

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "Campiglia" di potenza pari a 67 MWp e 63,5 MW nel comune di Campiglia Marittima (LI) ed opere connesse alla RTN nel Comune di Suvereto (LI)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO PROGETTUALE

20/03/2024	00	Progetto Definitivo	Studio Elisio	Ing. M. Elisio	Ing. D. Memme
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Logo Committente e Denominazione Commerciale			ID Documento Committente		
			CoD021_FV_BPR_00041		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale			Timbro e Firma Resp. Progettazione		
 Meta Studio S.r.l.			Ing. Domenico Memme		
Consulente / Specialista			ID Documento Appaltatore		
Ing. Maurizio Elisio			--		

Sommario

1	Quadro Progettuale	4
1.1	Dati generali del progetto	4
1.2	Impianto fotovoltaico	8
1.2.1	Layout di progetto.....	9
1.2.2	Caratteristiche tecniche dei campi fotovoltaici	20
1.2.3	Sottostazione Elettrica di Utente	29
1.2.4	Stazione Elettrica RTN	30
1.3	Descrizione lavori civili	32
1.3.1	Realizzazione impianto fotovoltaico.....	32
1.3.2	Realizzazione opere di connessione	39
1.3.3	Risoluzione interferenze cavidotto MT	43
1.3.4	Valutazione complessiva dei movimenti terra	49
1.3.5	Mezzi, attrezzature e uomini Impiegati.....	51
1.4	Cronoprogramma	53
1.5	Esercizio impianto.....	56
1.6	Dismissione impianto a fine vita utile.....	56
1.7	Utilizzo di risorse.....	57
1.7.1	Suolo	57
1.7.2	Materiale inerte.....	60
1.7.3	Acqua	61
1.7.4	Energia elettrica	62
1.7.5	Gasolio	62
1.8	Emissioni, scarichi, produzione rifiuti, rumore, traffico	63
1.8.1	Emissioni in atmosfera	63
1.8.2	Emissioni sonore	64

1.8.3	Vibrazioni	65
1.8.4	Scarichi idrici	65
1.8.5	Emissioni di radiazioni ionizzanti e non.....	66
1.8.6	Produzione di rifiuti	67
1.8.7	Traffico indotto.....	68
1.9	Alternative al progetto	69
1.9.1	Alternativa zero	69
1.9.2	Varianti tecnologiche e progettuali.....	70

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 4 / 70
		Numero Revisione
		00

1 Quadro Progettuale

1.1 Dati generali del progetto

L'impianto fotovoltaico "Campiglia" di potenza elettrica nominale pari a 67,00 MWp e le relative opere di collegamento alla Rete Elettrica Nazionale (RTN) saranno realizzati nell'ambito delle disposizioni del Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n.387, in attuazione della Direttiva CE 2001/77 per la promozione della produzione di energia elettrica ottenuta da fonti rinnovabili.

Il progetto, nel suo complesso, interesserà i territori comunali di Campiglia Marittima (LI) e Suvereto (LI) e lo schema di connessione, in accordo a quanto riportato nella STMG, prevede che l'impianto fotovoltaico venga collegato alla Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) mediante la realizzazione di una nuova Sottostazione elettrica di Utenza 132/30 kV (nel seguito SSE Utente) da connettere ad una nuova Stazione di Elettrica di Rete denominata "Cornia" (nel seguito SE RTN) e relativi cavidotti MT e AT di connessione.

L'impianto fotovoltaico "Campiglia" sarà composto da n.6 campi (individuati con lettere A/B/C/D/E/F) e per il collegamento alla RTN il progetto includerà la realizzazione delle seguenti opere di connessione:

- Tre cavi interrati di interconnessione tra i campi B e C, C e D, D ed E di collegamento in entrata esca con le rispettive cabine elettriche di connessione;
- SSE Utente 132/30 kV, da realizzarsi in comune di Suvereto in adiacenza alla strada comunale Località San Giovanni ed in prossimità della SE RTN "Cornia" di futura realizzazione;
- Tre cavi interrati in media tensione a 30 kV (di seguito Cavidotti esterno MT), di collegamento tra le tre Cabine Elettriche di Campo MT/BT (dai campi A, E, F) con la SSE Utente;
- Linea elettrica interrata AT a 132 kV per il collegamento tra la SSE Utente e la SE RTN Cornia.

Il parco fotovoltaico interesserà esclusivamente aree appartenenti al comune di Campiglia Marittima. La superficie disponibile al proponente è pari a circa 106,533 ettari catastali; di questa superficie totale a disposizione del Proponente, una parte sarà recintata, circa 96,656 ettari, e occupata dai campi fotovoltaici per una superficie complessiva pari a circa 39,841 ettari (vale a dire moduli fotovoltaici e strutture di supporto, cabine e strumentazione, strade interne, recinzioni e opere di mitigazione che costituiscono concretamente l'opera), la restante parte manterrà lo status quo ante.

I nuovi cavidotti interrati MT esterni di collegamento tra i campi fotovoltaici e la SSE Utente attraverseranno i territori comunali di Campiglia Marittima e Suvereto, mentre la Stazione Utente sarà realizzata sul territorio di Suvereto.

Il parco fotovoltaico e la Stazione Utente saranno realizzati in un contesto territoriale a vocazione agricola, in aree esterne ai territori urbanizzati, su terreni destinati a coltivazioni prevalentemente di tipo seminativo. I tre cavidotti esterni, invece, per quanto possibile interesseranno la viabilità esistente (strade comunali).

Le seguenti figure illustrano l'inquadramento territoriale delle opere in progetto ed evidenziano le aree catastali nella disponibilità del Proponente.

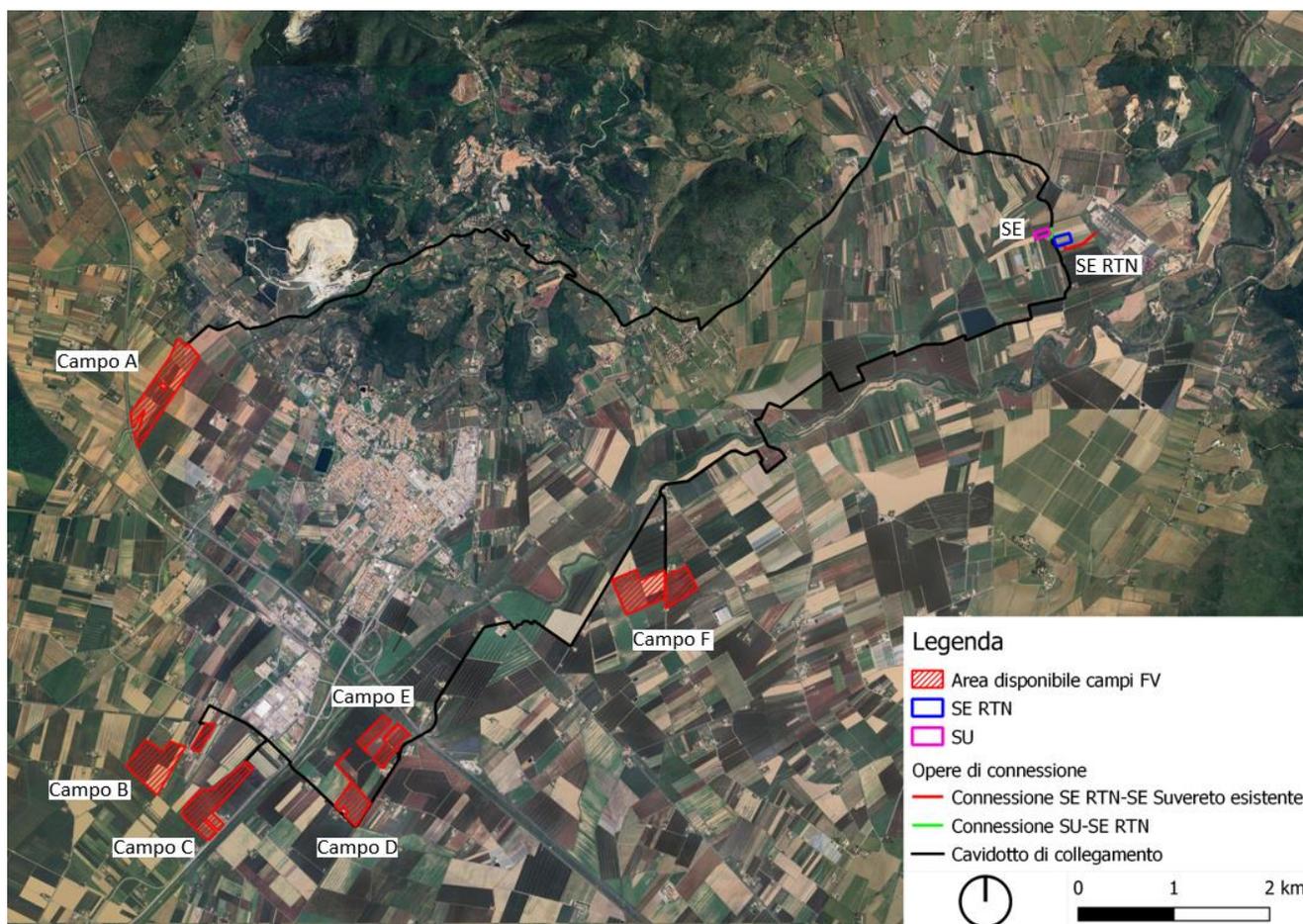


Figura 1-1:Localizzazione area di progetto da visualizzatore Google Earth

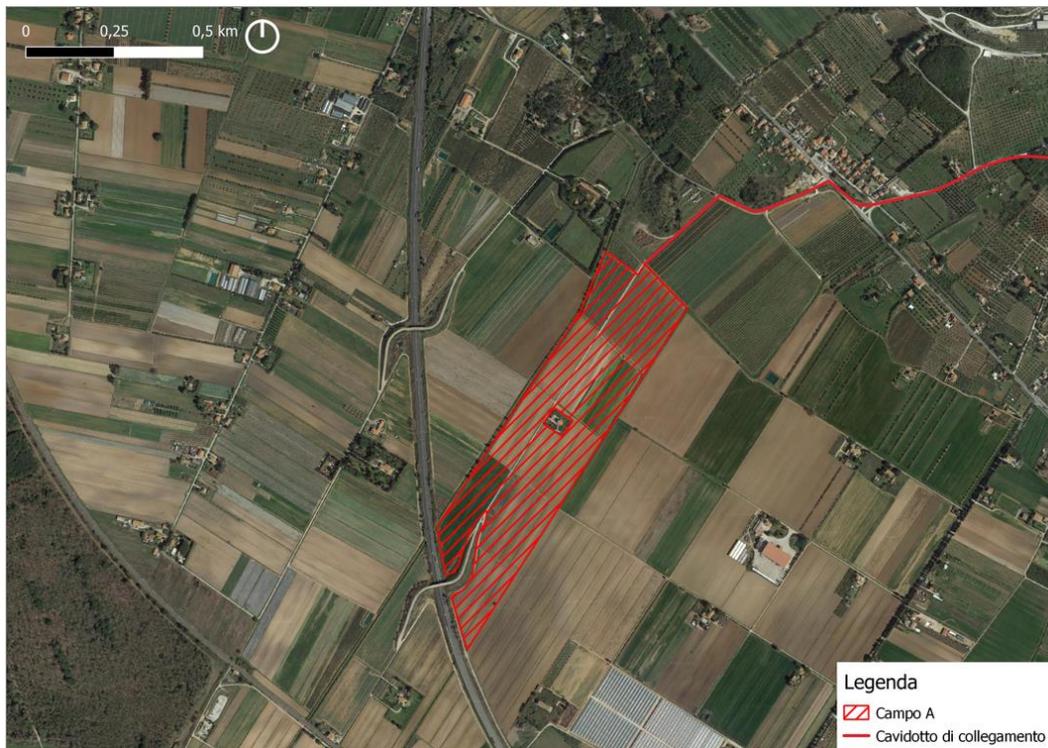


Figura 1-2: Stralcio d'inquadramento campo A

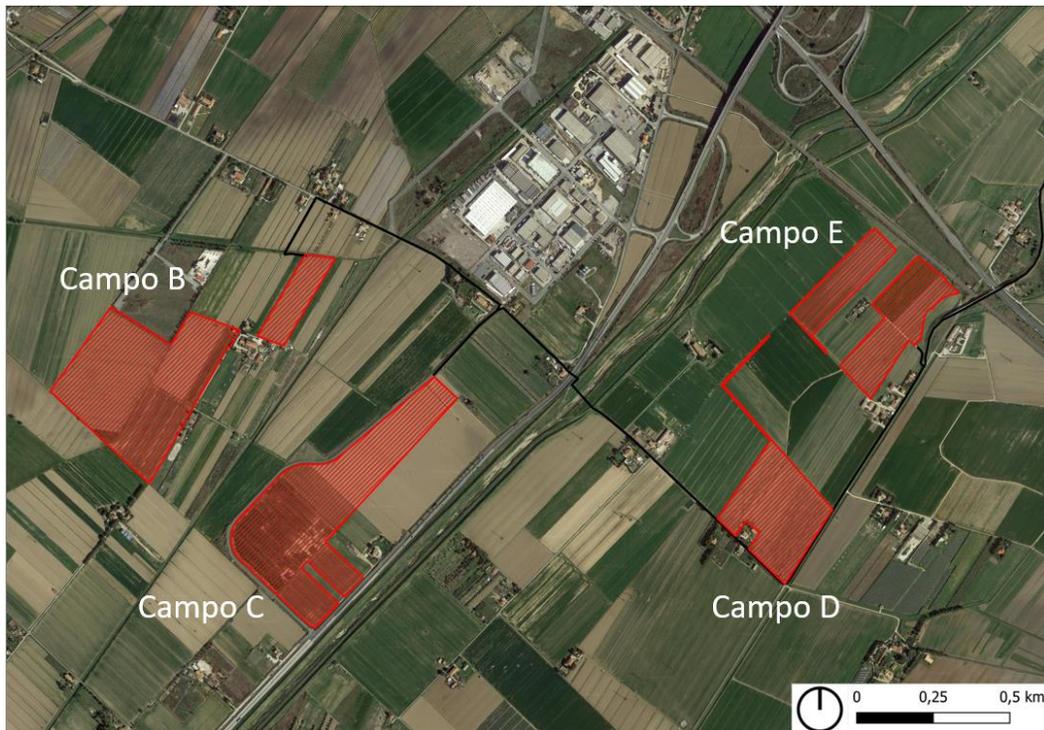


Figura 1-3: Stralcio d'inquadramento campi B, C, D, E

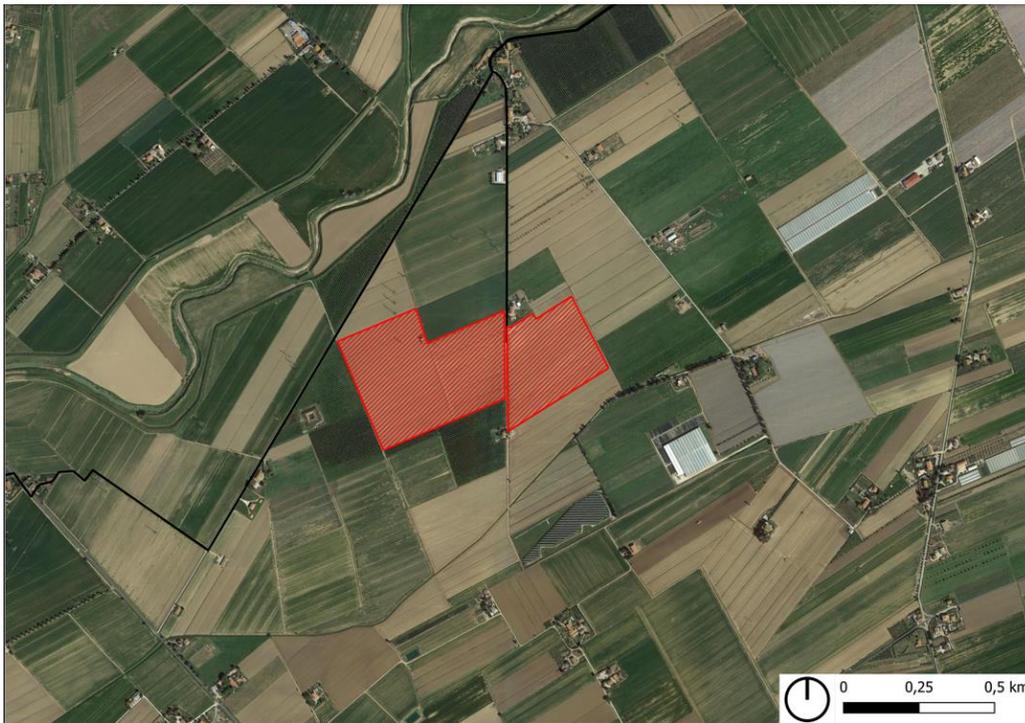


Figura 1-4: Stralcio d'inquadramento campo F

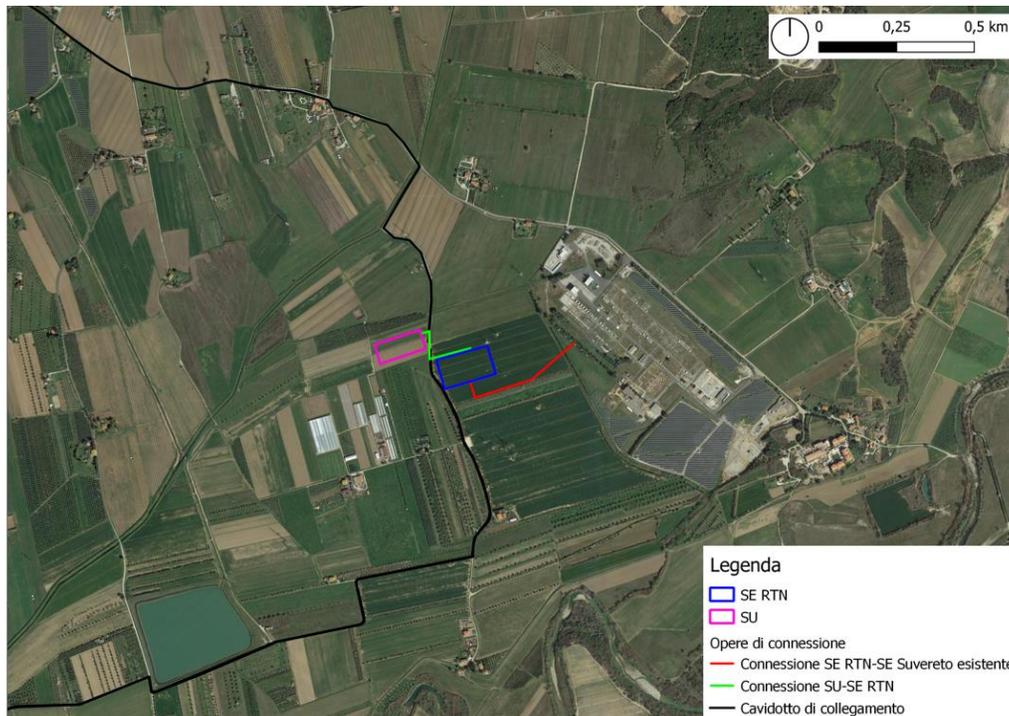


Figura 1-5: Stralcio d'inquadramento SE e cavidotto di collegamento

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 8 / 70
		Numero Revisione
		00

Le aree all'interno della quale saranno realizzati i campi fotovoltaici interessano le seguenti particelle catastali del Comune di Campiglia Marittima (LI):

- Campo A: Fogli 0043, 0044 particelle 348,102,104,89,16,93 AA, 93 AB,90,92 AA,92 AB,73
- Campo B: Foglio 0068 particelle 750, 612, 112, 113
- Campo C: Foglio 0068 particelle 765, 766, 671, 673, 332, 333
- Campo D: Foglio 0068 particella 472,163,164
- Campo E: Foglio 0068 particelle 82, 84, 76, 33,
- Campo F: Fogli 0063, 0073 particelle 63,204,427,208,210,1,23,47,11,24

Il proponente ha la disponibilità giuridica dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in virtù di diritti di superficie, compravendita, e servitù relativi ai diritti reali necessari per la costruzione e gestione dell'impianto fotovoltaico e relative opere connesse di durata pari a 35 anni.

