

Realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato da 39 MW con sistema di accumulo BESS da 12 MW presso Gavorrano (GR)

Progetto definitivo

NAT02_PD_PEC_REL05

Piano di cantierizzazione

COMMESSA				LIVELLO	AMB.	ELAB.	NUM.	NOME FILE		SCALA
N	A	T	02	PD	PEC	REL	05	NAT02_PD_PEC_REL05		-
REV.	DATA			REDAZIONE		VERIFICA		APPROVAZIONE	VERIFICATO	DESCRIZIONE
0	2 agosto 2024			G.Papadia		L. Nigro		Ing. M. I. Gianviti		Consegna
1										
2										
3										

Sede di Roma

Via Cristoforo Colombo, 149 - 00147

Roma (RM)

Tel. 06/45678571

Web page: www.ambientesc.it

Altre sedi principali

Carrara (sede legale e operativa) Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) -
Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617

Firenze Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax
055/7134442

Milano Via Tibullo, 2 - 20151 Milano (MI) - Tel. 02/45473370

Taranto Via Matera, km 598/I - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

Sommario

1. INTRODUZIONE	3
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
3. ASPETTI RELATIVI ALLA CANTIERIZZAZIONE	6
3.1 Interferenze con la viabilità esistente	6
3.2 Viabilità di accesso alle aree di cantiere.....	9
3.3 Bilancio materiali da costruzione	12
3.4 Fornitura e stoccaggio dei materiali.....	13
3.4.1 Inerti e Terre.....	13
3.4.2 Materiali in acciaio	14
3.4.3 Calcestruzzo.....	14
3.4.4 Conglomerato bituminoso.....	14
3.5 Mezzi d’opera	14
3.6 Cronoprogramma dei lavori	16
3.7 Criteri di progettazione dei cantieri	23
3.7.1 Organizzazione delle aree tecniche.....	23
3.7.2 Impianto elettrico di cantiere.....	24
3.7.3 Preparazione delle aree.....	24
3.8 Segnaletica cantiere stradale	25
3.9 Layout di cantiere	26
3.9.1 Cantiere stradale del cavidotto	26
3.9.2 Cantiere impianto agrivoltaico	27
3.9.3 Cantiere impianto BESS	28
3.10 Smaltimento materiali di cantiere	29

Indice delle Figure

<i>Figura 1 Ubicazione sito (fonte Google Earth).....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2 Estratto Carta Tecnica Regionale - Regione Toscana</i>	<i>5</i>
<i>Figura 3 Gestione del traffico nei cantieri stradali fissi.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 4 Interferenze cavidotto – attraversamento fluviale tratto 1.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 5 Interferenze cavidotto – attraversamento fluviale tratto 2.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 6 Interferenze cavidotto – attraversamento fluviale tratto3.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 7 Viabilità di accesso tipologico.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 8 Ubicazione dei quattro accessi all’impianto agrivoltaico</i>	<i>11</i>
<i>Figura 9 Ubicazione dell’accesso all’impianto BESS.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 10 Pala cingolata</i>	<i>15</i>

Piano di cantierizzazione

<i>Figura 11 Escavatore cingolato.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 12 Fase di cantiere 1.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 13 Fase di cantiere 2.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 14 Fase di cantiere 3.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 15 Fase di cantiere 4.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 16 Esempio cantiere stradale con limitazione della velocità con senso unico alternato a vista.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 17 Layout cantiere stradale cavidotto.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 18 Planimetria con ubicazione delle aree tecniche di cantiere per l'impianto agrivoltaico.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 19 Planimetria con ubicazione delle aree tecniche di cantiere per l'impianto BESS.....</i>	<i>29</i>

Indice delle Tabelle

<i>Tabella 1 - Quantità approvvigionamento materiali campo agrivoltaico</i>	<i>13</i>
<i>Tabella 1 - Quantità approvvigionamento materiali impianto BESS</i>	<i>13</i>
<i>Tabella 2 Cronoprogramma.....</i>	<i>17</i>

1. INTRODUZIONE

La presente relazione illustra le attività connesse alla fase di cantierizzazione per la realizzazione di un impianto agrivoltaico nel comune di Gavorrano (GR), di potenza nominale pari a 39,36 MWp, ed un impianto di accumulo elettrochimico BESS (Battery Energy Storage System) da installare presso il comune di Roselle (GR) con potenza pari a 12 MW ed energia accumulabile pari a 46 MWh. L'impianto sarà del tipo grid-connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata in parte ad alimentare un impianto BESS e il restante sarà immessa in rete, con allaccio in alta tensione in modalità trifase.

L'impianto di accumulo elettrochimico prevede l'installazione outdoor di containers contenenti le batterie col relativo sistema di controllo BMS, il Power Conversion System per la conversione da c.c. a c.a. e viceversa, i trasformatori elevatori BT/MT, i quadri MT, il sistema di alimentazione dei servizi ausiliari e il sistema di controllo dell'impianto SCI.

Al fine di progettare l'organizzazione del cantiere, cercando di minimizzare gli impatti negativi sulle aree interessate dai lavori, vengono analizzati di seguito gli aspetti relativi alla gestione dei materiali, della viabilità, i mezzi, le fasi e l'allestimento dell'area di cantiere.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La realizzazione delle opere in progetto interesserà un'area di circa 595000 m², che si colloca in un contesto periferico residenziale, produttivo e rurale nel comune di Gavorrano in provincia di Grosseto.

Si riporta nelle immagini a seguire l'ubicazione del sito e un estratto della Carta Tecnica Regionale dei dati territoriali della Regione Toscana con indicazione dell'area di interesse per il presente documento.

In blu nella figura sottostante è riportato il percorso del cavidotto interrato per il collegamento della cabina di consegna all'impianto di accumulo e in verde il collegamento alla cabina primaria per l'allaccio alla rete.



Figura 1 Ubicazione sito (fonte Google Earth)

Piano di cantierizzazione



Figura 2 Estratto Carta Tecnica Regionale - Regione Toscana

3. ASPETTI RELATIVI ALLA CANTIERIZZAZIONE

Le attività di cantiere consistono nella realizzazione dell'impianto agrivoltaico, dell'impianto BESS e delle relative opere di connessione alla rete. Le lavorazioni previste possono essere raggruppate in tre macroaree:

- posa in opera dell'impianto agrivoltaico, comprensiva di pannelli, strutture e cabine prefabbricate;
- posa in opera dell'impianto di accumulo elettrochimico, comprensiva dei prefabbricati, strutture e container per le batterie;
- realizzazione del cavidotto interrato necessario per la connessione alla cabina primaria, posta a Sud-Est del sito.

Per la realizzazione dell'area dell'impianto agrivoltaico si prevede la posa in opera di pannelli fotovoltaici con strutture di supporto stile "Tracker" in acciaio adeguatamente dimensionate, infisse nel terreno tramite pali dello stesso materiale. Ulteriori opere rilevanti prevedono il posizionamento di cabine prefabbricate per la trasformazione da BT a MT su platee realizzate in opera.

Per quanto riguarda invece l'impianto BESS si prevede la posa in opera di container prefabbricati per lo stoccaggio dei moduli di accumulo, poggiati su strutture anch'esse prefabbricate in calcestruzzo. Saranno presenti ulteriori cabinati come quelli di trasformazione e quello di consegna.

Il progetto sarà affiancato da opere a verde con movimentazione e trasporto di terre sia tra i filari che esternamente alla recinzione perimetrale dell'impianto.

Sono inoltre previste opere per la viabilità di connessione interne all'impianto necessarie per la manutenzione.

