

REGIONE EMILIA-ROMAGNA
PROVINCIA DI FERRARA
Comuni di Codigoro e Fiscaglia (FE)
LOCALITA' "Valle Giralda"

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A 71 MWp

Sezione 0:
RELAZIONI GENERALI

Titolo elaborato:
Piano di gestione dei rifiuti

N. Elaborato: **07**

Scala: -

Proponente

VIRGO ALPHA S.r.l.

Via Piave, 7
CAP 00187 - ROMA (RM)
P.Iva 17296991007

Procuratore

Dott. Ing. SALVATORE FLORENI

Progettazione



sede legale e operativa
Loc. Chianarile snc Area Industriale - 82010 San Martino Sannita (BN)
sede operativa
Via A.La Cava 114 - 71036 Lucera (FG)

P.IVA 01465940623

Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873



Progettista

Dott. Ing. NICOLA FORTE



Rev.	Data	Elaborazione	Approvazione	Emissione	DESCRIZIONE
00	MAGGIO 2024	MMG sigla	MMG sigla	NF sigla	Emissione progetto definitivo
Nome file sorgente	FV.CDG01.PD.07.R00.doc	Nome file stampa	FV.CDG01.PD.07.R00.pdf	Formato di stampa	A4

INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	5
2.1 SINTESI DELLA CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO	5
2.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	7
2.3 OPERE CIVILI	8
2.3.1 SISTEMAZIONE DELL'AREA DI IMPIANTO	8
2.3.2 RECINZIONE PERIMETRALE, CANCELLO, SISTEMA DI ILLUMINAZIONE ED ANTINTRUSIONE	9
2.3.3 SISTEMA DI FISSAGGIO E SUPPORTO MODULI FOTOVOLTAICI	9
2.3.4 VIABILITÀ DI SERVIZIO ESTERNA E INTERNA AL CAMPO AGRIVOLTAICO	10
2.3.5 CABINE DI CAMPO	11
2.3.6 CABINE DI SERVIZI AUSILIARI	11
2.3.7 OPERE CIVILI PUNTO DI CONSEGNA – CABINA UTENTE DI SMISTAMENTO	12
2.4 OPERE IMPIANTISTICHE	13
2.4.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	13
2.4.2 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO	13
2.5 CAVI	14
2.5.1 CAVI SOLARI DI STRINGA	14
2.5.2 CAVI SOLARI DC	14
2.5.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI AT 36 kV	15
2.5.4 DESCRIZIONE DELLO SCHEMA DI COLLEGAMENTO AT 36 kV	16
2.5.5 TIPOLOGIA DI POSA DEI CAVI AT 36 kV	16
2.5.6 ACCESSORI	17
2.6 OPERE ELETTRICHE - CABINA UTENTE DI SMISTAMENTO 36 kV	17
2.7 IMPIANTO DI TERRA – CABINA UTENTE DI SMISTAMENTO 36 kV	19
2.8 COLTIVAZIONI, OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	20
2.8.1 COLTIVAZIONE D'INTERFILA E AL DI SOTTO DELLE PANNELLATURE	20
2.8.2 FASCIA DI MITIGAZIONE	21
2.9 INTERFERENZE	21
3. GESTIONE DEI MATERIALI E RIFIUTI DI RISULTA DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO	23

3.1	MATERIALI DI RISULTA DA SCAVI E SBANCAMENTI	25
3.2	GESTIONE DEGLI INERTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE	26
3.3	MATERIALI DI RISULTA DALLE OPERAZIONI DI MONTAGGIO DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI, REALIZZAZIONE DELLA RECINZIONE DI CAMPO E DELLE COMPONENTI TECNOLOGICHE	26
3.4	IMBALLAGGI	27
3.5	MATERIALI PLASTICI	27
3.6	ALTRO MATERIALE DA ATTIVITÀ DI CANTIERE	27
3.7	DESTINAZIONE ULTIMA DEI RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LA FASE DI CANTIERE	28
4.	CONSIDERAZIONI SULLA GESTIONE DEI RIFIUTI	29
5.	CONCLUSIONI	32

1. PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale installata pari a 71 MWp e potenza nominale di connessione pari a 60 MW da installare in provincia di Ferrara, nel comune di Codigoro in località "Valle Giralda", con opere di connessione ricadenti nei comuni di Codigoro e Fiscaglia.

Proponente dell'iniziativa è la società VIRGO ALPHA S.r.l. con sede in Via Piave, 7 - 00187 Roma (RM).

L'impianto agrivoltaico è costituito da 98628 moduli in silicio monocristallino, ognuno di potenza pari a 720 Wp. La configurazione dei pannelli, scelta in via preliminare, è costituita da un blocco di 7 file di tracker monoassiali. Ciascuna di esse consta di 24 moduli, ripartiti in n.12 moduli a valle ed a monte rispetto ad una barra di trasmissione tra le file parallele che traslerà in direzione est-ovest facendo ruotare, contemporaneamente, tutte le file ad esso collegate lungo la medesima direzione. Si precisa che la struttura descritta è la dimensione massima prevedibile, ma la stessa è modulabile per numero di moduli. Il limite di 7 file è dato, infatti, dalla massima trazione trasmissibile dalla barra per far scorrere le strutture ad esso collegate.

L'impianto è organizzato in n.6 campi delimitati da una recinzione perimetrale e provvisti di un cancello di accesso. Ogni stringa di moduli fotovoltaici è montata su una struttura metallica in acciaio zincato ancorata al terreno. All'esterno della recinzione, lungo il perimetro visibile dell'impianto, è prevista una fascia a verde di ampiezza pari a 3 m per garantire la mitigazione ambientale e paesaggistica dell'intervento.

L'impianto è organizzato in gruppi di stringhe collegati alle cabine di campo attraverso gli inverter di stringa. In particolare, l'energia elettrica viene prodotta da ogni gruppo di stringhe collegate in parallelo tramite quadri di parallelo DC in corrente continua (denominati "string box") e viene trasmessa agli inverter installati in campo e ancorati ai pali di sostegno di una delle strutture, che provvedono alla conversione in corrente alternata. Gli inverter attraverso linee BT vengono collegati ai trasformatori BT/AT ubicati all'interno delle cabine di campo.

Le linee AT 36 kV in cavo interrato collegano tra loro le cabine di campo, e quindi proseguono alla cabina di smistamento utente, prevista all'interno del campo 5.

Dalla cabina di smistamento utente si sviluppa una linea 36 kV interrata per il trasferimento dell'energia dell'impianto agrivoltaico alla futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ravenna Canala – Porto Tolle" e alle linee RTN 132 kV afferenti alla Cabina Primaria Codigoro ricollegata in doppia antenna alla suddetta Stazione Elettrica.

La proposta progettuale presentata è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto ed il territorio, limitare al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici e garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento.

La presente relazione fornisce le indicazioni operative relative alla gestione dei materiali e dei rifiuti di risulta derivanti dalle operazioni di costruzione dell'impianto agrivoltaico in esame e delle infrastrutture di collegamento alla rete.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

2.1 Sintesi della configurazione dell'impianto

L'impianto agrivoltaico di progetto ha una potenza complessiva nominale pari a 71 MWp e potenza nominale di connessione pari a 60 MW ed è costituito da 98628 moduli in silicio monocristallino ognuno di potenza pari a 720 Wp.

Dal punto di vista elettrico più moduli fotovoltaici vengono collegati in serie a formare una stringa e più stringhe vengono collegate in parallelo tramite quadri di parallelo DC (denominati "string box"). L'energia prodotta e convogliata attraverso cavi DC dalle string box ad un gruppo di conversione costituito da un inverter e da un trasformatore elevatore.