1.2 Impianto fotovoltaico

La componente primaria dell'impianto fotovoltaico è il modulo (pannello) fotovoltaico. Più moduli sono collegati in serie al fine di raggiungere la tensione richiesta per l'esercizio d'impianto, formando così una stringa. I moduli fotovoltaici generano corrente continua di intensità proporzionale all'irraggiamento incidente. Affinché il sistema fotovoltaico possa funzionare in parallelo con la rete esistente, è necessario convertire la corrente continua in corrente alternata, avente le stesse caratteristiche (tensione e frequenza) di quella della rete. La conversione è effettuata da uno o più dispositivi in parallelo elettrico fra loro (inverter).

In relazione alla tipologia di inverter utilizzata per il progetto dell'Impianto Fotovoltaico "Campiglia", allo stato attuale di progettazione si prevede l'utilizzo di **n.20 cabine elettriche di campo** (*ndr. chiamate anche Power Station*), dove avverrà la trasformazione da corrente DC a corrente AC e l'elevazione di tensione da bassa (BT) a media (MT). La corrente alternata in Media Tensione così generata verrà trasportata, tramite cavidotti interrati di campo, prima alla **Cabina Elettrica di Connessione** (il progetto prevede n.6 cabine) e da qui tramite cavidotti esterni in MT alla **Sottostazione Utente**, la quale permetterà il collegamento con la **SE RTN** di futura realizzazione.

Gli interventi in progetto possono essere divisi per macrocategorie, così come di seguito indicato:

- preparazione aree di intervento e allestimento cantiere;
- opere di montaggio delle strutture metalliche di supporto dei moduli e degli altri item,
- realizzazione delle fondazioni dei cabinati e loro installazione;

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 9 / 70
		Numero Revisione
		00

- posa in opera dei cavidotti BT/MT/AT;
- opere di cablaggio elettriche e di comunicazione;
- smobilitazione cantiere;
- opere accessorie.

1.2.1 Layout di progetto

L'impianto fotovoltaico in progetto sarà composto complessivamente da 97.104 moduli in silicio monocristallino, ciascuno di potenza elettrica di picco in condizioni standard di temperatura (25°C) e di irraggiamento (1000 W/m²) pari a 690 Wp, per una potenza complessiva pari a 67,00 MWp.

I moduli fotovoltaici saranno posizionati su strutture mobili monoassiali ad inseguimento solare (c.d. trackers), in configurazione monofilare con singolo modulo in verticale con tilt +/-0°/55° e distanza tra trackers di 5,25 m. Nel complesso l'impianto fotovoltaico sarà costituito da:

- **n. 97.104 moduli fotovoltaici** da 690 Wp;
- **Trackers da 1x14 – 1x28 moduli** con le seguenti caratteristiche:
 - Larghezza massima struttura in pianta: 2,384 m;
 - Altezza massima palo struttura: 1,782 m;
 - Altezza massima struttura: 2,826 m;
 - Altezza minima struttura: 0,85 m;
 - Pitch (distanza palo-palo) tra le strutture: 5,25 m;
 - Larghezza viabilità del sito: 5,00 m;
 - Disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 1 fila (1p);
- **n. 20 Cabine Elettriche di Campo MT/BT** in container in acciaio e dimensioni in pianta pari a 12,12x2,44 m e 2,90 m di altezza; Le cabine avranno la funzione di convertire la corrente elettrica in DC proveniente dai moduli FV in corrente elettrica AC e di elevare la tensione da bassa tensione a livello di media tensione; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle stringhe che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai moduli fotovoltaici collegati in serie;

- **n. 6 Cabine Elettriche di Connessione** in elementi prefabbricati e dimensioni in pianta pari a 6,00x4,80 m e 3,10 m di altezza; le Cabine di Connessione hanno la funzione di raccogliere le terne provenienti dalle Cabine Elettriche di Campo MT/BT, presenti nei vari sottocampi. Le cabine saranno posizionate in maniera strategica all'interno dell'impianto. Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente I quadri contenenti i dispositivi generali DG, di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo
- **n.1 Sottostazione Utente** di dimensioni in pianta 110,57x51,20 m e 3,10 m di altezza; La SSE dell'impianto, a livello di tensione pari a 132 kV, sarà posizionata in posizione strategica rispetto alle linee "Piombino SA Al –Suvereto" e "Piombino Termica – Suvereto".

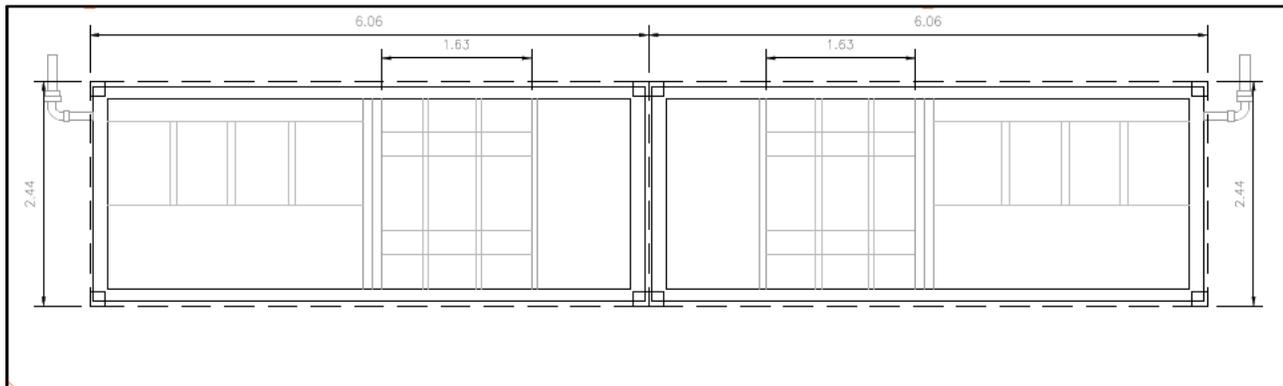


Figura 1-6: Cabina di campo inverter e trasformazione – Pianta

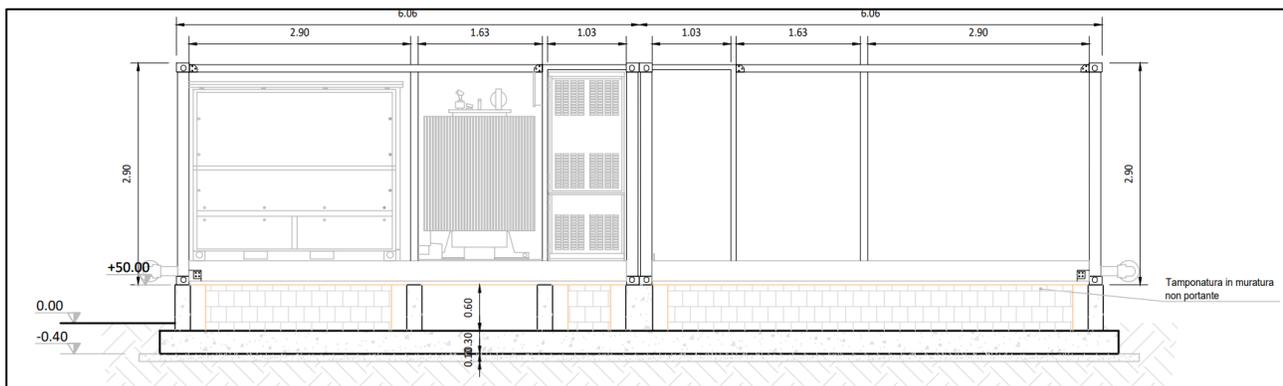


Figura 1-7: Cabina di campo, inverter e trasformatore – Prospetto

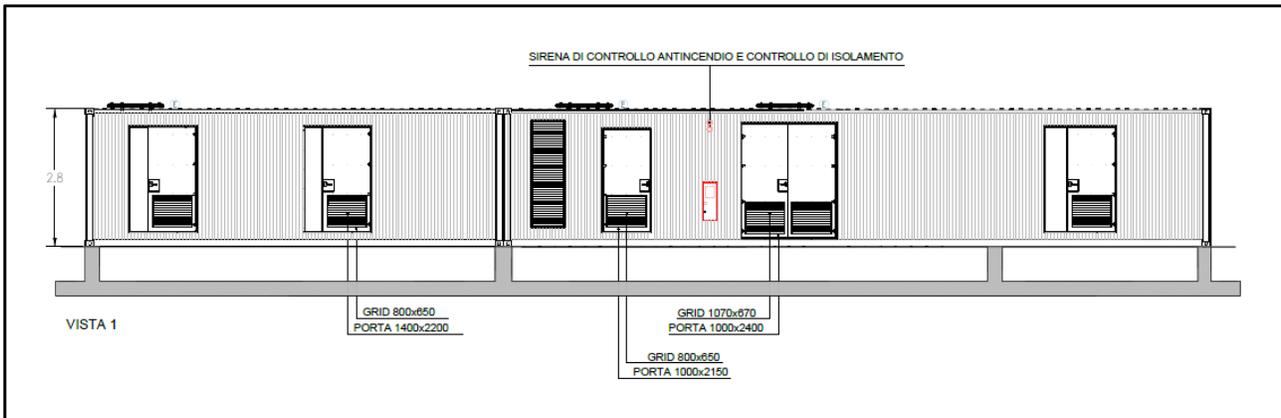


Figura 1-8: Cabina elettrica e di smistamento – Prospetto

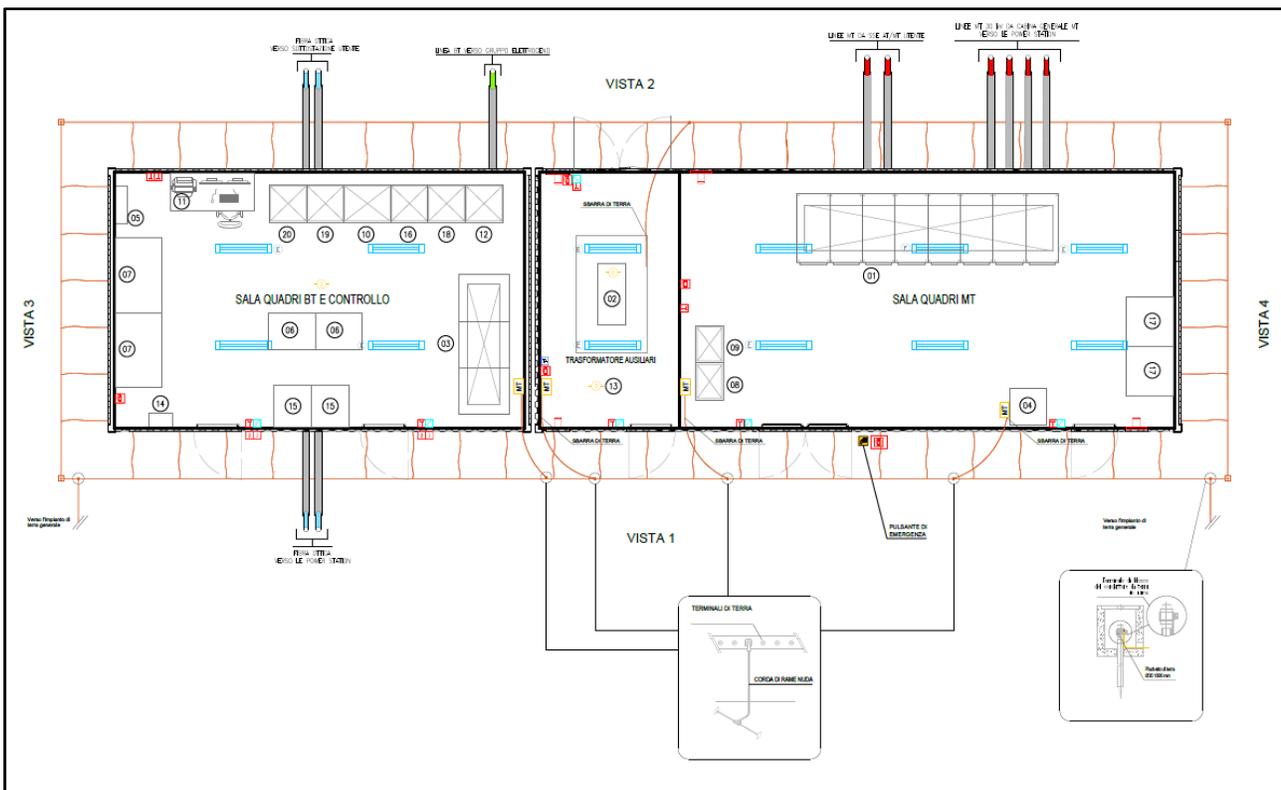


Figura 1-9: Cabina elettrica e di smistamento – Pianta

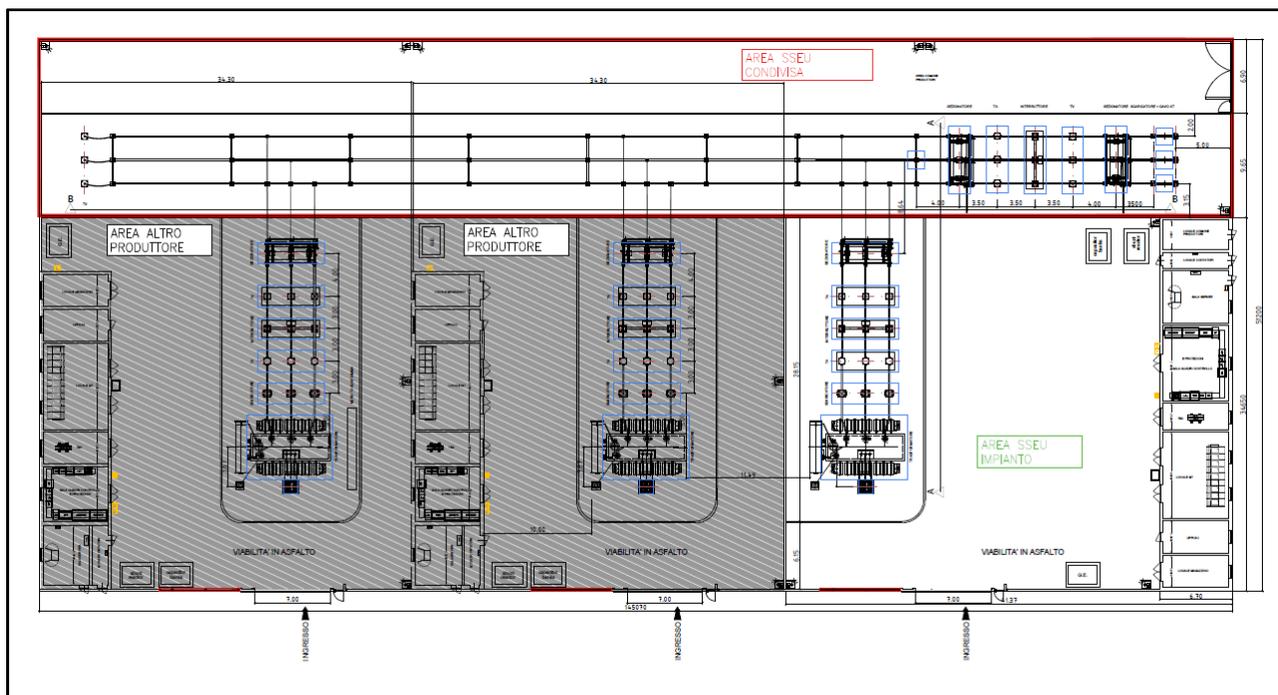


Figura 1-10: Sotto stazione utente – SSE – Prospetto

L'impianto sarà poi completato da:

- i. tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
- ii. opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

Per la descrizione di dettaglio delle caratteristiche costruttive e degli elementi elettrici inclusi nei cabinati su elencati si rimanda alla documentazione di progetto con specifico riferimento all'elaborato CoD21_FV_BER_00082 Relazione Tecnica Elettrica, oltre che ai relativi elaborati grafici.

Il parco fotovoltaico, come anticipato in premessa, sarà diviso in n.6 sottocampi all'interno di una superficie catastale complessiva (superficie disponibile) di circa 106,533 ettari catastali. Di questa superficie totale a disposizione del Proponente, una parte di circa 96,656 ettari sarà recintata e occupata per circa 39,841 ettari da moduli fotovoltaici e strutture di supporto, cabine e strumentazione, strade interne, recinzioni e opere di mitigazione che costituiscono concretamente l'opera, mentre la restante parte di circa 56,815 ettari manterrà lo status quo ante.

Più in particolare:

CAMPO A:

- n.20.036 moduli fotovoltaici;
- viabilità interna al campo = 22.352,60 mq
- moduli FV (superficie netta) = 68.451,57 mq
- cabinati = 280,65 mq

CAMPO B:

- n. 18.116 moduli fotovoltaici;
- viabilità interna al campo = 20.210,60 mq
- moduli FV (superficie netta) = 56.274,67 mq
- cabinati = 280,65 mq

CAMPO C:

- n. 15.932 moduli fotovoltaici;
- viabilità interna al campo = 12.577,80 mq
- moduli FV (superficie netta) = 49.490,40 mq
- cabinati = 250,08 mq

CAMPO D:

- n.7.308 moduli fotovoltaici;
- viabilità interna al campo = 6863,50 mq
- moduli FV (superficie netta) = 22.701,22 mq
- cabinati = 219,51 mq

CAMPO E:

- n. 3.948 moduli fotovoltaici;
- viabilità interna al campo = 10.409,35 mq
- moduli FV (superficie netta) = 26.180,33 mq
- cabinati = 219,51 mq

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 14 / 70
		Numero Revisione
		00

CAMPO F:

- n. 25.284 moduli fotovoltaici;
- viabilità interna al campo = 19.074,65 mq
- moduli FV (superficie netta) = 78.541,00 mq
- cabinati = 311,22 mq

Tre **cavidotti interrati esterni** collegheranno le cabine elettriche di connessione dei campi A, E ed F alla Sottostazione Utente in Località Sa Giovanni di Suvereto seguendo il seguente percorso:

- **Cavidotto Connessione Campo A con SSE.** Partendo dalla cabina elettrica di connessione del Campo A il cavidotto seguirà, in comune di Campiglia Marittima, la Via delle Chiuse per 285 m (SC), per proseguire lungo la Via di Rimigliano (SC) per 335 m, proseguendo attraverso la Via Aurelia Nord (SP “Vecchia Aurelia”) per 150 m per proseguire su via di Citerna (SC) per altri 2.680 m fino ad arrivare in prossimità di Rovinato all’innesto con la Via Cafaggio (SP 21 “Cafaggio - Riotorto”) sulla quale il cavidotto prosegue per 2.800 m. Da qui prosegue su via delle Piagge (SC) per 570m e poi su Via Degli Ulivi (SC) per 170 m fino all’innesto con la Via Della Repubblica (SR 398 “Val di Cornia) in località Cafaggio per m 890. Da qui il cavidotto abbandona il comune di Campiglia Marittima e seguirà nel comune di Suvereto sempre sulla SR 398 “Val di Cornia per m 2.180, per poi entrare sulla via comunale Località San Giovanni fino ad arrivare alla SSE per 2.550 m. Lunghezza complessiva 12,90 km;
- **Cavidotto Connessione Campo E con SSE.** Partendo dalla cabina elettrica di connessione del Campo E, dove confluiscono anche i cavi di interconnessione dei campi B,C e D, il cavidotto seguirà, in comune di Campiglia Marittima, la Via degli Affitti per 2.060 m (SC), percorrendo il sovrappasso ferroviario e stradale sulla SS1, per proseguire lungo la Via Aurelia Sud (SP 39 “Vecchia Aurelia”) per 710 m, proseguendo attraverso sulla Via di Bandita (SC) per 2.165 m; da qui il cavidotto prosegue in affiancamento al cavidotto Campo F con SSE per m 1.755,0 fino alla intersezione con la SP 21 “Cafaggio Riotorto” per poi proseguire su detta SP per m 525, attraversando il Fiume Cornia su ponte esistente; i cavidotti proseguono ancora su strade comunali e/o interpoderali non denominate per m 4.160, dei quali 815,0 m in comune di Campiglia e 3.345 in comune di Suvereto per proseguire, sempre in comune di Suvereto sulla via “Località San Giovanni” (S C) per m 795,00 fino alla SSE. Lunghezza complessiva 11,80 km;

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 15 / 70
		Numero Revisione
		00

- **Cavidotto Connessione Campo F con SSE.** Partendo dalla cabina elettrica di connessione del Campo F, il cavidotto seguirà, in comune di Campiglia Marittima la Via di Bandita (SC) per 1.080 m; da qui il cavidotto proseguirà in affiancamento al cavidotto Campo E con fino alla SSE, come descritto in precedenza. Lunghezza complessiva 8,20 km,

Saranno inoltre realizzati tre cavidotti di interconnessione tra i campi, come segue:

- **Cavidotto interconnessione campo B con Campo C.** Partendo dalla cabina elettrica di connessione del campo B il cavidotto proseguirà, dopo 70,0 m di strada interpodereale, sulla Via Lavoriere (SC) per 907,0 m, per immettersi su strada comunale asfaltata non denominata fino alla cabina elettrica di connessione del Campo C con un percorso di 400,0 m. Lunghezza complessiva 1,40 km;
- **Cavidotto interconnessione campo C con Campo D.** Partendo dalla cabina elettrica di connessione del Campo C il cavidotto la strada comunale da denominare per 400,0 m e poi percorrerà via Lavoriere (SC) per m 300,0 fino ad incrociare la SR 398 “Val di Cornia” e poi il Fiume Cornia che saranno attraversati con cavidotto interrato con due esecuzioni in TOC interessando in parte porzioni di terreno privato e/o demaniale per complessivi 165,0 m, per poi proseguire su via degli Affitti per 775,0 m fino alla cabina di connessione del Campo D. Lunghezza complessiva 1,70 km;
- **Cavidotto interconnessione campo D con Campo E.** Il cavidotto collegherà le due cabine di connessione dei Campi d ed E lungo Via Degli Affitti (SC) con un percorso lungo 1.000,0 m. Lunghezza complessiva 1,00 km.

