



COMUNE DI SAN PIETRO IN CASALE
PROVINCIA DI BOLOGNA
REGIONE EMILIA ROMAGNA

IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO "RNE21"

Proponente

RNE21 S.R.L.

Viale San Michele del Carso, 22
20144 Milano (MI)
C.F. 13055920964

Progettazione

**SOCIETA' DI PROGETTAZIONE
GSB CONSULTING SRL**

Via Passo Rolle, 9 – 20134 Milano (MI)
P.IVA 11882750968



Preparato
Irina Giorgi

Verificato
Gianandrea Ing. Bertinazzo

Approvato
Vasco Ing. Piccoli

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Titolo elaborato

RNE21

PIANO DI CANTIERIZZAZIONE E RICADUTE OCCUPAZIONALI

Elaborato N. R07	Data emissione 01/10/24			
	Nome file PIANO DI CANTIERIZZAZIONE	01	05/02/25	PRIMA REVISIONE
N. Progetto	Pagina	00	01/10/24	PRIMA EMISSIONE

RNE21	COVER	REV.	DATA	DESCRIZIONE
IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DI RNE21 S.R.L... OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE. THIS DOCUMENT CAN NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF RNE21 S.R.L. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTE BY LAW.				

Sommario

1	Introduzione	5
2	Breve descrizione dell'impianto agrivoltaico in oggetto	6
3	Piano di cantierizzazione e misure di mitigazione.....	9
3.1	Piano di cantierizzazione impianto	9
3.2	Tipologia di lavori e criteri di esecuzione.....	10
3.3	Attività di cantiere per l'impianto agrivoltaico	11
3.3.1	Accantieramento e preparazione delle aree	11
3.3.2	Installazione sistema di sicurezza e realizzazione fascia di mitigazione ambientale.....	11
3.3.3	Adeguamento delle strade di accesso e predisposizione viabilità interna.....	12
3.3.4	Livellamento del terreno	12
3.3.5	Rifornimento delle aree di stoccaggio e transito degli addetti ai lavori.....	12
3.3.6	Movimentazione dei materiali e delle attrezzature all'interno del cantiere.....	13
3.3.7	Battitura pali strutture di sostegno	13
3.3.8	Montaggio strutture e tracking system	13
3.3.9	Installazione dei moduli FV e degli inverter di stringa.....	13
3.3.10	Realizzazione cavidotti e posa cavi.....	13
3.3.11	Posa rete di terra	14
3.3.12	Installazione cabine elettriche	15
3.3.13	Finitura aree	15
3.3.14	Ripristino aree di cantiere	15
3.3.15	Semina dei terreni	15
3.4	Attività di cantiere per il cavidotto MT esterno all'impianto agrivoltaico	16
3.4.1	Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere per la posa del cavo	16
3.4.2	Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea	16
3.4.3	Posa del cavo	16
3.4.4	Ricopertura e ripristini.....	16
3.4.5	Scavo della trincea in corrispondenza dei tratti lungo percorso stradale	17
3.4.6	Metodologia NO-DIG	17
3.5	Misure di mitigazione degli impatti	22
3.5.1	Emissioni traffico	22
3.5.2	Gestione risorsa idrica	26
3.5.3	Rumore	27

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.5.4	Misure durante la movimentazione e manipolazione di sostanze chimiche	29
3.5.5	Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo.....	30
3.5.6	Impatto visivo e inquinamento luminoso.....	30
3.5.7	Rifiuti.....	30
4	Analisi delle ricadute socio-economiche ed occupazionali	32
4.1	Elementi di natura qualitativa - Situazione occupazionale nel settore FV	32
4.2	Fase di realizzazione dell'impianto Agrivoltaico	34
4.3	Fase di esercizio e manutenzione dell'impianto	34
4.4	Fase di dismissione dell'impianto	34
4.5	Potenziali ricadute occupazionali rispetto il sistema economico locale.....	35
4.6	Potenziali ricadute occupazionali indirette rispetto il sistema economico locale.....	35

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

1 Introduzione

La presente relazione costituisce l'analisi del piano di accantieramento e delle ricadute socio-economiche ed occupazionali relative all'installazione ed esercizio dell'impianto di generazione elettrica da fonte fotovoltaica denominato "RNE21", da realizzarsi nel Comune di San Pietro in Casale (BO), Pieve di Cento (BO) e Cento (FE).

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

2 Breve descrizione dell’impianto agrivoltaico in oggetto

L’impianto agrivoltaico avanzato dotato di sistema di accumulo “RNE21” e relative opere di connessione alla rete saranno realizzate nel territorio del Comune di San Pietro in Casale, provincia di Bologna, Pieve di Cento, provincia di Bologna, e Cento, provincia di Ferrara, ed è identificato dalle seguenti coordinate geografiche relative alla posizione baricentrica dell’impianto FV:

- 44°44'49.25"N
- 11°20'56.62"E

In Figura 1 è riportata la posizione del sito interessato su immagine satellitare, inquadrato prima nel territorio dell’Emilia-Romagna, poi più specificatamente nel territorio comunale di San Pietro in Casale, Pieve di Cento e Cento.

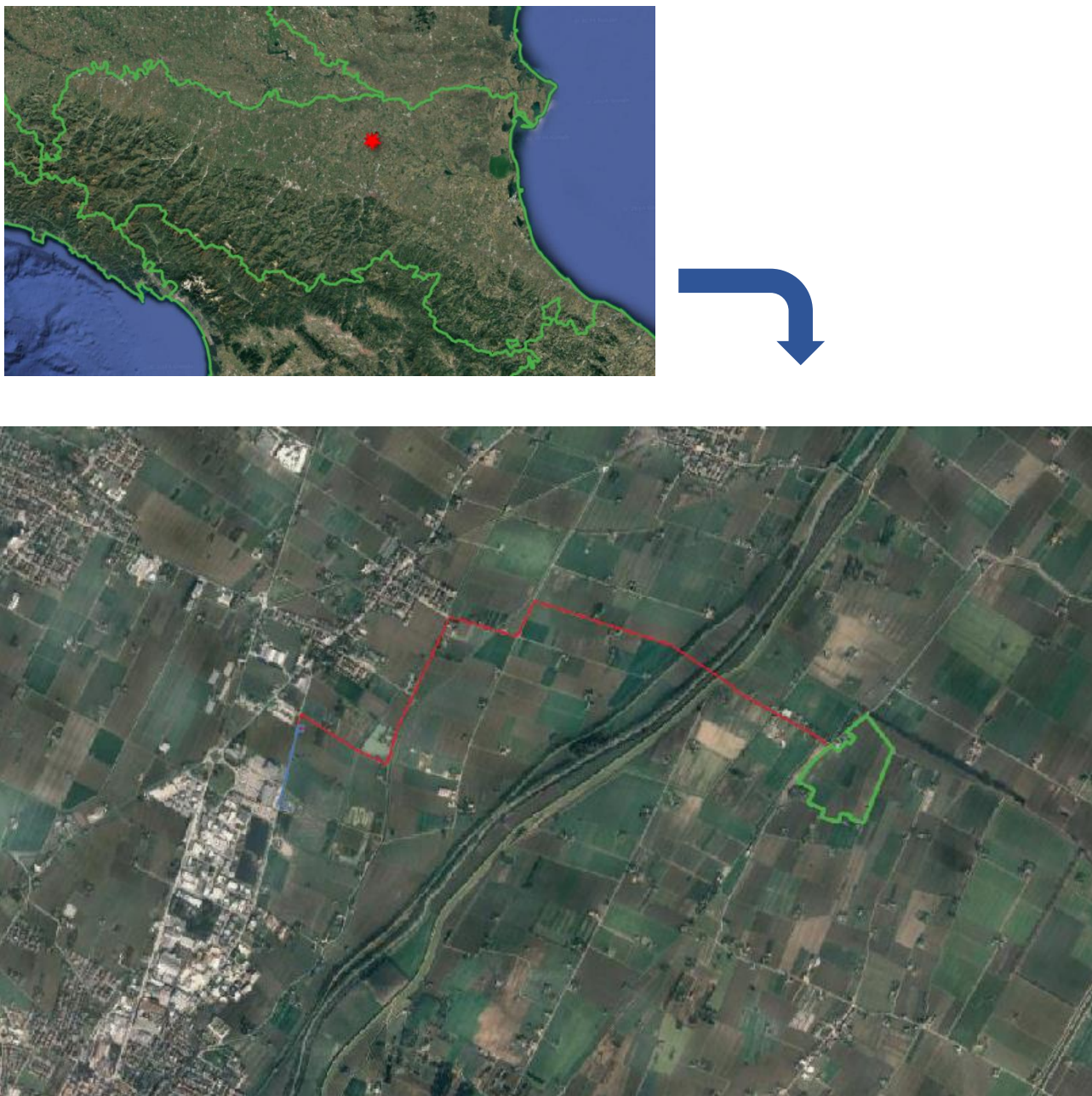


Figura 1: Inquadramento dell’impianto su immagine satellitare

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

L'impianto agrivoltaico avanzato "RNE21" è composto da quattro impianti di generazione, ciascuno distinto dal punto di vista elettrico e configurato come "lotto d'impianti", connessi in media tensione. Ogni impianto comprende, oltre a una sezione dedicata al parco agrivoltaico, anche una sezione riservata al sistema di accumulo.

La potenza nominale complessiva dell'impianto agrivoltaico avanzato, determinata dalla somma delle potenze nominali dei moduli FV, è pari a 18'469,44 kWp, mentre la potenza in immissione in rete è determinata dalla potenza indicata sul preventivo di connessione, ed è pari a 17'250,00 kW.

I moduli fotovoltaici, realizzati in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, saranno collegati elettricamente in serie a formare stringhe da 24 moduli, e posizionati su strutture ad inseguimento solare mono-assiale, in configurazione a doppia fila (configurazione 2-P). I moduli saranno opportunamente innalzati dal livello del terreno e le strutture di sostegno distanziate (pitch pari a 7,85m).