3.1 Interferenze con la viabilità esistente

I lavori di realizzazione dell'intervento in oggetto prevedono alcune attività interferenti con la viabilità pubblica esistente, principalmente dovute al cantiere stradale necessario per l'installazione del cavidotto. Questo sarà totalmente interrato, e nel suo percorso attraverserà terreni e strade private e le seguenti strade: Strada Provinciale Bozzone, Strada Comunale di Piatto Lavato, SP 108 e Strada Provinciale dello Sbirro.

Il cantiere del campo agrivoltaico è suddiviso in quattro sottocampi, ai quali si accede tramite viabilità esistente, posta al confine Sud del perimetro dell'impianto, fatta eccezione per il sottocampo più ad Est, al quale si accede tramite un ingresso posto a Nord. Per il cantiere lineare del cavidotto si evidenzia la necessità di gestire transitoriamente a senso unico alternato alcuni tratti del percorso. Entrambi i cantieri sono di tipo stradale fisso in quanto non subiscono spostamenti nell'arco di mezza giornata.

Le interferenze del cantiere rispetto alla viabilità pubblica esistente risultano dipendenti dalla tipologia di strada e dalla distanza tra il bordo del cantiere e la linea di margine della carreggiata, al variare della quale verranno adottate diverse tipologie di strettoia e di senso unico alternato.

In prima analisi, tenendo conto delle dimensioni necessarie per il cantiere, lungo il tratto del cavidotto, risulta soggetta all'adozione del senso unico alternato la SP Bozzone ed alcuni tratti della SP108. Per quanto riguarda invece gli altri tratti della SP 108, la Strada Comunale di Piatto Lavato e la strada di congiunzione tra la S.P.

Piano di cantierizzazione

Bozzone e l'area dell'impianto agrivoltaico, è necessario valutare la possibilità di interrompere la circolazione, vista la dimensione della carreggiata che in alcuni tratti è ridotta.

Si rimanda ad uno stato di progettazione di maggior dettaglio per la definizione dell'esatta tipologia di disciplina di traffico e quindi della definizione dell'interferenza stradale, così come dell'esatta larghezza del cantiere, della quale in seguito si propone un layout tipologico.

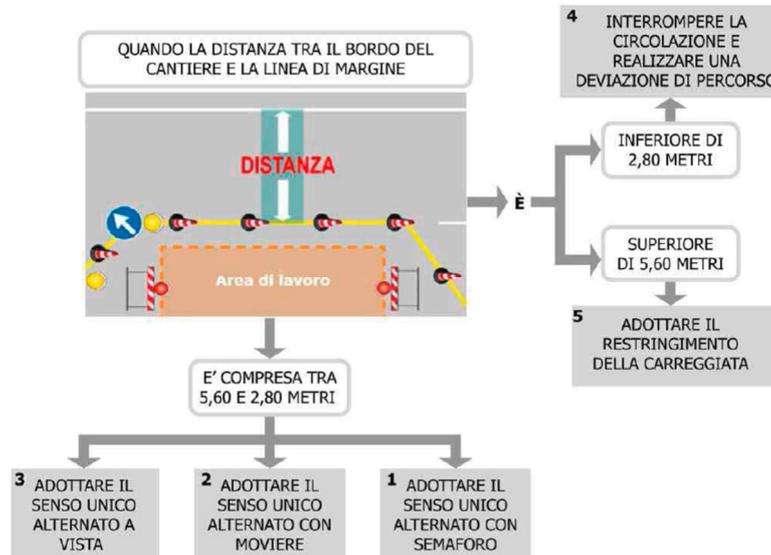


Figura 3 Gestione del traffico nei cantieri stradali fissi

I semafori vanno impiegati quando non è possibile ricorrere ai sistemi con il traffico alternato a vista e/o con uso dei movieri per la lunghezza della strettoia o a causa della non visibilità reciproca tra le due estremità della strettoia stessa. I due semafori possono essere comandati a mano o con il funzionamento automatico. Fuori dai centri abitati l'impianto semaforico deve essere preceduto dal segnale di pericolo temporaneo semaforo. Il semaforo va posto sul lato destro della Carreggiata.

Come riportato in modo più dettagliato nell'elaborato "Relazione interferenze", sono state individuate diverse interferenze dovute alla presenza di 16 attraversamenti fluviali ed uno ferroviario.

Piano di cantierizzazione



Figura 4 Interferenze cavidotto – attraversamento fluviale tratto 1



Figura 5 Interferenze cavidotto – attraversamento fluviale tratto 2



Figura 6 Interferenze cavidotto – attraversamento fluviale tratto3

Mentre per le interferenze 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16 dove sono presenti dei cavalcavia si prevede un'installazione dei cavi tramite una canalina in acciaio zincato installato a fianco dell'impalcato stradale, per le altre tipologie di interferenze si prevede un'installazione eseguendo il passante con soluzione T.O.C (trivellazione orizzontale controllata) tramite talpa teleguidata e successivo trascinamento del tubo.

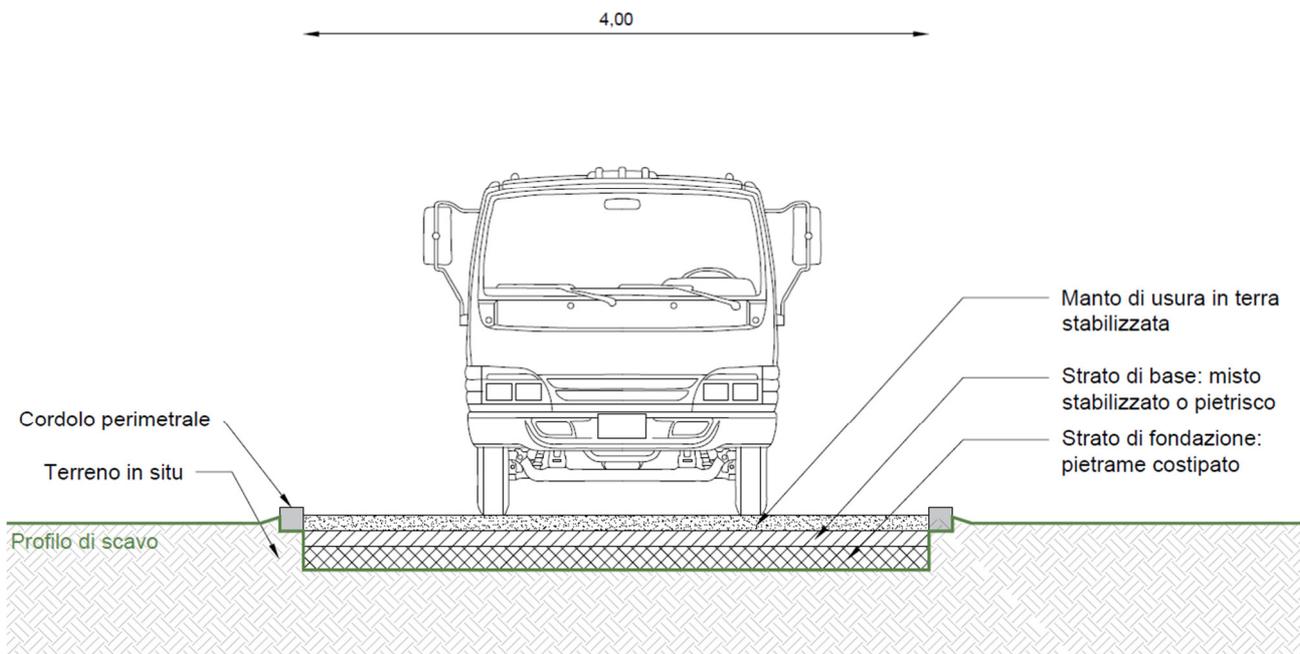
Tra la stazione elettrica e l'impianto di accumulo BESS è presente un attraversamento ferroviario, per cui si prevede di realizzare il cavidotto, anche in questo caso, tramite TOC.