Il progetto, inoltre, prevede la realizzazione della viabilità d’impianto interna perimetrale e dotata di accessi carrabili, recinzione, sistema di illuminazione, videocamere di videosorveglianza e sistema di irrigazione della fascia arborea di mitigazione del verde.

Le successive immagini illustrano i layout degli impianti.



Figura 1-11 Layout impianto Campo A



Figura 1-12 Layout impianto Campo B, C,



Figura 1-13 Layout impianto Campo D,E



Figura 1-14: Layout campo F

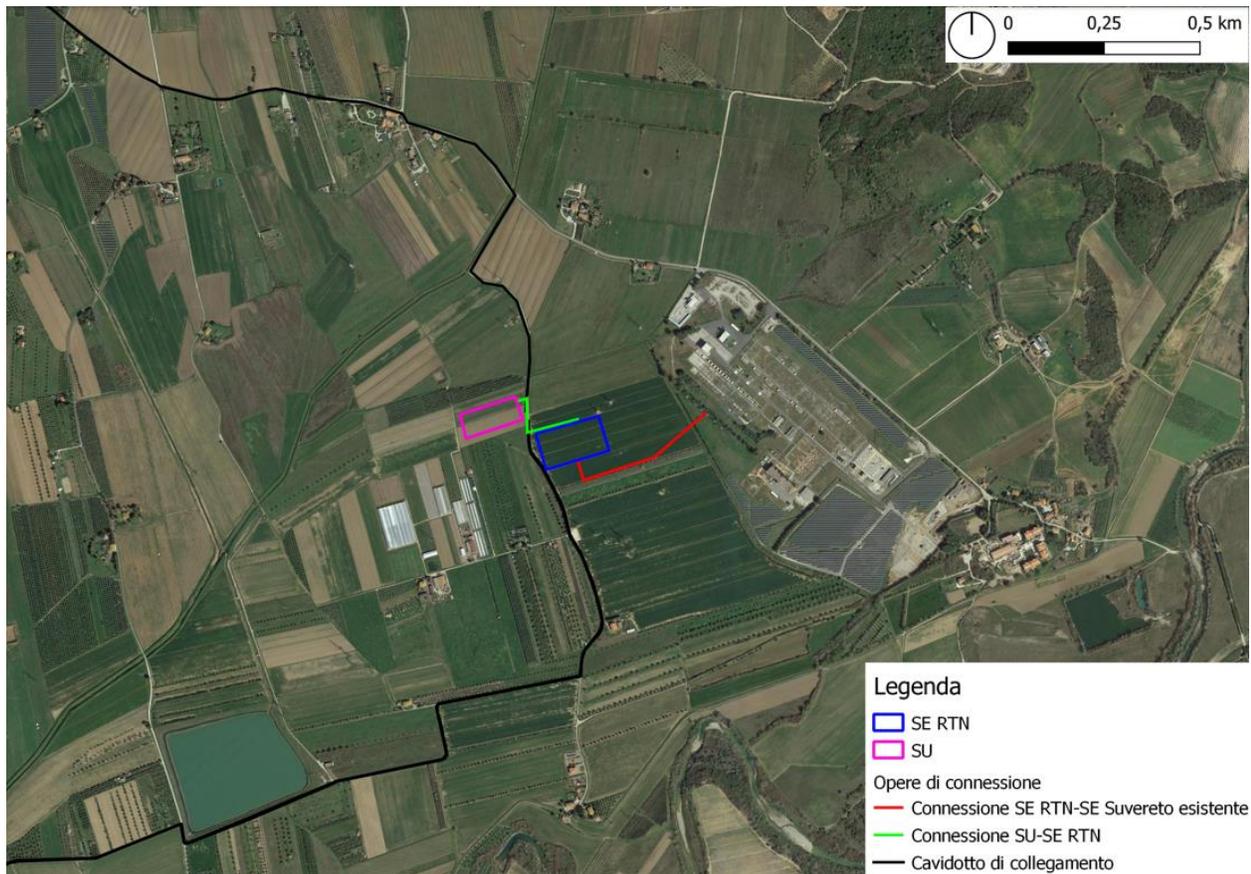


Figura 1-15: Layout SU, SE RTN e connessioni

1.2.2 Caratteristiche tecniche dei campi fotovoltaici

1.2.2.1 Moduli fotovoltaici

La scelta dei moduli deve garantire il grado di assoluta affidabilità, durabilità e rendimento anche in funzione delle temperature medie del sito di intervento. Selezione di fornitura moduli attuata tra fornitori con rating Tier-1.

I moduli saranno con celle di silicio monocristallino o policristallino con composizione vetro-tedlar con cornice, J-box sul retro con impiego di vetro temperato, resine EVA, strati impermeabili e cornice in alluminio. La scatola di giunzione, avente grado di protezione IP68, contiene i diodi di by-pass che garantiscono la protezione delle celle dal fenomeno di hotspot.

I cavi forniti a corredo saranno del tipo pre-cablato sez min 4 mm² completi di connettori pre-innestrati tipo MC4 o similari. Ogni modulo sarà corredato di diodi bypass per minimizzare la perdita di potenza per fenomeni di ombreggiamento.

I moduli fotovoltaici saranno dotati di un'etichetta segnaletica contenente nome del fabbricante, numero del modello, potenza in Wp e numero di serie. Devono essere certificati secondo IEC 61215 e IEC 61730 rilasciate da laboratori accreditati secondo la norma ISO/IEC 17025 e avere Classe di isolamento Safety Class II e della Direttiva CEE 89/392.

Il collegamento meccanico tra i vari moduli e tra questi e le strutture metalliche secondarie di sostegno, verranno effettuati mediante profili in alluminio anodizzato con bulloneria in acciaio inossidabile o zincato.

successivamente variare in base alla disponibilità del mercato, è un modello con potenza nominale di 690 Wp di dimensioni pari a 2.384x1.3030x40 mm con caratteristiche analoghe a quelle riportate nella seguente specifica tecnica

1.2.2.2 Strutture di fissaggio

La struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici sarà di tipo mobile-inseguitori mono assiali (o trackers), in acciaio zincato a caldo, adeguatamente dimensionati e ancorati al terreno tramite pali battuti.

Sono strutture completamente adattabile alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito ed alla quantità di spazio di installazione disponibile e l'intero sistema di supporto dei moduli è dimensionato in modo tale da resistere alle sollecitazioni dovute al carico vento e neve e alle sollecitazioni sismiche.

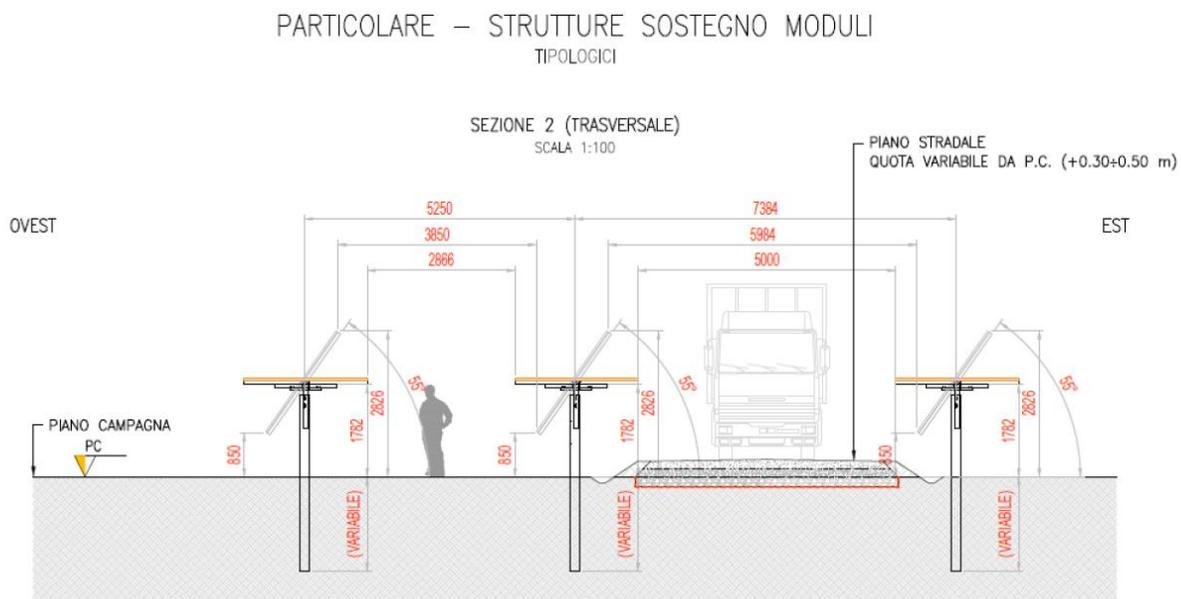


Figura 1-16: Posizionamento dei moduli sugli inseguitori mono assiali



Figura 1-17: esempio di installazione su inseguitori mono assiali con singolo modulo



Figura 1-18: Campo fotovoltaico su inseguitori mono assiali con singolo modulo

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 23 / 70
		Numero Revisione
		00

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici si compongono in generale dei seguenti elementi:

1. pali di lunghezza variabile in base alle caratteristiche geotecniche dell'area di infissione, generalmente caratterizzate da infissione nel suolo variabili tra 1.5 e 2.5 metri (la dimensione finale sarà calcolata in sede di progettazione esecutiva in base alle prove di estrazione e alle caratteristiche tecniche delle strutture);
2. testa palo in acciaio zincato a caldo;
3. corrente e profilo di supporto in acciaio zincato a caldo;
4. profili di supporto moduli, in acciaio zincato a caldo;
5. morsetti per l'ancoraggio dei moduli ai profili.

Per quanto riguarda i pali di supporto collocati nel terreno, in fase esecutiva potrebbero essere adottati degli accorgimenti puntuali di protezione, in alcune aree soggette a erosione da scorrimenti meteorici superficiali o caratterizzate da terreni con caratteristiche geotecniche non idonee alla tipologia di palo ad infissione.

1.2.2.3 Linee elettriche dell'impianto

L'impianto sarà collegato alla rete elettrica nazionale con connessione trifase a 132 kV; avrà una potenza, come già detto, pari a **67,00 MWp** derivante da **97.104** moduli.

L'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici verrà convertita in corrente alternata e innalzata al livello di tensione 30 kV nelle **Cabine di Campo** (dove è presente un inverter e un trasformatore MT/BT), convogliata verso le **Cabine di Connessione** (in accordo con la configurazione prevista) e quindi verso la SSE Utente, ed in fine verso la SE RTN Terna dove sarà elevata ulteriormente ed immessa nella RTN a livello di tensione 132 kV.

I collegamenti tra il campo FV e le cabine di connessione e tra queste e la SSE avverranno tramite linee elettriche in parte interrata ed in parte staffate ad opere esistenti lungo il percorso del cavidotto stesso, esercite a MT, ubicate sfruttando per quanto possibile la rete stradale esistente ovvero lungo la rete viaria da adeguare/realizzare ex novo nell'ambito del presente progetto.

La rete elettrica MT sarà realizzata, dove possibile, con posa completamente interrata allo scopo di ridurre l'impatto della stessa sull'ambiente, assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio, mentre in corrispondenza di attraversamenti o interferenze con corpi idrici o stradali (es. ponti), come meglio descritto negli elaborati CoD.021_FV_BCD_00023_Risoluzione Interferenze e Attraversamenti dei Cavidotti, CoD.021_FV_BCD_00024_Dettaglio Risoluzione Interferenze, sono

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 24 / 70
		Numero Revisione
		00

state previste delle adeguate staffature. Il tracciato planimetrico della rete, lo schema unifilare dove sono evidenziate la lunghezza e la sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo e la modalità e le caratteristiche di posa interrata e di staffatura sono mostrate nelle tavole del progetto allegate. I cavi verranno posati ad una profondità di circa 1,20 cm.

I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza variabile tra circa 80 e 106 cm. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi.

La posa dei cavi si articolerà nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità precedentemente menzionate;
- posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;
- eventuale rinterro parziale con strato di sabbia vagliata;
- posa del tubo contenente il cavo in fibre ottiche;
- posa dei tegoli protettivi;
- rinterro parziale con terreno di scavo e/o sabbia vagliata;
- posa nastro monitor;
- rinterro complessivo con ripristino della superficie originaria;
- apposizione di paletti di segnalazione presenza cavo nei tratti non coincidenti con la viabilità.

Mentre per le staffature a manufatti esistenti si procederà come segue:

- fiancheggiamento esterno della carreggiata (ponte/cavalcavia)
- Ancoraggio del cavidotto tramite staffe posizionate ai bordi del manufatto

1.2.2.4 *Trasformatori MT/BT (Cabine elettriche di campo)*

All'interno dell'impianto in oggetto saranno presenti tre diverse tipologie di trasformatori:

- Trasformatore MT/BT 30/0,4 kV a due avvolgimenti o a singolo secondario (Dy11): tale configurazione è utilizzata in cabina di trasformazione AT/BT con taglia pari a 160 kVA per l'alimentazione dei carichi ausiliari della cabina utente;
- Trasformatore MT/BT 30/0,8 kV a tre avvolgimenti o a doppio secondario (Dy11y11): tale configurazione è utilizzata nelle Power Station MT/BT con taglia fino a 4.200 kVA;

- Trasformatore BT/BT 0,6/0,4 kV (Dyn11): per l'alimentazione dei carichi ausiliari all'interno della cabina di campo MT/BT con taglia fino a 50 kVA, recintata.

Tutti i trasformatori sopracitati saranno raffreddati con avvolgimenti inglobati in olio minerale, resistenti alle variazioni climatiche e resistenti all'inquinamento atmosferico e all'umidità.

La taglia del trasformatore MT/BT è stata scelta tenendo conto del dimensionamento degli inverter, della curva capability P-Q che l'impianto deve garantire, della potenza nominale del modulo fotovoltaico e del contributo di potenza dato dal modulo bifacciale in funzione dell'albedo.

1.2.2.5 Recinzione perimetrale

L'area su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico sarà completamente recintata con una recinzione altezza pari a 2,00 ml dal terreno e distaccata dal terreno di circa 15 cm come misura di mitigazione ambientale per consentire il passaggio della piccola e media fauna terrestre. La recinzione sarà realizzata in rete a maglia metallica zincata plastificata 50 x 50 mm con filo con diametro 2,6 mm, con vivagni di rinforzo in filo di ferro zincato e sarà fissata al terreno con pali di sostegno in acciaio in profilo a T zincato e plastificato infissi 50 cm, distanti gli uni dagli altri 3,0 ml. L'accesso all'area sarà garantito attraverso cancelli a doppia anta a battente di larghezza pari a 6 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti. Il cancello sarà realizzato in acciaio zincato a caldo con supporti in acciaio 15 x 15 cm e fissato su trave di fondazione in cemento armato.

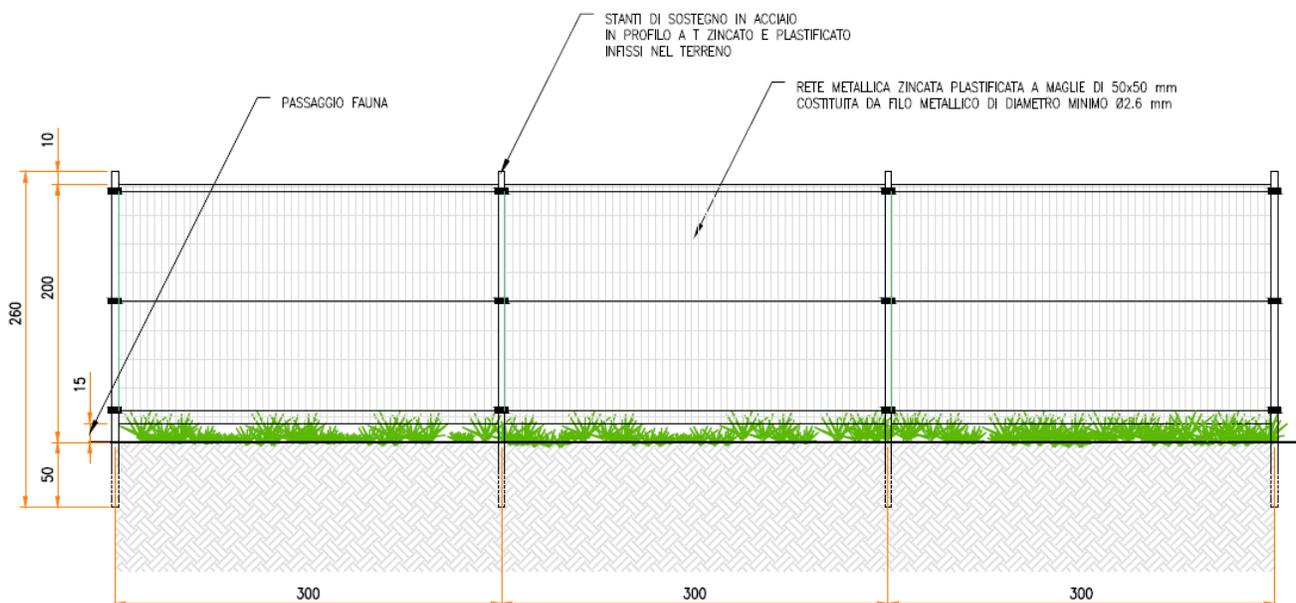


Figura 1-19: Particolare recinzione campo fotovoltaico

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 26 / 70
		Numero Revisione
		00

1.2.2.6 Componenti e opere servizi ausiliari

I servizi ausiliari della centrale fotovoltaica consistono nelle seguenti tipologie:

Sistema di monitoraggio:

Il sistema sarà dotato di un sistema scada di monitoraggio delle prestazioni energetiche e degli allarmi elettrici, installato all'interno dei cabinati, la cui struttura risponda a condizioni di modularità e di rispetto dei blocchi funzionali fondamentali di cui si compone generalmente un sistema di acquisizione dati.