L'utilizzo di tracker consente la rotazione dei moduli FV attorno ad un unico asse orizzontale avente orientazione Nord-Sud, al fine di massimizzare la radiazione solare captata dai moduli stessi e conseguentemente la produzione energetica del generatore FV.

Per l'impianto FV in oggetto si prevede l'utilizzo di inverter di stringa, posizionati direttamente in campo, a ciascuno dei quali saranno collegate fino ad un massimo di 14 stringhe.

All'interno dei confini dell'impianto FV è prevista l'installazione di otto cabine di trasformazione (due per ogni lotto di impianto) realizzate tramite soluzione containerizzata, contenenti fondamentalmente il trasformatore MT/BT e i quadri elettrici MT e BT.

Il Sistema di Accumulo, invece, è costituito da dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, progettato per assorbire e rilasciare energia elettrica. Funziona in modo continuativo con la rete di distribuzione e, in questo caso specifico, è integrato con l'impianto di produzione fotovoltaica. In particolare, il Sistema di Accumulo rilascerà l'energia elettrica accumulata in modo da garantire che la potenza immessa in rete non superi mai quella indicata da Enel Distribuzione nel preventivo di connessione ricevuto.

In estrema sintesi il Sistema di Accumulo, complessivamente, è caratterizzato dai seguenti dati nominali:

40,12MWh – 10MW_{AC}

L'energia generata dall'impianto agrivoltaico avanzato dotato di accumulo viene raccolta tramite una rete di elettrodotti interrati in Media Tensione eserciti a 15 kV che confluiscono presso le quattro cabine di consegna situate nel comune di Cento al Foglio 41 p.la 375, in posizione accessibile dalla viabilità pubblica, presso le quali è ubicato il punto di consegna dell'energia generata alla rete di distribuzione.

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione



01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3 Piano di cantierizzazione e misure di mitigazione

I lavori di realizzazione dell'impianto agrivoltaico si svilupperanno per una durata complessiva pari a circa 12 mesi.

3.1 Piano di cantierizzazione impianto

La realizzazione dell'impianto sarà divisa in varie fasi. Ogni fase potrà prevedere l'impiego di uno o più macchinari (muletti, escavatrici, gru per la posa della cabine/container, ecc.), all'occorrenza cingolati al fine di poter operare senza la necessità di realizzare viabilità ad hoc con materiale inerte. A questo proposito è opportuno precisare che non sono previsti interventi di adeguamento della viabilità pubblica pre-esistente al fine di consentire il transito dei mezzi idonei al montaggio e alla manutenzione.

La cantierizzazione dei terreni e l'esecuzione dei lavori sarà effettuata in fasi successive suddividendo i terreni in lotti, che saranno di volta in volta recintati verso l'esterno al fine di garantire la non accessibilità.

Al fine di poter realizzare i lavori, in via preliminare è necessario realizzare un'area di cantiere, per ognuna delle aree che costituiscono l'impianto agrivoltaico, nonché un campo base all'interno del campo di maggiore estensione, dove installare i baraccamenti, gli uffici, il parcheggio e i servizi comuni; nel campo base trovano posto anche le attività logistiche, di controllo e coordinamento necessarie, in particolare, vi trovano collocazione gli uffici tecnici dell'impresa esecutrice delle opere e gli uffici della Direzione Lavori.

Le aree di cantiere saranno ubicate:

- in prossimità dell'accesso alle aree di campo, allo scopo di essere meno interferente possibile con i lavori di realizzazione del campo stesso, per quanto riguarda l'area di produzione (parte fotovoltaica);
- per l'elettrodotto di collegamento, lungo il percorso che si sviluppa prevalentemente lungo strade pubbliche e, per brevi tratti, su terreno agricolo.

L'organizzazione delle aree cantierate (aree di deposito, impianti di cantiere, recinzioni, segnaletica) sarà effettuata secondo la specifica normativa di settore e come delineato all'interno del piano di sicurezza e coordinamento che sarà redatto in fase di progettazione esecutiva.

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.2 Tipologia di lavori e criteri di esecuzione

Di seguito si riporta una descrizione delle principali fasi di cantiere per la costruzione dell'impianto agrivoltaico e dell'impianto di utenza.

- 1) Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico sono previste le seguenti attività:
 - Accantieramento e predisposizione delle aree;
 - Installazione recinzione perimetrale e realizzazione fascia di mitigazione perimetrale;
 - Installazione sistema videosorveglianza;
 - Livellamento del terreno;
 - Realizzazione delle strade interne;
 - Rifornimento delle aree di stoccaggio e transito degli addetti ai lavori;
 - Movimentazione dei materiali e delle attrezzature all'interno del cantiere;
 - Battitura pali delle strutture di sostegno;
 - Montaggio strutture e tracking system;
 - Installazione dei moduli FV e degli string box;
 - Posa rete di terra;
 - Installazione cabine elettriche (cabina di trasformazione, container batteria e PCS);
 - Realizzazione cavidotti e posa cavi;
 - Finitura aree;
 - Ripristino aree di cantiere;
 - Preparazione del terreno per attività agricola;
- 2) Per la realizzazione della posa del cavidotto MT esterno all'impianto agrivoltaico sono previste le seguenti attività:
 - Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
 - Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
 - Posa dei tubi corrugati e richiusura degli scavi;
 - Infilaggio dei cavi e realizzazione delle giunzioni;
 - Ripristino del terreno agricolo o del manto stradale.

In determinate circostanze, sarà necessario adottare la metodologia NO-DIG per la posa dei cavi. Al capitolo 3.4.6 della presente relazione è fornita una descrizione generale della metodologia NO-DIG (senza scavo), con particolare riferimento alla Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) e allo spingitubo. A seconda delle interferenze riscontrate, sarà definita la scelta tecnica più appropriata durante la fase di progettazione esecutiva, in conformità con le indicazioni dell'ente competente.

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.3 Attività di cantiere per l'impianto agrivoltaico

3.3.1 Accantieramento e preparazione delle aree

Prima di procedere all'installazione dei vari componenti d'impianto, è necessario effettuare alcune attività di preparazioni dei terreni stessi.

In questa fase saranno delimitate le aree dell'impianto di cantiere e di stoccaggio. L'impianto di cantiere riguarda tutte le azioni necessarie per delimitare e realizzare le piazzole di stoccaggio dei materiali, sosta delle macchine, nonché i punti di installazione delle cabine di servizio per il personale addetto e i piccoli attrezzi (ufficio, spogliatoi, servizi igienici, depositi per piccola attrezzatura e minuterie, ecc). Tali lavori comprenderanno:

- Pulizia dei terreni e picchettamento aree;
- L'infissione dei pali in legno lungo tutti i perimetri interessati;
- La recinzione con rete a maglia sciolta con ingressi dotati di cancelli metallici;
- Realizzazione impianto di illuminazione e di videosorveglianza comprensivo dei lavori di scavo, posa cavidotti, passaggio cavi e rinterro;

In questa fase, operatori specializzati provvederanno alla pulizia del terreno tramite l'uso di trincia erba, al fine di rendere il terreno privo di ostacoli vegetali e facilmente accessibile ai tecnici per le successive operazioni di picchettamento delle aree, che saranno realizzate attraverso l'uso di adeguate strumentazioni topografiche per l'individuazione sul terreno dei limiti ed i punti planimetrici caratteristici del progetto.

Le aree di intervento saranno delimitate con apposita segnaletica di cantiere per poi procedere con una pulizia dei terreni.

3.3.2 Installazione sistema di sicurezza e realizzazione fascia di mitigazione ambientale

Immediatamente dopo le opere di accantieramento e preparazione delle aree, sarà necessario procedere con le attività di installazione del sistema di sicurezza dell'impianto e delle opere di mitigazione perimetrali. Questa fase sarà caratterizzata da:

- Installazione dei cancelli di accesso e della recinzione di identificazione dell'area di impianto;
- Realizzazione dei cavidotti di servizio al sistema di sicurezza;
- Installazione del sistema di videosorveglianza (telecamere ed IF);
- Realizzazione della cabina di raccolta con sistema di analisi video/registrazione;
- Realizzazione fascia di mitigazione ambientale perimetrale.

Le aree d'impianto saranno interamente recintate. La recinzione presenterà caratteristiche di sicurezza e antintrusione sarà dotata di cancelli carrai e pedonali, per l'accesso dei mezzi di manutenzione e agricoli e del personale operativo.

La recinzione, per tutta la sua lunghezza, sarà sollevata rispetto al terreno di 20 cm per consentire il passaggio della piccola fauna.

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.3.3 Adeguamento delle strade di accesso e predisposizione viabilità interna

La pianificazione e l'implementazione della viabilità interna in un impianto agrivoltaico costituiscono elementi critici per garantire un funzionamento efficiente e sicuro delle operazioni. Il design delle strade interne prevede la costruzione di nuove infrastrutture che includono aree dedicate allo stoccaggio dei materiali e piazzali di servizio posizionati strategicamente di fronte alle cabine di trasformazione e raccolta. Le stradine di servizio saranno realizzate utilizzando materiali quali terra battuta e/o saranno stabilizzate per assicurare una superficie idonea e resistente alle necessità operative.

L'accesso all'impianto agrivoltaico è situato lungo la strada comunale Coronella Crevenzona.

3.3.4 Livellamento del terreno

Prima di procedere all'installazione dei vari componenti d'impianto, sarà necessario effettuare alcune attività di preparazioni dei terreni stessi.

In primis verrà effettuata una pulizia dei terreni tramite scotico superficiale del terreno finalizzato alla rimozione di eventuali arbusti, piante selvatiche pre-esistenti e pietre superficiali, nonché all'ottenimento di aree con pendenza definita ed omogenea.

La scelta progettuale di utilizzare strutture di sostegno dei moduli FV a palo infisso e senza fondazioni consentirà di minimizzare la necessità di livellamenti localizzati.