3.2 Viabilità di accesso alle aree di cantiere

Il raggiungimento delle aree di cantiere avverrà dalla viabilità esistente a Sud dell'impianto agrivoltaico (fatta eccezione per il sottocampo più ad Est, al quale si accede tramite un ingresso posto a Nord) e dalla SP108 per l'impianto BESS.

La stratigrafia stradale prevista si compone di un manto di usura in terra stabilizzata (spessore 10 cm), che si poggia su uno strato di base (misto stabilizzato o pietrisco – spessore 10 cm), che a sua volta si poggia su uno strato di fondazione (pietrame costipato – spessore 10 cm).

Piano di cantierizzazione

**Figura 7 Viabilità di accesso tipologico**

Occorrerà prevedere un drenaggio della superficie allo scopo di smaltire le acque stagnanti verso punti più lontani rispetto alla strada.

All'area di cantiere avranno accesso solo ed esclusivamente i mezzi autorizzati per le lavorazioni, movimentazioni delle terre, per il trasporto di persone e per l'approvvigionamento dei materiali.

Occorre intensificare e predisporre un'accurata segnaletica stradale in modo da rendere il percorso e l'accesso ai cantieri facilmente individuabili dagli autisti dei mezzi, evitando indecisioni, favorendo, in tal modo, la sicurezza e la scorrevolezza del traffico veicolare e riducendo di conseguenza l'impatto sulla viabilità legato alla circolazione dei mezzi da/verso il cantiere.

Piano di cantierizzazione



Figura 8 Ubicazione dei quattro accessi all'impianto agrivoltaico

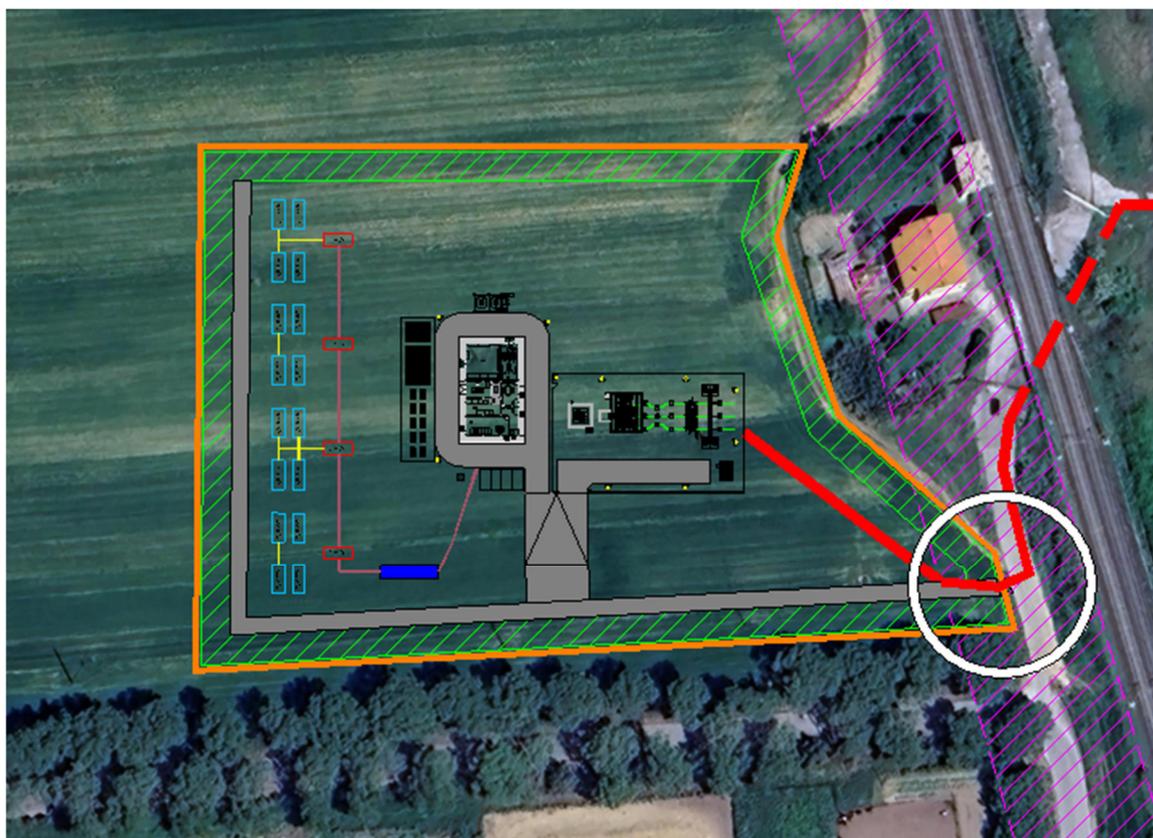


Figura 9 Ubicazione dell'accesso all'impianto BESS

3.3 Bilancio materiali da costruzione

I materiali principali coinvolti nella realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono costituiti da:

- Pannelli fotovoltaici;
- Acciaio da costruzione per Tracker e recinzioni metalliche;
- Terre da scavo e demolizioni in uscita ed in ingresso al cantiere;
- Inerti per rilevati in ingresso al cantiere;
- Calcestruzzo in ingresso al cantiere.

Di seguito si sintetizzano i volumi dei materiali principali da movimentare.

MATERIALE	Quantità
Approvvigionamento pannelli fotovoltaici	6027,57 mc (n. 55440)
Fabbisogno inerti per viabilità interna	7050 mc
Approvvigionamento calcestruzzo	-190,67 mc per le platee di fondazione delle cabine -60,2 mc di magrone -n. 155 plinti prefabbricati per i pali dell'illuminazione
Approvvigionamento acciaio	-3704,04 ton per le strutture tracker (di cui 2157,50 ton per i pilastri, 1239,91 ton per le travi principali e 306,63 ton per le travi secondarie) -7,53 ton per l'armatura delle platee delle cabine di trasformazione e di raccolta e per le vasche di raccolta dell'olio dei trasformatori)
Movimentazione complessiva terre	-134121,18 mc per il campo agrivoltaico -6975 mc per le opere lineari di collegamento dall'impianto agrivoltaico all'impianto BESS
Approvvigionamento conglomerato bituminoso	586,56 mc (per strato di usura e binder) per il tratto asfaltato in MT tra campo agrivoltaico e impianto BESS

Piano di cantierizzazione

Tabella 1 - Quantità approvvigionamento materiali campo agrivoltaico

MATERIALE	Quantità
Approvvigionamento container BESS	686,09 mc (n. 16)
Fabbisogno inerti per viabilità interna	300 mc
Approvvigionamento calcestruzzo	-115,08 mc per le platee di fondazione delle cabine -22,40 mc di magrone -n. 25 plinti prefabbricati per i pali dell'illuminazione
Approvvigionamento acciaio	4,41 ton per l'armatura delle fondazioni dei container BESS, PCS, cabina di raccolta, per le vasche di raccolta dell'olio dei trasformatori
Movimentazione complessiva terre	-3928,55 mc -482 mc per le opere lineari di collegamento dall'impianto BESS alla sottostazione elettrica
Approvvigionamento conglomerato bituminoso	15,17 mc (per strato di usura e binder) per il tratto asfaltato in AT tra impianto BESS e sottostazione elettrica

Tabella 2 - Quantità approvvigionamento materiali impianto BESS

3.4 Fornitura e stoccaggio dei materiali

3.4.1 Inerti e Terre

Al fine di gestire i volumi di terre e rocce da scavo coinvolti nella realizzazione dell'opera, viene definita nell'ambito della cantierizzazione, un'area di stoccaggio dislocata in posizione strategica rispetto alle aree di scavo da destinare alle terre che potranno essere riutilizzate qualora idonee. I materiali che verranno depositati nelle aree possono essere suddivisi genericamente nelle seguenti categorie:

- Terreno derivante da scavi entro il perimetro degli impianti agrivoltaico e BESS;
- Terreno derivante da scavi a lato o sul manto stradale per la posa del cavidotto di collegamento alla stazione elettrica.