Nel dettaglio, il progetto prevede la realizzazione/installazione di:

- N° 98628 moduli fotovoltaici da 720 Wp collegati in stringhe installate su strutture di supporto;
- N°20 cabine di campo all'interno dell'area d'impianto comprensive di cabine "Spare";
- N°300 inverter di stringa DC/AC;
- N°20 trasformatori MT/BT comprensivi di trasformatori "Spare";
- N°6 cabine per i servizi ausiliari;
- N°1 cabina di smistamento utente 36 kV all'interno del campo 5;
- Recinzione esterna perimetrale alle aree di installazione dei pannelli fotovoltaici;
- N°8 cancelli carrai da installare lungo la recinzione perimetrale per l'accesso ai campi agrivoltaici;
- Realizzazione di circa 7,35 km di viabilità a servizio dell'impianto;
- Un cavidotto AT interrato interno al campo agrivoltaico per il collegamento delle cabine di campo alla cabina di smistamento utente, avente una lunghezza complessiva di circa 6 km;
- Un cavidotto AT interrato esterno al campo agrivoltaico per il collegamento della cabina di smistamento alla futura stazione elettrica 380/132/36 kV di Fiscaglia, avente una lunghezza complessiva di circa 17,93 km;
- Fascia arborea prevista lungo il perimetro esterno della recinzione dell'impianto agrivoltaico.

Per la realizzazione dell'impianto sono previste le seguenti opere ed infrastrutture:

- **Opere civili:** installazione delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici; realizzazione della viabilità interna ai campi agrivoltaici; realizzazione della recinzione perimetrale ai campi agrivoltaici; realizzazione degli scavi per la posa dei cavi elettrici; realizzazione delle cabine di campo, delle cabine per i servizi ausiliari e della cabina di smistamento.
- **Opere impiantistiche:** installazione dei moduli fotovoltaici collegati in stringhe; installazione degli inverter; installazione dei trasformatori all'interno delle cabine di campo; installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti all'interno della cabina di smistamento utente; esecuzione dei collegamenti elettrici, tramite cavidotti interrati, tra i moduli fotovoltaici, le cabine di campo e la cabina di smistamento utente; realizzazione degli impianti di terra dei gruppi di campo, delle cabine di campo, della cabina di smistamento utente.
- **Coltivazioni, opere di mitigazione e compensazione:** preparazione del terreno degli spazi di interfila ai fini della coltivazione e messa a dimora delle essenze previste per la fascia arborea perimetrale al campo.

2.2 Caratteristiche tecniche del generatore fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico è composto complessivamente da 98628 moduli fotovoltaici di potenza nominale pari a 720 Wp in silicio monocristallino con vetro temperato, resine EVA, strati impermeabili e cornice in alluminio.

La tipologia specifica sarà definita in fase esecutiva, inoltre, le caratteristiche preliminari dimensionali dei moduli utilizzati per l'impianto sono riportate nella seguente figura.

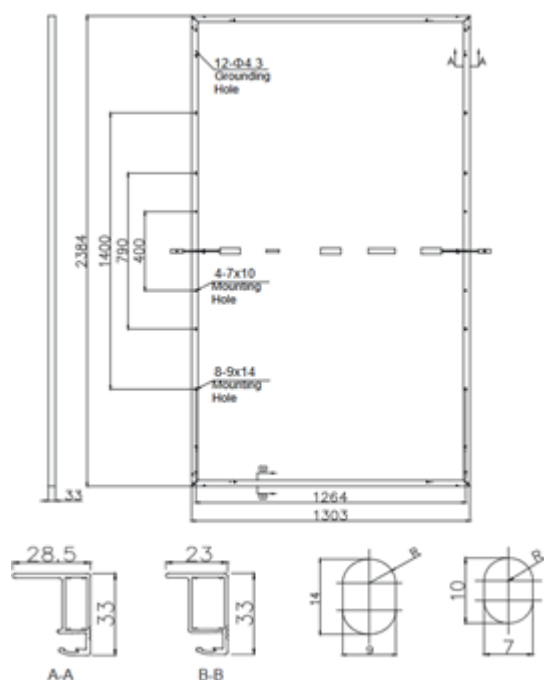


Figura 1 - Caratteristiche moduli fotovoltaici di progetto

Nella parte posteriore di ogni modulo sono collocate le scatole di giunzione per il collegamento dei moduli al resto dell'impianto. Tali scatole, che hanno grado di protezione meccanica IP55, sono dotate di diodi di by-pass per evitare il flusso di corrente in direzione inversa (ad esempio in caso di ombreggiamento dei moduli) e conseguenti fenomeni di hotspot che potrebbero danneggiare i moduli stessi. I moduli sono marcati CE e sono certificati in classe di isolamento II e rispondenti alla norma CEI 82-25. I moduli fotovoltaici sono collegati tra loro in serie attraverso dei connettori di tipo maschio-femmina (tipo MC4 e/o MC3), formando delle stringhe.

Le diverse stringhe sono raggruppate e connesse in parallelo alle string boxes (quadri di parallelo DC), a loro volta collegate agli inverter tramite cavi DC. Le string boxes sono installate all'esterno, sotto le vele e il loro involucro garantirà lunga durata e massima sicurezza. Le String Boxes con 16, 24 o 32 ingressi di stringa sono dotati di 2 uscite per i cavi per ciascun polo e comprendono un campo di tenuta da 17 a 38,5 millimetri. Possono essere utilizzati cavi con sezioni da 70 a 240 mm².



Figura 2 - Tipico string BOX

La potenza complessiva nominale risulta essere di 71 MWp potenza nominale di picco, mentre lato corrente alternata la potenza risulta essere 60 MW.

2.3 Opere civili

Per la realizzazione dell'impianto, come già detto, sono da prevedersi l'installazione delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici; la realizzazione della viabilità interna ed esterna al campo agrivoltaico; la realizzazione della recinzione perimetrale; la realizzazione degli scavi per la posa dei cavi elettrici; la realizzazione delle cabine di campo, della cabina di smistamento e delle cabine per i servizi ausiliari.

2.3.1 Sistemazione dell'area di impianto

Data la natura pianeggiante del terreno ove è prevista l'installazione dei pannelli fotovoltaici, non sono necessarie grandi opere per la sistemazione dell'area, in particolare non sono previsti sbancamenti o grandi movimenti di terra. La prima operazione consisterà nella delimitazione di tutta l'area d'impianto, dopodiché si procederà alle operazioni di livellamento e compattamento del terreno, eventuali affossamenti saranno integralmente livellati con il terreno di riporto degli scavi per l'esecuzione delle strade interne e dei cavidotti. In tal modo si limiterà al minimo, se non del tutto, il materiale da destinare a discarica o da conferire ad altro sito.

2.3.2 Recinzione perimetrale, cancello, sistema di illuminazione ed antintrusione

Perimetralmente all'area del campo agrivoltaico è prevista la realizzazione di una recinzione con lo scopo di evitare l'accesso al personale non autorizzato.

La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in acciaio zincato plastificata verde alta circa 1,70 m e sormontata da filo spinato, collegata a pali in acciaio tinteggiati verdi alti 2,4 m infissi direttamente nel suolo per una profondità di circa 60 cm. È stata evitata la scelta di recinzioni ancorate a cordoli di fondazione che risultano essere a maggior impatto ambientale. Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia si prevede di installare la recinzione in modo da garantire lungo tutto il perimetro dell'impianto un varco di 20 cm rispetto al piano campagna. In tal modo l'intervento risulterà "permeabile" alla cosiddetta microfauna locale.

Per consentire l'accesso all'area d'impianto è prevista la realizzazione di un cancello carraio a due ante, con luce netta di 5 m ed ante montate su pali in acciaio fissati al suolo con plinti di fondazione in calcestruzzo armato collegati da cordolo.

All'interno dell'area d'impianto e perimetralmente alla recinzione è previsto un sistema di illuminazione e videosorveglianza che sarà montato su pali in acciaio zincato fissati al suolo con plinto di fondazione in calcestruzzo armato. I pali saranno dislocati ogni 50 m di recinzione e su di essi saranno montati i corpi illuminanti e le videocamere del sistema di sorveglianza.

L'illuminazione avverrà dall'alto verso il basso in modo da evitare la dispersione verso il cielo della luce artificiale in accordo con quanto previsto dalla normativa regionale e nazionale in materia di inquinamento luminoso; in particolare l'impianto di illuminazione si attiva solo in caso di rilevamento di persone e/o mezzi o in caso di interventi di emergenza.