Come rappresentato nell'elaborato "*RNE21.PD.T.20.01 - Dettagli pendenze di campo*", la conformazione pianeggiante delle aree selezionate per la realizzazione dell'impianto FV risulta perfettamente compatibile con le strutture di sostegno previste, non richiedendo di conseguenza alcun livellamento del terreno per la loro posa.

I livellamenti del terreno saranno relativi alla ricollocazione in campo delle terre derivate dalle attività di scotico e dalla realizzazione di scavi e fondazioni. Le terre dovranno essere gestite conformemente al D.P.R. 120/2017 e si prevede che siano prioritariamente riutilizzate in-situ (per reinterri e sistemazione del lotto) ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.

Si sottolinea come questa attività di livellamento sarà ottimizzata in fase di direzione lavori.

Si sottolinea inoltre che tutte le cabine saranno rialzate, rispetto al piano di campagna, al fine di resistere al passaggio di eventuali onde di piena.

Il sistema di accumulo, composto da PCS e container per le batterie, sarà posizionato su un'unica piazzola, anch'essa rialzata rispetto al piano di campagna, per resistere al passaggio di possibili onde di piena.

Si garantisce che la variazione di quota del terreno, verrà effettuata garantendo la non alterazione del deflusso delle acque meteoriche.

3.3.5 Rifornimento delle aree di stoccaggio e transito degli addetti ai lavori

Durante tale fase operatori specializzati con l'utilizzo di autocarri provvederanno all'approvvigionamento delle aree di stoccaggio dei materiali conferendovi: carpenterie metalliche, moduli (o pannelli), materiale elettrico (cavidotti e cavi), minuteria metallica, ecc.

Oltre alle attrezzature e le merci circolanti in cantiere, occorrerà considerare anche le maestranze che ogni giorno saranno presenti in loco. Lo spostamento degli stessi verrà programmato opportunamente.

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.3.6 Movimentazione dei materiali e delle attrezzature all'interno del cantiere

Durante questa fase si provvede alla movimentazione di materiale all'interno del cantiere, con l'utilizzo di muletti o gru semovente che provvederanno a scaricare il materiale dagli autocarri e a stivarlo in apposite piazzole adattate per lo stoccaggio. Da tali piazzole il materiale verrà caricato, sempre con gli stessi muletti, in appositi rimorchi trainati da trattori più adatti al transito all'interno dei campi.

3.3.7 Battitura pali strutture di sostegno

Concluso il livellamento inizierà la fase di realizzazione di installazione dei pali di sostegno delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

L'installazione dei pali delle strutture di sostegno avverrà tramite apposito mezzo cingolato batti-palo che ne consentirà l'infissione nel terreno ad una profondità indicativa risultante dalla relazione geotecnica che verrà affinata in sede di progettazione esecutiva.

Qual ora la lunghezza dei pali di sostegno da infiggere, per via delle caratteristiche geotecniche del terreno, dovesse essere elevata, si potrà valutare l'adozione puntuale di cemento per la realizzazione di fondazioni dei pali, in grado di garantire la stabilità e l'esercizio in sicurezza delle strutture di sostegno dei moduli FV.

3.3.8 Montaggio strutture e tracking system

Dopo la battitura dei pali si prosegue con l'installazione del resto dei profilati metallici e dei motori elettrici. L'attività prevede:

- Distribuzione in sito dei profilati metallici tramite forklift di cantiere;
- Montaggio profilati metallici tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche;
- Montaggio motori elettrici;
- Montaggio giunti semplici;
- Montaggio accessori alla struttura (cassette alimentazione tracker, ecc);
- Regolazione finale struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

L'attività prevede anche il fissaggio/posizionamento dei cavi (solari e non) sulla struttura.

3.3.9 Installazione dei moduli FV e degli inverter di stringa

Man mano che si completa montaggio meccanico della struttura si procede al montaggio dei moduli e alla posa degli inverter di stringa.

Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettuano i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa agli inverter.

3.3.10 Realizzazione cavidotti e posa cavi

Saranno realizzati due distinti cavidotti, per la posa delle seguenti tipologie di cavi:

- cavidotti per cavi BT e cavi dati;
- cavidotti per cavi MT e Fibra ottica.

I cavi di potenza (sia BT che MT), i cavi RS485 e la fibra ottica saranno posati ad una distanza appropriata nel medesimo scavo, in accordo alla norma CEI 11-17.

La profondità minima di posa sarà di 1.3 m all'estradosso del tubo corrugato. Le profondità minime potranno variare in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti.

Tutti i cavi saranno posati all'interno di un tubo corrugato.

Per incroci e parallelismi con altri servizi (cavi, tubazioni ecc.), saranno rispettate le distanze previste

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni dettate dagli enti che gestiscono le opere interessate.

Cavidotti BT

Completata la battitura dei pali si procederà alla realizzazione dei cavidotti per i cavi BT (Solari, DC e AC) e cavi dati.

Le fasi di realizzazione dei cavidotti BT/Dati sono:

- Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del terreno scavato. Attività eseguita con escavatore cingolato;
- Posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco agrivoltaico). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con pala meccanica/bob-cat;
- Posa tubi corrugati e successivo infilaggio dei cavi. Attività eseguita manualmente;
- Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob-cat;
- Installazione di nastro di segnalazione. Attività eseguita manualmente;
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
- Rinterro con il terreno precedentemente stoccato. Attività eseguita con pala meccanica/bob-cat.

Cavidotti MT interni all'impianto agrivoltaico

La posa dei cavidotti MT all'interno dell'impianto agrivoltaico avverrà successivamente alla realizzazione delle strade interne, come da cronoprogramma. La posa cavi MT prevede le seguenti attività:

- Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del materiale scavato. Attività eseguita con escavatore;
- Posa della corda di rame nuda. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con palameccanica/bob cat;
- Posa tubi corrugati e successivo infilaggio dei cavi. Attività eseguita manualmente;
- Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Posa F.O. in tubo corrugato. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di terreno vagliato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole olastre protettive). Attività eseguita manualmente;
- Posa eventuali pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
- Rinterro con il materiale precedentemente scavato. Attività eseguita con pala meccanica/bobcat;

3.3.11 Posa rete di terra

Sarà prevista l'installazione di un impianto di dispersione opportunamente dimensionato a servizio delle cabine presenti in campo, mentre i pannelli e le loro cornici metalliche saranno messi a terra direttamente mediante la struttura di sostegno ed il sistema di ancoraggio al suolo. Quindi fatta eccezione per i pannelli, tutte le parti metalliche degli impianti e delle macchine saranno collegate all'impianto di terra tramite conduttori installati con le seguenti caratteristiche:

- corda di rame nuda o isolata posta entro passerelle porta-cavo e/o entro tubazioni interrate;

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

- collegamenti equipotenziali in corda di rame isolata flessibile e capicorda stagnati.

3.3.12 Installazione cabine elettriche

Successivamente alla realizzazione dei cavidotti verranno realizzate le fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) sul terreno precedentemente rialzato, livellato e compattato, per le cabine di trasformazione, la cabina di raccolta, il magazzino, i container batteria e i PCS.

Le strutture prefabbricate arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogrù.

Una volta predisposte le fondazioni sarà possibile posizionare correttamente le cabine ed effettuare i relativi collegamenti elettrici, ove necessari. Completerà il lavoro la sigillatura esterna di tutti i fori ed il riporto di terra di risulta per garantire sia l'accesso alla cabina elettrica sia che la stessa sia posizionata rialzata rispetto al piano di terreno.

3.3.13 Finitura aree

Terminate tutte le attività di installazione delle strutture, dei moduli, delle cabine e conclusi i lavori elettrici si provvederà alla sistemazione delle aree intorno alle cabine. Inoltre, saranno rifinite le strade, i piazzali e gli accessi al sito.

3.3.14 Ripristino aree di cantiere

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione dell'impianto agrivoltaico si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

3.3.15 Semina dei terreni

Al termine della costruzione dell'impianto, si provvederà alla semina dei terreni.

Si rimanda rispettivamente alla "RNE21.VA.R.04.00 - Relazione pedo-agronomica e progetto agricolo" e allo "RNE21.VA.R.02.01 - Studio di Impatto Ambientale" per maggiori dettagli su queste attività.

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.4 Attività di cantiere per il cavidotto MT esterno all'impianto agrivoltaico

Le opere da realizzare relative al cavidotto MT esterno all'impianto FV sono le seguenti:

- Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- Posa dei tubi corrugati e richiusura degli scavi;
- Infilaggio dei cavi e realizzazione delle giunzioni;
- Ripristino del terreno agricolo o del manto stradale.

In particolare, si evidenzia che si procederà alla posa del cavo con metodologia NO-DIG relativamente ai vari attraversamenti individuati nell'elaborato grafico "RNE21.PD.T.23.01 - Mappa interferenze su CTR".

3.4.1 Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere per la posa del cavo

Prima della realizzazione dell'opera sarà necessario realizzare le piazzole di stoccaggio per il deposito delle bobine contenenti i cavi. Di norma vengono predisposte piazzole circa ogni 500-800 m.

Tali piazzole sono, dove possibile, realizzate in prossimità di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle bobine e contigue alla fascia di lavoro, al fine di minimizzare le interferenze con il territorio e ridurre la conseguente necessità di opere di ripristino.

Si eseguiranno, se non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità esistente per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

3.4.2 Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea

Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata "fascia di lavoro". Questa fascia dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da considerare la buona esecuzione dei lavori ed il transito di mezzi di servizio.

3.4.3 Posa del cavo

Una volta realizzata la trincea si procederà con la posa del tubo corrugato, alla richiusura degli scavi e infine all'infilaggio dei cavi. Durante le operazioni di posa o di spostamento dei cavi saranno adottate le seguenti precauzioni:

- Si opererà in modo che la temperatura dei cavi, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venire piegati o raddrizzati, non sia inferiore a 0°C;
- I raggi di curvatura dei cavi, misurati sulla generatrice interna degli stessi, non saranno mai inferiori a 15 volte il diametro esterno del cavo.

3.4.4 Ricopertura e ripristini

Al termine delle fasi di posa e di rinterro si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino. La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il territorio attraversato nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera.