Le terre provenienti dalla posa in opera del cavidotto verranno stoccate all'interno del terreno dell'impianto. In funzione degli esiti degli accertamenti analitici, le terre e rocce risultate conformi alle CSC, saranno

Piano di cantierizzazione

riutilizzate in situ per le operazioni di rinterro/riporti nonché di ripristino previste nell'area dell'impianto fotovoltaico, per le opere a verde e relative opere connesse.

Inoltre, saranno adottate misure di precauzione al fine di evitare il trasferimento di contaminanti dai terreni alle altre matrici ambientali.

Durante lo stoccaggio i cumuli verranno adeguatamente protetti da una geomembrana impermeabile che verrà posta sia alla base, per evitare fenomeni di lisciviazione, che superiormente per evitare l'esposizione del terreno stesso ad agenti atmosferici, fissandola adeguatamente.

Le acque meteoriche saranno convogliate nella cunetta naturale e confluiranno così nei rispettivi pozzetti di raccolta, e, da qui, verranno inviate, per mezzo di una pompa sommergibile, a idonei serbatoi, così da poter essere caratterizzate e smaltite come rifiuto liquido.

3.4.2 Materiali in acciaio

I materiali ferrosi necessari alla realizzazione delle opere civili, quali elementi in acciaio per la realizzazione delle strutture di sostegno e di fondazione dei pannelli (tracker) verranno stoccati lungo le aree di lavoro, in prossimità dei luoghi di utilizzo, mentre i ferri di armatura per le platee in calcestruzzo armato avranno un'area di lavoro dedicata nelle vicinanze dell'area di posa in opera dei cabinati elettrici.

3.4.3 Calcestruzzo

Il calcestruzzo prodotto negli impianti di betonaggio verrà approvvigionato direttamente ove necessario tramite autobetoniere.

Al fine di mantenere le proprietà ottimali per la lavorabilità del prodotto è importante pianificare la durata delle operazioni in modo da organizzare con il fornitore la composizione del calcestruzzo. Per una pianificazione efficace delle operazioni di getto, è fondamentale prendere in considerazione anche le condizioni meteorologiche di quando esse avverranno in quanto il calcestruzzo è molto sensibile alle condizioni di temperatura al momento del getto. Infatti, se il getto viene eseguito a temperature e in condizioni non ideali, la qualità del prodotto ne risente.

3.4.4 Conglomerato bituminoso

Il conglomerato bituminoso prodotto negli impianti asfaltici verrà approvvigionato direttamente ove necessario tramite autocarri. La produzione di conglomerato sarà variabile in funzione delle attività in corso nelle varie aree di lavoro.

3.5 Mezzi d'opera

La scelta della tipologia e del numero di mezzi da utilizzare dipende in primo luogo dal tipo di lavorazioni previste e dalle quantità di materiale da mobilitare.

Per i lavori di movimentazione terre come lo scavo del cavidotto, le tipologie dei principali mezzi che si

Piano di cantierizzazione

prevede potranno essere utilizzate sono:

- Autocarro;
- Mini escavatore;
- Mini escavatore con martello demolitore per le aree in cui si riscontra la presenza di roccia
- Macchina fresa asfalto
- Perforatrice TOC.

Per le lavorazioni che riguardano la movimentazione terre come lo scavo e la realizzazione delle strade di accesso, rilevati e piazze di stoccaggio, si utilizzeranno i seguenti mezzi:

- Pala cingolata;
- Escavatore cingolato;
- Autocarro con cassone aperto;
- Rullo compressore per la compattazione del terreno in fase di allestimento dell'area (il tonnellaggio sarà definito nelle fasi successive di progettazione).

Si prevede inoltre l'impiego di:

- Autocarro munito di braccio meccanico per movimentazione dei tracker durante la fase d'installazione;
- Gru semovente elettrica con portata minimo di 30t per il sollevamento dei containers.



Figura 10 Pala cingolata



Figura 11 Escavatore cingolato

3.6 Cronoprogramma dei lavori

Le lavorazioni per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, dell'impianto BESS e delle opere di connessione verranno distribuite lungo un arco temporale di 22 mesi.

Viene di seguito riportato il cronoprogramma dei lavori previsti con evidenziate quattro fasi per le quali successivamente vengono indicate le principali lavorazioni e vengono forniti gli stralci relativi all'avanzamento del cantiere.

Piano di cantierizzazione

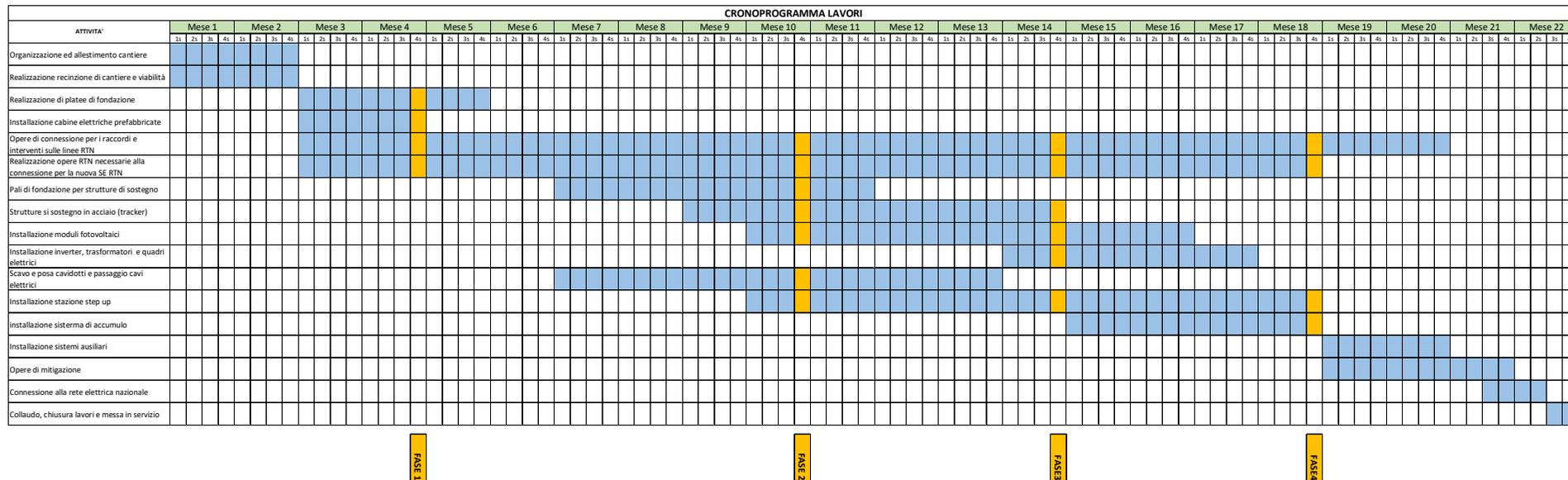


Tabella 3 Cronoprogramma

Fase 1

In questa fase viene allestito il cantiere realizzando la recinzione del sito e la viabilità necessaria al trasporto dei materiali attraverso l'area, propedeutici alle lavorazioni successive; vengono realizzati gli apprestamenti di cantiere come la cartellonistica, i baraccamenti e la predisposizione delle aree di stoccaggio dei materiali, le cui installazioni sono previste lungo il lato Sud della recinzione, in modo da evitare interferenze con l'avanzamento del cantiere.