Il sistema è costituito da uno o più data logger (in funzione del tipo di dispositivo e dal numero di variabili che dovrà acquisire) con moduli di espansione (sistema elettronico di controllo, di acquisizione e trasmissione dati) in grado di acquisire i dati provenienti dalle seguenti apparecchiature:

- la stazione meteo principale;
- la/e stazione/i meteo secondaria/e (eventuale);
- gli inverter;
- i relè degli interruttori;
- i contatti binari (ON/OFF) relativo allo stato degli interruttori dei quadri elettrici;
- il contatore di energia;

Permette il monitoraggio locale al servizio degli operatori di manutenzione (con tempi di latenza real time ridottissimi) e la trasmissione via internet a web cloud con tutte le informazioni acquisiti dal campo fotovoltaico come grandezze elettriche cumulative e di dettaglio delle singole unità di produzione.

Il sistema di trasmissione dei dati:

Il sistema di trasmissione dei dati per l'impianto in oggetto utilizzerà:

- preferibilmente una comunicazione a onde convogliate attraverso i cavi di potenza degli inverter (al fine di limitare la collocazione di linee dati seriale) o in alternativa con classica comunicazione seriale;
- comunicazione seriale tra i sensori e i data logger;
- comunicazione in fibra ottica tra le cabine di campo e cabine di ricezione.

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 27 / 70
		Numero Revisione
		00

Sistema antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi):

L'area di impianto sarà completamente recintata e sorvegliata e dotata di un sistema antintrusione che consente di inviare allarmi via web e/o SMS alla rilevazione di una infrazione, costituito dai seguenti sistemi che funzioneranno in modo integrato:

- sistema di videosorveglianza perimetrale;
- sistema di gestione degli accessi
- Il sistema di videosorveglianza registrerà tutti gli eventi di movimenti interni all'area di progetto e di passaggio nei pressi dell'anello perimetrale. È costituito da:
 - telecamere fisse all'infrarosso che permettono il funzionamento 24h/24h posti su pali a una distanza l'una dall'altra di circa 40 metri;
 - server per videosorveglianza, videoregistratore, monitor LCD, Armadio rack, cavi rack.
- Il sistema di allarme e antintrusione a barriere a microonde rileva l'accesso nell'area dell'impianto ed in prossimità delle cabine.
- barriere a microonde (distanza RX-TX di circa 60 m) da installare lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine;
- centrale antintrusione, DGP in campo installati in adeguati box su palo, lettore di badge, tastiera di gestione, rivelatori volumetrici, rivelatori volumetrici a doppia tecnologia, contatti magnetici, sirena esterna, rilevatori di fumo, pulsante antincendio, cavi bus (RS485), cavi di allarme, cavi di alimentazione, cavi antincendio, batterie, ups, ecc
- Il sistema di gestione degli accessi monitora gli stati degli ingressi del parco fotovoltaico e alle cabine di controllo e sarà implementato con sensoristica a contatti magnetici sui relativi elementi:
 - cancelli di ingresso;
 - porte della cabina di controllo.
- Gli accessi sono gestiti con lettori e schede badge di accesso, al fine di consentire il tracciamento storico degli operatori che hanno accesso e gestiscono nel tempo l'impianto.
- I suddetti sistemi di allarme e videosorveglianza potranno essere integrati o sostituiti con altre tecnologie al momento della costruzione.

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 28 / 70
		Numero Revisione
		00

Sistema di illuminazione:

Il sistema di illuminazione sarà realizzato in prossimità delle cabine elettriche e degli uffici e posizionati su di esse/i. Sulla SSE l'impianto sarà normalmente acceso. Nessun sistema di illuminazione lungo le recinzioni perimetrali. I corpi illuminanti saranno con lampada a LED 50W 230V-50Hz, con riflettore con ottica antinquinamento luminoso in alluminio e diffusore in cristallo temperato resistente agli shock termici e agli urti, portalamпада in ceramica, e ciascuno sarà dotato di propria protezione termica e sezionatore.

Sistema Idrico:

Il sistema idrico che sarà installato in campo includerà esclusivamente un impianto di irrigazione della fascia arborea di mitigazione del verde. Comprenderà un sistema di tubazioni in polietilene ad alta densità o polivinile atossico con irrigatori, valvole e innesti rapidi, connesso all'acquedotto o utilizzando una cisterna mobile munita di sistema di pressurizzazione, dotato di impianto automatizzato e temporizzato al fine di ottimizzare l'uso della risorsa idrica.

Non è prevista l'installazione di un sistema specifico distribuito in campo per la pulizia dei moduli fotovoltaici.

1.2.2.7 Viabilità interna di impianto

La circolazione dei mezzi all'interno dell'area sarà garantita dalla presenza di una apposita viabilità per il collegamento delle cabine, disposte all'interno dell'area sulla quale sorgerà la centrale fotovoltaica al fine di garantire la fruibilità ad esse, e strade per poter accedere alle vele fotovoltaiche per la manutenzione ordinaria e straordinaria. Per la esecuzione di questa viabilità sarà effettuato uno sbancamento di 30-50 cm, ed il successivo riempimento con un materiale misto cava di cava o riciclato. Le strade avranno una larghezza della carreggiata di 4,5 m con ingombro di 5,0 m e avranno una pendenza trasversale del 1,5% per permettere un corretto deflusso delle acque piovane. Il raggio delle strade interne sarà adeguato al trasporto di tutti i materiali durante la fase di costruzione e durante le fasi di O&M.

La sezione trasversale sarà composta come segue:

- I. strato di fondazione composto da materiale arido stabilizzato granulometricamente a legante naturale, costituito da spezzato di cava, macadam con pezzatura 60/80 mm spessore 40 cm;
- II. strato di base composto come sopra ma con pezzatura 40/50 mm e spessore 15 cm;
- III. strato di usura composto come sopra ma con pezzatura 0/30 mm e spessore 15 cm.

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 29 / 70
		Numero Revisione
		00

1.2.3 Sottostazione Elettrica di Utenza

Facendo riferimento alla planimetria elettromeccanica allegata (elaborato di riferimento CoD21_FV_BCD_00039_Pianta e profilo stazione utente SSE”), la SSE sarà a isolamento in aria (AIS) con apparati dimensionati per un livello fino a 170 kV. La SSE utente, posizionata all’interno dell’area dell’impianto, comprenderà i seguenti stalli:

- Stallo di partenza linea AT 132 kV verso lo stallo designato in stazione Terna (sezione 132 kV);
- Stallo di partenza verso trasformatore AT/MT 132/30 kV In particolare, lo stallo in partenza verso l’impianto di rete comprende:
 - Modulo AIS isolato in aria che comprende TA di misura e protezione, sezionatore con sezionamento verso terra e interruttore;
 - TV induttivo;
 - Scaricatore di sovratensione;
 - Trasformatore trifase isolato in olio 132/30 kV – 95/100 MVA ONAN/ONAF YNd11, tensione di cortocircuito Vcc 10%;

Tutte le apparecchiature saranno comprese di supporti.

Tutti gli apparati AT di sottostazione saranno dimensionati per tenere entro il tempo di intervento delle protezioni la massima corrente di cortocircuito sul punto di connessione, ipotizzata di valore inferiore a 31,5 kA. Tale valore dovrà essere confermato del gestore della RTN nelle fasi progettuali successive.

Il trasformatore rispetterà quanto previsto dall’allegato A68 del codice di rete Terna; la taglia scelta garantirà una potenza apparente complessiva transitabile almeno pari al 120% della potenza nominale di impianto. Saranno inoltre essere presenti le protezioni interne al trasformatore fornite solitamente dal costruttore della macchina (tra queste il relè di controllo del volume dell’olio e il relè di controllo della temperatura) e il sistema di variazione della tensione sotto carico come prescritto nel suddetto allegato A68.

In considerazione dell’obbligo di recuperare ed eliminare i possibili sversamenti d’olio nell’ambiente e limitare il rischio di incendio, il trasformatore sarà essere dotato di apposita vasca di raccolta e contenimento dell’olio eventualmente versato.

All’interno dell’area della Sottostazione Utente sarà presente, inoltre, una cabina MT delle dimensioni di circa 25 m x 5,6 m contenente il quadro MT con le celle di arrivo, misura e partenza verso i sottocampi dell’impianto Fotovoltaico, i trasformatori per l’alimentazione degli ausiliari di cabina, ausiliari di impianto e opzionalmente due celle per banchi di rifasamento MT e reattanze shunt.

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 30 / 70
		Numero Revisione
		00

Sarà inoltre presente una control room, con all'interno il sistema SCADA e tutti gli apparati utili al controllo dell'impianto e alla comunicazione remota con la RTN, e un locale magazzino.

1.2.4 Stazione Elettrica RTN

La superficie su cui è prevista la realizzazione della nuova Stazione Elettrica di Rete è rappresentata da un terreno situato nel Comune di Suvereto in località "S. Giovanni", per complessivi 1,36 ettari.

La soluzione di collocamento scelta risulta essere l'ipotesi più idonea in quanto:

- la più vicina alla stazione elettrica esistente SE-Suvereto, alla quale si collegherà tramite cavidotto interrato di lunghezza ridotta rispetto alle altre;
- la più vicina alle linee RTN a 132 kV "Piombino SA Al - Suvereto" e "Piombino Termica - Suvereto";
- direttamente accessibile dalla strada vicinale "S. Giovanni", dalla quale si dovrà realizzare solo un breve braccetto stradale della lunghezza di circa 25 mt.
- presenta meno interferenze con le linee esistenti in uscita dalla stazione elettrica esistente SE-Suvereto

La nuova Stazione Elettrica 132 kV occuperà un'area di circa 13.300 m², con lati della SE rispettivamente di 84 e 158 m.

La costruzione della stazione prevede l'installazione di un sistema a doppia sbarra per la realizzazione dei vari stalli e delle opere connesse a tale installazione. È, inoltre, prevista la predisposizione dei soli spazi necessari all'ampliamento del sistema a doppia sbarra per una lunghezza di due passi sbarra.

La stazione di smistamento una sezione a 132 kV a doppia sbarra. La sezione sarà del tipo unificato con isolamento in aria, e sarà costituita, nella sua massima estensione, da:

- 1 sistema a doppia sbarra;
- 2 stalli per parallelo sbarre;
- 1 stallo per linea verso Piombino SA Al
- 1 stallo per linea verso Suvereto;
- 1 stallo per linea verso Piombino Termica;
- 1 stallo per linea verso Suvereto;
- stallo per nuova linea verso Suvereto;

- stalli per connessione utenti;
- 1 stallo disponibile;
- Spazi disponibili per ampliamento sbarre di 2 passi sbarra;

Ogni “montante linea” (o “stallo linea”) sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

In questa stazione, nella sua massima estensione, sono previsti i seguenti fabbricati:

- N.1 edificio integrato, di dimensioni in pianta 25,00 x 13,20 m ed altezza fuori terra di 4,65 m. L’edificio contiene i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione, le batterie, i quadri MT e BT in c.c. e c.a. per l’alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno di emergenza.
- N.1 cabina di consegna MT e TLC di dimensioni in pianta 11,2 x 2,54 m ed altezza fuori terra di 3,35 m.

Di seguito viene riportato uno stralcio della planimetria della SE RTN.

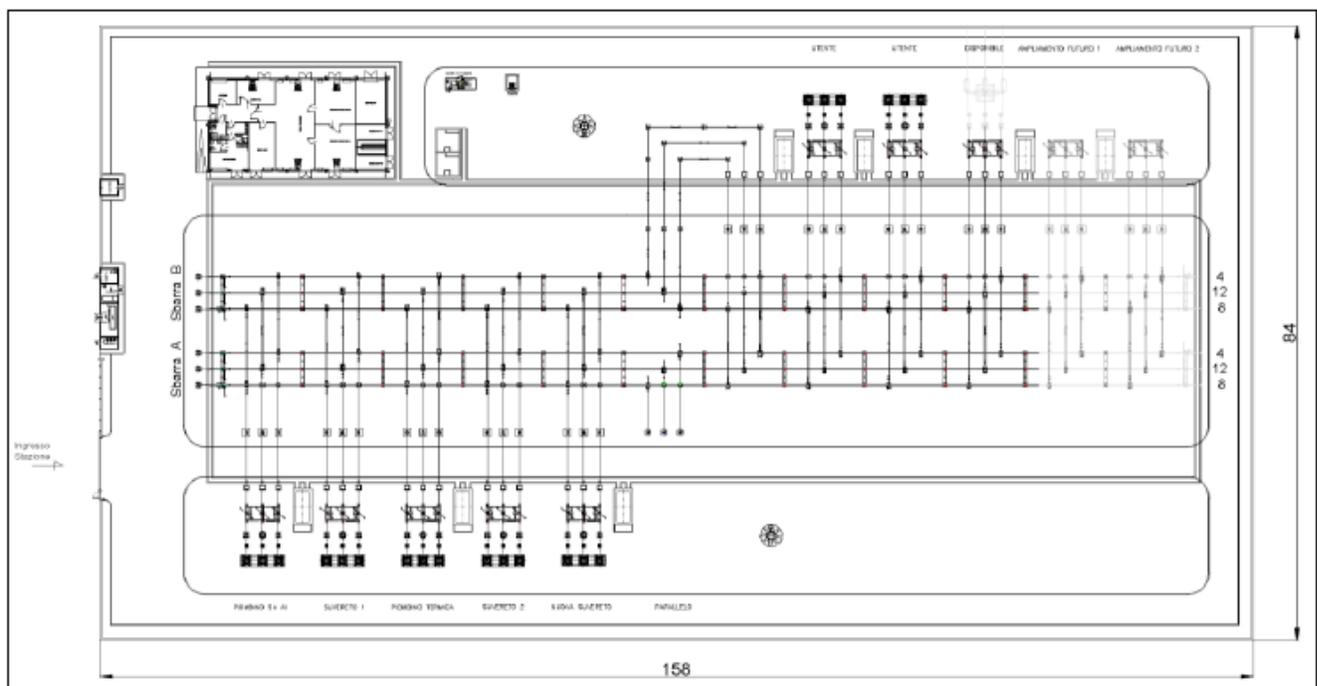


Figura 1-20: stralcio planimetria SE RTN

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 32 / 70
		Numero Revisione
		00

La nuova SE RTN 132 kV dovrà essere:

- Inserita in entra-esce alla linea RTN a 132 kV “Piombino SA Al - Suvereto”;
- Inserita in entra-esce alla linea RTN a 132 kV “Piombino Termica - Suvereto”;
- Raccordata con un nuovo elettrodotto RTN a 132 kV alla SE Suvereto.

1.3 Descrizione lavori civili

1.3.1 Realizzazione impianto fotovoltaico

Movimentazione terra:

Non sono previsti sbancamenti e terrazzamenti, al fine di non alterare il naturale deflusso delle acque. La tipologia di struttura di fissaggio moduli proposta è perfettamente in grado di adeguarsi alle pendenze naturali del terreno.

Ove occorresse saranno realizzati sul piano di campagna piccoli avvallamenti per consentire invasi in funzione della invarianza idraulica.

Scavi:

Il lavoro consiste nella realizzazione degli scavi per poter posizionare tutti i cavidotti, attraverso i quali saranno stesi i diversi cavi necessari al funzionamento dell’impianto.

La prima fase è quella di compiere mediante pala meccanica le operazioni di scavo dopo gli opportuni tracciamenti. Successivamente vengono posizionati i cavidotti attraverso i quali saranno poi stesi i diversi cavi necessari. I cavidotti saranno poi ricoperti con terreno e nastro di indicazione come previsto in fase di progetto. Il rinterro è previsto con il materiale proveniente dagli scavi. Segue la posa dei cavi all’interno degli scavi. Viene completato il collegamento di tutti i dispositivi lato DC e AC. In questa fase vengono completati anche i collegamenti della rete dati e di gestione, controllo e supervisione dell’impianto fotovoltaico.

Tutti i cavi vengono intestati con apposite targhette identificative resistenti ai raggi UV al fine di una rapida individuazione, ad esempio, in caso di manutenzione.

Trincee di scavo:

Per i cavi interrati la Norma CEI 11-17 prescrive che le minime profondità di posa fra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo sono rispettivamente di:

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 33 / 70
		Numero Revisione
		00

- 0,5 m per cavi con tensione fino a 1000 V;
- 0,8 m per cavi con tensione superiore a 1000 V e fino a 30 kV (su suolo privato tale profondità può essere ridotta a 0,6 m);
- 1,2 m per cavi con tensione superiore a 30 kV (su suolo privato tale profondità può essere ridotta a 1,0 m).

Nei casi di cavi posati in condutture interrate, le distanze tra tubi adiacenti saranno poste ad almeno la metà ($\frac{1}{2}$) del diametro esterno del tubo.

Lo strato finale di riempimento della trincea sarà compattato utilizzando compattatori leggeri o utilizzando autocarri leggeri per evitare qualsiasi danno ai cavi.

Le condutture coinvolte da attraversamento di strade, canali di drenaggio o attraversamenti di servizi sotterranei devono essere protetti meccanicamente con opportuna protezione.

In caso di attraversamenti sia longitudinali che trasversali di strade pubbliche con occupazione della carreggiata devono essere applicate in generale le prescrizioni dell'art. 66 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada (DPR 16/12/92, n. 945) e, se emanate, le disposizioni dell'Ente proprietario della strada.

Canalizzazioni ad altezza ridotta su strada pubblica sono ammesse soltanto previa accordo con l'Ente proprietario della strada ed a seguito di comprovate necessità di eseguire incroci e/o parallelismi con altri servizi che non possano essere realizzati aumentando la profondità di posa dei cavi.

In base alle precedenti considerazioni, si giustificano le sezioni adottate per gli scavi, rappresentate nelle Tavole allegate. Le sezioni di scavo rappresentate con sezioni tipiche includono tutte le tipologie di trincee che si rendono necessarie:

- trincee per passaggio cavi;
- trincee per cavi per trasmissione di potenza dagli inverter;
- trincee per cavi DC per collegamento di condutture per stringhe dai moduli agli inverter,
- trincee per cavi e dati che contengono condutture per il passaggio cavi di alimentazione e comunicazione dei circuiti ausiliari e perimetrali.

Le trincee dei circuiti di potenza conterranno anche la corda o piattina che costituirà la maglia di terra dell'impianto.

All'interno dello scavo e a circa 30-40 cm al di sopra delle linee, il passaggio cavo sarà segnalato e identificato mediante l'utilizzo di nastri di 100 mm di larghezza, disposti per tutta la lunghezza del percorso con colori diversi a seconda del tipo di servizio e recanti la dicitura specifica come descritto di seguito:

- Per linee BT: Nastro verde o giallo con avviso di presenza cavo elettrico;
- Per linee MT: Nastro rosso con avviso di presenza cavo elettrico di media tensione.

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 34 / 70
		Numero Revisione
		00

Basamenti e opere in calcestruzzo

A servizio dell'impianto fotovoltaico sono previste più cabine di trasformazione e consegna dell'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici ed una serie di apparecchiature elettriche necessarie alla conversione della corrente prodotta dai pannelli fotovoltaici per l'immissione nella rete elettrica nazionale [trasformatori, condensatori, etc.].

Di seguito vengono riportati i predimensionamenti dei basamenti delle seguenti cabine, le quali risultano essere le più ingombranti ed allestite con le apparecchiature più pesanti:

- Cabina di consegna e ricezione: all'interno di tale cabina saranno posizionate tutte le apparecchiature per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale;
- Cabina MT/BT: all'interno di tale cabinato sono posizionate le apparecchiature di controllo e gestione dell'impianto fotovoltaico;
- Cabinati ad uso ufficio: in tali cabinati si prevede lo stoccaggio dei materiali necessari per la manutenzione degli impianti.
- Basamento Trasformatore: vasca di raccolta olio trasformatore
- Basamento Vasca Olio: vasca di scolo per la raccolta refusi di olio e piogge provenienti dal serbatoio di raccolta posizionato al di sotto del basamento del trasformatore.

I calcoli di predimensionamento e le caratteristiche dei basamenti nel dettaglio, oltre che nei grafici, sono riportati nell'elaborato CoD21_FV_BCR_00083_Calcoli di Predimensionamento Strutture.

Sistema di drenaggio superficiale dell'area d'intervento:

Il progetto ha previsto una sistemazione del drenaggio integrata con gli avvallamenti ad uso irriguo/bonifica esistenti al fine di indirizzare e distribuire le portate costituita da fossi in terra di forma trapezia scavati nel terreno naturale e rinverdite.

Tali fossi, in aggiunta agli avvallamenti già presenti, favoriscono il drenaggio superficiale indirizzandolo verso i ricettori ed evitando così ristagni, impaludamenti e il formarsi di rivoli non controllati.

Tra i vantaggi idraulici essi immagazzinano e convogliano le acque scolanti meteoriche favorendo la riduzione dei picchi di deflusso, l'infiltrazione e il rallentamento dei flussi, a seconda della pendenza.

Tali opere sono state e sono tuttora largamente in uso nelle aree rurali.

Durante l'avvento dei sistemi di gestione sostenibile questa categoria è stata rielaborata progettualmente creando nuove funzioni quali detenzione, infiltrazione, bioremediation ed ecologica, di seguito alcuni esempi:

- Può essere promossa la sedimentazione mediante l'uso di una fitta vegetazione, solitamente
- piante erbacee, che garantisce basse velocità di flusso per intrappolare gli inquinanti
- particellari e indiretti effetti fitodepurativi;
- È possibile installare dighe o berme lungo il fosso per favorire ulteriormente lo stoccaggio, il
- rallentamento, la sedimentazione e l'infiltrazione;
- Mediante la formazione di sottofondo in materiale drenante è possibile incrementare
- l'infiltrazione creando opere miste con trincee drenanti;
- Utilizzo in commistione con bacini di detenzione come ingresso o uscita.

I fossi di drenaggio saranno realizzati in scavo con una sezione trapezia di larghezza e profondità variabile in funzione della portata di progetto e sponde inclinate di circa 26°.

In corrispondenza delle intersezioni con la viabilità si sono previsti dei tratti interrati composti da scatolari in c.a. carrabili o da tubazioni in HDPE carrabili.

Lo scopo delle canalette e dei condotti interrati è quello di permettere il deflusso dell'intera portata di progetto, relativa a un tempo di ritorno di 50 anni.

Più in dettaglio sono previsti dei fossi che permettono di convogliare il deflusso internamente al layout e verso i punti di scarico aventi le seguenti dimensioni caratteristiche:

Tabella 1-1: caratteristiche geometriche delle canalette

PENDENZA SPONDE	L2 [M]	L1 [M]	H [M]
26°	1,20	0,20	0,25

I fossi potranno essere posizionati in maniera tale da consentire l'eventuale passaggio dei mezzi di manutenzione.

In Figura 1-21 si riporta una sezione tipo delle opere di regimazione delle acque meteoriche in progetto tra le strutture di sostegno in progetto.

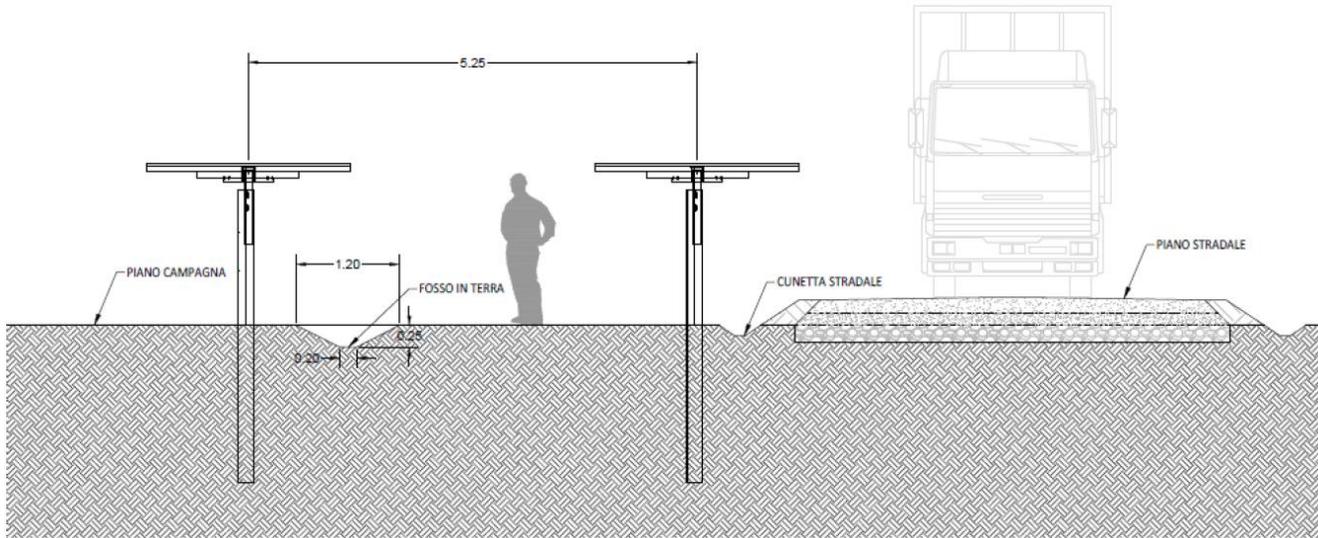


Figura 1-21: Sezione tipologica opere di regimentazione delle acque meteoriche nell'area d'impianto tra le strutture

L'ubicazione planimetrica delle canalizzazioni e delle opere di regimazione idraulica è illustrata nella tavola "CoD21_FV_BCD_00094_Planimetria opere di regimazione delle acque", mentre per maggiori dettagli circa il dimensionamento delle opere di regimazione delle acque si rimanda all'elaborato CoD21_FV_BCR_00093_Relazione di invarianza idraulica e idrogeologica.

Sistema di gestione delle acque meteoriche – Viabilità

Il presente paragrafo identifica gli interventi necessari per garantire il corretto deflusso della viabilità di servizio, il minimo impatto della stessa sull'idrografia esistente e l'attraversamento in sicurezza di canali idrici.

Le opere di regimazione delle acque superficiali si rendono necessarie nell'ottica di una riduzione dell'impatto ambientale e nel limitare gli interventi di manutenzione e quindi i costi di gestione.

Tutte le strade saranno in materiale permeabile e saranno realizzate in piano con manto a schiena d'asino con pendenza minima pari a circa il 1,5%. Le strade sono previste dotate di due cunette di forma trapezoidale a lato che scaricheranno le acque raccolte in corrispondenza di canali e solchi naturali.

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 37 / 70
		Numero Revisione
		00

Le cunette ai lati delle strade hanno lo scopo di raccogliere le acque e di convogliarle verso gli attraversamenti (tombotti) che hanno la funzione di collegare idraulicamente le aree a destra e a sinistra del rilevato stradale.

Si rimanda all'elaborato grafico con i particolari costruttivi per maggiori dettagli (CoD21_FV_BCD_00098_Sottocampo tipo_particolari).

Opere di sistemazione a verde:

In fase di progettazione è emersa la necessità di favorire la naturalità dell'area attraverso l'inerbimento delle superfici di terreno non occupate dai pannelli e dalla strada interna e la realizzazione di una fascia di mitigazione arbustiva perimetrale all'interno della recinzione, con caratteristiche tali da riuscire a mascherare i campi fotovoltaici, riducendo al minimo l'impatto sul paesaggio.

Le specie arbustive e le modalità di piantumazione sono state definite a seguito di attenta analisi delle caratteristiche del bacino idrografico e pedo-climatiche dell'area in modo da poter conciliare al meglio le esigenze tecnologiche dell'impianto (costruttive e gestionali) con quelle naturalistiche e paesaggistiche, con un occhio attento alla tutela della biodiversità, alla ricostruzione dell'unità degli ecosistemi e al valore ecologico, in coerenza con le potenzialità vegetazionali dell'area e con quanto previsto dalla normativa vigente.

La fascia arbustiva, per svolgere appieno la sua funzione, avrà una larghezza di almeno 2-3 m e un'altezza tale da mitigare l'impatto visivo dei pannelli e delle opere connesse dall'esterno e da eventuali punti panoramici e di interesse paesaggistico presenti nelle vicinanze del sito.

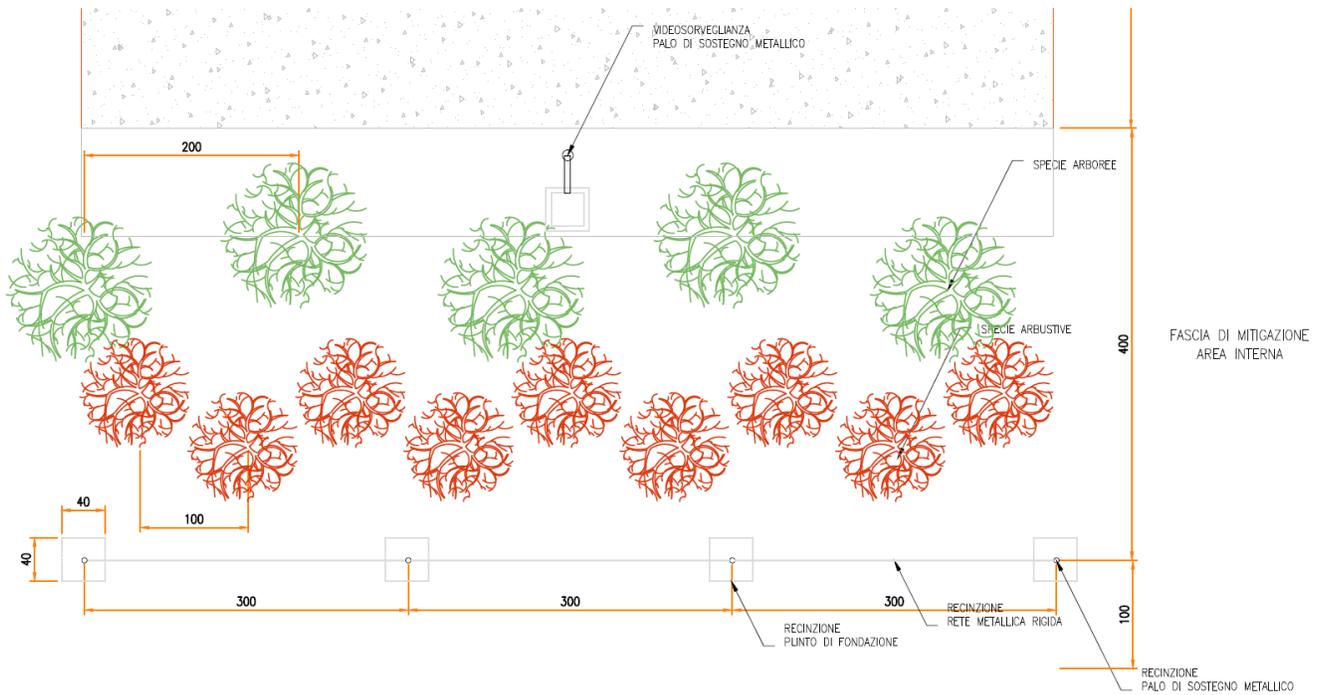


Figura 1-22: Particolare vista in pianta possibile soluzione di mitigazione

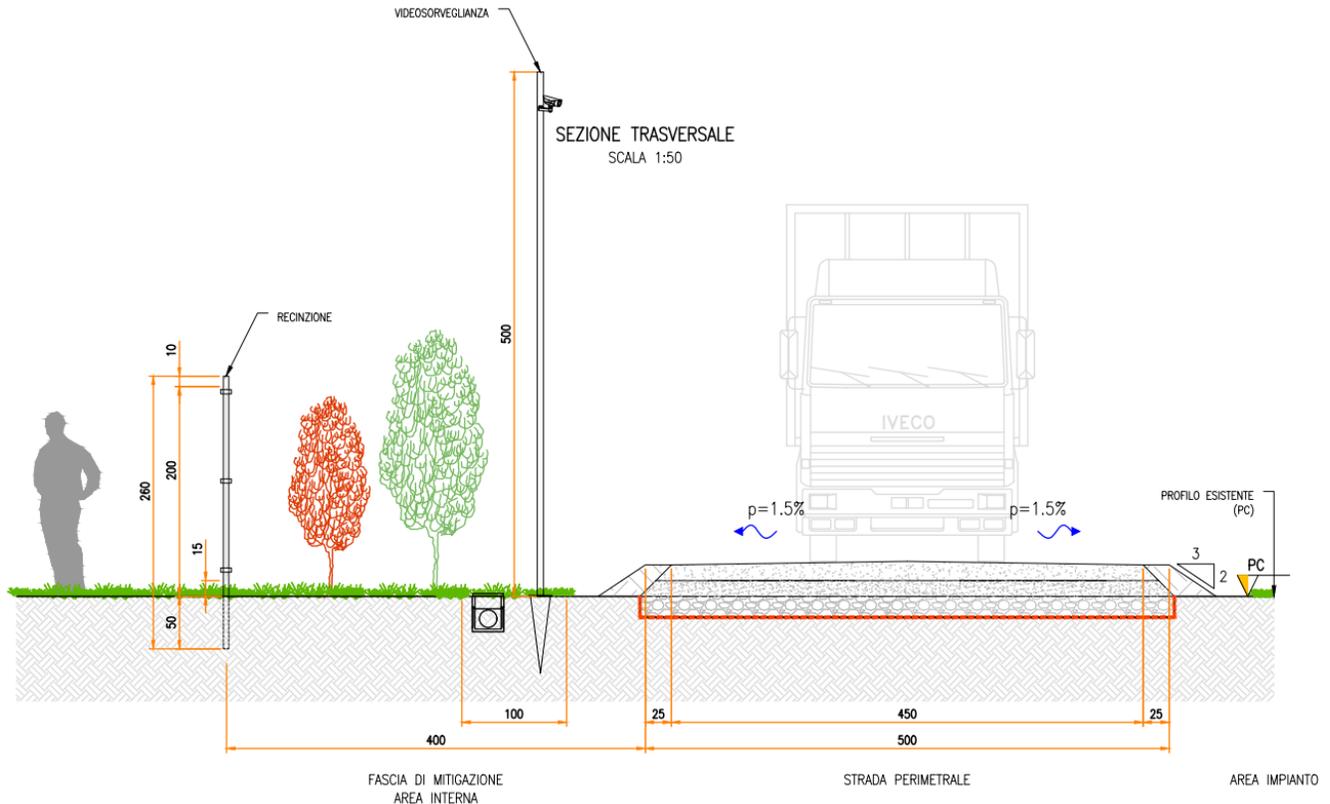


Figura 1-23: Particolare sezione possibile soluzione di mitigazione

1.3.2 Realizzazione opere di connessione

Stazione Elettrica Utente 132/30 kV

I movimenti di terra per la realizzazione del Stazione Utente consisteranno nei lavori civili di preparazione del terreno e negli scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni macchinari e apparecchiature, ecc.).

L'area di cantiere sarà costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto.

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche plano-altimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in un lieve sbancamento al fine di ottenere un piano a circa meno 80÷90 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero in uno "scotico" superficiale di circa 30÷40 cm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni.

La quota di imposta del piano di stazione sarà stabilita in modo da ottimizzare i volumi di scavo e di riporto.

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 40 / 70
		Numero Revisione
		00

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

Nel caso le analisi sui terreni prelevati forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato a smaltimento presso siti esterni regolarmente autorizzati, e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

Le acque di scarico dei servizi igienici, ubicati nell'edificio, saranno trattate da appositi sistemi.

Per l'illuminazione esterna del punto di raccolta sarà prevista l'installazione di paline h 3 m posizionate perimetralmente.

La recinzione perimetrale, di altezza 1,9 m dal piano di calpestio esterno, sarà realizzata in calcestruzzo in opera, ovvero mediante pannelli prefabbricati del tipo a pettine con alla base un muro in cemento armato per evitare lo sfondamento della stessa recinzione.

Saranno realizzati cancelli di accesso a doppia anta a battente di larghezza pari a 6 m.

Sistema di drenaggio superficiale dell'area d'intervento:

La soluzione progettuale per la regimazione idraulica della SSE in progetto prevede di adottare un bacino di accumulo per la raccolta e la laminazione delle acque meteoriche di dilavamento della copertura in progetto. Il volume di laminazione di progetto, pertanto, dovrà essere verificato nella successiva fase di progettazione esecutiva, sulla base di uno studio idrologico e idraulico di dettaglio per un tempo di ritorno di 50 anni. Nella successiva fase di progettazione esecutiva si valuterà se realizzare un bacino di accumulo naturale scavato nel terreno o, in alternativa, se ricorrere alle tradizionali opere dell'ingegneria civile adottando una vasca di laminazione in c.a

Si definirà, inoltre, la soluzione progettuale più idonea per lo svuotamento dalla vasca di laminazione: in particolare, si valuterà la possibilità di adottare opere di infiltrazione, quali trincee drenanti o pozzi perdenti, per lo smaltimento delle acque meteoriche nel sottosuolo in alternativa allo scarico in un corpo idrico superficiale.

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 41 / 70
		Numero Revisione
		00

Modalità realizzative del cavidotto MT di collegamento tra Cabina di Raccolta del parco fotovoltaico e la Stazione Utente in progetto

Il cavidotto esterno di connessione dal Campo A alla SSE avrà una lunghezza complessiva di circa 12,90 km. Il cavidotto esterno di connessione dal Campo E alla SSE avrà una lunghezza complessiva di circa 11,80 km. Il cavidotto esterno di connessione dal Campo F alla SSE avrà una lunghezza complessiva di circa 8,20 km.

Le fasi lavorative necessarie alla posa in opera del cavo MT comprenderanno:

- scavo in trincea;
- posa cavi;
- rinterri trincea;
- esecuzione giunzioni e terminali;
- rinterro buche di giunzione.

Lo scavo della trincea avverrà tramite escavatore a benna stretta con tratti pari all'incirca alla pezzatura dei cavi da posare (0,50 -1 m).

Agli estremi di queste tratte verranno realizzate le buche per i giunti, mentre il terreno scavato verrà posato, durante la fase di posa dei cavi, al fianco dello scavo stesso.

Una volta completata la posa, il medesimo terreno verrà riutilizzato per ricoprire lo scavo, con il vantaggio di ridurre sensibilmente la quantità di materiale conferito in discarica ed il transito di mezzi pesanti.

Lo scavo, per tutto il periodo nel quale sarà aperto, verrà opportunamente delimitato da recinzione.

Una volta creato il letto di posa (sabbia o terreno vagliato) verranno posizionati i rulli sui quali far scorrere il cavo, mentre alle estremità verranno posti un argano per il tiro e le bobine.

I cavi verranno interrati ad una profondità minima di 1,2 metri. La distanza minima tra le coppie di terne, disposte a trifoglio, sarà pari a 25 cm.

In corrispondenza di ogni giunto verrà realizzato un pozzetto di ispezione, mentre si poseranno i cavi all'interno di tubi in caso di attraversamenti stradali, con lo scopo di limitare la presenza di scavi aperti in carreggiata. In questo caso, come da norma CEI 11-17 III ed., il diametro minimo interno del tubo deve essere 1,4 volte il diametro circoscritto del fascio di cavi.

Nel medesimo scavo verrà posata la fibra ottica armata, al fine di garantire la comunicazione tra il parco fotovoltaico e la Stazione Elettrica di trasformazione del produttore.

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 42 / 70
		Numero Revisione
		00

Oltre alla segnalazione in superficie della presenza del cavidotto mediante opportuni ceppi di segnalazione, verrà anche posizionato del nastro monitore al di sopra dei cavi al fine di segnalarne preventivamente la presenza in caso di esecuzione di scavi.

La larghezza dello scavo sarà di circa 70 cm alla base, arrivando a circa 1 metro in cima, mentre la quota di posa delle terne di cavi sarà pari a circa 1,1 metro di profondità, quindi posati su circa 10 cm di sabbia o terra vagliata.

Infine, i cavi saranno ulteriormente protetti tramite la posa superiore di tegoli di protezione.

Montaggio e cablaggio cabine di campo MT/BT

Per la conversione dell'energia elettrica prodotta da continua in alternata a 50 Hz sono previsti inverter statici centralizzati. Tali inverter verranno installati in apposite cabine prefabbricate insieme a un trasformatore MT/BT.

Le operazioni da eseguire sono l'assemblaggio delle diverse parti che costituiscono la cabina avendo cura di predisporre tutti i passaggi per i cavi. Saranno realizzate tutte le operazioni di impermeabilizzazione della copertura del tetto della cabina e delle parti a contatto con il terreno. Saranno inoltre eseguite le operazioni di stesura e formazione della rete di terra e dei relativi dispersori e la posa in opera dei pozzetti nelle immediate vicinanze delle cabine.

Montaggio e cablaggio cabine elettriche

Nel presente progetto sono presenti n. 20 cabine di campo MT/BT, n.6 Cabine di Connessione.

Le Power Station hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevarne il livello di tensione da bassa (BT) a livello di tensione media (MT).

Lo scopo delle Cabine di Connessione, interne ai campi, è quello di convogliare le varie linee elettriche interrate MT provenienti dalle cabine inverter-trasformazione, mediante quadri opportunamente dimensionati.

Le cabine di Smistamento saranno collegate alla nuova Sottostazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione RTN, tramite cavidotto.

Gli elementi costituenti le cabine saranno assemblati avendo cura di predisporre tutti i passaggi per i cavi.

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 43 / 70
		Numero Revisione
		00

Le cabine, in genere prefabbricate, saranno posate su fondazione avente una profondità minima di 70 cm. Operazioni quali impermeabilizzazione della copertura del tetto della cabina e delle parti a contatto con il terreno così come stesura e formazione della rete di terra e dei relativi dispersori e la posa in opera dei pozzetti nelle immediate vicinanze delle cabine vengono svolte.

1.3.3 Risoluzione interferenze cavidotto MT

Corpi idrici

Come illustrato negli elaborati di progetto “CoD.021_FV_BCD_00023_Risoluzione Interferenze e Attraversamenti dei Cavidotti” e “CoD.021_FV_BCD_00024_Dettaglio Risoluzione Interferenze” allegato al presente SIA e il cui stralcio è riportato nella successiva immagine, il percorso del cavidotto MT interrato di collegamento tra il campo fotovoltaico e la Stazione Utente presenta alcune interferenze/parallelismi con le seguenti strutture idrauliche.

Di seguito si riepilogano le interferenze previste e si indicano le modalità di risoluzione così come riportate nell’elaborato “CoD.021_FV_BCD_00023_Risoluzione Interferenze e Attraversamenti dei Cavidotti”.

1. Attraversamento del corpo idrico appartenente alla rete idrografica denominato “TC12417” interferenza “I01”: Previsto in Via Di Citerna nel comune di Campiglia Marittima (LI), reputata a pericolosità bassa e risolta mediante fiancheggiamento con tecnica TOC NO DIG su banchina con giunti di ripresa
2. Attraversamento del medesimo corpo idrico del punto 1, interferenza “I02”, in Via Di Citerna, risolta mediante la stessa tecnologia del punto precedente
3. Attraversamento del corpo idrico appartenente alla rete idrografica denominato “TC12240”, interferenza “I03”: Previsto in Via Cafaggio nel Comune di Campiglia (LI) Marittima, risolta mediante l’interramento del cavidotto
4. Attraversamento del corpo idrico appartenete alla rete idrografica denominato “TC12351”, interferenza “I04”: Previsto in Via Cafaggio nel Comune di Campiglia Marittima (LI), reputato a pericolosità bassa, risolto mediante l’interramento del cavo
5. Attraversamento del Fosso Taddo, interferenza “I05”: Previsto in Via delle Piagge nel Comune di Campiglia Marittima (LI), reputato a pericolosità elevata, risolto mediante fiancheggiamento con tecnica TOC NO DIG su banchina con giunti di ripresa

6. Attraversamento del Fosso Riomerdancio, interferenza "I06": Previsto nella SR398 nel Comune di Suvereto (LI), reputato a pericolosità bassa, risolto mediante fiancheggiamento con tecnica TOC NO DIG su banchina con giunti di ripresa
7. Attraversamento del Fosso Acquari, interferenza "I07": Previsto nella strada podereale che collega la SR 398 alla Strada Comunale delle Case nel Comune di Suvereto (LI), reputato a pericolosità alta, risolto mediante l'interramento del cavo
8. Attraversamento del corpo idrico non identificato, interferenza "I08": Previsto in Località San Giovanni nel Comune di Suvereto (LI), reputato a pericolosità bassa, risolto mediante l'interramento del cavo
9. Attraversamento del Fosso delle Gore, interferenza "I09": Previsto all'incrocio tra la strada Provinciale 22 e Località San Giovanni nel Comune di Suvereto, reputata a pericolosità bassa, risolto mediante fiancheggiamento con tecnica TOC NO DIG su banchina con giunti di ripresa
10. Attraversamento del corpo idrico appartenente alla rete idrografica denominato "TC12199", a ridosso del Fosso di Bagnarello, interferenza "I10": Previsto in Località San Giovanni nel comune di Suvereto (LI), reputata a pericolosità bassa, risolto mediante fiancheggiamento con tecnica TOC NO DIG su banchina con giunti di ripresa
11. Attraversamento del Fosso Cosimo, interferenza "I11": Previsto in Strada provinciale 21 nel Comune di Campiglia Marittima, reputata a pericolosità alta, risolta mediante la staffatura del cavidotto di progetto al ponte di attraversamento
12. Attraversamento del Fosso Cosimo, interferenza "I12": Prevista in Via degli Affitti nel Comune di Campiglia Marittima (LI), reputata a pericolosità alta, risolta mediante fiancheggiamento con tecnica TOC NO DIG su banchina con giunti di ripresa
13. Attraversamento del corpo idrico denominato "Fiume Cornia", interferenza "I13": reputata a pericolosità alta, risolta mediante la staffatura del cavidotto di progetto al cavalcavia in Via degli Affitti
14. Attraversamento del Fosso Cornia, interferenza "I14": prevista alla fine di Via degli Affitti, nel punto in cui la strada carrabile incontra la strada podereale che arriva fino a quota fiume nel Comune di Campiglia Marittima (LI), reputata a pericolosità alta, risolta mediante fiancheggiamento con tecnica TOC NO DIG su banchina con giunti di ripresa

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 45 / 70
		Numero Revisione
		00

15. Attraversamento del Fosso Cornaccia, interferenza “I15”: prevista in Via Lavoriere nel Comune di Campiglia Marittima (LI), reputata a pericolosità media, risolta mediante fiancheggiamento con tecnica TOC NO DIG su banchina con giunti di ripresa

16. Attraversamento del corpo idrico “Fiume Cornaccia”, interferenza “I16”: prevista in Via Lavoriere nel Comune di Campiglia Marittima (LI), reputata a pericolosità media, risolta mediante fiancheggiamento con tecnica TOC NO DIG su banchina con giunti di ripresa

Strade

Per quanto riguarda le interferenze con le strade, Come illustrato negli elaborati di progetto “CoD.021_FV_BCD_00023_Risoluzione Interferenze e Attraversamenti dei Cavidotti” e “CoD.021_FV_BCD_00024_Dettaglio Risoluzione Interferenze” allegati al presente Studio, il cavidotto di interconnessione tra il parco fotovoltaico e la Cabina di Raccolta e la Stazione Utente, presenta le seguenti interferenze con le strade:

1. Attraversamento della “Strada SS389”, interferenza “S01”: prevista in Via Lavoriere nel comune di Campiglia Marittima (LI), non classificata a livello di pericolosità, risolta mediante fiancheggiamento con tecnica TOC NO DIG su banchina con giunti di ripresa
2. Attraversamento dell’”autostrada E80”, interferenza “S02”: prevista in Via degli Affitti, non classificata a livello di pericolosità, risolta mediante la staffatura del cavidotto di progetto al cavalcavia sito in Via degli Affitti

Ferrovie

Per quanto riguarda le interferenze con le strade, Come illustrato negli elaborati di progetto “CoD.021_FV_BCD_00023_Risoluzione Interferenze e Attraversamenti dei Cavidotti” e “CoD.021_FV_BCD_00024_Dettaglio Risoluzione Interferenze” allegati al presente Studio, il cavidotto di interconnessione tra il parco fotovoltaico e la Cabina di Raccolta e la Stazione Utente, presenta le seguenti interferenze con la ferrovia:

1. Attraversamento della “Linea ferroviaria Pisa-Roma”, interferenza “F01”: prevista in Via degli Affitti, non classificata a livello di pericolosità, risolta mediante staffatura del cavidotto di progetto al cavalcavia sito in Via degli Affitti

La posa in opera del cavidotto avverrà sotto la sede stradale come descritto nel precedente paragrafo 1.3.2 (Realizzazione opere di connessione) cui si rimanda per maggiori dettagli.

Dopo il percorso lungo le strade comunali, il cavo MT si collegherà alla nuova Stazione Utente percorrendo un terreno privato, particelle n. 41,42,43,62,76,80,95 del foglio di mappa n. 53 del comune di Suvereto.

Di seguito verrà riportato uno stralcio della tavola “CoD.021_FV_BCD_00023_Risoluzione Interferenze e Attraversamenti dei Cavidotti” la quale riporta l’intero progetto in studio con l’indicazione dei campi fotovoltaici, le stazioni elettriche, il cavidotto di progetto e tutte le interferenze sopra descritte.

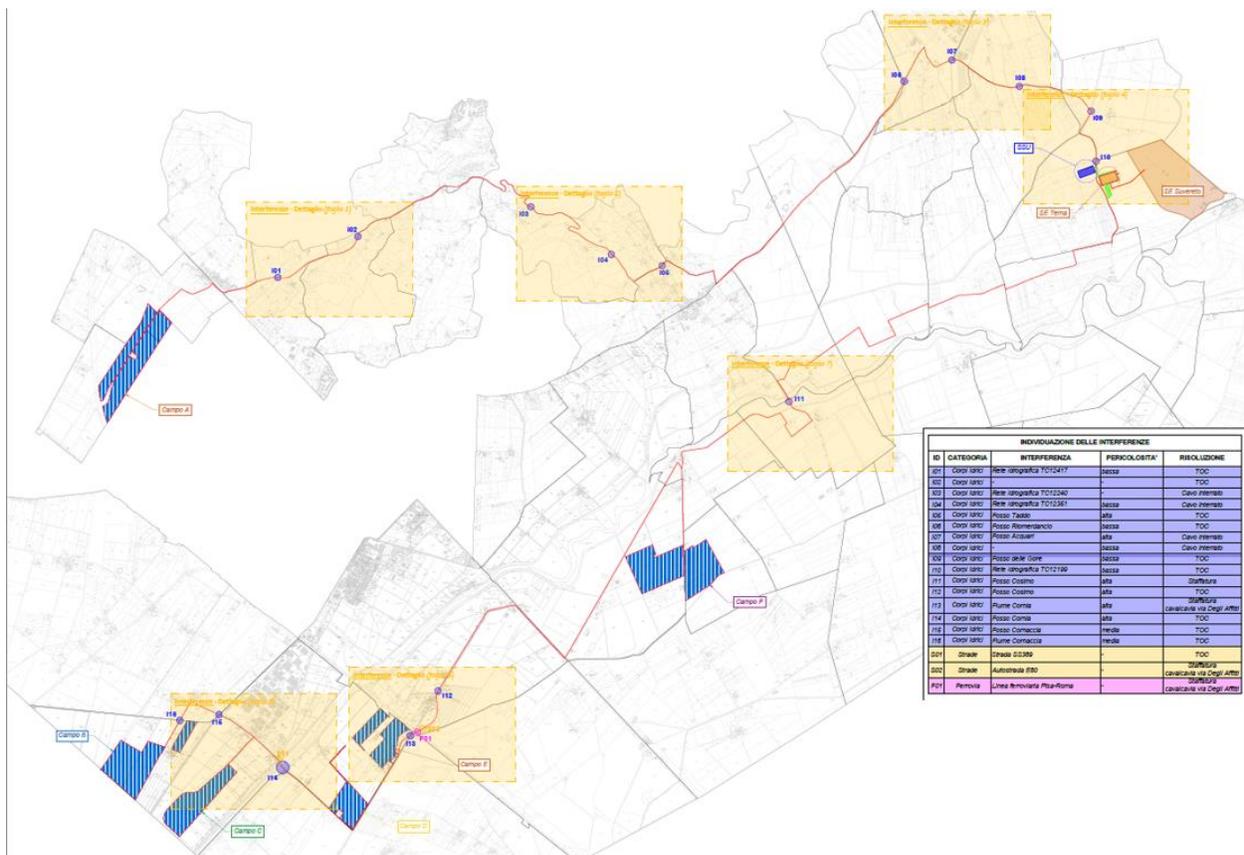


Figura 1-24: Tav. elaborato CoD.021_FV_BCD_00023_Risoluzione Interferenze e Attraversamenti dei Cavidotti

STEP 1: PERFORAZIONE PILOTA



STEP 2: ALESATURA E TIRO



Figura 1-25: Fiancheggiamento con tecnica TOC NO DIG su banchina con giunti di ripresa

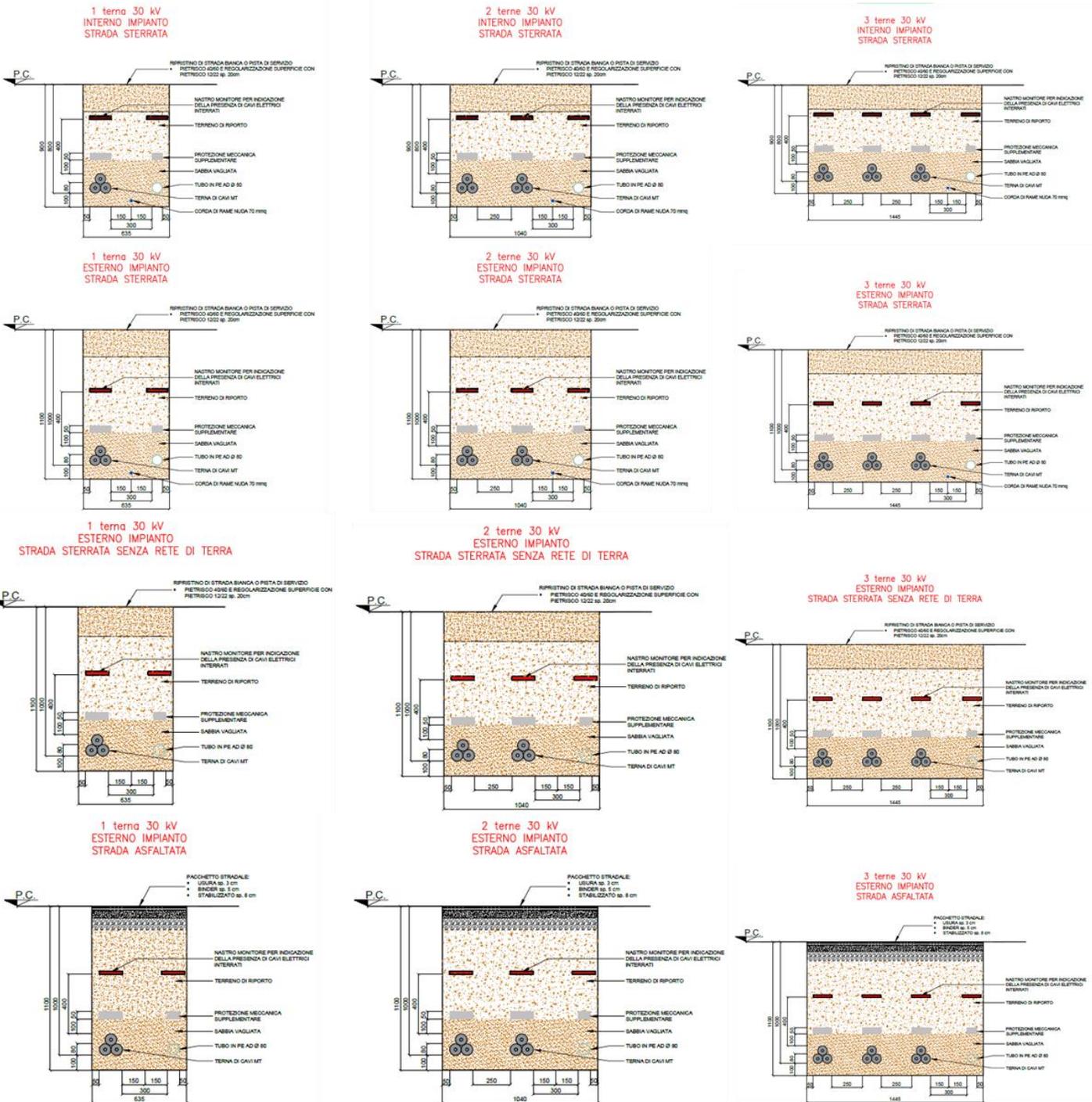


Figura 1-26: Sezioni cavidotto interrato

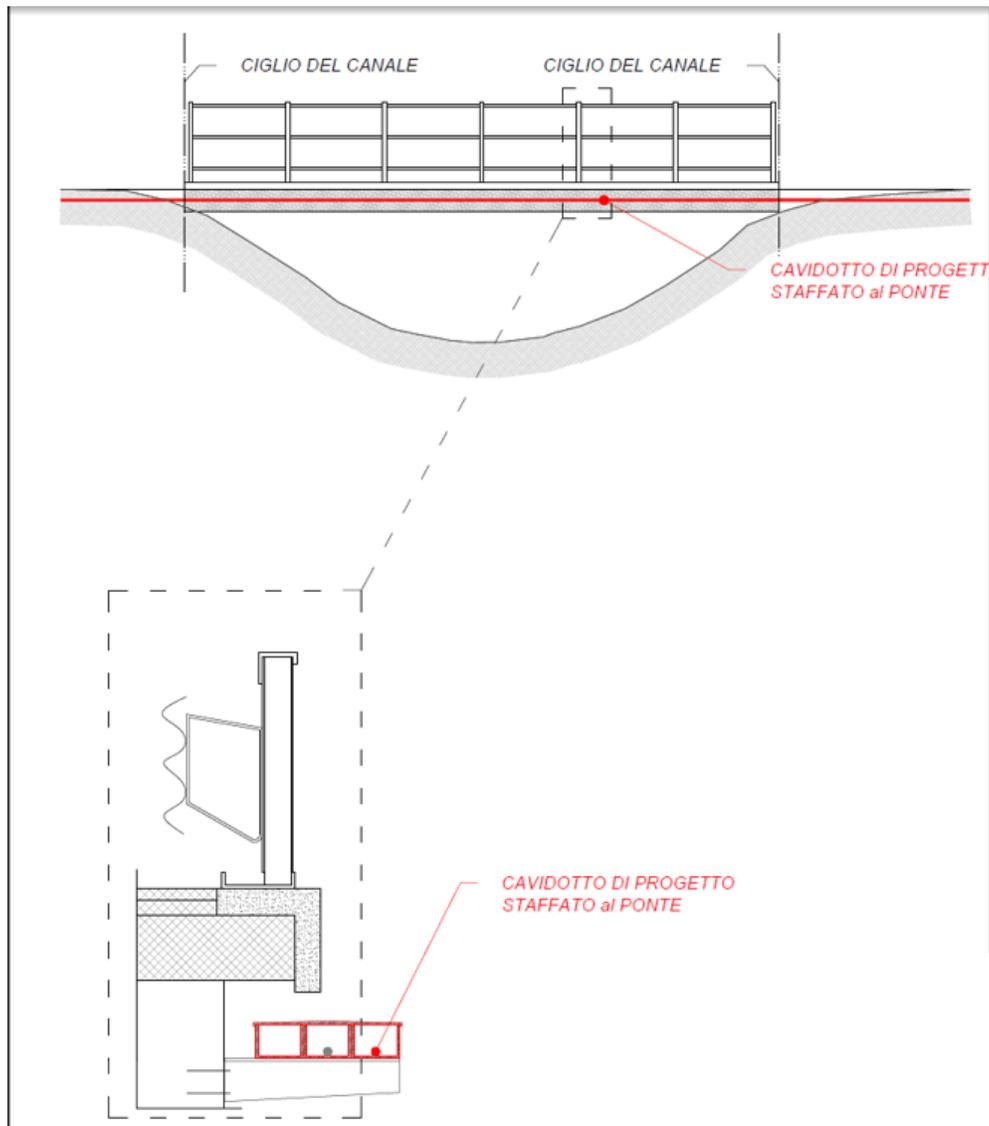


Figura 1-27: Attraversamento con staffatura

1.3.4 Valutazione complessiva dei movimenti terra

Tutto il materiale proveniente dagli scavi sarà depositato in aree di cantiere dedicate e successivamente riutilizzato per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'ideoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

La quota parte di materiale bituminoso (esempio: materiale di scarifica pavimentazione stradale) che, per esigenze progettuali e caratteristiche, non potrà essere riutilizzata in sito e/o presso siti esterni verrà gestita come rifiuto in accordo alla normativa vigente (D.lgs. 152/06), garantendone il corretto recupero

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 50 / 70
		Numero Revisione
		00

o smaltimento in idonei impianti.

Si riporta nella seguente tabella la stima dei volumi previsti delle terre e rocce da scavo generati dalla realizzazione delle opere di progetto.

Tabella 1-2: volumetrie di scavo e modalità di utilizzo

Opere	Quantità ml	Area di scavo	Totale mc
Trincee linee BT	10.385	0,500x0,90	4.673,25
Trincee linee sicurezza	8.710	0,250x0,50	1.088,75
Trincee linee MT 1 terna interno impianto	4.680	0,635x0,90	2.674,62
Trincee linee MT 1 terna esterno impianto	4247	0,635x1,10	2.966,53
Trincee linee MT 2 terne interno impianto	568	1,040x0,90	531,65
Trincee linee MT 2 terne esterno impianto	17.895	1,040x1,10	20.471,88
Trincee linee MT 3 terne esterno impianto	7.347	1,445x1,10	11.678,06
Maglia di terra	34.170	0,250x0,50	3.417,00
Strade	18.297,61	0,400X5,00	36.595,22
Opere	Quantità n.	Volume di scavo	
Basamenti cabine di campo	20	12,70x3,00x0,80	609,60
Cabina elettrica di connessione	6	23,50x6,00x0,80	676,80
Uffici	6	5,30x6,50x0,80	165,36
Travi fondazione cancelli d'ingresso	11	0,50x0,70x7,65	29,45
Stazione Utente SSE- cabine edifici	1	35,25x7,30x0,80	205,86
Stazione Utente SSE- ingressi	2	0,50x0,70x7,65	5,36
Stazione Utente SSE- piazzale	1	34,67x51,20x0,40	710,04
Nuova SE Terna compresi trincee per cavidotti SSE-SE	a stima		7.500,00
totale			93.999,43

Volumi opere in calcestruzzo

Verranno realizzati dei basamenti in calcestruzzo con scavo di profondità mediamente intorno a 70-90 cm e comunque mediamente 0,80 m.

I basamenti in calcestruzzo comprenderanno:

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 51 / 70
		Numero Revisione
		00

- Basamenti delle cabine di campo;
- Basamenti delle cabine elettriche di connessione;
- Basamenti degli edifici per uffici;
- Basamento del corpo cabine elettriche e uffici della SSE
- Basamenti dell'edificio integrato e cabina di consegna della nuova SE Terna
- travi di fondazione cancelli d'ingresso

Figura 1-28: Tabella riassuntiva del cemento necessario per la realizzazione delle opere di calcestruzzo da realizzarsi in sito

Opere	Quantità n.	Volume per unità (mc)	Volume totale (mc)	
Basamenti cabine di campo	20	12,70x3,00x0,80	609,60	
Cabina elettrica di connessione	6	23,50x6,00x0,80	676,80	
Uffici	6	5,30x6,50x0,80	165,36	
Travi fondazione cancelli d'ingresso	11	0,50x0,70x7,65	29,45	
Stazione Utente SSE- cabine edifici	1	35,25x7,30x0,80	205,86	
Stazione Utente SSE- ingressi	2	0,50x0,70x7,65	5,36	
Edificio integrato	Nuova SE Terna	1	25,00X13,20x0,80	264,00
Cabina consegna		1	11,20X2,54x0,80	22,76
totale			1.979,19	

Si evidenzia che le quantità verranno nuovamente computate in fase di progettazione esecutiva, analizzando la stratigrafia dei sondaggi esecutivi per poter stimare, sulla base delle litologie riscontrate, i volumi riutilizzabili tenendo in considerazione le esigenze di portanza delle varie opere di progetto.

1.3.5 Mezzi, attrezzature e uomini Impiegati

Per realizzare i lavori civili descritti nei precedenti paragrafi si prevede di impiegare la seguente tipologia dei mezzi d'opera:

- Ruspa di livellamento e trattamento terreno;

- Gruppo elettrogeno;
- Utensili da lavoro manuali ed elettrici;
- Strumentazione elettrica ed elettronica per collaudi;
- Furgoni e camion vari per il trasporto dei componenti;
- Escavatore per i percorsi dei cavidotti.

È previsto inoltre l'impiego dei seguenti professionisti composti indicativamente dalle seguenti figure:

Direttore dei Lavori;

- Responsabile della sicurezza;
- Personale preposto agli scavi e movimento terre;
- Personale specializzato per l'installazione dei pannelli e delle strutture di sostegno;
- Personale addetto all'installazione della parte elettrica (cavidotti, cabine, quadri, cablaggi moduli, ecc..).

La realizzazione dell'impianto avrà una durata di circa 18 mesi, durante i quali all'interno dell'area di cantiere si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero massimo di 28 mezzi, nello specifico:

- 5 macchine battipalo
- 5 escavatori
- 5 macchine multifunzione
- 2 pale cingolate
- 3 trattori apripista
- 5 camion per movimento terra
- Occasionalmente si prevede la presenza di mezzi speciali di sollevamento, che opereranno per un tempo limitato pari a singole giornate.

Infine, per quanto riguarda la realizzazione della connessione si prevede che la durata del cantiere sarà pari a circa 14 mesi. Il cantiere della connessione sarà di tipo lineare e si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero massimo di 6 mezzi, nello specifico:

- 3 miniescavatori
- 3 escavatori
- 3 macchine multifunzione
- Occasionalmente si prevede la presenza di mezzi speciali di sollevamento, che opereranno per

un tempo limitato pari a singole giornate.

La Tabella seguente riporta i macchinari utilizzati nelle varie fasi realizzative del progetto con le relative caratteristiche di emissione sonora.

Tabella 1-3: Macchinari di cantiere utilizzati con relative caratteristiche di emissione sonora

Macchina	n.	Lw	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
		dB(A)	dB	dB	dB	dB						
F1.1												
Autocarro	1	96.2	95.1	97.1	95.0	91.5	89.5	92.3	90.1	84.7	79.8	75.2
Escavatore cingolato	1	101.4	96.2	112.7	105.4	103.1	98.9	94.7	91.8	88.3	81.7	75.5
Pala meccanica	1	103.1	110.4	112.5	103.2	100.0	100.5	98.3	95.3	90.5	85.0	79.1
Rullo compressore	1	101.6	91.9	96.1	99.2	97.2	95.4	95.2	95.0	94.3	90.5	81.8
F1.2												
Autocarro	1	96.2	95.1	97.1	95.0	91.5	89.5	92.3	90.1	84.7	79.8	75.2
Macchina battipalo	1	112.2	96.5	99.9	114.3	114.9	105.9	108.0	103.2	97.5	91.5	85.8
Autogru gommata	1	98.8	105.8	102.6	93.2	92.7	92.6	94.1	93.7	86.5	81.2	72.7
F1.3												
Autocarro	1	96.2	95.1	97.1	95.0	91.5	89.5	92.3	90.1	84.7	79.8	75.2
Escavatore cingolato	1	101.4	96.2	112.7	105.4	103.1	98.9	94.7	91.8	88.3	81.7	75.5
Rullo compressore	1	101.6	91.9	96.1	99.2	97.2	95.4	95.2	95.0	94.3	90.5	81.8
Vibratore a piastra	1	110.5	99.6	110.4	109.9	109.8	103.4	103.8	105.9	98.0	92.1	86.8
Argani per stendimento cavi	1	93.7	74.0	70.1	77.9	81.5	86.9	86.6	89.1	86.1	79.6	70.0
F1.4												
Autocarro	1	96.2	95.1	97.1	95.0	91.5	89.5	92.3	90.1	84.7	79.8	75.2
Escavatore cingolato	1	101.4	96.2	112.7	105.4	103.1	98.9	94.7	91.8	88.3	81.7	75.5
Betoniera	1	90.4	76.9	82.1	74.5	75.8	81.4	81.1	84.8	84.0	82.9	80.8
Pompe calcestruzzo	1	106.9	96.0	114.2	107.6	104.4	105.2	100.7	99.2	94.7	90.0	89.6
F1.5												
Autocarro	1	96.2	95.1	97.1	95.0	91.5	89.5	92.3	90.1	84.7	79.8	75.2
Autogru gommata	1	98.8	105.8	102.6	93.2	92.7	92.6	94.1	93.7	86.5	81.2	72.7
F2.1												
Autocarro	1	96.2	95.1	97.1	95.0	91.5	89.5	92.3	90.1	84.7	79.8	75.2
Escavatore cingolato	1	101.4	96.2	112.7	105.4	103.1	98.9	94.7	91.8	88.3	81.7	75.5
F2.2												
Autocarro	1	96.2	95.1	97.1	95.0	91.5	89.5	92.3	90.1	84.7	79.8	75.2
Escavatore cingolato	1	101.4	96.2	112.7	105.4	103.1	98.9	94.7	91.8	88.3	81.7	75.5
Rullo compressore	1	101.6	91.9	96.1	99.2	97.2	95.4	95.2	95.0	94.3	90.5	81.8
Vibratore a piastra	1	110.5	99.6	110.4	109.9	109.8	103.4	103.8	105.9	98.0	92.1	86.8
Argani per stendimento cavi	1	93.7	74.0	70.1	77.9	81.5	86.9	86.6	89.1	86.1	79.6	70.0
F2.3												
Autocarro	1	96.2	95.1	97.1	95.0	91.5	89.5	92.3	90.1	84.7	79.8	75.2
Escavatore cingolato	1	101.4	96.2	112.7	105.4	103.1	98.9	94.7	91.8	88.3	81.7	75.5
Rullo compressore	1	101.6	91.9	96.1	99.2	97.2	95.4	95.2	95.0	94.3	90.5	81.8
Vibratore a piastra	1	110.5	99.6	110.4	109.9	109.8	103.4	103.8	105.9	98.0	92.1	86.8

1.4 Cronoprogramma

La successiva Tabella riporta un cronoprogramma indicativo per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di rete.

In totale si stima che le attività previste siano realizzate in un arco temporale di circa 21 mesi (escluse

	ID Documento Committente CoD021_FV_BPR_00041	Pagina 54 / 70
		Numero Revisione
		00

le attività di test e collaudo).

Il cronoprogramma potrebbe subire modifiche in funzione dell'effettiva reperibilità delle forniture, i cui tempi di consegna possono variare a seconda delle disponibilità di mercato.

CRONOPROGRAMMA REALIZZAZIONE																					
IREN GREEN GENERATION TECH S.r.l. - CAMPIGLIA MARITTIMA - 67 MWp																					
	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12	Mese 13	Mese 14	Mese 15	Mese 16	Mese 17	Mese 18	Mese 19	Mese 20	Mese 21
Forniture																					
Moduli FV																					
Strutture metalliche tipo Tracker																					
Power Station																					
Cavi																					
Quadristica																					
Cabine (Connessione e Uffici)																					
Costruzione - Opere civili																					
Approntamento cantiere																					
Preparazione terreno																					
Realizzazione recinzione																					
Realizzazione viabilità																					
Scavi fondazione cabinati																					
Scavi posa cavi																					
Posa pali di fondazione																					
Posa fondazione cabinati																					
Posa strutture metalliche tipo Tracker																					
Montaggio pannelli																					
Posa Power Station e Cabinati																					
Posa locali tecnici (uffici)																					
Opere Idrauliche																					
Opere impiantistiche Campo Fotovoltaico																					
Posa cavi (BT, 30 kV)																					
Collegamenti moduli FV																					
Cablaggio Power Station																					
Allestimento arredi Uffici																					
Allestimento apparecchiature cabine (smistamento)																					
Opere di rete lato utenza																					
Scavi posa Cavidotto																					
Posa Cavidotto (30 kV) e fibra ottica																					
Rinterro e ripristino																					
Sottostazione Elettrica Utente																					
Opere RTN necessarie alla connessione																					
Realizzazione nuova SE RTN a 132 kV																					
Raccordi linee RTN esistenti																					
Opere a verde																					
Piantumazione mitigazione																					
Commissioning e collaudi																					

Tabella 1-4: Cronoprogramma indicativo di costruzione impianto

1.5 Esercizio impianto

Una volta terminata la costruzione dell'impianto, le attività previste per la fase di esercizio sono connesse all'ordinaria conduzione dell'impianto. L'esercizio dell'impianto fotovoltaico non prevede il presidio costante da parte di personale preposto.

L'impianto, infatti, verrà esercito, a regime, mediante il sistema di supervisione che consentirà di rilevare le condizioni di funzionamento e di effettuare comandi sulle macchine ed apparecchiature da remoto. La presenza di personale sarà invece subordinata solamente alla verifica periodica e alla manutenzione dell'impianto fotovoltaico, delle opere connesse, e in casi limitati, alla manutenzione straordinaria.

La fase manutentiva è particolarmente importante per un impianto fotovoltaico, al fine di garantirne efficienza, regolarità e sicurezza durante la vita utile, stimata, in circa 25-30 anni. Tra le operazioni di manutenzione ordinaria si ricordano: controllo dei dati registrati da sistema di monitoraggio, ispezione delle componenti meccaniche ed elettriche, eventuale sostituzione di componenti danneggiate, pulizia dei moduli fotovoltaici, operazioni di taglio dell'erba nelle aree d'impianto.

In aggiunta alle sopracitate operazioni di manutenzione preventiva ed ordinaria programmata seguendo le procedure stabilite, le attività di conduzione dell'impianto comprenderanno:

- Monitoraggio e controllo da remoto;
- Redazione di rapporti periodici sui livelli di produzione di energia elettrica e sulle prestazioni dei vari componenti di impianto;
- Operazioni di verifica programmata per garantire le prestazioni ottimali, la regolarità e la sicurezza di funzionamento;
- Pronto intervento in caso di segnalazione di anomalie legate alla produzione e all'esercizio da parte sia del personale di impianto sia di ditte esterne specializzate;

I dettagli delle operazioni di manutenzione, della loro frequenza e modalità di esecuzione saranno resi noti in fase di progetto esecutivo.

1.6 Dismissione impianto a fine vita utile

Al termine del periodo di vita utile dell'impianto (circa 25-30 anni) si procederà al suo completo smantellamento con conseguente ripristino dei luoghi nello stato "ante operam" e dismissione dei materiali, come previsto dal comma 4 dell'art. 12 del d.lgs. 387/2003.

Le principali fasi che caratterizzeranno lo smantellamento dell'impianto sono elencate di seguito:

disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica e messa in sicurezza dei generatori fotovoltaici;

- smontaggio;
- smontaggio dei moduli fotovoltaici;
- smontaggio delle strutture di sostegno;
- rimozione cavi elettrici di collegamento tra moduli e cavi da canali interrati e delle apparecchiature elettriche in campo;
- rimozione elettrodotti cavo interrato;
- rimozione manufatti prefabbricati;
- demolizione delle eventuali platee in cls a servizio dell'impianto;
- consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento;
- ripristino aree ed eventuale pulizia;
- ispezione finale e riconsegna aree.

Da quanto sopra esposto emerge una caratteristica molto importante che connota la produzione di energia da fonte solare in termini di sostenibilità, ossia la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della dismissione dell'impianto, garantendo la totale reversibilità dell'intervento in progetto ed il riutilizzo del sito con funzione identiche o analoghe a quelle preesistenti.

1.7 Utilizzo di risorse

Di seguito si riporta una stima qualitativa delle risorse utilizzate per lo svolgimento delle attività in progetto nonché una descrizione dei possibili effetti del progetto sull'ambiente.

La valutazione è stata effettuata per le 3 fasi del ciclo di vita dell'impianto: realizzazione, esercizio e dismissione.

1.7.1 Suolo

1.7.1.1 Fase di realizzazione

Nella fase di realizzazione gli interventi che implicano l'occupazione di suolo sono:

- realizzazione di nuove aree di cantiere per lo stoccaggio di materiale d'impianto e attrezzature. Allo stato attuale di progettazione si prevede di utilizzare parte delle aree che saranno impegnate per la realizzazione del campo FV;
- realizzazione fondazioni dei cabinati a servizio del parco fotovoltaico e realizzazione della Stazione Utente;
- realizzazione del sistema di cavidotti interrati BT, MT e AT;
- realizzazione della viabilità perimetrale ed interna al parco fotovoltaico.

In relazione ai campi fotovoltaici, si precisa che la superficie catastale complessiva (superficie disponibile) è pari a circa 106,533 ettari.

Di questa superficie totale a disposizione del Proponente, una parte sarà recintata e utilizzata per la realizzazione dei Campi fotovoltaici.

CAMPO A:

- n.20.036 moduli fotovoltaici;
- viabilità interna al campo = 22.352,60 mq
- moduli FV (superficie netta) = 68.451,57 mq
- cabinati = 280,65 mq

CAMPO B:

- n. 18.116 moduli fotovoltaici;
- viabilità interna al campo = 20.210,60 mq
- moduli FV (superficie netta) = 56.274,67 mq
- cabinati = 280,65 mq

CAMPO C:

- n. 15.932 moduli fotovoltaici;
- viabilità interna al campo = 12.577,80 mq
- moduli FV (superficie netta) = 49.490,40 mq
- cabinati = 250,08 mq

CAMPO D:

- n.7.308 moduli fotovoltaici;

- viabilità interna al campo = 6863,50 mq
- moduli FV (superficie netta) = 22.701,22 mq
- cabinati = 219,51 mq

CAMPO E:

- n. 3.948 moduli fotovoltaici;
- viabilità interna al campo = 10.409,35 mq
- moduli FV (superficie netta) = 26.180,33 mq
- cabinati = 219,51 mq

CAMPO F:

- n. 25.284 moduli fotovoltaici;
- viabilità interna al campo = 19.074,65 mq
- moduli FV (superficie netta) = 78.541,00 mq
- cabinati = 311,22 mq

La restante parte della superficie dei lotti di terreno nelle disponibilità del Proponente saranno lasciati liberi da ogni installazione.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo preme precisare che:

- a) La scelta dei pali di sostegno dei moduli fotovoltaici, che verranno infissi con battipalo nel terreno, consentirà di evitare la realizzazione di fondazioni in cemento e quindi la cementificazione del suolo. Tale soluzione consentirà di contenere i costi per l'impianto e soprattutto per l'asportazione del materiale e il ripristino delle caratteristiche attuali del terreno per la coltivazione;
- b) La scelta delle strutture mobili posizionate con un pitch di 5,25 metri, consentirà di:
 - favorire la penetrazione delle acque piovane su tutta la superficie di terreno;
 - conservare le attuali proprietà fisiche del terreno (idriche – termiche e meccaniche) e quelle chimiche (circolazione dell'aria nel terreno – nitrificazione – potere assorbente del terreno – reazione del terreno);
 - limitare l'ombreggiamento della superficie non occupata dai pannelli e quindi favorire lo sviluppo del prato sottostante; le strutture proietteranno delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte;

- La distanza tra i moduli di circa m. 5,25 consentirà, inoltre, il taglio dell'erba con macchine in grado di sminuzzarla senza la raccolta;
- c) Il progetto prevede l'inerbimento delle aree non occupate dalle installazioni (pali dei trackers, cabinati e strade interne) con le specie autoctone che naturalmente si sviluppano nell'area senza ricorrere alla semina di specie come Lolium, la festuca, ecc. Va precisato che con lo sfalcio sminuzzato dell'erba senza la raccolta, si determina nel tempo una selezione naturale delle specie.