Le opere di ripristino previste possono essere:

- Ripristini geomorfologici ed idraulici;
- Ripristini della vegetazione;

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

- Ripristini del manto stradale.

Nei punti in cui il cavidotto attraversa terreni agricoli, preliminarmente si procederà alle sistemazioni generali di linea, che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella ri-configurazione delle pendenze preesistenti, ricostruendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.

La funzione principale del ripristino idraulico è essenzialmente il consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimentazione delle acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso.

Successivamente si passerà al ripristino vegetale, avendo lo scopo di ricostruire il manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale.

Il ripristino avverrà mediante:

- Ricollocazione dello strato superficiale del terreno se precedentemente accantonato;
- Inerbimento;
- Messa a dimora di arbusti e alberi di basso fusto, dove opportuno.

Per gli inerbimenti verranno utilizzate specie erbacee adatte all'ambiente pedoclimatico. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

Nei tratti in cui il cavidotto verrà posato su strada asfaltata si procederà al ripristino del manto stradale secondo le prescrizioni dell'ente gestore della strada.

3.4.5 Scavo della trincea in corrispondenza dei tratti lungo percorso stradale

Tenendo conto che il tracciato si sviluppa quasi interamente su percorso stradale si nota che, quando la strada lo consenta sarà realizzata la posa in scavo aperto, mantenendo aperto lo scavo per tutto il tratto compreso tra due giunti consecutivi e istituendo per la circolazione stradale un regime di senso unico alternato mediante semafori iniziale e finale, garantendo la opportuna segnalazione del conseguente restringimento di corsia e possibile rallentamento della circolazione.

Le attività di scavo e successivo ripristino della pavimentazione stradale saranno effettuate secondo le modalità prescritte dall'Ente gestore di ciascun tratto stradale.

In casi particolare potrà essere possibile interrompere il traffico, per brevi periodi, alcuni tratti stradali particolarmente stretti, segnalando anticipatamente ed in modo opportuno la viabilità alternativa e prendendo i relativi accordi con gli enti interessati.

3.4.6 Metodologia NO-DIG

In conformità al progetto relativo ai punti di interferenza individuati nell'elaborato "RNE21.PD.T.23.01 - Mappa interferenze su CTR", si propone di superare tali interferenze tramite Metodologia NO-DIG.

La metodologia NO-DIG, o "senza scavo", è un approccio innovativo utilizzato principalmente per la manutenzione e l'installazione di infrastrutture sotterranee, come tubazioni e cavi, senza la necessità di scavi tradizionali. Questa tecnica include metodi come il trenchless drilling, la perforazione orizzontale direzionale e lo spingitubo, consentendo di ridurre l'impatto ambientale, minimizzare i disagi per le comunità e preservare la superficie stradale.

In base alle interferenze riscontrate, verrà definita la soluzione tecnica più idonea durante la fase di progettazione esecutiva, in conformità con le indicazioni dell'ente competente. Tuttavia, per

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

l'attraversamento del Fiume Reno, sarà necessario utilizzare la Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) a causa dell'entità dell'opera.

Di seguito si riporta una breve descrizione di due metodologie utilizzabili, ovvero la Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) e la Trivellazione Orizzontale Spingitubo.

3.4.6.1 Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)

La trivellazione orizzontale controllata consiste nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione. Questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

Le modalità di esecuzione del teleguidato possono variare in funzione dell'impianto da posare, delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni coinvolti, dalla corposità dell'opera attraversata, più in generale, dalla particolare attrezzatura impiegata dalla Ditta incaricata all'esecuzione dei lavori, ma possono sommariamente essere descritte secondo le seguenti fasi operative:

1. Indagini preventive

Fase preliminare che prevede la raccolta di tutte le informazioni utili e preparatorie per le successive fasi operative di trivellazione.

Occorre disporre una campagna geolitologica che evidenzi la natura del terreno in cui si opera, basandosi di massima sull'analisi del suo strato superficiale e sullo studio delle carte geologiche dell'area interessata, approfondendo eventualmente l'informativa attraverso l'esecuzione di una serie di carotaggi volti a determinare tutti i parametri geognostici necessari.

Di norma questa attività non rientra nel periodo di cantierizzazione dell'opera.

2. Installazione del Cantiere

Le necessità operative per l'esecuzione di un teleguidato prevedono l'impiego di una macchina operatrice (detta anche sonda, di dimensioni variabili a seconda della potenza richiesta ed equiparabile ad un escavatore di taglia media, in genere di tipo semovente) ed un autocarro sul quale viene trasportata l'intera attrezzatura necessaria, compreso le riserve d'acqua per i fanghi di perforazione e le pompe di pressurizzazione degli stessi.

L'area di cantiere occupata durante la lavorazione sarà di una dimensione tale da permettere sia il posizionamento dei mezzi utilizzati, compreso gli spazi di manovra, sia la realizzazione della vasca di raccolta fanghi.

Fuori da quest'area, qualora i lavori interessino ambiti stradali di pubblico accesso, verrà comunque garantito il transito veicolare.

3. Esecuzione del foro pilota

È la prima fase operativa di trivellazione vera e propria nella quale si esegue un primo foro di sezione ridotta (dai 40 ai 60 mm di diametro) detto "foro pilota".

L'attrezzatura impiegata è costituita principalmente da una batteria di aste cave e da una lancia di perforazione (nell'insieme denominato treno di perforazione) il tutto accorpato all'albero di rotazione posto sulla macchina operatrice.

L'escavazione procede guidando la perforazione tramite l'orientamento controllato della punta della lancia di perforazione (detta scarpa) direzionando la spinta anche grazie all'ausilio di sistemi elettronici di navigazione che rilevano con esattezza la posizione della sonda lungo tutto il percorso seguito.

La perforazione avviene attraverso l'azione combinata della lancia di perforazione (che agisce meccanicamente sul terreno per spinta e rotazione) e la forza di taglio idraulico dei fanghi di

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

perforazione (che fuoriescono ad alta pressione dagli ugelli collocati in testa alla lancia stessa, disgregano il materiale da asportare contribuendo allo stesso tempo ad una riduzione dell’attrito generale ad alla stabilità del foro).

4. Alesatura

Una volta completato il foro pilota, la lancia di perforazione viene sostituita da un alesatore che, in senso contrario rispetto a quello di esecuzione del foro pilota, provvede (sempre mediante azione idro-meccanica) ad allargare il foro portandolo ad un diametro finale del minitunnel pari al 30/40% del tubo da posare.

Questa operazione può avvenire a più riprese in funzione della litologia dei terreni interessati e delle capacità prestazionali dei mezzi impiegati.

5. Posa

Concludendo l’allargamento del foro, il treno di trivellazione viene ricomposto agganciando all’utensile alesatore un giunto antirotazione, un’asta di tiro e la tubazione da posare. Successivamente, procedendo in senso opposto a quello di esecuzione dell’alesatura, si passa alla posa della condotta vera e propria recuperando progressivamente tutte le aste di perforazione ed avendo cura che l’intera catena si mantenga continuamente immersa nei fanghi di perforazione per garantire alla lavorazione lubrificazione allo scorrimento ed integrità del tubo posato.

Di seguito si riporta una rappresentazione delle fasi di lavoro principale.

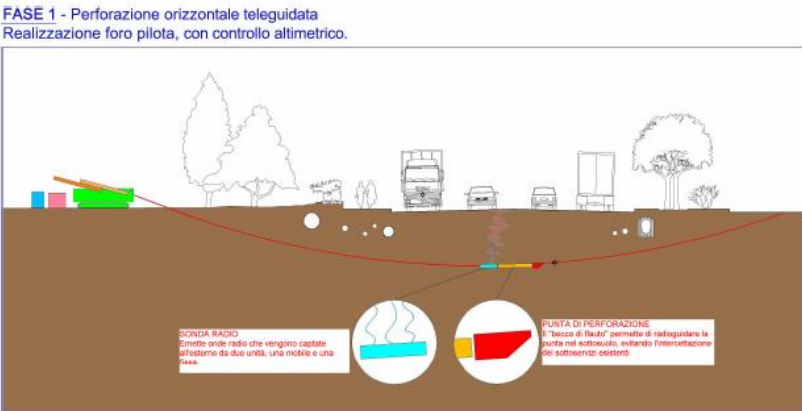


Figura 3: Realizzazione foro pilota

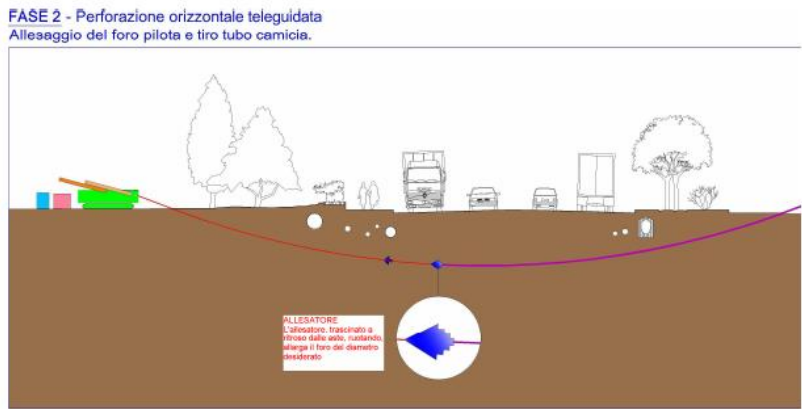


Figura 4: Allesaggio foro pilota e tiro tubo camicia

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.4.6.2 Perforazione Orizzontale Spingitubo

Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante trivellazione orizzontale non guidata con successiva infissione di tubi (controtubo o tubo camicia). La tecnica spingitubo si differenzia dal microtunnelling per il fatto che la perforazione non può essere direzionata.