I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale già previsto per il passaggio dei cavidotti dell'impianto agrivoltaico. Il sistema di illuminazione/videosorveglianza avrà una sua linea di alimentazione elettrica tradizionale.

I particolari costruttivi relativi a cancello, recinzione e sistema illuminazione/videosorveglianza sono riportati nella sezione 4 del progetto.

2.3.3 Sistema di fissaggio e supporto moduli fotovoltaici

Per quanto riguarda la sistemazione e l'ancoraggio dei moduli costituenti il generatore fotovoltaico è previsto l'utilizzo di un sistema di supporto modulare, sviluppato al fine di ottenere un'alta integrazione estetica ad elevata facilità di impiego e di montaggio dei moduli fotovoltaici (cfr. elab. FV.CDG01.PD.4.1.R00).

Le strutture di sostegno ipotizzate hanno la caratteristica di poter essere infisse nel terreno senza bisogno di alcun tipo di fondazione in calcestruzzo, compatibilmente alle caratteristiche geotecniche del terreno e alle prove penetrometriche che verranno effettuate in fase esecutiva. Come certificato dal costruttore, le strutture sono in grado di supportare il peso dei moduli anche in presenza di raffiche di vento di elevata velocità, di neve e altri carichi accidentali.

Le strutture che sostengono i moduli fotovoltaici sono posizionate in file parallele opportunamente distanziate in modo da evitare l'ombreggiamento reciproco, consentire le operazioni di pulizia e manutenzione dei pannelli, e avere gli spazi necessari per coltivare agevolmente e con i mezzi agricoli i terreni di interfila.

2.3.4 Viabilità di servizio esterna e interna al campo agrivoltaico

L'area d'impianto risulta ben servita dalla viabilità locale esistente.

Il campo agrivoltaico è raggiungibile da Nord percorrendo la strada statale SS309 "Romea", collocata a sinistra rispetto l'impianto di progetto, dalla quale dista circa 660 m dal campo fotovoltaico 1.

Dalla medesima strada si diparte la strada provinciale SP53, che sarà interessata dal percorso del cavidotto esterno in alta tensione di collegamento alla futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ravenna Canala – Porto Tolle" e alle linee RTN 132 kV afferenti alla Cabina Primaria Codigoro ricollegata in doppia antenna alla suddetta Stazione Elettrica.

La consistenza della viabilità esistente risulta sufficiente e con caratteristiche tali da consentire il transito dei mezzi sia durante la fase di cantiere che durante la fase di esercizio; per tanto non è previsto l'adeguamento di tratti della viabilità esistente.

Gli unici tratti di viabilità da realizzare all'esterno dei campi saranno le rampe di accesso ai medesimi, le quali collegheranno i medesimi alla prospiciente strada vicinale "Via Starne", dalla quale ha inizio il percorso del cavidotto AT esterno. Solo per il campo fotovoltaico 6, non essendo esso direttamente adiacente alla strada esistente, l'accesso è previsto da nord, ossia dalla strada interna al campo 1.

All'interno dell'area di produzione di energia da fonte solare, è prevista la realizzazione di una viabilità perimetrale che corre lungo la recinzione per consentire di raggiungere le cabine di campo, le cabine dedicate ai servizi ausiliari e, per il campo 5, la cabina di smistamento.

La viabilità complessiva da realizzarsi all'interno dell'area di impianto presenta uno sviluppo lineare di circa 7,35 km.

La carreggiata prevista ha una larghezza pari a 4 m. Per tutta la viabilità di progetto si prevede la realizzazione di un pacchetto di fondazione di spessore pari a 40 cm in quanto sia durante la fase di cantiere che di esercizio dell'impianto, sarà interessata dal transito di mezzi a carico maggiore. Si fa presente che lo spessore del pacchetto stradale sarà ridefinito in fase di progettazione esecutiva a seguito degli approfondimenti che verranno effettuati sulla portanza del terreno e sui carichi in transito.

Le operazioni che verranno eseguite per la realizzazione della viabilità sono le seguenti:

- Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scoticamento per uno spessore di 40 cm a secondo del pacchetto previsto;
- Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni in fase di progettazione esecutiva;

- Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 30 cm;
- Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli e avrà uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm, mentre natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione.

Al termine dei lavori, e quindi del transito dei mezzi di cantiere, si prevede la regolarizzazione del tracciato stradale utilizzato in fase di cantiere; si prevede altresì il ripristino della situazione ante operam di tutte le aree esterne alla viabilità finale e utilizzate in fase di cantiere nonché la sistemazione di tutti gli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente.

2.3.5 Cabine di campo

Come descritto precedentemente ad ogni inverter di stringa è associata una cabina di campo (power station), in particolare per l'impianto agrivoltaico saranno previste delle cabine di campo (comprehensive di cabine "Spare"); tali cabine saranno collegate tra di loro mediante un cavidotto AT interrato denominato "cavidotto interno". Quest'ultimo giungerà ad una cabina utente di smistamento 36 kV ubicata all'interno del campo 5; da quest'ultima si svilupperà un cavidotto AT 36 kV interrato, denominato "cavidotto esterno" per il collegamento dell'impianto agrivoltaico alla futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ravenna Canala – Porto Tolle" e alle linee RTN 132 kV afferenti alla Cabina Primaria Codigoro ricollegata in doppia antenna alla suddetta Stazione Elettrica.

Per le cabine di campo si adotterà una soluzione assemblata tipo power station inclusiva di compartimenti AT e BT alloggiati in un container, con porzioni di pannelli laterali aperti e/o tettoie apribili, per favorire la circolazione dell'area.

Nell'elaborato FV.CDG01.PD.4.2.R00 sono riportati i disegni architettonici delle cabine di campo.

2.3.6 Cabine di servizi ausiliari

Saranno predisposte delle cabine prefabbricate di dimensioni 3 x 2,5 x h 2,45 m (Consultare elaborato di progetto FV.CDG01.PD.4.3.R00), utilizzate per i servizi generali dell'impianto agrivoltaico.

Secondo la soluzione di progetto le cabine dei servizi ausiliari sono ubicate all'interno dell'area dell'impianto agrivoltaico.

2.3.7 Opere civili punto di consegna – cabina utente di smistamento

La cabina utente di smistamento 36 kV si pone come interfaccia tra l'impianto agrivoltaico e la futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV.

La cabina utente di smistamento 36 kV sarà ubicata all'interno del campo 5 e presenta le dimensioni planimetriche di 15 x 4,60 per un'altezza fuori terra del corpo di fabbrica pari a 3,50 m e un piano interrato di 2 m. Essa si compone di quattro ambienti adiacenti, ma non comunicanti con ingresso indipendente:

- Locale TSA;
- Locale quadri AT 36 kV;
- Locale BT;
- Locale SCADA (Power Plan Controller).

Per i riferimenti grafici si rimanda all'elaborato di progetto FV.CDG01.PD.4.4.R00 "Particolari costruttivi della cabina di smistamento – pianta, prospetti e sezioni".

Secondo la soluzione di progetto la cabina utente di smistamento 36 kV è prevista all'interno del campo 5 e verrà sistemata su un'area con finitura in misto granulare.

La soluzione di progetto verrà approfondita durante la fase esecutiva. Allo stato attuale della progettazione si prevede che la struttura della cabina possa essere realizzata nelle seguenti modalità:

- Tipologia prefabbricata con struttura monolitica in calcestruzzo armato vibrato autoportante completa di porte di accesso, infissi e griglie di aerazione;
- Tipologia gettata in opera con struttura a travi e pilastri.

In ogni caso valgono le seguenti specifiche per le opere di completamento, ovvero le pareti esterne di tamponamento dovranno essere costituite da pannellature modulari, di spessore non inferiore ai 20 cm, del tipo orizzontale monolitico in C.A.V., aventi la faccia interna in cemento naturale liscio. Queste dovranno essere appoggiate su apposite travi porta pannelli o sui collari dei plinti; non è ammesso l'appoggio indiretto sulla struttura fondazionale.