Il terreno è già stato sottoposto alle operazioni di scotico e compattazione per il seguente passaggio dei mezzi per la realizzazione delle opere. Per quanto riguarda l'impianto agrivoltaico il cluster più a Nord verrà realizzato prima seguendo il criterio di avvicinamento del fronte di cantiere al punto di accesso dei mezzi, per cui la progressione seguirà a partire dal lato Nord a quello Sud.

In questa prima fase come riportato nel seguente layout si prevede una realizzazione delle platee di fondazione delle cabine elettriche e la successiva installazione delle cabine stesse.

Parallelamente sarà già iniziata la realizzazione delle opere di connessione per i raccordi e gli interventi sulle linee RTN e delle opere RTN necessarie alla connessione per la nuova Stazione Elettrica RTN.

Piano di cantierizzazione



Figura 12 Fase di cantiere 1

Fase 2:

Nella seconda fase si procede all'infissione dei pali di fondazione delle strutture di sostegno e si iniziano ad installare i tracker e i moduli fotovoltaici, mentre vengono eseguiti anche gli scavi per la posa dei cavidotti ed il passaggio dei cavi elettrici.

Parallelamente nell'area dell'impianto BESS iniziano anche le lavorazioni relative alla stazione di step up.

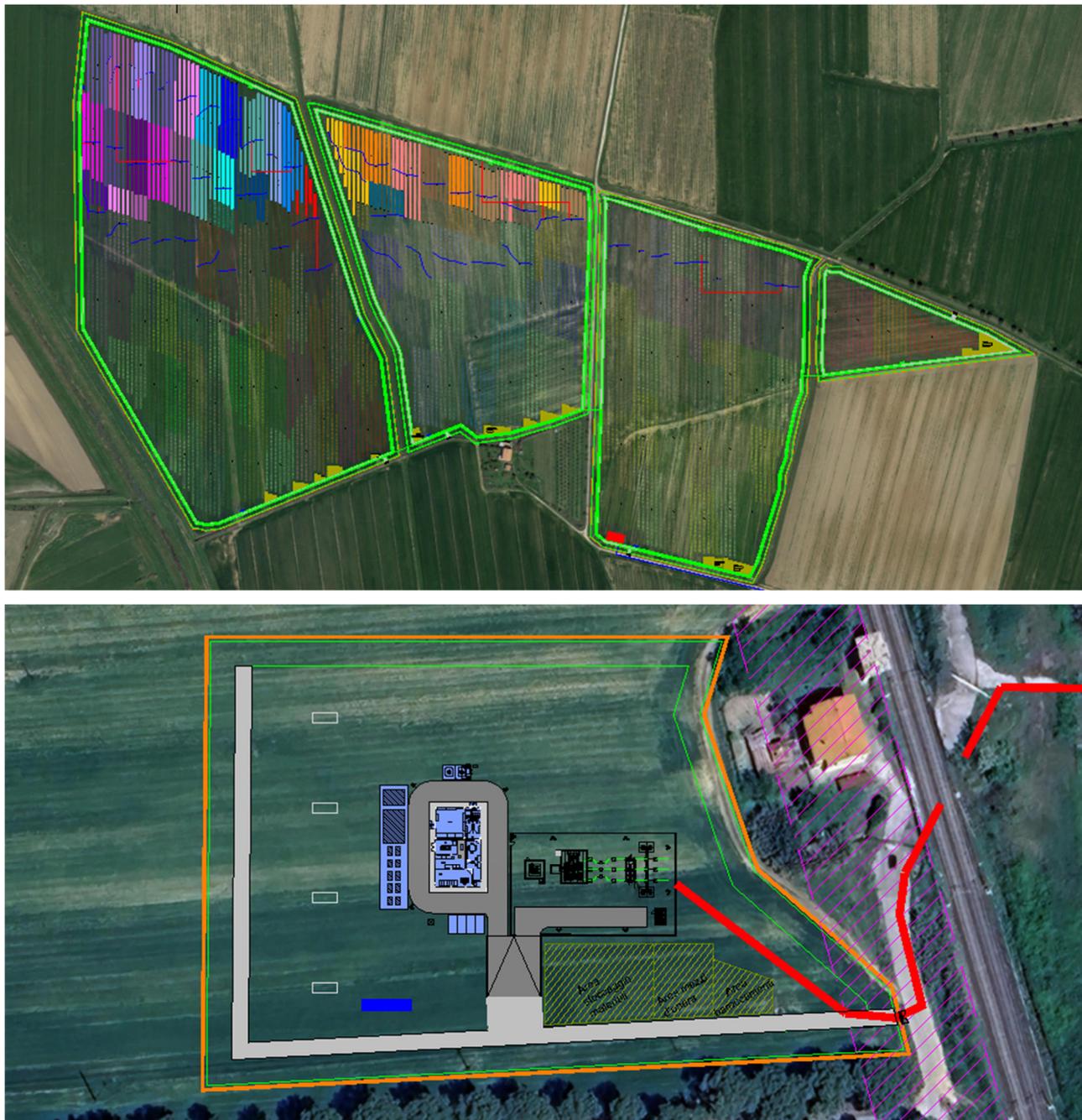


Figura 13 Fase di cantiere 2

Fase 3

La fase riporta il termine della posa in opera dei pali di sostegno, dei tracker dell'impianto agrivoltaico e dei lavori di scavo e posa dei cavidotti interni all'area d'impianto mentre procedono i lavori di realizzazione del cavidotto esterno. Mentre l'installazione dei moduli fotovoltaici raggiunge oltre la metà del suo completamento, iniziano le lavorazioni relative all'installazione degli inverter, dei trasformatori e dei quadri elettrici.

Per quanto riguarda l'impianto BESS, è stata raggiunta circa la metà della realizzazione della stazione di step up.

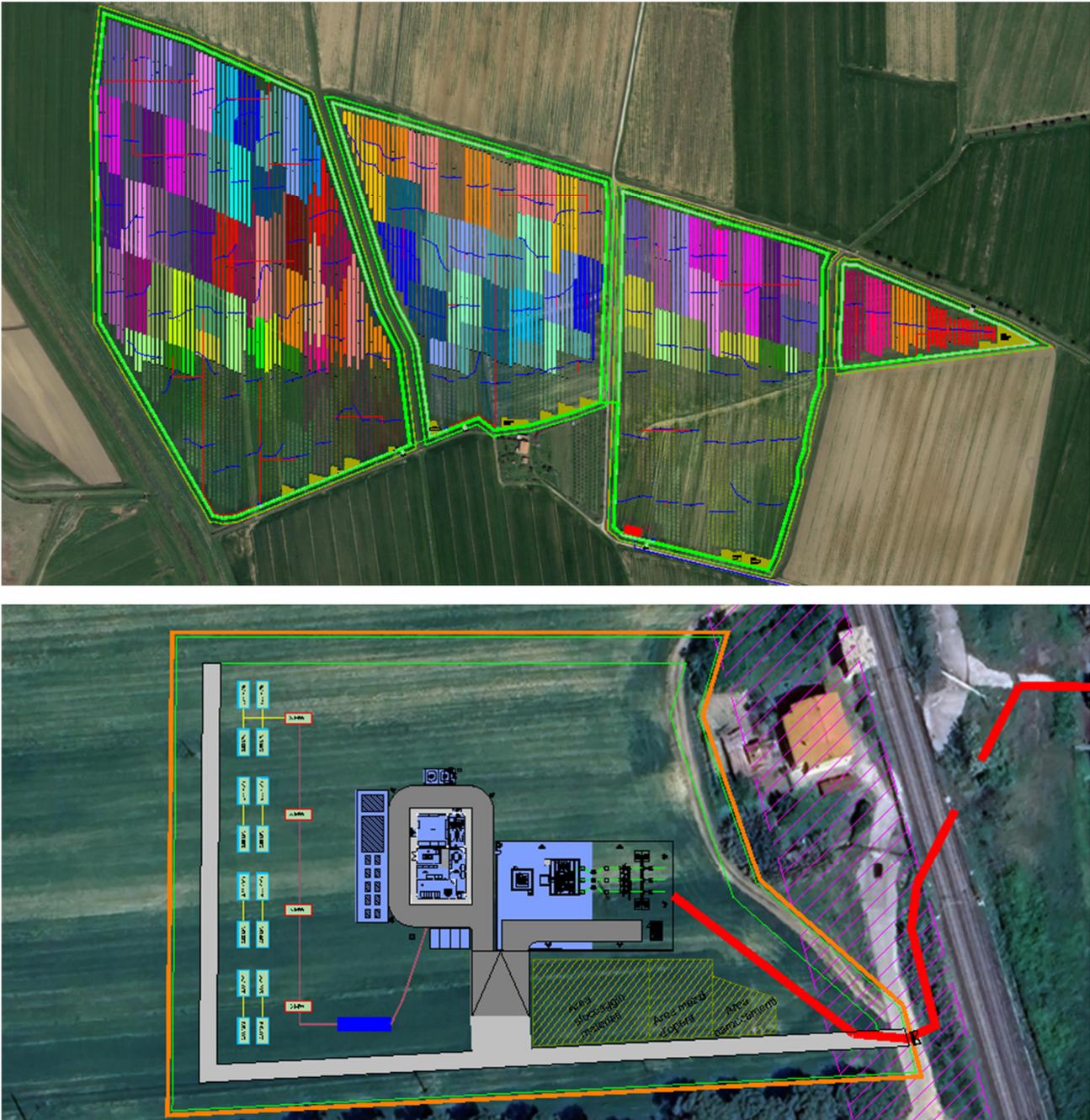


Figura 14 Fase di cantiere 3

Fase 4

Questa fase riporta la conclusione dell'installazione dei moduli fotovoltaici, degli inverter, dei trasformatori e dei quadri elettrici.

È stata conclusa anche la realizzazione della stazione di step up, del sistema di accumulo e delle opere di connessione per la nuova Stazione Elettrica RTN, dopodiché sarà possibile provvedere all'installazione dei sistemi ausiliari, al completamento dei raccordi e degli interventi sulle linee RTN ed alla realizzazione delle opere di mitigazione, concentrate nel perimetro della recinzione esternamente all'impianto. Le aree in questione verranno dettagliate e indagate con più precisione nelle fasi successive di progetto. A scopo preliminare si riporta che le opere mitigative comporteranno movimento di terra, per cui si predisporrà un'area apposita per l'accantonamento di tali materiali una volta definite le lavorazioni nello specifico.

Piano di cantierizzazione

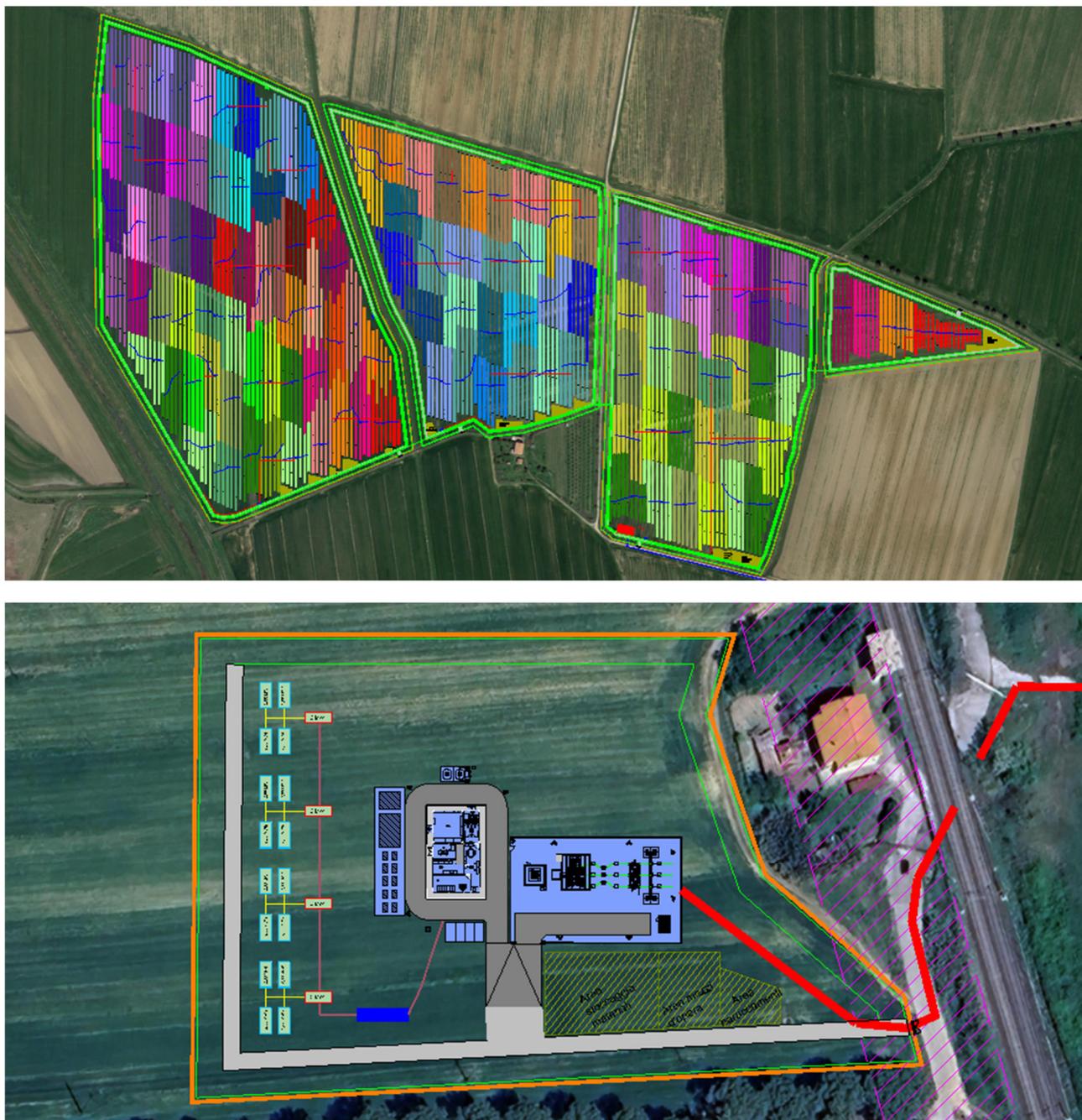


Figura 15 Fase di cantiere 4

3.7 Criteri di progettazione dei cantieri

3.7.1 Organizzazione delle aree tecniche

Le aree tecniche del cantiere risultano essere:

- parcheggi per mezzi d'opera;
- Aree di carico e scarico e stoccaggio dei materiali da costruzione;

Piano di cantierizzazione

- Aree di carico e scarico e di stoccaggio delle terre da scavo;
- Aree per lavorazione acciaio per tracker.
- Box servizi igienici di tipo chimico e spogliatoi per operai.
- Uffici
- Ricovero attrezzature
- Riserva di accumulo acqua potabile
- Cisterna di rifornimento carburante
- Generatore di corrente (fino ad allaccio della fornitura di cantiere)

L'area tecnica avrà un periodo di vita utile coincidente con la costruzione dell'opera direttamente correlata.