Le modalità di esecuzione dello spingitubo possono sommariamente essere descritte secondo le seguenti fasi operative:

1. Progettazione

In questa fase, viene eseguita un'analisi preliminare del sito per identificare le condizioni geologiche, la presenza di interferenze come altre tubazioni o infrastrutture esistenti, e le caratteristiche del terreno. Si redige un progetto esecutivo che specifica le dimensioni del tubo, il tracciato, i materiali da utilizzare e le modalità operative. È fondamentale considerare le normative locali e ottenere le necessarie autorizzazioni.

2. Preparazione del Sito

La preparazione del cantiere include la delimitazione dell'area di lavoro, la segnaletica di sicurezza e la protezione delle zone circostanti. Viene effettuata una pulizia dell'area per rimuovere detriti, vegetazione e ostacoli che potrebbero interferire con l'operazione. Inoltre, si stabiliscono i punti di accesso per le attrezzature e il personale.

3. Posizionamento della Macchina

La macchina spingitubo viene installata all'estremità del percorso, su una base stabile e livellata. È importante verificare l'allineamento della macchina rispetto al punto di ingresso del tubo per garantire un'installazione precisa. Vengono effettuati controlli per assicurarsi che tutte le parti siano correttamente assemblate e funzionanti.

4. Preparazione dei Tubi

I tubi vengono tagliati alla lunghezza necessaria e, se previsto, assemblati in segmenti più lunghi. In questa fase, si controlla l'integrità dei tubi per evitare rotture o difetti durante l'installazione. Si applicano anche eventuali sistemi di giunzione o adattatori necessari.

5. Iniezione di Lubrificante

Prima dell'inserimento, si applica un lubrificante sulla superficie del tubo. Questo passaggio è cruciale per ridurre l'attrito e facilitare il passaggio del tubo attraverso il terreno. Il tipo di lubrificante scelto deve essere compatibile con il materiale del tubo e non deve avere effetti negativi sull'ambiente.

6. Avvio della Spinta

La macchina spingitubo viene attivata per iniziare il processo di inserimento del tubo nel terreno. Durante questa fase, è fondamentale monitorare costantemente la pressione e le condizioni operative. Gli operatori devono prestare attenzione a eventuali variazioni che potrebbero indicare problemi, come la resistenza eccessiva o deviazioni dal tracciato previsto.

7. Controllo e Manutenzione

Durante l'operazione, si effettuano controlli regolari sul progresso dell'installazione. Se si riscontrano ostacoli o problemi, è importante intervenire rapidamente per risolverli, adattando le strategie operative se necessario. L'uso di strumenti di monitoraggio può facilitare questo processo, fornendo dati in tempo reale sulla posizione e l'integrità del tubo.

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

8. Conclusione dei Lavori

Una volta che il tubo è completamente inserito, si procede al collegamento ai sistemi esistenti o alla chiusura delle estremità del tubo.

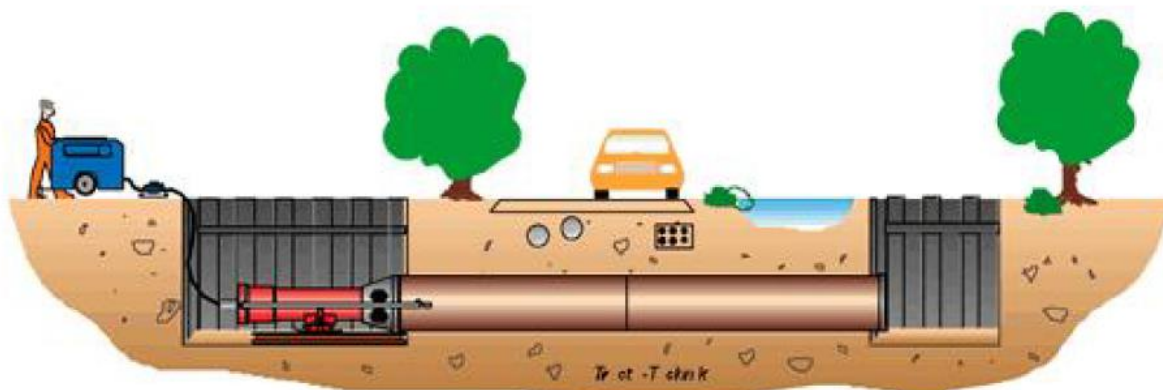


Figura 5: Trivellazione Orizzontale Spingitubo

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.5 Misure di mitigazione degli impatti

3.5.1 Emissioni traffico

Durante la fase di cantiere vi saranno emissioni in atmosfera riconducibili a:

1. Circolazione dei mezzi di cantiere (mezzi di cantiere e trasporto persone/materiali) con conseguenti tipiche emissioni derivanti dalla combustione dei motori Diesel dei mezzi (CO, NOx, PM10);
2. Dispersioni di polveri riconducibili alla movimentazione dei mezzi di cantiere e alle attività di scavo.

Per quanto concerne le emissioni di cui al punto 1, si è proceduto ad una stima dei consumi di combustibile da parte dei mezzi di cantiere.

A seguire si riporta una stima di massima di quelli che si prevede possano essere i mezzi presenti in cantiere.

I seguenti mezzi/macchine saranno presumibilmente presenti in cantiere nell'arco delle circa 44 settimane di durata dello stesso.







Tipologia automezzo	Automezzi in fase di cantiere		Totale
	Impianto FV	Opere di rete	
<i>Camion con rimorchio</i>	5	2	7
<i>Scavatore cingolato</i>	3	1	4
<i>Macchina battipalo</i>	3	0	3
<i>Carrello elevatore da cantiere</i>	2	1	3
<i>Muletto</i>	4	1	5
<i>Pala cingolata</i>	3	1	4
<i>Autocarro</i>	4	1	5
<i>Autobotte</i>	1	1	2
<i>Rullo compressore</i>	1	1	2
<i>Camion con gru</i>	1	1	2
<i>Furgoni/auto</i>	4	1	5
<i>Betoniera</i>	1	1	2
<i>Ripper</i>	1	0	1
<i>Livellatrice</i>	1	0	1
<i>Bobcat</i>	3	1	4
<i>Trivellatrice</i>		1	1
<i>Argano tiracavi</i>		1	1
TOTALE	52		

Tale tabella fornisce un'indicazione quantitativa relativamente al traffico indotto dalla realizzazione della presente opera ed è correlato al traffico per il trasporto del personale di cantiere e dei mezzi pesanti utilizzati per il trasporto dei materiali. È inoltre opportuno considerare che parte di tali mezzi, per la durata dei lavori di realizzazione saranno posizionati all'interno del cantiere e non graveranno quindi sul traffico locale stradale.

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

In Tabella 1 si riportano alcune caratteristiche dei macchinari tipo ipotizzati per le lavorazioni oggetto di analisi.

Tabella 1: Potenze dei macchinari "tipo" ipotizzati per le lavorazioni oggetto di analisi

Tipologia automezzo	Marca	LWA
<i>Camion con rimorchio</i> 	AUTOCARRO SCANIA CVP 340	92
<i>Scavatore cingolato</i> 	CATERPILLAR 303.5 E CR	95
<i>Macchina battipalo</i> 	MULLER MS-10 HFB	110
<i>Carrello elevatore da cantiere</i> 	MANITOU MT 1440 HA ST5	106
<i>Muletto</i> 	LINDLE H25d04	100
<i>Pala cingolata</i> 	PALA MECCANICA GOMMATA CATERPILLAR 950	103

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

Tipologia automezzo		Marca	LWA
<i>Autocarro</i>		AUTOCARRO DA TRASPORTO MERCEDES BENZ ACTROS 3344	101
<i>Autobotte</i>		AUTOBETONIERA IVECO TRAKKER CURSOR 440	90
<i>Rullo compressore</i>		DYNAPAC CC 9005	103
<i>Camion con gru</i>		AUTOCARRO SCANIA CVP 340	92
<i>Furgoni/auto</i>		AUTOCARRO IVECO	90
<i>Betoniera</i>		AUTOBETONIERA IVECO TRAKKER CURSOR 440	90
<i>Ripper</i>		KOMATSU D65exi	108

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

Tipologia automezzo	Marca	LWA
<i>Livellatrice</i>	 grader KOMATSU GD 405	106
<i>Bobcat</i>	 GEHL SL4640T	101
<i>Trivellatrice T.O.C.</i>	 VERMEER D8x12 NAVIGATOR	104
<i>Argano Tiracavi</i>	 Argano idraulico IR Ingersoll Rand MAN RIDER LS2- 150HLP	105

È stato ipotizzato in via cautelativa il funzionamento contemporaneo di 20 mezzi di cantiere al giorno (seppur con ogni probabilità tale stima ecceda le reali condizioni operative), con un funzionamento medio giornaliero pari a 10 h/gg ed un consumo medio di 22 l/h di gasolio.

Consumo gasolio medio	Ore funzionamento	Numero mezzi	Consumo gasolio complessivo	PCI gasolio	Consumo gasolio
l/h	h/gg	#/gg	l/gg	MJ/l	TJ/gg
22	10	20	4400	36	0,1584

Per risalire infine alle emissioni ci si è basati sulla banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia resi disponibili dall'ISPRA (fonte: <https://fettransp.isprambiente.it/>). Per i fattori di emissione sono state fatte le seguenti considerazioni:

- Categoria mezzi: Heavy duty trucks;
- Peso: superiore a 32t;
- Alimentazione: Diesel;
- Euro Standard: Euro V.

	Fattori di emissione (ISPRA)	Calcolo emissioni mezzi di cantiere	
	t/TJ	kg/gg	t (intera durata cantiere)
CO	0,147202	23,32	5,13

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

NOx	0,273885	43,38	9,54
PM10	0,011196	1,77	0,39

L'impatto di tali emissioni è da considerarsi di breve termine, in quanto correlato alla sola durata delle fasi di cantiere, nonché reversibile in quanto più che compensate dal risparmio di combustibile e dalle emissioni evitate correlate alla generazione di energia dell'impianto agrivoltaico.