Si ritiene, pertanto, che le scelte progettuali operate non sottrarranno fisicamente suolo, ma ne limiteranno parzialmente le capacità di uso durante la vita utile dell'impianto.

1.7.1.2 Fase di esercizio

L'occupazione di suolo in fase di esercizio è riconducibile alle piazzole di alloggiamento dei cabinati a servizio del parco fotovoltaico e alla presenza sul territorio della Stazione Elettrica Utente.

I cavidotti BT, MT ed AT non determineranno occupazione di suolo in quanto saranno realizzati totalmente interrati.

Per l'occupazione di suolo dovuta alla presenza dei moduli fotovoltaici si rimanda a quanto descritto nel paragrafo precedente. Si precisa inoltre che i pali di ancoraggio delle strutture porta moduli saranno inseriti per semplice infissione nel terreno e non si prevede pertanto la realizzazione di scavi.

Alla dismissione dell'impianto, lo sfilamento dei pali di supporto garantisce l'immediato ritorno alle condizioni originarie del terreno.

1.7.1.3 Fase di dismissione

Nella fase di dismissione si procederà al rilascio delle aree occupate e alle operazioni di ripristino territoriale che riporteranno il suolo alle condizioni ante-operam.

1.7.2 Materiale inerte

1.7.2.1 Fase di realizzazione

I principali materiali che verranno impiegati durante la fase di realizzazione del nuovo impianto sono:

- Materiale inerte misto (es. sabbia, misto di cava, misto stabilizzato, manto d'usura, ghiaia, pietrisco ecc.) per la realizzazione dell'area di cantiere per lo stoccaggio dei materiali e dei

macchinari, del fondo trincee dei cavidotti e per la chiusura della parte superiore dello scavo, nonché per la realizzazione della viabilità perimetrale ed interna al sito;

- Calcestruzzo/calcestruzzo armato, per la realizzazione delle nuove fondazioni delle strutture prefabbricate relative alle cabine e alle stazioni;
- Materiale metallico per le armature, nonché per la realizzazione della recinzione.

1.7.2.2 Fase di esercizio

Nella fase di esercizio non è previsto l'utilizzo di inerti, se non per sistemazioni straordinarie.

1.7.2.3 Fase di dismissione

Nella fase di dismissione non si prevede l'utilizzo di inerti.

1.7.3 Acqua

1.7.3.1 Fase di realizzazione

Nelle fasi di cantiere si prevede consumo idrico per:

- Usi civili;
- Operazioni di lavaggio delle aree di lavoro;
- Condizionamento cementi;
- Eventuale bagnatura aree.

L'approvvigionamento idrico avverrà tramite autobotte qualora la rete di approvvigionamento idrico non fosse disponibile al momento della cantierizzazione.

Qualora il movimento degli automezzi provocasse un'eccessiva emissione di polveri, l'acqua potrà essere utilizzata per la bagnatura dei terreni. In tal caso l'approvvigionamento sarà garantito per mezzo di autobotte esterna. I quantitativi eventualmente utilizzati saranno minimi e limitati alla sola durata delle attività.

1.7.3.2 Fase di esercizio

Per la corretta manutenzione dell'impianto sarà necessario provvedere alla pulizia e lavaggio periodico dei pannelli. Tali operazioni saranno effettuate con mezzi meccanici di piccole dimensioni equipaggiati con una lancia in pressione e una cisterna di acqua demineralizzata.

L'azione combinata di acqua demineralizzata e pressione assicura una pulizia ottimale delle superfici captanti evitando sprechi di acqua potabile e il ricorso a detersivi e tensioattivi. Le suddette operazioni saranno eseguite da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, a cadenza programmata (con frequenza tipicamente stagionale) o su chiamata del gestore dell'impianto per eventuali necessità riscontrate durante l'esercizio dell'impianto.

1.7.3.3 Fase di dismissione

Nella fase di dismissione si prevede l'utilizzo di acqua per usi civili e lavaggio delle aree di lavoro.

1.7.4 Energia elettrica

1.7.4.1 Fase di realizzazione

Si prevede l'utilizzo di energia elettrica per il funzionamento degli utensili e macchinari, ad esempio muletti per il carico/scarico delle componenti di parco e/o generatori elettrici di campo.

1.7.4.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, i consumi di energia elettrica saranno limitati al funzionamento in continuo del sistema di illuminazione, antintrusione e videosorveglianza, delle protezioni elettromeccaniche, dei sistemi di controllo e delle apparecchiature di misura.

1.7.4.3 Fase di dismissione

Analogamente alla fase di realizzazione, si prevede l'utilizzo di energia elettrica per il funzionamento degli utensili e macchinari, ad esempio muletti per il carico/scarico delle componenti di parco e/o generatori elettrici di campo.

1.7.5 Gasolio

1.7.5.1 Fase di realizzazione

Durante questa fase di realizzazione la fornitura di gasolio sarà limitata al funzionamento dei macchinari, al rifornimento dei mezzi impiegati e all'uso di eventuali motogeneratori per la produzione di energia elettrica.

1.7.5.2 Fase di esercizio

Non è previsto utilizzo di gasolio, se non in limitate quantità per il rifornimento dei mezzi impiegati per il trasporto del personale di manutenzione.

1.7.5.3 Fase di dismissione

Analogamente alla fase di realizzazione, si prevede la fornitura di gasolio sarà limitata al funzionamento dei macchinari, al rifornimento dei mezzi impiegati e all'uso di eventuali motogeneratori per la produzione di energia elettrica.

1.8 Emissioni, scarichi, produzione rifiuti, rumore, traffico

1.8.1 Emissioni in atmosfera

1.8.1.1 Fase di realizzazione

Nella fase di realizzazione delle opere in progetto (allestimento area cantiere, movimento terra/scavi, ecc...) le principali emissioni in atmosfera saranno rappresentate da:

- Emissioni di inquinanti dovute alla combustione di gasolio dei motori diesel dei generatori elettrici, delle macchine di movimento terra e degli automezzi per il trasporto di personale, materiali ed apparecchiature. I principali inquinanti saranno costituiti da CO, CO₂, NO_x e polveri;
- Contributo indiretto del sollevamento polveri dovuto alle attività di movimento terra (scavi, rinterri, battitura piste viabilità interna al campo, movimentazione dei mezzi utilizzati) e, in fase di ripristino territoriale, dovuto alle attività di demolizione e smantellamento.

Per una stima quali-quantitativa delle emissioni prodotte in fase di realizzazione e del potenziale impatto si rimanda a quanto descritto nell'elaborato CoD021_FV_BPR_00043-Studio di Impatto Ambientale - Stima degli impatti.

1.8.1.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio non è previsto l'originarsi di emissioni in atmosfera. Un impianto fotovoltaico genera infatti un impatto benefico per questa componente, consentendo un risparmio di emissioni rispetto agli impianti di produzione di energia tradizionali alimentati a combustibili fossili.

Si segnala che minime emissioni potrebbero generarsi dai mezzi di trasporto utilizzati dagli addetti per raggiungere il parco in fase di manutenzione. Tali emissioni sarebbero tuttavia estremamente

ridotte in quantità e tempo, inoltre potrebbero essere evitate in caso di utilizzo di motori alimentati ad energia elettrica.

In definitiva, il processo di produzione di energia elettrica da fonte solare, è un processo pulito con assenza di emissioni in atmosfera per cui la qualità dell'aria che ne deriva non verrà alterata dal funzionamento dell'impianto proposto bensì, a scala più ampia, subirà un miglioramento.

1.8.1.3 Fase di dismissione

In fase di dismissione, vista l'analogia di attività in progetto, si prevede la stessa tipologia di emissioni prodotte in fase di realizzazione.

1.8.2 Emissioni sonore

1.8.2.1 Fase di realizzazione

Durante le attività di cantiere, si produrrà, inevitabilmente, un lieve incremento della rumorosità nelle aree interessate dai lavori.

La produzione di rumore sarà principalmente legata a:

- funzionamento di apparecchiature e attrezzi da lavoro;
- funzionamento dei mezzi per i movimenti terra;
- movimentazione dei mezzi per il trasporto di personale, attrezzature e materiale verso e dall'impianto.

Tale rumorosità sarà comunque limitata a brevi periodi di tempo e avverrà soltanto nelle ore diurne, tipicamente per cinque giorni alla settimana (dal lunedì al venerdì).

Per una stima quali-quantitativa delle emissioni sonore prodotte in fase di realizzazione e del potenziale impatto, è stato implementato un modello di simulazione acustico riportato in allegato al presente Studio (cfr. elaborato CoD21_FV_BGR_00085_Studio di impatto acustico) e i cui esiti sono stati sintetizzati nell'elaborato CoD021_FV_BPR_00043-Studio di Impatto Ambientale - Stima degli impatti.

1.8.2.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio le uniche emissioni sonore saranno legate al funzionamento degli inverter e dei trasformatori e saranno estremamente limitate in termini di valore assoluto. Tali componenti saranno posizionati all'interno di opportuni cabinati, i quali contribuiranno a ridurre l'emissione sonora verso

l'esterno. Inoltre, durante le ore notturne l'impianto fotovoltaico non sarà in funzione e i componenti suddetti rimarranno in modalità stand-by, a cui corrisponderà una produzione sonora sostanzialmente nulla.

Anche in questo caso, per una stima quali-quantitativa delle emissioni sonore prodotte in fase di esercizio e del potenziale impatto, è stato implementato un modello di simulazione acustico riportato in allegato al presente Studio (cfr. CoD21_FV_BGR_00085_Studio di impatto acustico) e i cui esiti sono stati sintetizzati nell'elaborato CoD021_FV_BPR_00043-Studio di Impatto Ambientale - Stima degli impatti.

1.8.2.3 Fase di dismissione

In fase di dismissione, vista l'analogia di attività in progetto, si prevede la stessa tipologia di emissioni prodotte in fase di realizzazione.

1.8.3 Vibrazioni

1.8.3.1 Fase di realizzazione

Nelle fasi di cantiere le vibrazioni saranno principalmente legate all'utilizzo, da parte dei lavoratori addetti, dei mezzi di trasporto e di cantiere e delle macchine movimento terra (autocarri, escavatori, ruspe, ecc.) e/o all'utilizzo di attrezzature manuali, che generano vibrazioni a bassa frequenza (nel caso dei conducenti di veicoli) e vibrazioni ad alta frequenza (nel caso delle lavorazioni che utilizzano attrezzi manuali a percussione). Tali emissioni, tuttavia, saranno di entità ridotta e limitate nel tempo, e i lavoratori addetti saranno dotati di tutti i necessari DPI (Dispositivi di Protezione Individuale).

1.8.3.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio non è previsto l'originarsi di vibrazione.

1.8.3.3 Fase di dismissione

In fase di dismissione, vista l'analogia di attività in progetto, si prevede la stessa tipologia di emissioni prodotte in fase di realizzazione.

1.8.4 Scarichi idrici

1.8.4.1 Fase di realizzazione

Le attività in progetto non prevedono scarichi idrici su corpi idrici superficiali o in pubblica fognatura. L'area di cantiere sarà dotata di bagni chimici i cui scarichi saranno gestiti come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

1.8.4.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio non è previsto l'originarsi di scarichi idrici.

1.8.4.3 Fase di dismissione

In fase di dismissione, vista l'analogia di attività in progetto, non si prevedono scarichi idrici su corpi idrici superficiali o in pubblica fognatura. L'area di cantiere sarà dotata di bagni chimici i cui scarichi saranno gestiti come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

1.8.5 Emissioni di radiazioni ionizzanti e non

1.8.5.1 Fase di realizzazione

Durante le fasi di cantiere non è prevista l'emissione di radiazioni ionizzanti.

Radiazioni non ionizzanti (NIR) possono invece essere generate in relazione ad eventuali operazioni di saldatura e taglio ossiacetilenico.

Tali attività, al momento non previste, sarebbero eseguite in conformità alla normativa vigente ed effettuate da personale qualificato dotato degli opportuni dispositivi di protezione individuale. Inoltre, saranno adottate tutte le misure di prevenzione e protezione per la tutela dell'ambiente circostante (es: adeguato sistema di ventilazione ed aspirazione, utilizzo di idonee schermature, verifica apparecchiature, etc).

1.8.5.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio è previsto l'originarsi di radiazioni dovute a campi elettromagnetici generate dall'esercizio delle Cabine di Trasformazione del parco fotovoltaico, dei cavidotti di connessione e delle Stazioni Elettriche Utente ed RTN.

Per una stima delle emissioni prodotte in fase di esercizio e del potenziale impatto, è stata redatto uno specifico elaborato "CoD21_FV_BER_00092-Relazione Elettromagnetica" riportato in allegato al presente Studio e i cui esiti sono stati sintetizzati nell'elaborato CoD021_FV_BPR_00043-Studio di Impatto Ambientale - Stima degli impatti.

1.8.5.3 Fase di dismissione

In fase di dismissione, vista l'analogia di attività in progetto, si prevede la stessa tipologia di emissioni prodotte in fase di realizzazione.

1.8.6 Produzione di rifiuti

1.8.6.1 Fase di realizzazione

Durante la fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico potranno essere generati rifiuti riconducibili alle seguenti categorie:

- rifiuti legati alle componenti dell'impianto stesso (plastica, metallo, componenti elettroniche);
- rifiuti solidi assimilabili agli urbani (lattine, cartoni, legno, ecc.);
- rifiuti speciali derivanti da scarti di lavorazione ed eventuali materiali di sfrido;
- eventuali acque reflue (civili, di lavaggio, meteoriche).

Inoltre, potranno essere generati residui e/o materiale di scarto derivante dalla realizzazione delle opere civili:

- fondazioni dei fabbricati della Stazione Elettrica Utente;
- fondazioni dei cabinati di campo;
- realizzazione della viabilità d'impianto (perimetrale e interna) per garantire il corretto passaggio degli automezzi per il trasporto al sito dei componenti e delle attrezzature;
- realizzazione dei cavidotti interrati interni ed esterni all'impianto;
- realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale e morfologica (ad es. minimi livellamenti, potatura alberi e siepi).

In relazione alle terre e rocce da scavo, come descritto nel precedente paragrafo 1.3.4 (Valutazione complessiva dei movimenti terra), si prevede di riutilizzare in sito il materiale di risulta degli scavi (se idoneo) per rinterri, riempimenti ed eventuali livellamenti e rimodellazioni, coerentemente con quanto disposto dal DPR 120/2017 e dal d.lgs. 152/06 e s.m.i.

La quota parte di materiale bituminoso (es. materiale di scarifica della pavimentazione stradale) che, per esigenze progettuali e per caratteristiche, non potrà essere riutilizzata in sito verrà gestita in accordo alla normativa vigente (D.lgs. 152/06) garantendone il corretto recupero o smaltimento in idonei impianti

I principali rifiuti prodotti, con relativi codici CER, saranno i seguenti:

- 17 01 01 Cemento

- 17 02 03 Plastica
- 17 04 05 Ferro, Acciaio
- 17 04 11 Cavi
- 17 05 04 Terra e rocce

Tutti i rifiuti prodotti saranno gestiti in regime di deposito temporaneo (D.Lgs. 152/06 – art. 183, comma 1, lettera bb) ed inviati presso impianti esterni autorizzati allo smaltimento e/o recupero.

Eventuali rifiuti pericolosi, al momento non previsti, saranno stoccati in sicurezza e trasportati verso le opportune strutture di smaltimento.

1.8.6.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, non è prevista produzione di rifiuti, fatta eccezione per quelli generati nelle operazioni di riparazione o manutenzione, che saranno regolarmente recuperati o smaltiti fuori sito, presso impianti terzi autorizzati.

1.8.6.3 Fase di dismissione

In fase di dismissione, oltre a quanto contenuto nel capitolo *Fase di realizzazione*, si procederà allo smantellamento dei componenti d'impianto con conseguente produzione di materiale residuo.

I materiali prodotti in maggior quantità saranno prodotti dallo smantellamento delle strutture di sostegno (metallo, tipicamente leghe di alluminio) e dei moduli fotovoltaici (principalmente silicio drogato e metalli rari, vetro, alluminio, film polimerici).

In merito a quest'ultimi si segnala che attualmente circa il 90 – 95 % del peso del modulo è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio, percentuale destinata a crescere in virtù dell'importante sviluppo tecnologico dell'industria del riciclo.

1.8.7 Traffico indotto

1.8.7.1 Fase di realizzazione

Nelle fasi di cantiere il traffico dei mezzi sarà dovuto prevalentemente a:

- trasporto dei componenti del parco fotovoltaico (pannelli, strutture di sostegno);
- spostamento degli operatori addetti alle lavorazioni (automobili);
- movimentazione dei materiali necessari al cantiere (ad esempio inerti), di materiali di risulta e delle apparecchiature di servizio (automezzi pesanti);

- approvvigionamento idrico tramite autobotte;
- approvvigionamento gasolio;
- trasporto dei rifiuti verso centri autorizzati per smaltimento o recupero.

La fase più intensa dal punto di vista del traffico indotto sarà quella relativa al trasporto dei componenti del parco fotovoltaico. A tal riguardo si stima un numero pari a 10 veicoli pesanti al giorno per l'approvvigionamento del materiale, ovvero 20 transiti A/R.

I mezzi meccanici e di movimento terra, invece, una volta portati sul cantiere resteranno in loco per tutta la durata delle attività e non influenzeranno il normale traffico delle strade limitrofe all'area di progetto.

1.8.7.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, è previsto unicamente lo spostamento periodico del personale addetto alle attività di manutenzione dell'impianto.

1.8.7.3 Fase di dismissione

In fase di dismissione, vista l'analogia di attività in progetto, valgono le stesse considerazioni effettuate per la fase di realizzazione. Unica differenza è l'individuazione della fase più intensa dal punto di vista del traffico indotto che, in questo caso, sarà relativa al trasporto dei materiali originati dallo smantellamento del parco fotovoltaico.

1.9 Alternative al progetto

1.9.1 Alternativa zero

L'alternativa zero costituisce l'ipotesi che prevede la non realizzazione del Progetto. Tale scenario comporterebbe ovviamente il mancato utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, con conseguente incremento di immissione in atmosfera di gas climalteranti, specialmente in previsione del continuo aumento della domanda di energia elettrica a livello mondiale. Al contrario, la realizzazione dell'impianto in oggetto permetterebbe la diminuzione di anidride carbonica rilasciata in atmosfera, il che si inquadra perfettamente nella strategia di decarbonizzazione dei consumi energetici prevista all'interno delle Linee Guida per la riduzione dei gas climalteranti e negli obiettivi di pianificazione energetica richiamati all'interno del Quadro Programmatico. Inoltre, un ulteriore aspetto da non sottovalutare è l'impiego di personale sia in fase di realizzazione dell'impianto che durante le fasi di

esercizio per le attività di manutenzione, che seppur non in pianta stabile produrrà comunque effetti occupazionali positivi.

1.9.2 Varianti tecnologiche e progettuali

La scelta della tecnologia fotovoltaica per la realizzazione di un impianto FER si è rivelata la più idonea, rispetto alle altre tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile, per vari motivi, legati sia alle caratteristiche del territorio che a quelle dell'impatto sull'ambiente. Innanzitutto, la Regione presenta delle particolari caratteristiche atmosferiche e di irraggiamento che la rendono ideale per la localizzazione degli impianti FV, garantendo generalmente una migliore efficienza di conversione energetica (Performance Ratio) rispetto ad un impianto nel Sud Italia.

In secondo luogo, la tecnologia fotovoltaica garantisce, rispetto alle altre, un impatto ambientale più contenuto e facilmente mitigabile. Sotto questo punto di vista l'uso dell'energia eolica presenta interferenze decisamente più significative dal punto di vista paesaggistico e risulta più impattante anche dal punto di vista dell'impatto acustico.