Le pareti interne, di separazione tra il locale TSA e il locale quadri, dovranno essere realizzate in C.A.V., adeguatamente armato e di spessore non inferiore a 10 cm, dovranno essere trattate con intonaco murale plastico. Queste dovranno avere resistenza al fuoco REI 120 e dovranno estendersi per tutta l'altezza interna della cabina di smistamento (fino a sotto copertura).

La copertura dovrà essere costituita da un solaio di tipo alveolare o solaio in polistirene espanso e dovrà essere completata con una impermeabilizzazione, costituita da guaina o pannelli sandwich coibentati.

La pavimentazione nel locale quadri dovrà essere del tipo modulare sopraelevata con piano di appoggio costituito da una soletta in CLS a superficie regolare e perfettamente piana trattata superficialmente antipolvere. Il pavimento dovrà essere dimensionato per sopportare un carico concentrato di 50 kN ed un carico uniformemente distribuito non inferiore a 5 kN/m².

Sul pavimento dovranno essere predisposte apposite finestre per il passaggio dei cavi in arrivo a 36 kV completo di botola di accesso al vano cavi.

Le porte esterne dovranno essere costituite da uno o più battenti mobili e avere dimensioni 1600x2650 (H) mm; dovranno essere dotate di serratura di sicurezza a tre punti di chiusura, anche con maniglioni antipánico e le griglie di aerazione saranno il tipo standard di dimensioni 1200x500 (H) mm. I materiali da utilizzare sono o vetroresina stampata, o lamiera, ignifughe ed autoestinguenti.

2.4 Opere impiantistiche

2.4.1 Normativa di riferimento

Le opere in argomento saranno progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- Vincoli paesaggistici ed ambientali;
- Disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- Disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- CEI EN 60909 (11-25): calcolo di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata (12/2001);
- Norma CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- Norma CEI 99-3 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- Norma IEC 60909: Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata;
- Norma CEI-Unel 35027.

2.4.2 Condizioni ambientali di riferimento

Altezza sul livello del mare	< 1000 m
Temperatura ambiente	-25 +40°C
Temperatura media	14,3°C
Umidità relativa	70%

2.5 Cavi

2.5.1 Cavi solari di stringa

Sono definiti cavi solari di stringa, i cavi che collegano le stringhe (i moduli in serie) ai quadri DC di parallelo e hanno una sezione variabile da 6 a 10 mm² (in funzione della distanza del collegamento).

I cavi solari di stringa sono alloggiati all'interno del profilato della struttura e interrati per brevi tratti (tra inizio vela e quadro DC di parallelo).

I cavi saranno del tipo H1Z2Z2-K di seguito si riportano le caratteristiche di tali connettori e dei relativi cavi:

- Corrente sopportabile: 2;
- Tensione massima cc: 1800V;
- Impulso di tensione: 13,6 kV;
- Resistenza alla tensione: 7,4 kV (50/60Hz 1 min);
- Resistenza di contatto: ≤ 5 Ohm;
- Materiale di contatto: Cu/Sn;
- Tipo di connessione: crimpatura;
- Diametro di alloggiamento: cavo 3mm;
- Grado di protezione (sconnesso/connesso): IP2X/IP67;
- Forza di sconnessione: ≥ 50 N;
- Forza di connessione: ≤ 50 N;
- Temperature di lavoro: -40°C/90°C;
- Materiale di isolamento: miscela speciale reticolata LS0H;
- Reazione al fuoco CPR: Eca

2.5.2 Cavi solari DC

Sono definiti cavi solari DC, i cavi che collegano i quadri di parallelo DC agli inverter e hanno una sezione variabile da 70 a 240 mm² (dipende dal numero di stringhe in parallelo e dalla distanza quadro DC-Inverter).

I cavi solari DC sono direttamente interrati e solo in alcuni brevi tratti possono essere posati sulla struttura all'interno del profilato della struttura portamoduli.

I cavi saranno del tipo H1Z2Z2-K con le caratteristiche precedentemente descritte.

2.5.3 Caratteristiche tecniche dei cavi AT 36 kV

Scopo del presente paragrafo è quello di fornire le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione.

I collegamenti fra le varie opere avverranno per mezzo di cavidotti AT 36 kV direttamente interrati.

I principali cavidotti AT 36 kV interrati sono:

- Collegamenti 36 kV delle cabine di campo con la Cabina Utente di smistamento;
- Collegamento 36 kV dalla Cabina Utente di smistamento alla futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV.

Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche principali del sistema elettrico in alta tensione sono:

- | | |
|---------------------|---------------|
| • sistema elettrico | 3 fasi – c.a. |
| • frequenza | 50 Hz |
| • tensione nominale | 36 kV |
| • tensione massima | 42 kV |
| • categoria sistema | III |

Temperature massime di esercizio e di cortocircuito

Dalla tab. 4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C.

Caratteristiche funzionali e costruttive

I cavi AT utilizzati per le linee elettriche interrate saranno ARE4H1H5E 20.8/36kV con conduttore in alluminio generalmente di sezioni 185, 240, 400, 630 mm², con schermo in nastro di alluminio laminato, isolante TR-XLPE, rivestimento esterno in PE (ST7), conformi alle norme IEC 60228 – IEC 60840.

I cavi previsti sono destinati a sistemi elettrici di distribuzione con U₀/U_m=20.8/36 kV e tensione massima U_m=42 kV, sigla di designazione ARE4H1H5E.

Temperature massime di esercizio e di cortocircuito

Dalla tab. 4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C.

2.5.4 Descrizione dello schema di collegamento AT 36 kV

Per il collegamento elettrico in alta tensione, tramite linee in cavo interrato, ovvero tra le cabine di campo e la cabina utente di smistamento e tra quest'ultima con la futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV, è stato considerato l'impianto fotovoltaico suddiviso in diversi gruppi ognuno formato da un determinato numero di cabine di campo.

Le ragioni di questa suddivisione sono legate alla topologia della rete elettrica, alla potenza complessiva trasmessa su ciascuna linea in cavo, alle perdite connesse al trasporto dell'energia elettrica prodotta.

Per maggiori dettagli inerenti i collegamenti elettrici e i cavidotti si rimanda alla relazione di calcolo sugli impianti elettrici – FV.CDG01.PD.9.2.R00, "Relazione di dimensionamento della rete in alta tensione".

2.5.5 Tipologia di posa dei cavi AT 36 kV

Il cavidotto AT che interessa il collegamento tra i campiti fotovoltaici e la cabina utente di smistamento, e tra quest'ultima e la futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV seguirà le modalità di posa riportate nella norma CEI 11-17, sarà costituito da cavi unipolari direttamente interrati, ovvero modalità di posa tipo **M**, ad eccezione degli attraversamenti di opere stradali e o fluviali richieste dagli enti concessionari, per i quali sarà utilizzata una tipologia di posa che prevede i cavi unipolari in tubo interrato, modalità di posa **N**, mediante l'uso della tecnica con trivellazione orizzontale controllata. La posa verrà eseguita ad una profondità di 1.20 m in uno scavo di profondità 1.30-1.50 m (la seconda profondità è da considerarsi in terreno agricolo) e larghezza alla base variabile in base al numero di conduttori presenti. La sequenza di posa dei vari materiali, partendo dal fondo dello scavo, sarà la seguente:

- Strato di sabbia di 10 cm;
- Cavi posati a trifoglio di sezione (185,240,400,500 mmq) direttamente sullo strato di sabbia;
- Posa della lastra di protezione supplementare;
- Ulteriore strato di sabbia per complessivi 30 cm;
- Posa del tubo in PEHD del diametro esterno di 50 mm per inserimento di una linea in cavo di telecomunicazione (Fibra Ottica);
- Riempimento con il materiale di risulta dello scavo di 70÷90 cm;
- Nastro segnalatore (a non meno di 20 cm dai cavi);
- Riempimento 70÷90 cm con materiale di risulta e/o di riporto, di idonee caratteristiche. Nel caso di passaggio su strada, i ripristini della stessa (sottofondo, binder, tappetino, ecc.) saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni degli enti proprietari della strada (Comune, Provincia, ANAS, ecc.);

Lungo tutto lo scavo dei collegamenti tra le cabine di campo sarà posata una corda in rame nudo di sezione 25 mmq per la messa a terra dell'impianto.

Nel dettaglio le sezioni di posa del cavidotto sono riportate nell'elaborato di progetto con codifica FV.CDG01.PD.4.7.R00.

2.5.6 Accessori

Le terminazioni e le giunzioni per i cavi di energia devono risultare idonee a sopportare le sollecitazioni elettriche, termiche e meccaniche previste durante l'esercizio dei cavi in condizioni ordinarie ed anomale (sovracorrenti e sovratensioni). La tensione di designazione U degli accessori deve essere almeno uguale alla tensione nominale del sistema al quale sono destinati, ovvero 36 kV.

I componenti e i manufatti adottati per la protezione meccanica supplementare devono essere progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo, secondo quanto previsto nella norma CEI 11-17: 2006-07.

I percorsi interrati dei cavi devono essere segnalati, in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di ulteriori scavi, mediante l'utilizzo di nastri monitori posati nel terreno a non meno di 0.2 m al di sopra dei cavi, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-17: 2006-07. I nastri monitori dovranno riportare la dicitura "Attenzione Cavi Energia in Alta Tensione".

2.6 Opere elettriche - cabina utente di smistamento 36 kV

Gli interventi previsti all'interno della cabina di smistamento prevedono la realizzazione e la messa in servizio delle apparecchiature elettriche e degli impianti tecnologici costituiti da:

- LINEA 1 Scomparto 40,5 kV - Arrivo linea impianto;
- LINEA 2 Scomparto 40,5 kV - Arrivo linea impianto;
- LINEA 3 Scomparto 40,5 kV - Arrivo linea impianto;
- LINEA 4 Scomparto 40,5 kV - Arrivo linea impianto;
- ARRIVO Scomparto 40,5 kV - Arrivo linea da SSE Terna;
- TV Scomparto 40,5 kV - TV misure;
- TSA Scomparto 40,5 kV - Trasformatore SA;
- QSAC Quadro Servizi Ausiliari in alternata;
- QSCC Quadro Servizi Ausiliari in continua;
- QRADD;
- QUPDM;
- QSCADA Quadro SCADA;
- QMIS Quadro misure;
- Impianto di illuminazione e F.M.;
- Impianto di antifurto;
- Impianto di rilevazioni incendi;

- Impianto di terra.

Per maggiori dettagli consultare gli elaborati FV.CDG01.PD.5.3.R00-“Cabina di smistamento: allestimento impiantistico”.

Il sistema di distribuzione in corrente alternata sarà costituito da:

- Trasformatore di distribuzione, 100 kVA, 36/0,4kV, in RESINA;
- Quadro di distribuzione 400/230V.

I carichi alimentati saranno i seguenti:

- Prese F.M. interne ed esterne;
- Illuminazione interna;
- Resistenze anticondensa quadri e cassette manovre di comando;
- Raddrizzatore.

Il sistema di distribuzione in corrente continua sarà costituito da:

- Raddrizzatore carica batteria a due rami;
- n.1 batteria di accumulatori al piombo, tipo ermetico, capacità 100 Ah alla scarica di 10 ore.

I carichi alimentati saranno i seguenti:

- Segnalazione, comandi, allarmi dei quadri protezione, comando e controllo.

Saranno previsti i seguenti impianti BT secondo le norme di riferimento:

- L'illuminazione ordinaria nei locali realizzata con armature fluorescenti stagne, con 1 -2 lampade 36 W, reattore elettronico, montate a soffitto e forza motrice con prese di tipo interbloccato con grado di protezione IP55;
- L'illuminazione di emergenza per la cabina utente di smistamento sarà realizzata con armature fluorescenti stagne AD-FT, con 1 lampada 20 W, reattore elettronico, montate a soffitto.

Sarà previsto un impianto di rilevamento e segnalazione incendi:

- Un impianto di rilevamento e segnalazione incendi nei locali della cabina di smistamento e nei cunicoli cavi all'interno della cabina di smistamento.

Tutte le porte di accesso della cabina di smistamento dovranno essere dotate di contatto di allarme per segnalare l'avvenuta apertura. I contatti saranno collegati ad una centralina a microprocessore. La centrale, oltre ad avere tutte le segnalazioni sul pannello di controllo e comando, dovrà permettere l'invio in uscita (al sistema di telecontrollo) dei seguenti segnali:

- Segnale di allarme ed avvenuto intervento
- Segnale di anomalia dell'impianto

2.7 Impianto di terra – cabina utente di smistamento 36 kV

L'impianto di terra per la cabina utente di smistamento 36 kV sarà realizzato in accordo alle norme CEI 99-3 e CEI 99-2.

L'impianto di terra prevede la predisposizione di n.2 dispersori, uno per il locale quadro AT e uno per il locale BT, realizzati con un conduttore in corda di rame da 50 mm² e viene realizzato mediante la messa a terra di tutte le incastellature metalliche con cavo NO7V-K e morsetti capicorda a compressione di materiale adeguato.

L'impianto di terra esterno è costituito da (riferimento elaborato 04E):

- Un dispersore che realizza un anello 17 x 7 m in corda di rame nudo da 35 mm² (ETP UNI 5649-71), posato ad una profondità di 0,5 m completo di morsetti per il collegamento tra rame e rame.
- N.2 raccordi in corda di rame nudo da 50 mm² (ETP UNI 5649-71) tra dispersore di terra esterno e dispersore di terra interno.
- N.4 picchetti in acciaio zincato da 160 cm.

Per maggiori dettagli consultare gli elaborati FV.CDG01.PD.5.3.R00-“Cabina di smistamento: allestimento impiantistico”.

2.8 COLTIVAZIONI, OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

2.8.1 Coltivazione d'interfila e al di sotto delle pannellature

Il progetto prevede la coltivazione dei terreni posti nello spazio che si sviluppa fra le varie file delle strutture a supporto dei pannelli fotovoltaici. Gli spazi disponibili sono sufficienti, infatti, a consentire la lavorazione dei terreni con i mezzi agricoli in maniera agevole e, data l'altezza delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, è altresì consentita la parziale coltivazione delle aree al di sotto dei medesimi. È pensabile praticare qualsiasi tipo di coltura, purché non si tratti di specie vegetali con sviluppo prevalente in altezza, al fine di evitare l'adombramento delle strutture, e che non necessitino di importanti trattamenti fitosanitari, che sporcherebbero i pannelli.

Data la giacitura e la fertilità dei terreni per la coltivazione dell'interfila (5,5m di larghezza) si può avere una vasta gamma di usi. La fascia al di sotto delle strutture fotovoltaiche si consiglia di coprirla con misto di essenze da fienagione (in genere crucifere, graminacee e leguminose) a portamento basso per coprire in maniera permanente l'area e conservarne la fertilità oppure, se si coltiva seminativo o essenze da fienagione sulla fila, si può anche dare continuità a queste. Nella zona coltivabile sull'interfila delle pannellature oltre, come detto, ai seminativi precedentemente coltivati e diffusi nella zona quali, ad esempio, grano tenero e duro, leguminosa da granella od essenze da fienagione, che non hanno alcuna prerogativa, si possono ipotizzare le coltivazioni di specie arbustive rustiche facilmente gestibili. In tal senso potrebbero avere ad esempio buon esito coltivazioni di ribes nero che sono molto rustiche, amano l'ombra e producono frutti che possono avere un buon impatto sul mercato. Alternativa innovativa, anche se rischiosa per l'esito, potrebbe essere la coltivazione di querce nane micorrizzate con porcini o tartufi. Tale coltivazione comporterebbe l'assenza o quasi di cure agricole e la possibilità di fare dei campi di "coltivazione" di Porcini o Tartufi.

Non si può escludere il metodo di sfruttamento con coltivazione di piante aromatiche come la lavanda già proposta ed attiva con successo in altri impianti agrivoltaici.

Un'ultima proposta che potrebbe, per motivi burocratici di reperimento dei diritti di impianto, essere applicata solo parzialmente, riguarda la coltivazione di vigneti utilizzando cultivar di nuova generazione a germoplasma ibrido o anche cultivar ibride che richiedono molte meno cure rispetto ai vigneti tradizionali.

Logicamente tutto ciò non preclude che si possano ipotizzare degli utilizzi promiscui delle diverse ipotesi descritte, come anche la possibilità di coltivare in alcune zone solo erbai con miscugli di erbe sia per la fienagione, che per il consumo diretto delle greggi e/o mandrie degli allevamenti circostanti l'impianto.

Per indicazioni più dettagliate si riporta alla Relazione Agronomica (cfr. elab. FV.CDG01.PD.8.7.R00).

2.8.2 Fascia di mitigazione

Lungo il perimetro del campo agrivoltaico, esternamente alla recinzione perimetrale ed in corrispondenza dell'affaccio a beni architettonici, il progetto prevede la realizzazione di una fascia arborea produttiva e mitigativa, di ampiezza pari a 3 m. In particolare, la fascia si estende dal lato nord-ovest al lato sud-est dell'impianto, ovvero in corrispondenza dell'affaccio all'Abbazia di Santa Maria di Pomposa e della Chiavica dell'Agrifoglio, entrambe tutelate, in quanto beni architettonici, ai sensi dell'art. 142 del D.lgs 42/2004.

In dettaglio, adiacente alla recinzione, si prevede la piantumazione di una fila di ulivi in quanto, essendo un sempreverde, permette di garantire la copertura dell'impianto durante tutto l'arco annuale. La copertura della parte più bassa dell'impianto è permessa, invece, dalla piantumazione di un filare di cespugliose che verrà collocato sul lato esterno della fascia. In particolare, si è optato per la scelta della lavanda, in omaggio al festival della lavanda che si svolge nella vicina località di Pomposa.

Nel complesso, tale fascia consente sia di mitigare visivamente l'impianto sia di restituire al territorio elementi tipici di naturalità dello stesso.

In corrispondenza dei lati prospicienti le strade, in accordo con le disposizioni del Codice della Strada (art.26) e del Codice Civile (art.892) in merito alle distanze delle alberature dal confine stradale, si precisa che, fuori dai centri abitati, la distanza dal confine stradale da rispettare per impiantare lateralmente alle strade siepi vive o piantagioni di altezza superiore ad 1 m sul terreno, non può essere inferiore a 3 m.

A tal proposito si precisa che l'unica strada adiacente al campo è la strada vicinale "Via Starne". La fascia mitigativa rispetta la distanza prevista dalla medesima in quanto è stata garantita una fascia di rispetto di 20 m, secondo quanto previsto dal Codice della Strada, per strade classificate di tipo E.

2.9 Interferenze

L'area di ubicazione dei moduli fotovoltaici non interferisce con nessun elemento naturale o antropico. In particolare, l'area di impianto è attraversata da una linea di media tensione dalla quale, per la definizione del layout, è stata garantita la fascia di rispetto così come previsto dalla CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte I".

Il cavidotto AT interrato esterno al campo agrivoltaico intercetta delle linee elettriche in bassa, media ed alta tensione, nonché linee TLC.

Il cavidotto interessa esclusivamente la strada esistente e solo nell'ultimo tratto, in avvicinamento alla futura stazione RTN, si prevede un breve tratto in terreno.

Il cavidotto interessa, inoltre, una linea di metanodotto la cui interferenza sarà superata con la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).

Le linee AT 36 kV in cavo interrato collegano tra loro le cabine di campo e, quindi, proseguono alla cabina di smistamento utente, prevista all'interno del campo 5.

Dalla cabina di smistamento utente si sviluppa una linea 36 kV interrata per il trasferimento dell'energia dell'impianto agrivoltaico alla futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ravenna Canala – Porto Tolle" e alle linee RTN 132 kV afferenti alla Cabina Primaria Codigoro ricollegata in doppia antenna alla suddetta Stazione Elettrica.

Le interferenze individuate sono riportate negli elaborati grafici FV.CDG01.PD.3.6.1_3.R00.

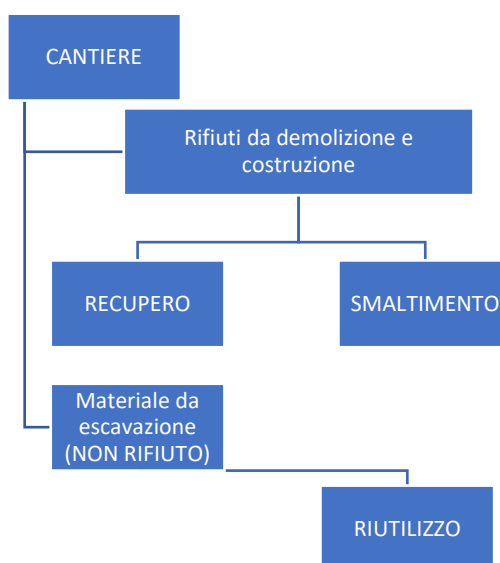
In ogni caso, in sede di progettazione esecutiva, verrà definita con gli enti gestori la risoluzione di eventuali altre interferenze del cavidotto con possibili sottoservizi.

3. GESTIONE DEI MATERIALI E RIFIUTI DI RISULTA DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO

Operare nel rispetto delle regole della sostenibilità ambientale rappresenta oggi non solo un dovere, ma una necessità che ha ricadute sulla crescita economica e sulla tutela dell'ambiente. In quest'ottica rientra un'attenta gestione dei materiali e più nello specifico dei rifiuti. Le indicazioni dell'Unione Europea in materia invitano a non considerare lo stoccaggio dei rifiuti una soluzione sostenibile e piuttosto sanciscono una precisa gerarchia di misure per il trattamento dei rifiuti che in ordine di priorità è costituita da: prevenzione, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio, recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia, e smaltimento. Secondo l'UE, inoltre, il recupero ed il riciclaggio, in particolare, devono essere incoraggiati anche al fine di preservare le risorse naturali.

La norma di riferimento per la gestione dei rifiuti in vigore in Italia è attualmente il D.Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambiente) e s.m.i. Il Codice alla Parte Quarta dispone che la gestione dei rifiuti, nodo strategico nella protezione ambientale, avvenga secondo i principi europei di precauzione, di prevenzione, di proporzionalità, di responsabilizzazione e di cooperazione dei soggetti coinvolti. In particolare, il dettato normativo indica una scala di priorità con al primo posto la riduzione della produzione dei rifiuti, in secondo luogo il riutilizzo / reimpiego / riciclaggio e, di seguito, il recupero di materia e di energia. Lo smaltimento finale dei rifiuti, in particolare la discarica, deve essere considerata una possibilità residuale praticabile solo qualora una delle operazioni precedenti non sia tecnicamente ed economicamente fattibile.

Nello schema seguente è presentato uno schema tipo riportante la tipologia di rifiuti che si produrranno nel cantiere da avviare.



In genere, nelle attività di demolizione e costruzione di edifici e di infrastrutture si producono dei rifiuti che possono essere suddivisi in:

- Rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione - aventi codici CER 17 XX XX;
- Rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio) aventi codici CER 15 XX XX;
- Componenti riusabili/recuperabili (nel caso in esame sostanzialmente cavi elettrici) che, pertanto, non sono di fatto rifiuti.

Alcune quantità che derivano dalle attività di cantiere non sono necessariamente rifiuti. Gli sfridi di cavi elettrici e le bobine di avvolgimento ad esse relativi verranno totalmente recuperati o riutilizzati, per cui tali materiali non sono da considerarsi rifiuto.

Il terreno escavato proveniente dalla attività di cantiere verrà riutilizzato quasi totalmente in sito, prevedendo il conferimento a discarica delle sole eventuali eccedenze e mai del terreno vegetale.

In conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., nella gestione degli imballaggi saranno perseguiti gli obiettivi di "riciclaggio e recupero", prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti (tipo nel caso di imballaggi contaminati).

Di seguito viene resa la categoria dei materiali/rifiuti che saranno prodotti nel cantiere, sia in relazione all'attività di costruzione che relativamente agli imballaggi.

RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE		
CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
17 01 01	<i>Cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche</i>	Cemento
17 02 01	<i>Legno, vetro e plastica</i>	Legno
17 02 03		Plastica
17 03 01*	<i>Miscela bituminosa, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame</i>	Miscela bituminosa contenenti catrame di carbone
17 03 02		Miscela bituminosa contenenti catrame di carbone
17 04 01	<i>Metalli (incluse le loro leghe)</i>	Rame, bronzo, ottone
17 04 02		Alluminio
17 04 05		Ferro e acciaio

17 04 11		Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 05 03*	<i>Terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio</i>	Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
17 05 04		Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03

RIFIUTI DI IMBALLAGGIO, ASSORBENTI, STRACCI, MATERIALI FILTRANTI E INDUMENTI PROTETTIVI (NON SPECIFICATI ALTRIMENTI)		
CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
15 01 01	<i>imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata)</i>	imballaggi in carta e cartone
15 01 02		imballaggi in plastica
15 01 03		imballaggi in legno
15 02 02*	<i>assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi</i>	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
15 02 03		assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02

CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
02 01 04	<i>Rifiuti di plastica (esclusi imballaggi)</i>	Tubi per irrigazione, manichette deteriorati (PE, PVC, PRFV)

3.1 Materiali di risulta da scavi e sbancamenti

La maggior parte dei materiali che vengono prodotti dalle operazioni di costruzione dell'impianto fotovoltaico sono relativi alle terre di risulta proveniente dagli scavi. Si prevede di utilizzare queste quantità quasi completamente nell'ambito del cantiere e del sito di impianto come specificato nel Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo, previo accertamento di assenza di contaminazioni. I volumi provenienti dagli scavi verranno depositati temporaneamente in aree prossime ai lavori e comunque nelle disponibilità del Proponente, in attesa del loro riutilizzo.

Solo gli eventuali volumi eccedenti di terreno non vegetale che non verranno riutilizzati in sito verranno smaltiti come rifiuto non pericoloso in discarica autorizzata (codice CER 17 05 04).

3.2 Gestione degli inerti da costruzione e demolizione

La normativa di settore auspica che tutti i soggetti che producono materiale derivante da lavori di costruzione e demolizione, comprese le costruzioni stradali, adottino tutte le misure atte a favorire la riduzione di rifiuti da smaltire in discarica, attraverso operazioni di reimpiego degli inerti, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti.

In particolare, nell'ambito del progetto, si prevede di utilizzare inerti (massicciata) per la formazione della viabilità interna all'area del campo agrivoltaico. I volumi di massicciata verranno conferiti in cantiere nelle quantità strettamente necessarie alla realizzazione del corpo stradale. Eventuali esuberanti verranno utilizzati per il ricarico delle strade al termine dei lavori, altrimenti si provvederà al conferimento a discarica.

Per quanto riguarda il fresato di asfalto che deriva dalla realizzazione della posa del cavidotto su strada asfaltata, la norma tecnica UNI-EN 13108-8 definisce tale materiale quale "conglomerato bituminoso recuperato mediante fresatura degli strati del rivestimento stradale che può essere utilizzato come materiale costituente per miscele bituminose prodotte in impianto a caldo". Diversamente, il fresato verrà smaltito come rifiuto secondo i codici CER 170301 o 170302.

3.3 Materiali di risulta dalle operazioni di montaggio dei pannelli fotovoltaici, realizzazione della recinzione di campo e delle componenti tecnologiche

Per l'installazione dei pannelli fotovoltaici e delle componenti tecnologiche all'interno della cabina di raccolta, delle cabine di campo e delle apparecchiature presenti nell'area della stazione elettrica di utenza, si produrranno modeste quantità di rifiuti costituiti per lo più dagli imballaggi con cui i pannelli, le strutture di sostegno degli stessi e le componenti tecnologiche vengono trasportate al sito d'installazione.

Per la predisposizione dei collegamenti elettrici si produrranno piccole quantità di sfridi di cavo. Questi saranno eventualmente smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato al montaggio delle apparecchiature stesse, o come quasi sempre accade saranno riutilizzati dallo stesso appaltatore.

Per quanto riguarda le bobine in legno su cui sono avvolti i cavi, le stesse verranno totalmente riutilizzate e recuperate, per cui non costituiranno rifiuto.

La realizzazione della recinzione del campo agrivoltaico non determina la produzione di alcun rifiuto in quanto sia i sostegni verticali che la stessa rete giungeranno in cantiere nella quantità strettamente necessaria alla realizzazione stessa dell'opera.

3.4 Imballaggi

Gli imballaggi andranno destinati preferibilmente al recupero e al riciclaggio, prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tali obiettivi (tipo nel caso in cui gli imballaggi saranno contaminati o imbrattati da altre sostanze).

3.5 Materiali plastici

Il materiale plastico di qualunque genere non contaminato, gli sfridi di tubazioni in PE per la realizzazione dei cavidotti, e gli avanzi del geotessuto, sono destinati preferibilmente al riciclaggio.

Lo smaltimento in discarica andrà previsto solo nei casi in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tale obiettivo (tipo nel caso in cui i materiali siano contaminati o imbrattati da altre sostanze).

Tali materiali verranno smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato alle operazioni di ripristino finale delle aree di cantiere.

3.6 Altro materiale da attività di cantiere

Durante le operazioni di cantiere, per effetto del transito di automezzi o dello stoccaggio di materiale, è possibile il rilascio accidentale di carburante o altre sostanze che possono contaminare zolle di terreno. Per tale motivo, le aree di cantiere andranno continuamente monitorate e nel caso in cui si rileveranno zolle accidentalmente contaminate, queste andranno repentinamente rimosse e smaltite come rifiuto pericoloso (codice CER 17 05 03*).

Le operazioni di montaggio richiederanno l'uso di stracci, indumenti protettivi, materiali assorbenti che andranno conferiti in discarica classificando gli stessi come rifiuto pericoloso (CER 15 02 02*) o non pericoloso (CER 15 02 03) a seconda se risulteranno contaminati o meno.

3.7 Destinazione ultima dei rifiuti prodotti durante la fase di cantiere

La tabella a seguire riporta in sintesi la destinazione ultima per ogni tipologia di rifiuto prodotto durante la fase di cantiere.

TIPOLOGIA DI RIFIUTO/SOTTOPIRODOTTO DI LAVORAZIONE	MODALITA' DI SMALTIMENTO/RECUPERO/RIUSO
1. Terre e rocce da scavo	Si prevede di utilizzare il materiale escavato nello stesso sito di produzione previa accertamento dell'assenza di contaminazione. Gli eventuali esuberi di terreno non vegetale verranno conferiti presso discarica. Per dettagli si rimanda al Piano Preliminare di Utilizzo.
2. Inerti da costruzione e massicciata	Gli eventuali esuberi di massicciata stradale verranno utilizzati, se necessario, per ricaricare il piano di finitura di strade a regime, o verranno conferiti a discarica.
3. Inerti da demolizione	Il materiale proveniente da eventuali demolizioni verrà smaltito in discarica autorizzata date le quantità molto ridotte di materiale, secondo i codici CER 17 01 01 e 17 04 05. In alternativa si può prevedere il riutilizzo previo trattamento in centri specializzati. Il fresato di asfalto, che deriva dalla realizzazione del cavidotto esterno, può essere utilizzato come "materiale costituente" per miscele bituminose prodotte in impianto a caldo. Diversamente, il fresato verrà smaltito come rifiuto secondo i codici CER 170301 o 170302.
4. Imballaggi	In conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., nella gestione degli imballaggi devono essere perseguiti gli obiettivi di "riciclaggio e recupero", prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti (tipo nel caso di imballaggi contaminati da sostanze pericolose).
5. Materiale plastico	Il materiale plastico (ad esempio tubazioni in PVC, membrane impermeabili, geotessile) va destinato preferibilmente al riciclaggio. Lo smaltimento in discarica andrà previsto solo nei casi in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tale obiettivo.
6. Sfridi	Gli sfridi di diversa origine andranno sempre conferiti presso discarica autorizzata ad eccezione degli sfridi di conduttori in rame che potranno essere sottoposti a riutilizzo o riciclaggio. Per gli sfridi di materiale plastico già si è detto al punto 5.
7. Rifiuti pericolosi	Gli eventuali rifiuti pericolosi, contrassegnati dall'asterisco (*) vanno smaltiti presso discarica autorizzata preposta alla raccolta di rifiuti pericolosi

4. CONSIDERAZIONI SULLA GESTIONE DEI RIFIUTI

Si riportano a seguire delle considerazioni generali relative alla gestione dei rifiuti cui attenersi sia in fase di cantiere che durante la normale gestione dell'impianto agrivoltaico.

Tempi e modalità di deposito dei rifiuti

I rifiuti una volta prodotti devono essere raccolti e trasportati al sistema di recupero o smaltimento. La normativa nazionale stabilisce in ogni caso le modalità con le quali possa essere effettuato il "deposito temporaneo". Ai punti 2, 3 e 4 della lettera b) dell'art. 183 del D.Lgs 152/2006 è stabilito quanto segue:

1. I rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore dei rifiuti:
 - con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
 - quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 30 metri cubi di cui al massimo 10 metri cubi di rifiuti pericolosi;
 - in ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;
2. Il "deposito temporaneo" deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
3. Devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose.

Per il progetto in esame durante la fase di cantiere, salva diversa esigenza, si provvederà allo smaltimento dei rifiuti all'atto della loro produzione o in tempi abbastanza rapidi evitando di prolungare il deposito degli stessi e l'occupazione di spazi e superfici.

In fase di gestione, data l'irrisoria produzione di rifiuti il deposito avverrà secondo i dettami di legge richiamati.

Raccolta e trasporto dei rifiuti

La raccolta, il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti presso i centri autorizzati deve essere affidato sempre a ditte o imprese specializzate.

In ossequio a quanto previsto dall'art. 188-bis del DLgs 152/2006, come si dirà anche nel paragrafo successivo, deve essere garantita la tracciabilità dei rifiuti fino alla destinazione finale.

A tal fine, la gestione dei rifiuti deve avvenire nel rispetto degli obblighi istituiti attraverso il controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) ovvero attraverso l'obbligo della detenzione dei registri di carico e scarico nonché del formulario di identificazione dei rifiuti.

Ai sensi del comma 1 dell'articolo 188-ter dello stesso decreto, rientrano tra i soggetti tenuti ad aderire al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) "gli enti e le imprese produttori iniziali di rifiuti

speciali pericolosi e gli enti o le imprese che raccolgono o trasportano rifiuti speciali pericolosi". Durante la raccolta ed il trasporto i rifiuti pericolosi devono essere imballati ed etichettati in conformità alle norme vigenti in materia di imballaggio e etichettatura delle sostanze pericolose (rif. comma 4 dell'art.193).

Responsabilità sulla gestione dei rifiuti

Lo smaltimento dei rifiuti derivanti dalle attività di cantiere e di manutenzione è affidata alle imprese incaricate, rispettivamente, per l'esecuzione dei lavori e per gli interventi manutentivi.

Il produttore, in tal caso il proprietario dell'impianto, e le imprese incaricate sono tenuti alla gestione dei rifiuti in ossequio a quanto stabilito dal DLgs 152/2006 e in particolar modo agli aspetti di seguito evidenziati.

Responsabilità della gestione dei rifiuti di cui all'art. 188 del DLgs 152/2006.

Le imprese provvedono direttamente al trattamento dei rifiuti, oppure li consegnano ad un intermediario, ad un commerciante, ad un ente o impresa che effettua le operazioni di trattamento dei rifiuti, o ad un soggetto pubblico o privato addetto alla raccolta dei rifiuti, in conformità agli articoli 177 e 179 del DLgs 152/2006.

Il produttore iniziale conserva, in ogni caso, la responsabilità per l'intera catena di trattamento. Se il produttore, l'impresa e gli altri soggetti sono iscritti ed adempiono agli obblighi del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) di cui all'articolo 188-bis, comma 2, lett. a) del D.Lgs 152/2006, la responsabilità di ogni soggetto è limitata alla rispettiva sfera di competenza stabilita dal predetto sistema.

Le imprese qualora provvedano alla raccolta e al trasporto dei rifiuti, sono tenute a conferire i rifiuti raccolti e trasportati agli impianti autorizzati alla gestione dei rifiuti ai sensi degli art. 208, 209, 211, 213, 214 e 216 del DLgs 152/2006 e nel rispetto delle disposizioni di cui all'articolo 177, comma 4 dello stesso decreto.

Deve essere garantita la tracciabilità dei rifiuti di cui all'art. 188-bis del DLgs 152/2006.

La tracciabilità dei rifiuti avviene:

- nel rispetto degli obblighi istituiti attraverso il sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI)

Oppure:

- nel rispetto degli obblighi relativi alla tenuta dei registri di carico e scarico nonché del formulario di identificazione di cui agli articoli 190 e 193 del DLgs 152/2006.

Iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali di cui all'art. 212 del DLgs 152/2006.

L'iscrizione all'Albo è requisito per lo svolgimento delle attività di raccolta e trasporto di rifiuti, di bonifica dei siti, di bonifica dei beni contenenti amianto, di commercio ed intermediazione dei rifiuti senza detenzione dei rifiuti stessi. Sono esonerati da tale obbligo le attività di cui al comma 5 dell'art.212 del DLgs 152/2006.

Le imprese che effettuano operazioni di raccolta e trasporto dei propri rifiuti, nonché i produttori iniziali di rifiuti pericolosi che effettuano operazioni di raccolta e trasporto dei propri rifiuti pericolosi in quantità non eccedenti trenta chilogrammi o trenta litri al giorno, non sono soggetti alle disposizioni di cui ai commi 5, 6, e 7 dell'art.212 DLgs 152/2006 a condizione che tali operazioni costituiscano parte integrante ed accessoria dell'organizzazione dell'impresa dalla quale i rifiuti sono prodotti. Detti soggetti non sono tenuti alla prestazione delle garanzie finanziarie e sono iscritti in un'apposita sezione dell'Albo in base alla presentazione di una comunicazione alla sezione regionale o provinciale dell'Albo territorialmente competente che rilascia il relativo provvedimento entro i successivi trenta giorni.

Stando alle disposizioni di legge, le imprese incaricate allo svolgimento delle attività di manutenzione dovranno rendere al committente:

- L'adesione al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) ovvero la detenzione dei registri di carico e scarico nonché del formulario di identificazione dei rifiuti di cui agli articoli 190 e 193 del DLgs 152/2006;
- Deve dare evidenza dell'avvenuto smaltimento dei rifiuti secondo le disposizioni di legge e presso impianti regolarmente autorizzati;
- Qualora l'impresa provveda anche alla raccolta e trasporto dei rifiuti deve fornire l'iscrizione all'albo nazionale gestori ambientali.

5. CONCLUSIONI

La società proponente vigilerà sulla corretta applicazione delle norme in riferimento alla gestione dei rifiuti prodotti sia in fase di costruzione che in fase di gestione e sarà responsabile dell'applicazione di quanto stabilito nel presente Piano.

Per la gestione delle terre e rocce da scavo, prodotte durante la fase di costruzione, si prevede il massimo riutilizzo in sito previo accertamento dell'assenza di contaminazione.

L'impegno, sia in fase di costruzione che di manutenzione, deve essere quello di ridurre al minimo la produzione di rifiuti.

A seguito della produzione, andranno perseguiti in ordine di priorità il riutilizzo, il recupero, il riciclaggio, e solo, in ultimo, il conferimento a discarica.