Per quanto concerne l'impatto sul traffico locale, la circolazione dei mezzi pesanti sulla viabilità pubblica sarà concentrata esclusivamente lungo Strade comunali e lungo le Strade Provinciali SP12 e SP66. Tale impatto è da considerarsi limitato in quanto concentrato durante le fasi di cantiere, mentre durante la fase di esercizio tale impatto è da considerarsi nullo (ad eccezione del traffico dovuto all'approvvigionamento idrico).

Per quanto riguarda la stima dell'innalzamento di polveri durante le operazioni di cantiere non risulta invece possibile determinare un dato analitico, tuttavia saranno adottati opportune misure di mitigazione.

In fase di cantiere le operazioni di controllo dell'effettiva attuazione di tali misure saranno effettuate dall'Impresa esecutrice e nello specifico dalla Direzione Lavori.

Considerata l'assenza di ricettori sensibili nelle immediate vicinanze delle aree oggetto di intervento (es. scuole, centri abitati, etc.), le azioni di mitigazione si riportano di seguito le azioni di mitigazione che saranno adottate in fase di cantiere:

- nei processi di movimentazione di terra saranno utilizzate scarse altezze di getto e basse velocità d'uscita;
- gli eventuali depositi di materiale inerte saranno coperti (con stuoie, teli o copertura verde) al fine di evitare il trasporto di polveri causato dal vento;
- il personale di cantiere sarà opportunamente istruito al fine di ridurre la velocità di circolazione dei mezzi pesanti e minimizzare l'innalzamento di polveri;
- le aree di cantiere saranno sistematicamente ripulite a fine giornata al fine di minimizzare depositi di materiali di scavo o inerti;
- bagnatura delle superfici in cantiere laddove necessario;
- gli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere saranno puliti ad umido al fine di evitare il trasporto di polveri sulla viabilità pubblica.
- Le aree di cantiere potranno essere recintate con apposite reti anti-polvere di idonea altezza in grado di minimizzare il trasporto di polveri all'esterno delle aree di cantiere;
- I mezzi di cantiere saranno opportunamente controllati e mantenuti e sarà prediletto l'impiego di mezzi di cantiere conformi alle più recenti normative europee in termini di emissioni inquinanti.

3.5.2 Gestione risorsa idrica

Come visto in precedenza, il fabbisogno della risorsa idrica nella fase di cantiere è limitato all'attività di umidificazione del terreno al fine di ridurre il sollevamento di polveri. Questa attività è particolarmente necessaria nei mesi più caldi, durante la stagione estiva, motivo per il quale si stima che sarà svolta durante un massimo di 90 giorni (60 giorni lavorativi).

Si ritiene che la suddetta attività possa essere svolta soddisfacentemente mediante l'utilizzo di una autobotte al giorno (capacità media di 15.000 l) durante il periodo indicato di 60 giorni.

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

Nella seguente tabella viene indicato il fabbisogno stimato della risorsa idrica nella fase di cantiere, il cui approvvigionamento avverrà mediante fornitori locali di acqua non potabile.

Attività	Fabbisogno giornaliero	Fabbisogno Totale
Umidificazione terreno	15 mc	900 mc

3.5.3 Rumore

Le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate, limitatamente alle ore lavorative (diurne) e ad alcune specifiche fasi di lavorazione, che vengono di seguito elencate:

- utilizzo di macchine battipalo per installazione degli inseguitori monoassiali;
- operazioni di scavo e movimentazione terra con macchine operatrici per realizzazione cavidotti e fondazioni delle cabine (pala meccanica, autocarro, ecc.);
- posa in opera del calcestruzzo per realizzazione delle fondazioni (betoniera);
- trasporto e scarico materiali (camion, gru, ecc).

Per tali attività dovranno essere previste opportune misure di mitigazione. Le interazioni sull'ambiente circostante sono da considerarsi di entità accettabile, in quanto la durata delle attività di cantiere è limitata nel tempo e l'area interessate è sufficientemente lontana da centri abitati.

Nel presente paragrafo alcune indicazioni sugli interventi di mitigazione, sulle procedure e gli accorgimenti tecnici che si potranno attuare per la limitazione del disturbo.

Prescrizioni riguardanti i macchinari:

- Utilizzo di macchinari con livello di potenza sonora LW(A) inferiore o uguale a quello indicati in Tabella 1.
- Secondo quanto indicato nella parte B dell'Allegato 1 del Decreto Legislativo n.262 del 4 settembre 2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", è richiesto l'utilizzo di macchinari con data di immatricolazione successiva al 3 gennaio 2006.

Modalità operative e misure procedurali:

- Imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi e/o che possano provocare disturbo.
- Rispetto del piano di manutenzione e corretto utilizzo di ogni attrezzatura.
- Accensione dei macchinari soltanto nell'imminenza della lavorazione e loro spegnimento immediatamente dopo la fine della lavorazione.

Viabilità di cantiere:

- Minimizzare quanto possibile il numero degli automezzi e dei conseguenti viaggi necessari per l'allontanamento dei materiali.
- Quando possibile, attuare la strategia logistica di approvvigionamento dei materiali di costruzione/trasporto dei rifiuti con tecniche multisettoriali e a "carichi completi", consentendo di ridurre la frequenza dei mezzi a servizio del cantiere.

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

- Utilizzare attrezzature di riduzione del volume dei materiali da allontanare.
- Trasportare carichi adeguatamente fissati e/o isolati.
- Ridurre la velocità di transito e manovra.
- Evitare di fare funzionare il motore a veicolo fermo.

Suggerimenti per la limitazione del disturbo:

- Dove tecnicamente compatibile con la tipologia di lavorazioni si consiglia l'utilizzo di macchinari di tipo elettrico.
- Eseguire le lavorazioni più rumorose a distanza dai ricettori, quando possibile.

Fasi critiche di cantiere (emissioni presso i ricettori superiori a 75 dB(A))

Al fine di contenere i livelli emissione entro i 70-75 dB(A) (valore ritenuto convenzionalmente come livello massimo obiettivo da raggiungere per le attività temporanee di cantiere anche in condizione di deroga) sui ricettori maggiormente esposti, si consiglia di intervenire, nelle fasi di lavorazione svolte nelle immediate vicinanze dei ricettori, mediante interventi di mitigazione e procedurali di seguito esposti:

- uso di un solo macchinario per lavorazione. I macchinari utilizzati nelle lavorazioni non dovranno lavorare in contemporanea;
- privilegiare l'utilizzo di macchinari di tipo elettrico;
- al fine di poter ridurre il contributo di energia sonora proveniente dall'utilizzo dei mezzi da cantiere si consiglia di prevedere interventi di mitigazione acustica che consistono nella predisposizione di barriere acustiche tramite utilizzo di pannelli fonoassorbenti/ fonoisolanti mobili. Tali barriere consentiranno di predisporre delle aree che dovranno essere dedicate all'utilizzo di tali macchinari. Tali schermature, potranno essere realizzate mediante l'utilizzo di barriere acustiche mobili di altezza pari a 2 metri, costituite da pannelli fonoassorbenti/ fonoisolanti accostati tra loro, con soluzione di continuità. A tali barriere sono richieste caratteristiche di fonoisolamento ($R_w \geq 22$ dB) e fonoassorbimento ($\alpha_w \geq 0,6$);
- utilizzo degli utensili di tipo manuale particolarmente rumorosi (es. mezzi manuali) in postazioni distanti dai ricettori e, ove possibile, dietro gli interventi di mitigazione.

Si riportano di seguito alcuni tipologici delle barriere acustiche e gli schemi grafici di utilizzo.

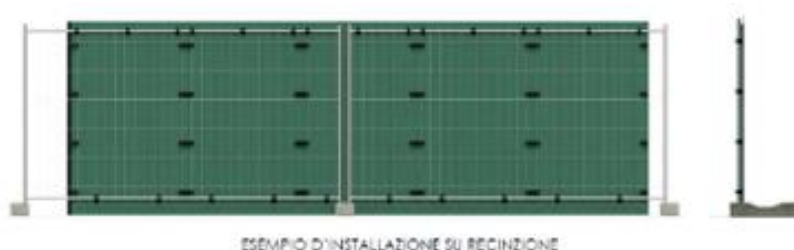


Figura 6: Esempio di barriera acustica con le caratteristiche richieste: tipo "Rapida F4" CIR Ambiente

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione



Figura 7: Schema tipo del posizionamento delle barriere - vicinanza di un ricettore critico

3.5.4 Misure durante la movimentazione e manipolazione di sostanze chimiche

L'attività di cantiere può comportare l'utilizzo di prodotti chimici sia per l'esecuzione delle attività direttamente connesse alla realizzazione dell'opera, opere di cantiere (acceleranti e ritardanti di presa, disarmanti, prodotti vernicianti), sia per le attività trasversali, attività di officina, manutenzione e pulizia mezzi d'opera (oli idraulici, sbloccanti, detergenti, prodotti vernicianti, ecc.).

In vista della fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti, la Società Proponente si accerterà che attraverso le proprie catene di fornitura:

- l'elenco di tutti i prodotti chimici da utilizzarsi sia ben dettagliato e condiviso con gli appaltatori esposti ai relativi rischi;
- le schede di sicurezza degli stessi siano valutate e verificate e che il loro utilizzo sia compatibile con i requisiti di sicurezza sul lavoro e di compatibilità con le componenti ambientali;
- sia considerata la sostituzione con possibili alternative di prodotti caratterizzati da rischi più accettabili;
- in funzione delle frasi di rischio, delle caratteristiche chimico – fisiche del prodotto e delle modalità operative di utilizzo, individuare l'area più idonea al loro deposito (ad esempio in caso di prodotti che tendano a formare gas, evitare il deposito in zona soggetta a forte insolazione);
- nell'area di deposito, si verifichi con regolarità l'integrità dei contenitori e l'assenza di dispersioni.