3.7.2 Impianto elettrico di cantiere

L'insieme di tutti i componenti elettrici installati all'interno dell'area delimitata dalla recinzione del cantiere costituiscono l'impianto elettrico di cantiere. Questa tipologia di impianto ha vita limitata alla sola durata delle lavorazioni e viene smantellata quindi una volta terminate.

In un cantiere si deve far ricorso a specifici elementi per alimentare tutta la strumentazione elettrica necessaria per le diverse lavorazioni previste nel progetto.

I quadri elettrici sono uno strumento fondamentale per le lavorazioni di cantiere, in quanto permettono di fornire elettricità alle varie apparecchiature utilizzate tramite un gruppo, prese elettriche o altri dispositivi elettrici. Esistono varie tipologie di quadro elettrico in base al materiale di cui è costituito, alla potenza ed al tipo di prese presenti con il relativo grado di protezione. Il centralino elettrico inoltre può essere anche in vetroresina, garantendo così una resistenza e una durata nel tempo maggiore.

In base al tipo di posa, si generano diverse condizioni che possono influire sulla tipologia di cavi da utilizzare, che possono essere, ad esempio, isolati in PVC, con guaina resistente all'acqua e all'abrasione.

Si rimanda all'elaborato "Disciplinare descrittivo e prestazionale" per informazioni tecniche di dettaglio.

I gruppi elettrogeni sono utilizzati nei cantieri per alimentare l'impianto e per rendere fruibile energia elettrica in parti diversamente ubicate del cantiere, specialmente se di dimensioni notevoli. I più comuni sono di tipo monofase o trifase con tensione 220-230-380-400 V a seconda dei modelli e dell'energia richiesta.

Ogni elemento dovrà essere utilizzato in sicurezza per evitare ogni tipo di incidente a persone o luoghi.

3.7.3 Preparazione delle aree

La preparazione dei cantieri prevedrà indicativamente le seguenti attività principali:

- scotico del terreno vegetale (ove necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi

Piano di cantierizzazione

dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scoticato dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);

- formazione di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio delle nuove opere realizzate.

3.8 Segnaletica cantiere stradale

Relativamente al cantiere fisso stradale del cavidotto si dovrà prevedere un sistema segnaletico temporaneo completo che comprende di norma:

- una segnaletica di avvicinamento, prima che inizi la zona pericolosa interessata al cantiere ("lavori in corso", "riduzione delle corsie", strettoia, "divieto di sorpasso" e altri);
- una segnaletica di posizionamento collocata a ridosso del cantiere e lungo il cantiere stesso (tra cui raccordi obliqui realizzati con barriere, l'utilizzo dei coni, dei delineatori flessibili o altri elementi)
- una segnaletica di fine prescrizione dopo la fine della zona interessata ai lavori.

A norma dell'art.79 c.3 del Regolamento del CdS, le misure minime dello spazio di avvistamento per i segnali di pericolo sono indicativamente:

- 150 metri per autostrade e strade assimilabili,
- 100 metri per strade extraurbane ed urbane di scorrimento la cui velocità consentita sia superiore a 50 km/h
- 50 metri per altre strade

Per i segnali di prescrizione le misure minime di avvistamento sono:

- 250 metri per autostrade e strade assimilabili,
- 150 metri per strade extraurbane ed urbane di scorrimento la cui velocità consentita sia superiore a 50 km/h

- 80 metri per altre strade

Il segnale “lavori” sarà munito di apparato luminoso e sarà indicata l’estensione del cantiere nei casi in cui il tratto di estensione superi i 100 m. Per le strade extraurbane ed urbane di scorrimento con velocità consentita maggiore di 50 km/h verranno predisposte limitazioni di velocità tramite segnali a velocità decrescente di 20 km/h.

Per lo sbarramento obliquo verranno posti in opera coni, se il cantiere risulti inferiore ai due giorni, oppure il delineatore flessibile per lavori superiori a due giorni. Nel nostro caso la durata del tratto di cantiere risulta di una giornata lavorativa, perciò, si prevede l’utilizzo dei coni.

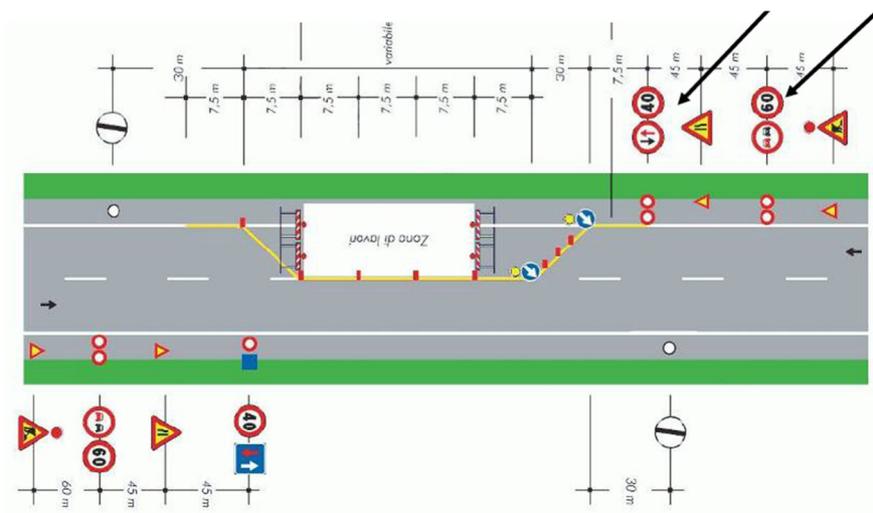


Figura 16 Esempio cantiere stradale con limitazione della velocità con senso unico alternato a vista

Le testate di approccio del cantiere verranno messe in opera con barriere di protezione di tipo “new jersey” per facilitarne il posizionamento e il successivo spostamento e integrate con lanterne a luci rosse fisse per le ore notturne insieme a dispositivi rifrangenti (minimo 50 cmq). La recinzione longitudinale potrà essere una recinzione in metallo, in tal caso dovranno essere previste luci fisse di colore rosso in modo da evidenziarne l’ingombro.

3.9 Layout di cantiere

3.9.1 Cantiere stradale del cavidotto

Di seguito viene rappresentato un layout tipologico dell’area di cantiere prevista per la realizzazione del cavidotto interrato lungo la viabilità esistente. Si prevedono variazioni di predisposizione del cantiere dovute alle diverse tipologie di strade che si intercettano; perciò, si rimanda ad uno stato di progettazione di maggior dettaglio per le esatte distanze e per le eventuali miglioramenti definiti per ogni tipologia di sede stradale.

Vengono predisposti due macchinari per la lavorazione in parallelo e delle aree di accumulo del materiale di scavo, inoltre è prevista un’area per la sosta dell’autocarro necessaria per il carico delle terre.

Piano di cantierizzazione

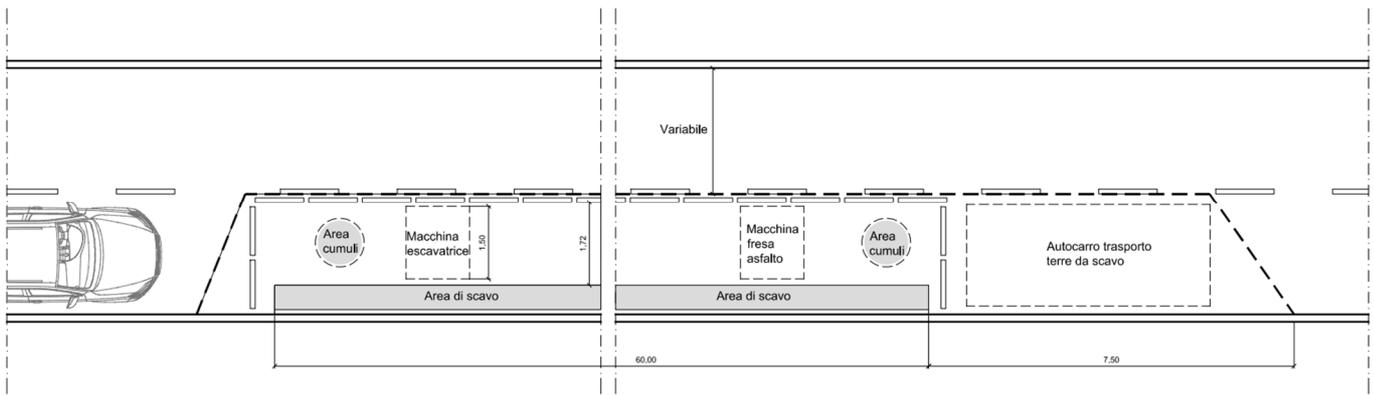


Figura 17 Layout cantiere stradale cavidotto

3.9.2 Cantiere impianto agrivoltaico

Per il cantiere relativo all'impianto agrivoltaico si daranno delle indicazioni sul posizionamento delle aree tecniche comprensive di aree di lavoro e aree di stoccaggio, della quale si daranno indicazioni sintetiche. Per l'esatto posizionamento e per una completa rappresentazione del layout si rimanda alla progettazione esecutiva.

L'intera area dell'impianto verrà suddivisa in 4 sottocampi.

- Area tecnica per baraccamenti disposti lungo il perimetro Sud.
- Area di stoccaggio per l'acciaio, verranno definite delle aree per lo scarico dei materiali nelle vicinanze delle cabine elettriche di campo e per quella di distribuzione, per quanto riguarda i ferri di armatura, mentre per le strutture dei sistemi "tracker" saranno assegnate delle aree di lavoro antistanti ogni modulo "tracker" come da progetto senza la necessità di un'area di stoccaggio comune per tutti i moduli.
- Area di lavorazione del conglomerato, verrà assegnata un'area per la sosta della betoniera per una durata necessaria per tutte le lavorazioni previste atte alla posa in opera delle platee di fondazione dei cabinati.

Le aree di stoccaggio delle terre di scavo del seguente cantiere così come quelle derivanti dal cavidotto saranno disposte lungo il perimetro Sud, in un'area che non causi interferenze per le altre lavorazioni di cantiere, ed in modo da essere facilmente raggiungibili per i mezzi, perciò, si prevede un'area di sosta associata per permettere le operazioni di carico e scarico. Viene riportato di seguito il posizionamento dell'area di stoccaggio terre e materiali di scavo, dell'area adibita ai mezzi d'opera e quella destinata all'installazione dei baraccamenti da cantiere.



Figura 18 Planimetria con ubicazione delle aree tecniche di cantiere per l'impianto agrivoltaico

3.9.3 Cantiere impianto BESS

Per il cantiere relativo all'impianto BESS si daranno delle indicazioni sul posizionamento delle aree tecniche comprensive di aree di lavoro e aree di stoccaggio, della quale si daranno indicazioni sintetiche. Per l'esatto posizionamento e per una completa rappresentazione del layout si rimanda ad un livello di progettazione maggiore.

L'area tecnica per baraccamenti sarà disposta nella zona a Sud-Est dell'area d'impianto.

Le aree di stoccaggio delle terre di scavo del seguente cantiere così come quelle derivanti dal cavidotto saranno disposte nella zona a Sud-Est, in un'area dell'impianto che non causi interferenze per le altre lavorazioni di cantiere, ed in modo da essere facilmente raggiungibili per i mezzi, perciò, si prevede un'area di sosta associata per permettere le operazioni di carico e scarico.

Piano di cantierizzazione

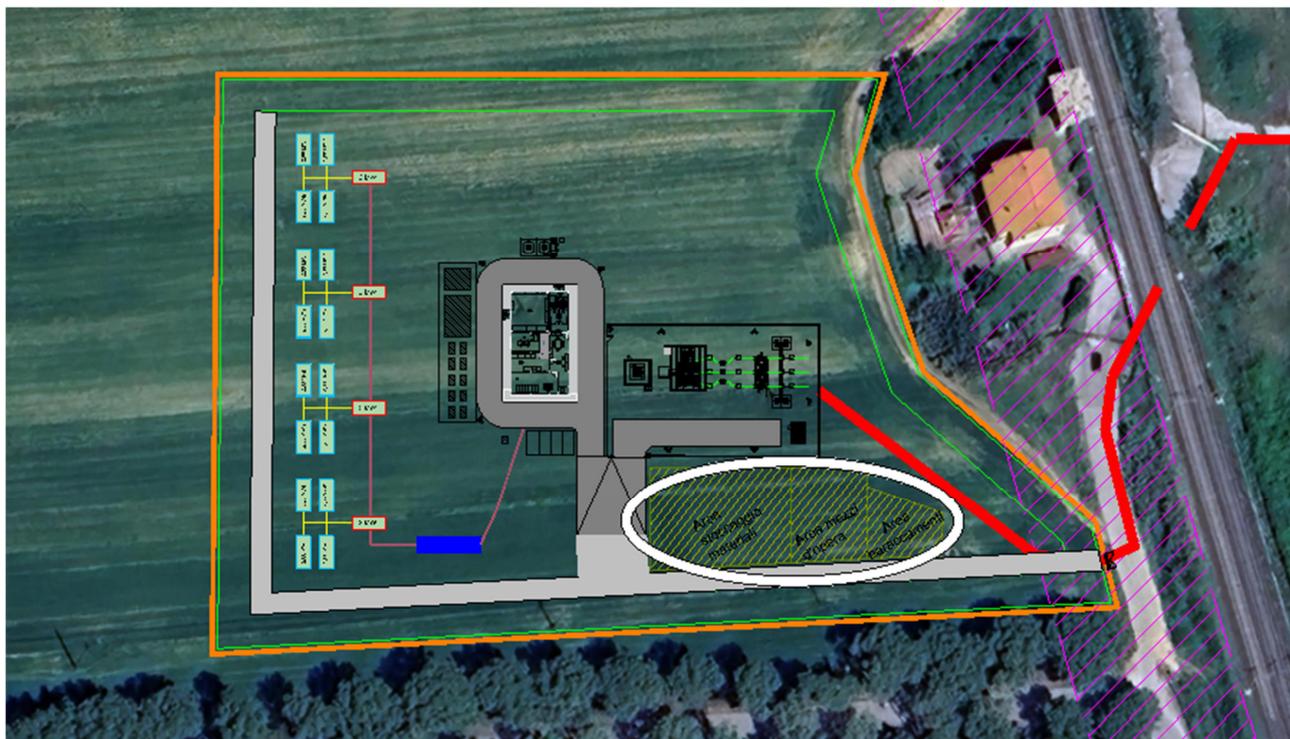


Figura 19 Planimetria con ubicazione delle aree tecniche di cantiere per l'impianto BESS

3.10 Smaltimento materiali di cantiere

La gestione delle forniture e dei lavori in sito e la gestione e lo smaltimento di qualsiasi tipologia di rifiuto derivante dall'esecuzione contrattuale deve essere fatta nell'integrale ottemperanza alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti.