					
Preparazione area di cantiere - lotto singolo scavo TOC (eventuale chiusura corsia stradale)	■				
Approvvigionamento materiali (riserve d'acqua + pompe di pressurizzazione)					
<b>OPERE CIVILI</b>					
Esecuzione del foro pilota + alesatura		■	■	■	■
Posa della tubazione		■	■	■	■
Ripristino copertura stradale (con ribitumazione nel caso di strada asfaltata)					■
Smantellamento del cantiere					■

\* per il lotto di scavo teleguidato per l'attraversamento del Torrente Cervo si ipotizzano 3 settimane di intervento.

MESSA IN OPERA DEL TRACCIATO DI CONNESSIONE	TEMPO DI REALIZZAZIONE											
ATTIVITA' - COMPLESSIVO	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m
Scavo tradizionale a cielo aperto - 72 lotti in totale	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Scavo con metodo teleguidato (TOC) - 22 lotti in totale												

FIGURA 4-1: CRONOPROGRAMMA INDICATIVO DELLE OPERE PER LA REALIZZAZIONE DELLA CONNESSIONE

### 4.2 Operazioni di cantiere

L'area di cantiere per un cavidotto interrato di questo tipo è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato a idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

In corrispondenza dei tratti asfaltati interferiti, è previsto il taglio del manto bituminoso, propedeutico allo scavo tradizionale degli strati sottostanti. Il materiale di risulta di tale operazione sarà gestito separatamente rispetto allo scotico derivante dallo scavo tradizionale, come rifiuto. Il manto bituminoso rimosso sarà quindi conferito in discarica, mentre il terreno naturale sottostante sarà ricollocato nello scavo una volta posizionato il cavo, come da progetto. La copertura stradale sarà infine ripristinata.

Si riportano di seguito le sezioni tipiche di posa cavidotto.

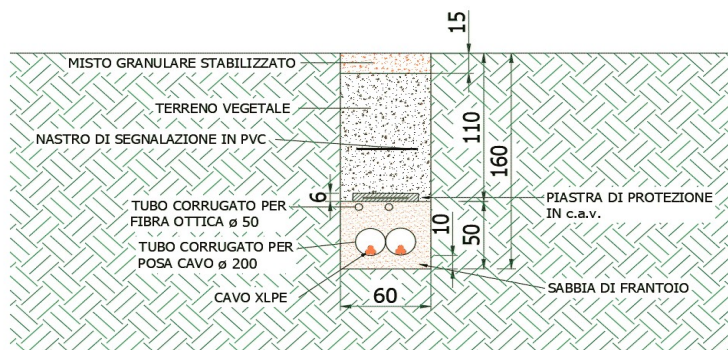


FIGURA 4-2: SEZIONE DI POSA TIPICA CAVIDOTTI ALTA TENSIONE SU STRADA IN BRECCIA

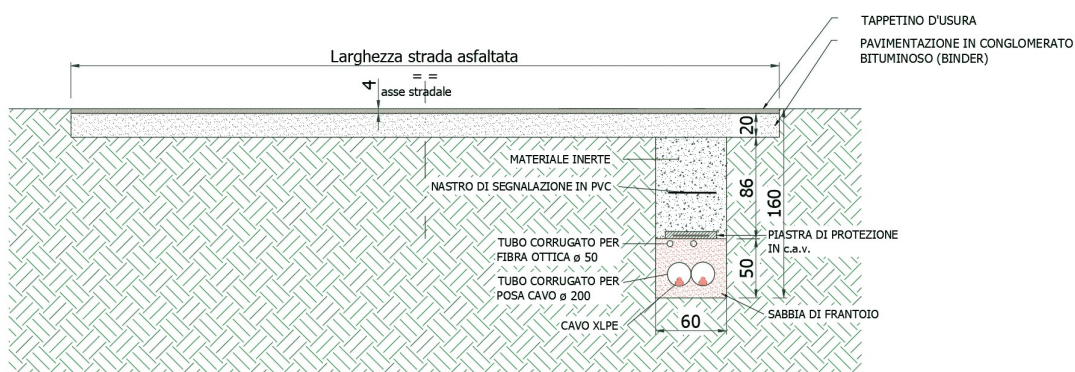


FIGURA 4-3: SEZIONE DI POSA TIPICA CAVIDOTTI ALTA TENSIONE SU STRADA IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

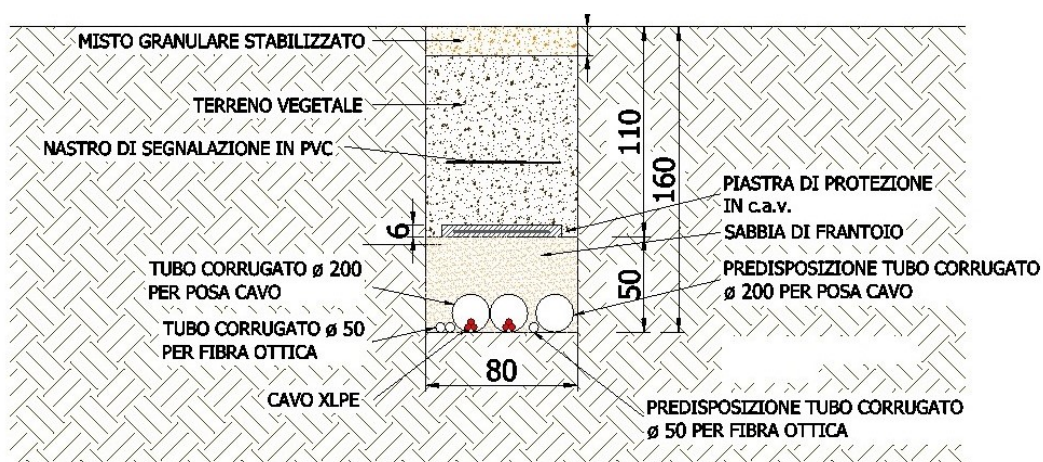
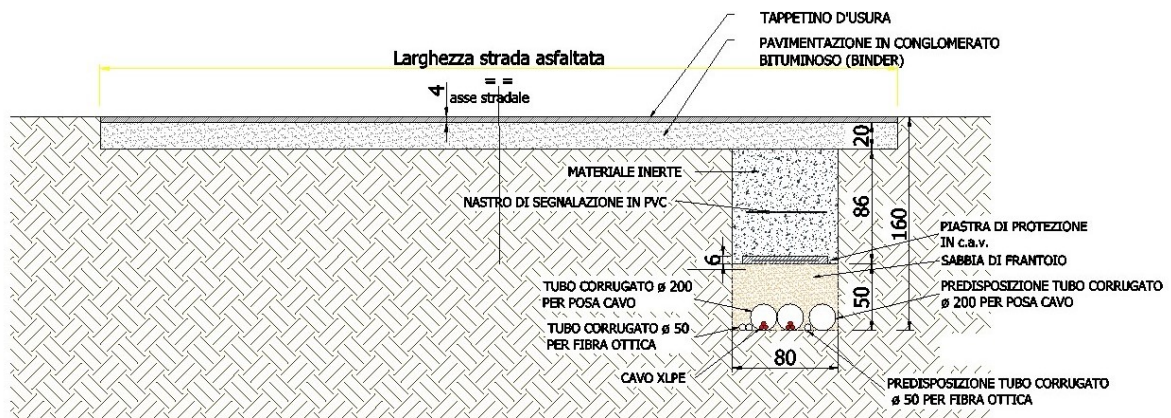


FIGURA 4-4: SEZIONE DI POSA TIPICA CAVIDOTTI ALTA TENSIONE SU STRADA IN BRECCIA DALLA ROTONDA TRA SP62 E SP3 FINO ALLA SE CARISIO IN COSTRUZIONE



**FIGURA 4-5: SEZIONE DI POSA TIPICA CAVIDOTTI ALTA TENSIONE SU STRADA IN CONGLOMERATO BITUMINOSO DALLA ROTONDA TRA SP62 E SP3 FINO ALLA SE CARISIO IN COSTRUZIONE**

### 4.3 Attività di scavo

La posa del cavo sarà effettuata su un letto di sabbia posta sul fondo dello scavo. Il rinterro avverrà mediante l'utilizzo di terreno selezionato e vagliato proveniente dallo scavo stesso previa apposizione di opportuni nastri segnalatori. La sezione stradale oggetto di intervento sarà ripristinata.

In via preliminare, quindi, si prevede il parziale riutilizzo del materiale scavato, che presenti caratteristiche idonee alla copertura dello scavo.

Si configurano 3 tipologie di scavo, che genereranno altrettante tipologie di materiale di risulta:

- Scavo tradizionale: si tratta della tipologia di scavo che interesserà le porzioni di tracciato su terreno nudo. Esso sarà eseguito mediante il ricorso a mezzi tradizionali (escavatori). Non si prevede l'uso di additivi o sostanze chimiche.

Il materiale di risulta (scotico) non sarà alterato dal punto di vista chimico. Si prevede un completo riutilizzo di esso, a riempimento degli scavi effettuati, dopo il collocamento dei cavidotti, previo lo svolgimento di indagini di caratterizzazione.

- Taglio del manto bituminoso: in relazione all'opera di connessione, in corrispondenza dei tratti asfaltati interferiti, è previsto il taglio del manto bituminoso, propedeutico allo scavo tradizionale degli strati sottostanti. Il materiale di risulta di tale operazione saranno gestiti separatamente rispetto allo scotico derivante dallo scavo tradizionale, come rifiuto. Il manto bituminoso rimosso sarà quindi conferito in discarica, mentre il terreno naturale sottostante sarà ricollocato nello scavo una volta posizionato il cavo, come da progetto. La copertura stradale sarà infine ripristinata.
- Scavo teleguidato: alcuni tratti della connessione alla rete elettrica nazionale dovranno essere realizzati con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata TOC, al fine di minimizzare l'interferenza con sottoservizi o infrastrutture esistenti.

La tecnica comporta la produzione di fanghi di perforazione, che saranno gestiti nel rispetto della normativa in materia di rifiuti. La tecnica non prevede l'apporto di materiale, in quando la sezione scavata è riempita dalle tubazioni necessarie al passaggio dei cavi.

Vista la presenza sul territorio di diverse attività di discarica idonee alla ricezione del materiale in oggetto e considerati i volumi contenuti generati dalle operazioni di scavo, non si ritiene che siano da segnalare criticità in merito alla gestione del materiale.

In caso di scavo con teleguidato (c.d. TOC) si procede come segue.

L'avanzamento della testa di perforazione, per l'esecuzione del "foro pilota", avviene per la combinazione dei movimenti di spinta e rotazione esercitati dalla macchina e per l'effetto di un getto di una miscela di acqua e bentonite pompata ad alta pressione all'interno del foro, che asporta il terreno di scavo facendolo fluire a ritroso dalla testa di trivellazione fino alla buca di partenza.

La miscela di fanghi bentonitici ha anche l'effetto di consolidare le pareti del foro creato nel terreno e di lubrificare i tubi man mano che vengono posati.

Eseguito il "foro pilota", il diametro ottenuto con la trivellazione viene allargato gradualmente, con passaggi successivi a ritroso di alesatori dal diametro crescente, sempre sfruttando la capacità del getto dei fanghi bentonitici di trasportare il terreno di scavo. Quando il diametro del foro eseguito raggiunge la dimensione desiderata, con un ultimo passaggio a ritroso l'alesatore trascina e pone in opera la tubazione secondo le sagome di progetto.

I vantaggi dello scavo in TOC sono i seguenti, piuttosto importanti, a fronte però di un costo che rende improponibile la realizzazione di tutta la linea con tale metodo:

- la sicurezza con la quale l'intervento può essere condotto
- abbattimento dei costi relativi alle misure di prevenzione
- la velocità con la quale il lavoro viene eseguito
- si evita il deterioramento dei manti stradali
- si evita di compromettere o perlomeno di limitare al massimo le ripercussioni sulla resistenza statica del sottofondo stradale
- si limitano fino ad eliminare i disagi, le limitazioni e le perdite di energia ai danni del pubblico e soprattutto del traffico
- intervento praticamente indipendente dalle condizioni atmosferiche
- si riduce l'inquinamento atmosferico ed acustico
- la profondità di scavo non costituisce un fattore di costo e rischio
- la quasi eliminazione di movimentazioni di terreno con conseguente deposito di materiale di sterro su superfici sempre meno disponibili (preservazione di cave naturali e discariche)
- Inalterazione delle opere preesistenti

Dalle tecniche di scavo sopra descritte derivano tipologie di materiale diverse:

- **Materiali terrigeni derivanti da scavo tradizionale:**

si tratta del materiale di risulta (scotico) derivante dagli scavi in porzioni di tracciato su terreno nudo e al di sotto dello strato di materiale bituminoso (binder) nei tratti pavimentati. Lo scavo sarà eseguito mediante il ricorso a mezzi tradizionali (escavatori). Non si prevede l'uso di additivi o sostanze chimiche.

Il materiale di risulta non sarà alterato dal punto di vista chimico.

Nel presente progetto la volontà è quella di reimpiegare lo scotico per il ricolmamento dello scavo e gestire eventuali modesti esuberi come rifiuti. Il volume scavato sarà parzialmente occupato dal cavidotto installato e dal letto di sabbia previsto nella posa. Si ipotizza, in via preliminare, che il quantitativo di scavo ripristinato sia pari al 90% di quanto scavato.

A tal fine, prima dell'esecuzione dei lavori, in conformità con quanto previsto dalla norma di settore, si procederà alla:

- verifica del rispetto delle CSC per la destinazione d'uso "commerciale, industriale ed artigianale" (colonna B, tab. 1, all. 5, p.te 4<sup>A</sup>, tit. 5° del DLgs n. 152/2006 e smi);
- eventuale classificazione come rifiuto in termini di pericolosità, ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532/2000
- valutazione del recupero dell'eventuale rifiuto in impianto di recupero autorizzato in procedura semplificata (art. 216 del DLgs n. 152/2006 e smi) effettuando un test di cessione in acqua deionizzata, da effettuarsi secondo le specifiche dettate dalla norma di settore.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

La quota parte dello scotico che non potrà essere riutilizzata in opera in quanto in esubero sarà gestito come rifiuto (codice CER 17.05.04: *terre e rocce, diverse da quelle di cui al codice 17.05.03\**).

Il materiale potrà essere sottoposto alla caratterizzazione al fine di accertare la non pericolosità del rifiuto ai sensi della Dec. 2000/532/CE e le sue caratteristiche generiche anche tramite test di cessione (DM 5 febbraio 1998 e smi).

Nel caso di esiti positivi il materiale potrà essere inviato ad impianti autorizzati, ai sensi dell'art. 216 del DLgs n. 152/2006 e smi, all'esecuzione delle operazioni di recupero (R5 - *recupero/riciclo di altre sostanze inorganiche*).

In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

- **Materiali bituminosi derivanti dal taglio dell'asfalto:**

in relazione all'opera di connessione, in corrispondenza dei tratti asfaltati interferiti, è previsto il taglio del manto bituminoso, propedeutico allo scavo tradizionale degli strati sottostanti.

I materiali di risulta di tale operazione saranno gestiti separatamente rispetto allo scotico derivante dallo scavo tradizionale, come rifiuto.

Il materiale sarà analizzato al fine di escludere l'eventuale pericolosità del rifiuto, tramite determinazioni analitiche prevista dal Dec. 532/2000/CE). Nel caso gli esiti siano positivi, il materiale sarà classificato con il codice CER 17.03.02 (*miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01*) e potrà essere conferito ad impianti autorizzati, ai sensi dell'art. 216



del DLgs n. 152/2006 e smi, all'esecuzione delle operazioni di recupero (R5 - *recupero/riciclo di altre sostanze inorganiche*).

- **Fanghi da scavo teleguidato (trivellazione orizzontale controllata):**

alcuni tratti della connessione alla rete elettrica nazionale dovranno essere realizzati con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata TOC, al fine di minimizzare l'interferenza con sottoservizi o infrastrutture esistenti.

La tecnica, come visto, comporta la produzione di fanghi di perforazione, che saranno gestiti nel rispetto della normativa in materia di rifiuti. La tecnica non prevede l'apporto di materiale, in quanto la sezione scavata è riempita dalle tubazioni necessarie al passaggio dei cavi.

Il materiale di risulta sarà classificato con il codice CER 01.05.07 (Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli delle voci 01 05 05 e 01 05 06) e sarà conferito ad idoneo impianto autorizzato alla gestione di tali rifiuti ai sensi dell'art. 208 del DLgs n. 152/2006 e smi.

In fase esecutiva verrà individuato l'impianto idoneo allo scopo e, nel caso esso preveda specifiche indagini da svolgere sul rifiuto preliminarmente al suo conferimento, questi verranno svolti come da accordi con il gestore finale individuato. Nel caso, il fango sarà stoccato in regime di deposito temporaneo in appositi contenitori ed inviato all'impianto solo in seguito alla verifica della conformità del materiale.

## 5 BILANCIO DI SCAVI E RIPORTI

Il bilancio di scavi e riporti tiene conto dei contributi delle seguenti fattispecie:

- Area di impianto:
  - Cavidotti interrati media tensione;
  - Cabine prefabbricate;
  - Servizi perimetrali;
  - Recinzione;
  - Modellazione iniziale del terreno.
- Opera di connessione:
  - Trattati in scavo tradizionale;
  - Trattati in scavo tradizionale e taglio del manto bituminoso (su viabilità asfaltata);
  - Trattati in scavo teleguidato (TOC).

Si rimanda all'Elaborato A\_SET\_PD\_GEN\_R05\_00 per il dettaglio dei quantitativi coinvolti.

Per la realizzazione dell'impianto si prevedono:

- 21432,0 m<sup>3</sup> di scavo;
- 3233,7 m<sup>3</sup> di sabbia da frantoio approvvigionata;
- 24665,7 m<sup>3</sup> di rinterri complessivi
- 0 m<sup>3</sup> di esubero.

Per la realizzazione dell'opera di connessione si prevedono:

- 13321,8 m<sup>3</sup> di scavo complessivo, di cui
  - 11611,8 m<sup>3</sup> di terreno;
  - 1425,79 m<sup>3</sup> di materiale bituminoso;
  - 248,3 m<sup>3</sup> di fanghi da TOC;
- 5332,1 m<sup>3</sup> di approvvigionamenti complessivi di cui:
  - 1425,8 m<sup>3</sup> di materiale bituminoso;
  - 3906,3 m<sup>3</sup> di sabbia da frantoio;
- 5616,4 m<sup>3</sup> di esubero, di cui:
  - 3905,3 m<sup>3</sup> materiali terrigeni;

- 1425,8 m<sup>3</sup> di materiale bituminoso;
- 284,3 m<sup>3</sup> di fanghi da TOC.

Si rimanda all'Elaborato A\_SET\_PD\_GEN\_R05\_00.

## 6 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il progetto dell'impianto fotovoltaico prevede la realizzazione di scavi e riporti, necessari prevalentemente alla realizzazione dei cavidotti interrati. Altre opere di scavo minori sono previste per la realizzazione delle fondazioni superficiali delle cabine prefabbricate (per le quali è previsto uno scavo di circa 130 cm).

Nel caso dei cavidotti si prevede che il materiale scavato sia parzialmente ricollocato a copertura dello scavo.

Premesso che nelle successive fasi progettuali alle quali sarà sottoposto il progetto saranno espletate le procedure autorizzative necessarie per la gestione delle terre e rocce da scavo, in via preliminare si ipotizza quanto di seguito esposto.

Vista la natura del sito e le operazioni previste, come visto, si configurano 3 tipologie di materiale di risulta prodotte durante le operazioni di scavo:

- Materiali derivanti dalle operazioni di scavo tradizionale (scotico non alterato);
- Manto bituminoso dalle operazioni di taglio della pavimentazione stradale;
- Materiale di risulta delle operazioni di TOC (fanghi di perforazione).

Gli ultimi due saranno gestiti come rifiuti secondo le disposizioni di legge, mentre lo scotico derivante dalle operazioni di scavo tradizionale, che non subirà alterazioni chimiche di sorta, potrà essere trattato come terre e rocce da scavo, previo lo svolgimento di analisi di caratterizzazione. Tale materiale potrà quindi essere escluso dalla disciplina di gestione dei rifiuti, in applicazione dell'art 24 del DPR 120/2017 che attua l'art. 185, comma 1, lett. c) del D.Lgs. 152/2006 e smi.

Si ritiene, infatti, in via preliminare, che siano rispettati i requisiti indicati dall'art. 185:

- Non contaminazione;
- Riutilizzo allo stato naturale;
- Riutilizzo nello stesso sito.

Si rimanda al Piano di utilizzo proposto (A\_SET\_PD\_TRS\_R01\_00).

## 7 REPERIBILITÀ DEI MATERIALI

L'approvvigionamento di materiale elettrico e specialistico avverrà tramite i primari player del contesto, con materiale "tier one", con le previste e necessarie garanzie di sicurezza, durabilità, efficienza, manutenibilità e riciclabilità.

Le specie arbustive necessarie alle opere di inserimento a verde saranno reperite presso vivai specializzati; saranno in ogni caso colmate le fallanze secondo il piano di naturalizzazione riportato.

## 8 PRIME INDICAZIONI PER LA SICUREZZA

Gli interventi dovranno avvenire secondo quanto richiesto dal D.Lgs. 81/08 per cantieri temporanei e mobili.

I lavori di cui all'oggetto rientreranno con ogni probabilità negli obblighi previsti dall'art. 90 c.3 del D.Lgs. 81/2008 in quanto nel cantiere che sarà allestito si prevede la realizzazione di opere afferenti a categorie differenti, di cui parte subappaltabile. È perciò probabile presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea. La predisposizione di documenti della sicurezza sostitutivi e documentazione riguardante l'impresa in fase di progettazione preliminare dovranno essere opportunamente redatti documenti contenenti le "Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza e di Coordinamento" contenente altresì la stima degli oneri di sicurezza; nelle successive fasi si procederà con la produzione dei PSC.

Nel cantiere in specie potranno essere presenti particolari rischi da interferenza che dovranno essere analizzati e ben esplicitati nella redazione del PSC. Le lavorazioni dovranno essere gestite tenendo in debita considerazione gli orari e le zone di lavoro anche in considerazione della presenza degli impianti gestiti dal gestore delle piste e della presenza di altre persone, tra cui turisti occasionali, nelle aree interessate, con puntuale attenzione nella redazione della planimetria di cantiere nonché confinando, con adeguata segnaletica, l'area di lavoro, la viabilità e gli accessi di cantiere.

Si redigerà il Documento di valutazione dei rischi da interferenza che si porrà a base della procedura di gara di appalto.

Si dovrà tenere inoltre in particolare tenere conto di (in via esemplificativa e non esaustiva):

- adozione di criteri di costruzione e manutenzione in sicurezza;
- aziende opportunamente qualificate;
- adozione di personale dotato delle necessarie qualifiche e corsi di formazione, con particolare riferimento all'utilizzo di macchine nominate dall'accordo stato regioni e dei corsi PES PAV PEI per la realizzazione delle porzioni elettriche;
- personale dotato delle opportune e necessarie visite mediche ed idoneità sanitaria;
- adozione delle opportune prescrizioni per la messa in sicurezza degli impianti e delle attrezzature in pressione prima della esecuzione dei lavori e per il loro ripristino;
- valutazione dei rischi interferenziali e definizione delle misure di protezione;
- adozione di macchinari correttamente mantenuti e certificati;
- impostazione dell'area di cantiere, mantenimento delle aree, protezione delle aree di scavo;

- protezione delle aree di cantiere;
- definizione degli apprestamenti di cantiere, ivi compresi: baraccamenti, spogliatoi, servizi igienici, mensa;
- definizione dei percorsi di accesso e allontanamento;
- definizione delle procedure di emergenza e di soccorso.
- valutazione dei rischi meteorologici, in particolare in merito alla accessibilità del cantiere e delle sue aree, delle condizioni microclimatiche e della loro influenza sui lavoratori e sui mezzi.

La valutazione e/o individuazione di possibili rischi sono demandati al Coordinatore della sicurezza in fase di redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento ed alle ditte appaltatrici nella redazione dei propri POS e dei rispettivi aggiornamenti nel corso dei lavori.

Alle imprese sarà comunque demandato l'obbligo di organizzare la sicurezza e l'igiene del cantiere, così come delle opere appaltate, nel rispetto delle prescrizioni del Piano di Sicurezza e di tutta la normativa vigente nonché di farla rispettare dalle loro maestranze, dai lavoratori autonomi e dai subappaltatori.

## 9 MISURE GENERALI DI TUTELA E OBBLIGHI DI LEGGE

Secondo il D.Lgs. 81 del 09 aprile 2008 – Testo unico per la Sicurezza, il PSC dovrà riportare nella prima parte le misure generali di tutela che le imprese esecutrici saranno tenute ad osservare ed a far osservare durante l'esecuzione dell'opera, tra cui:

1. il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
2. la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
3. le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
4. la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
5. la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materie e di sostanze pericolose o che possono provocare pericolo;
6. l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
7. la cooperazione tra datori di lavoro e gli eventuali lavoratori autonomi
8. le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere.
9. la regolamentazione del traffico e dei trasporti da e per il sito oggetto di trasformazione

Tutti gli oneri per le opere provvisorie, per ogni procedura ed adempimento in materia di sicurezza che, tra l'altro saranno oggetto del vero e proprio Piano Generale della Sicurezza, sono a carico esclusivo dell'Impresa.