Inoltre, durante la movimentazione e manipolazione dei prodotti chimici, la Società Proponente si accerterà che:

- si evitino percorsi accidentati per presenza di lavori di sistemazione stradale e/o scavi;
- i contenitori siano integri e dotati di tappo di chiusura;
- i mezzi di movimentazione siano idonei e/o dotati di pianale adeguatamente attrezzato;
- i contenitori siano accuratamente fissati ai veicoli in modo da non rischiare la caduta anche in caso di urto o frenata;
- si adotti una condotta di guida particolarmente attenta e con velocità commisurata al tipo di carico e alle condizioni di viabilità presenti in cantiere;
- si indossino, se previsti, gli idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI);
- gli imballi vuoti siano ritirati dai luoghi di lavorazione e trasportati nelle apposite aree di deposito temporaneo.

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.5.5 Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo

La Società Proponente prevedrà che eventuali attività di manutenzione e sosta mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, siano effettuate in aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta.

Analogamente, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio dell'opera, sarà individuata un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti; gli stessi saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo.

3.5.6 Impatto visivo e inquinamento luminoso

La Società Proponente metterà in atto tutte le misure necessarie per ridurre al minimo l'impatto visivo del cantiere, prevedendo in particolare di:

- realizzare le opere di mitigazione ambientale durante le fasi iniziali di realizzazione dell'impianto;
- mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana nel cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali;
- depositare i materiali esclusivamente nelle aree a tal fine destinate, scelte anche in base a criteri di basso impatto visivo: qualora sia necessario l'accumulo di materiale, garantire la formazione di cumuli contenuti, confinati ed omogenei. In caso di mal tempo, prevedere la copertura degli stessi;
- ricavare le aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere.
- Per quanto concerne l'impatto luminoso, si avrà cura di ridurre, ove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comprometta la sicurezza dei lavoratori, ed in ogni caso eventuali lampade presenti nell'area cantiere, vanno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate.

3.5.7 Rifiuti

I rifiuti prodotti durante la fase di cantiere consisteranno prevalentemente negli imballaggi dei principali componenti d'impianto (moduli FV, inverter, strutture di sostegno) nonché in scarti derivanti da lavorazioni edili (es. realizzazione fondazioni cabine) e lavori elettrici (es. scarti di cavi elettrici derivanti da operazioni di cablaggio). A titolo puramente esemplificativo si riporta un elenco delle categorie di rifiuti derivanti dalle fasi di cantiere distinti per categorie ed identificati tramite codice CER:

- CER 150101 imballaggi di carta e cartone
- CER 150102 imballaggi in plastica
- CER 150103 imballaggi in legno
- CER 150104 imballaggi metallici
- CER 150105 imballaggi in materiali compositi
- CER 150106 imballaggi in materiali misti
- CER 150203 assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
- CER 160210 apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
- CER 160304 rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
- CER 160604 batterie alcaline (tranne 160603)
- CER 160601 batterie al piombo

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

- CER 160605 altre batterie e accumulatori
- CER 160799 rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
- CER 170107 miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
- CER 170203 plastica
- CER 170407 metalli misti
- CER 170411 cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
- CER 170504 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
- CER 170604 materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603

I rifiuti durante le fasi di cantiere dovranno essere raccolti in depositi temporanei secondo le modalità previste dalla normativa vigente. I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento. All'interno dell'area di cantiere potrà essere prevista la localizzazione di un'isola ecologica per la raccolta differenziata dei rifiuti, al fine di minimizzare la quantità di rifiuto destinata allo smaltimento in discarica. Sarà obbligo dell'impresa esecutrice curare il corretto smaltimento dei rifiuti solidi urbani prodotti durante le lavorazioni secondo le modalità previste dalla normativa vigente.

Si riporta di seguito una stima dei rifiuti prodotti durante la fase di cantiere:

Rifiuti delle operazioni di costruzione			
Codice CER	Materiale	Tipologia	Quantità (t)
16 02 13	Apparecchiature	Pannelli fotovoltaici	1,5
17 02 01	Legno	Legno di scarto	1,0
17 04 01	Rame	Sfridi cavi elettrici in rame	1,0
17 04 01	Alluminio	Sfridi cavi elettrici in alluminio	0,7
17 04 05	Ferro e acciaio	Carpenteria e strutture	2,5
Rifiuti Imballaggio			
15 01 01	Carta, cartone	Imballaggi vari	26,2
17 01 02	Plastica	Cellophane imballaggio	4,0
15 01 03	Legno	Pallets	39,6

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

4 Analisi delle ricadute socio-economiche ed occupazionali

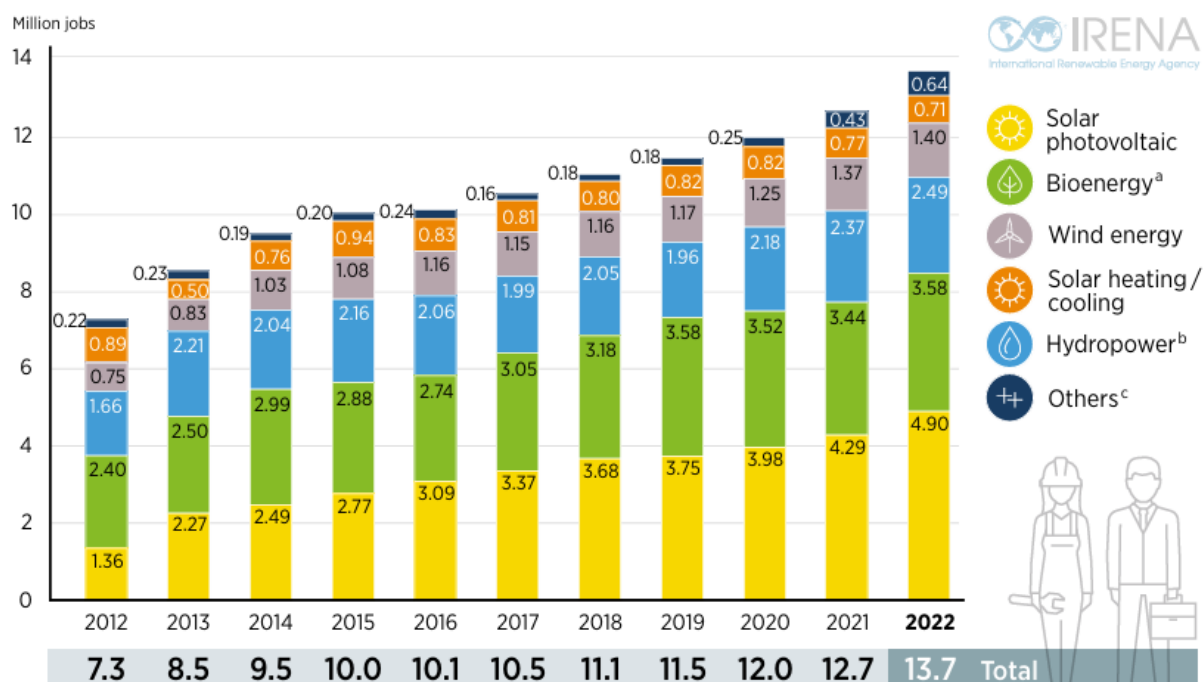
Nei seguenti paragrafi, in seguito ad un breve inquadramento sulla tematica occupazionale nel contesto della generazione di energia tramite tecnologia fotovoltaica, viene riportata una descrizione sintetica delle principali attività necessarie per le fasi di realizzazione e successivamente di esercizio dell'impianto agrivoltaico, al fine di poter conseguentemente stimare la potenziale ricaduta in termini occupazionali.

4.1 Elementi di natura qualitativa - Situazione occupazionale nel settore FV

Nel settore delle energie rinnovabili, il settore fotovoltaico costituisce uno dei più promettenti a livello nazionale. Nonostante il calo del supporto pubblico al settore in seguito alla fine dei meccanismi di incentivazione diretta dell'energia prodotta, la tecnologia FV ha raggiunto una "maturità tecnologica" tale, in termini di costi e di prestazioni dei componenti d'impianto, tale da rendere l'energia fotovoltaica economicamente competitiva con la generazione tramite fonti fossili tradizionali.

Si sta infatti assistendo negli ultimi anni, nel contesto nazionale, Europeo e mondiale, ad un consistente aumento di impianti fotovoltaici realizzati in condizioni di "market parity", ovvero in assenza di incentivi.

Come evidenziato nel "Renewable Energy and Jobs – Annual review 2023"¹ realizzato dall'IRENA, tale maggior diffusione della tecnologia FV si traduce automaticamente nella creazione di un volume consistente di nuovi posti di lavoro, stimata a fine 2021 circa 4,9 milioni di occupati su scala globale solo per il settore fotovoltaico.



È opportuno sottolineare come una porzione significativa di tali nuovi posti di lavoro sia concentrata nei paesi produttori dei principali componenti d'impianto (moduli FV, inverter, etc.) ovvero nei paesi asiatici, Cina prima fra tutti.

¹ <https://www.irena.org/publications/2023/Sep/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2023>

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

È quindi importante effettuare una valutazione della forza lavoro impiegata lungo tutta la catena tecnologica ossia nelle cosiddette fasi **upstream** (realizzazione di materiali e componenti) e **downstream** (realizzazione, esercizio, dismissione di impianti FV).

Sebbene sul territorio nazionale siano presenti alcune realtà produttive anche importanti nel settore dei componenti fotovoltaici (es. produzione di moduli FV, strutture di sostegno, inverter e cabine elettriche, etc.), le ricadute occupazionali più rilevanti a livello locale sono senza dubbio relative alle fasi di **downstream** ovvero: sviluppo e progettazione, amministrazione, costruzione, esercizio e manutenzione, vendita dell'energia, attività di conduzione agricola, dismissione e riciclo a fine vita.

Specifici studi settoriali sono stati elaborati per quantificare tali ricadute occupazionali, uno dei più rilevanti è stato realizzato dall'associazione "Solar Power Europe"² e ha evidenziato un notevole trend positivo in termini di valore aggiunto e posti di lavoro creati, riconducibile e direttamente correlato al trend crescente di nuove installazioni di impianti FV.

È previsto un notevole aumento del numero di posti di lavoro nel settore solare dell'UE per il 2023. Data la significativa dipendenza delle cifre di occupazione nel settore solare dalle installazioni annue di PV, l'espansione prevista del 34% nel mercato solare dell'UE per il 2023 è destinata a generare implicazioni positive per la creazione di posti di lavoro. Si prevede che i posti di lavoro nel settore solare subiranno una crescita annua del 24%, risultando in 805.000 posizioni equivalenti a tempo pieno (FTE) all'interno della proiezione del Medium Scenario di 53,8 GW di aggiunte di capacità. Tuttavia, nel caso in cui si realizzasse l'High Scenario di 65,6 GW, una notevole crescita del mercato del 64% porterebbe a una crescita del 52% nei posti di lavoro nel settore solare, raggiungendo quota 983.000. Basandosi sul Medium Scenario, questa traiettoria di crescita porterebbe a 1 milione di posti di lavoro già entro il 2025 - un aumento del 56% rispetto ai livelli del 2022. Tuttavia, una maggiore ambizione politica, spingendo un aumento delle installazioni solari e una maggiore autosufficienza energetica, unita all'istituzione di capacità di produzione più grandi in tutta l'UE, potrebbe spingere le cifre di occupazione nel settore solare oltre il milione e trecentomila FTE nel 2025, come illustrato nell'High Scenario. Questo risultato significherebbe una crescita del 107% rispetto al 2022. Guardando al 2027, i posti di lavoro nel settore solare potrebbero raggiungere 1,2 milioni nel nostro Medium Scenario (+86% dal 2022) e fino a 1,6 milioni seguendo l'high scenario (+153%). Al contrario, se si considerasse l'improbabile Low Scenario, che prevede una crescita di mercato limitata unita a una prolungata dipendenza dalle catene di approvvigionamento solari globali, risultando in un aumento più limitato dei posti di lavoro nel settore solare. In questo scenario, le cifre di occupazione raggiungerebbero i 903.000 FTE all'anno entro il 2027, riflettendo una crescita del 39% rispetto ai dati del 2022.

Nel seguente grafico sono rappresentate le ricadute occupazionali, dirette ed indirette, generate dall'industria del fotovoltaico negli stati europei a seconda dello scenario considerato per il periodo temporale 2023-2027.

² "Solar PV Jobs & Value Added in Europe"

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

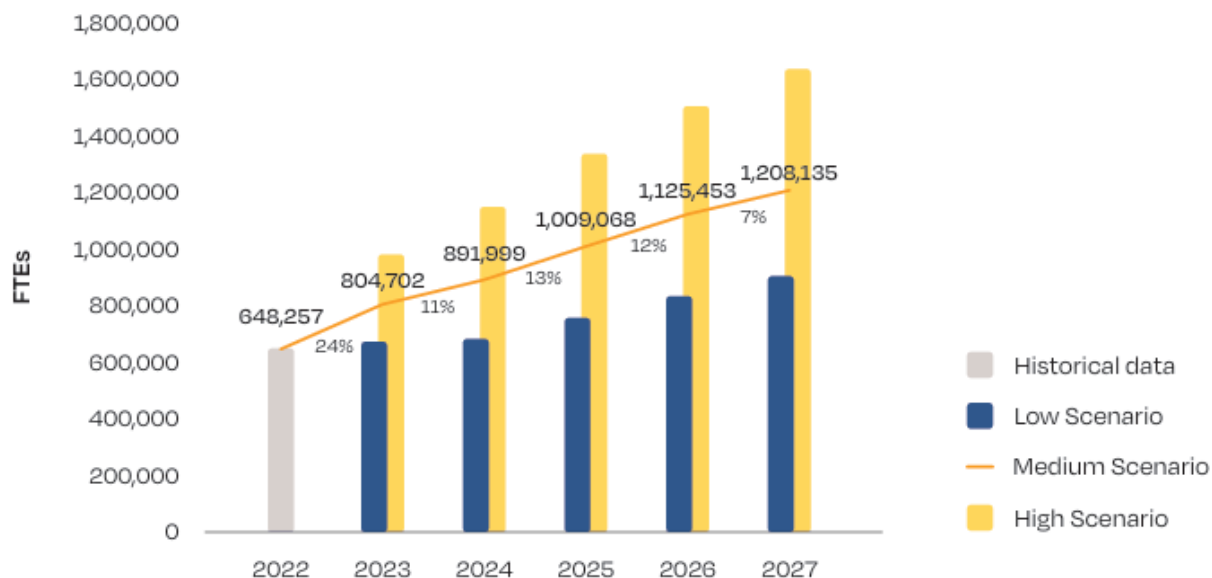


Figura 8 - Ricadute occupazionali FV 2023-2027

4.2 Fase di realizzazione dell'impianto Agrivoltaico

Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico "RNE21" si prevede una durata complessiva delle varie fasi di cantiere pari a circa 12 mesi.

Per la durata stimata di ciascuna fase operativa si rimanda all'elaborato dedicato contenente il cronoprogramma, mentre per la descrizione dettagliata delle varie fasi di cantiere si rimanda al precedente paragrafo.

4.3 Fase di esercizio e manutenzione dell'impianto

Durante la fase di regolare esercizio dell'impianto agrivoltaico ovvero nell'arco della sua vita utile prevista, pari a 40 anni, saranno richieste differenti figure professionali al fine di svolgere le seguenti attività:

- Supervisione e monitoraggio dell'impianto e dei suoi componenti;
- Manutenzione elettrica ordinaria (programmata) su tutti i componenti di impianto ed annesse verifiche prestazionali;
- Manutenzione straordinaria;
- Manutenzione del verde (manutenzione delle fasce di mitigazione e delle aree a verde ed eventuale sfalcio di erbacce).
- Coltivazione agricola.

Per ulteriori dettagli in merito alle attività di gestione e manutenzione dell'impianto si rimanda alla relazione dedicata "RNE21.PD.R.08.01 - Piano di gestione e manutenzione".

4.4 Fase di dismissione dell'impianto

Durante la fase di dismissione dell'impianto agrivoltaico al termine della vita utile dovranno essere effettuate le seguenti attività principali, per una durata complessiva pari a circa 3 mesi, che comporteranno a loro volta una positiva ricaduta occupazionale:

- Smontaggio dei moduli fotovoltaici e conseguente avvio al riciclo;
- Rimozione e dismissione dei cablaggi;

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

- Dismissione inverter, cabine elettriche e motori elettrici dei sistemi ad inseguimento;
- Smontaggio strutture di sostegno dei moduli FV;
- Rimozione di recinzione, impianti ausiliari (illuminazione e videosorveglianza), pozzetti, fondazioni dei container, ripristino delle strade (se necessario).

Per maggiori dettagli relativamente alle operazioni di dismissione e smaltimento dell'impianto FV si rimanda alla relazione dedicata.

4.5 Potenziali ricadute occupazionali rispetto il sistema economico locale

In considerazione delle molteplici attività necessarie per la realizzazione, l'esercizio, la manutenzione e la dismissione dell'impianto in oggetto, anche in considerazione della notevole dimensione dell'impianto stesso, si prevedono sensibili effetti positivi sul tessuto socio-economico locale in termini di ricadute occupazionali, sia dirette che indirette.

Le principali figure professionali che saranno direttamente coinvolte per la costruzione e gestione dell'impianto saranno principalmente:

- Operai edili;
- Operai elettrici generici e specializzati;
- Coordinatori lavori;
- Progettisti e disegnatori;
- Personale di gestione e sorveglianza;
- Giardinieri e operai agricoli;
- Contoterzisti.

Si prevede indicativamente l'impiego di circa 300 unità lavorative tra personale specializzato e non specializzato durante le fasi di costruzione, esercizio e dismissione impianto.

Il Proponente si impegna, compatibilmente con l'effettiva disponibilità delle figure professionali di cui sopra, ad utilizzare risorse reperibili localmente sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione dell'impianto.

Le professionalità sviluppatesi e le esperienze tecniche maturate nell'ambito della realizzazione della presente opera costituiranno un ulteriore beneficio per il tessuto locale, che non rimarrà confinato alla singola iniziativa progettuale. Data la progressiva diffusione degli impianti di generazione di energia rinnovabile fotovoltaica vi sarà infatti una sempre maggiore richiesta di figure professionali con esperienza sul campo.

4.6 Potenziali ricadute occupazionali indirette rispetto il sistema economico locale

È inoltre opportuno tenere in considerazione e valutare positivamente anche le ricadute occupazionali indirette che il progetto "RNE21" genererà. Infatti, la progettazione, realizzazione e dismissione di un impianto agrivoltaico rappresentano un importante volano per l'economia locale, creando un effetto a cascata che si estende ben oltre i confini del sito di costruzione e delle unità lavorative sopra stimate. Durante la fase di progettazione, studi specialistici e consulenze tecniche coinvolgono professionisti come ingegneri, geologi, agronomi e consulenti ambientali, attivando una rete di competenze che alimenta il settore dei servizi avanzati.

Nella fase di realizzazione, l'acquisto di materiali, attrezzature e servizi logistici e di trasporto sostiene le imprese locali, mentre i lavori di installazione e manutenzione incrementano la domanda di manodopera specializzata. Anche le strutture ricettive, come alberghi, bed & breakfast e ristoranti, beneficiano

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

dell'afflusso di lavoratori e tecnici coinvolti nelle varie fasi del progetto, generando un incremento per le strutture ricettive e per i servizi di ristorazione.

Infine, anche nella futura fase di dismissione o revamping, le attività di smantellamento e riciclaggio dei materiali generano nuove opportunità per le aziende che operano nel settore del recupero e della gestione dei rifiuti offrendo nuove opportunità per investimenti innovativi nell'ambito di filiere dell'economia circolare.

Questi benefici indiretti, seppur difficilmente computabili, contribuiscono non solo a diversificare l'economia delle comunità coinvolte, ma anche a rafforzare il tessuto sociale attraverso lo sviluppo di nuove competenze e la creazione di opportunità lavorative nel lungo termine.

01	05-02-2025	Prima Revisione
00	01-10-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione