



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 CRONOPROGRAMMA

Elaborato N.

R04

Data emissione

01/10/24

Nome file

CRONOPROGRAMMA

N. Progetto

RNE21

Pagina

COVER

01

05/02/25

PRIMA REVISIONE

00

01/10/24

PRIMA EMISSIONE

REV.

DATA

DESCRIZIONE

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTREMENTI 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 PROSECUTED BY LAW.

Sommario

1	Introduzione	3
2	Breve descrizione dell'impianto agri-FV in oggetto	4
3	Descrizione delle fasi di realizzazione	7
3.1	Attività di cantiere per l'impianto agrivoltaico	8
3.1.1	Accantieramento e preparazione delle aree	8
3.1.2	Installazione sistema di sicurezza e realizzazione fascia di mitigazione perimetrale.....	8
3.1.3	Predisposizione viabilità interna.....	8
3.1.4	Livellamento del terreno	8
3.1.5	Rifornimento delle aree di stoccaggio e transito degli addetti ai lavori.....	9
3.1.6	Battitura pali strutture di sostegno	9
3.1.7	Montaggio strutture e tracking system.....	9
3.1.8	Installazione dei moduli FV e inverter di stringa	9
3.1.9	Realizzazione cavidotti e posa cavi.....	9
3.1.10	Posa rete di terra.....	10
3.1.11	Installazione cabine elettriche	10
3.1.12	Finitura aree	10
3.1.13	Ripristino aree di cantiere	10
3.2	Attività di cantiere per il cavidotto MT esterno all'impianto agrivoltaico.....	11
3.2.1	Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere per la posa del cavo.....	11
3.2.2	Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea	11
3.2.3	Posa del cavo	11
3.2.4	Ricopertura e ripristini.....	11

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

1 Introduzione

La presente relazione tecnica è stata predisposta con lo scopo di esporre le fasi di realizzazione e le relative tempistiche dell’impianto agrivoltaico avanzato in fase di autorizzazione, denominato “RNE21”, che la società RNE21 Srl intende realizzare nel comune di San Pietro in Casale (BO, Pieve di Cento (BO) e Cento (FE). Il progetto prevede la realizzazione di una centrale per la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica dell’energia solare, connessa alla rete elettrica nazionale, con potenza del generatore pari a circa 18'469,44 kWp e potenza in immissione in rete pari a 17'250,00 kW.

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

2 Breve descrizione dell'impianto agri-FV 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.

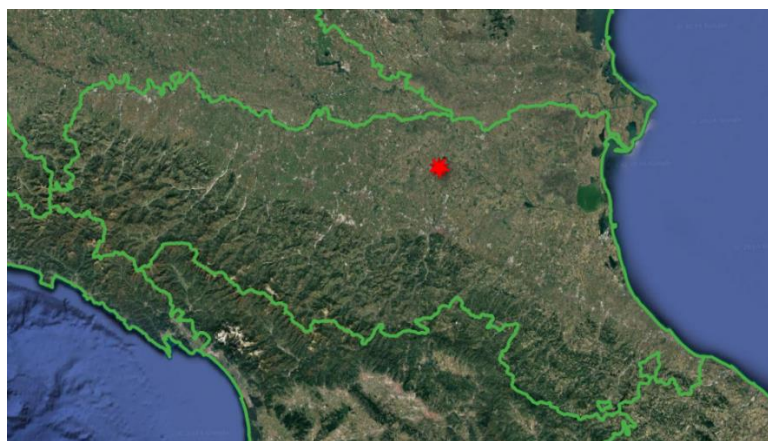


Figura 1: Inquadramento dell'impianto su immagine satellitare

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



Figura 2: Inquadramento impianto e opere di connessione su ortofoto

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

3 Descrizione delle fasi di realizzazione

La realizzazione dell'impianto coinvolge una serie di lavorazioni complementari, le cui fasi sono riassunte in una sequenza determinata dall'evoluzione logica, sebbene non necessariamente temporale. Si stima che il processo richiederà 12 mesi per essere completato e l'impianto sarà pronto per l'attività operativa.

Di seguito si riassumono le attività principali che verranno effettuate durante la fase di cantiere, distinguendo tra impianto agrivoltaico e opere di connessione.

Si precisa che molte delle attività sotto elencate verranno svolte contemporaneamente in cantiere.

1) Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico sono previste le seguenti attività:

- Accantieramento e predisposizione delle aree;
- Installazione recinzione perimetrale;
- Installazione sistema videosorveglianza e predisposizione fascia di mitigazione perimetrale;
- Pulizia e 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 cablaggio;
- Installazione degli inverter di stringa;
- 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;

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

- Ripristino del terreno agricolo o del manto stradale.

Di seguito viene fornita una breve spiegazione delle varie fasi. Per ulteriori dettagli, si rimanda al documento "Piano di Cantierizzazione".

Si rimanda invece al termine di questa relazione per una rappresentazione grafica del cronoprogramma.

3.1 Attività di cantiere per l'impianto agrivoltaico

3.1.1 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 predisporre 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).

3.1.2 Installazione sistema di sicurezza e realizzazione fascia di mitigazione perimetrale

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 opere di mitigazione perimetrale.

3.1.3 Predisposizione viabilità interna

La viabilità interna all'impianto agrivoltaico è costituita da strade di nuova realizzazione, che includono le aree di stoccaggio del materiale ed i piazzali sul fronte delle cabine di trasformazione, raccolta e sistema di accumulo. Le stradelle di servizio saranno realizzate in terra battuta e/o stabilizzata.

3.1.4 Livellamento del terreno

I livellamenti del terreno saranno necessari esclusivamente per le aree destinate al posizionamento delle cabine di trasformazione (sia containerizzate che prefabbricate), della cabina di raccolta, dei container per le batterie, dei PCS e del magazzino.

Tutte le cabine saranno elevate rispetto al piano di campagna per garantire la resistenza 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.

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

3.1.5 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.

3.1.6 Battitura pali strutture di sostegno

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

3.1.7 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.

3.1.8 Installazione dei moduli FV e 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.

3.1.9 Realizzazione cavidotti e posa cavi

Prima della battitura dei pali, si procederà alla realizzazione degli scavi per:

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

Cavidotti BT

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;
- Posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco agrivoltaico);
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi;
- Posa cavi (eventualmente in tubo corrugato, se necessario);
- Posa di sabbia;
- Installazione di nastro di segnalazione;
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione;
- Rinterro con il terreno precedentemente stoccato;

Cavidotti MT interni all'impianto agrivoltaico

La posa cavi MT prevede le seguenti attività:

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

- Scavo a sezione obbligata di larghezza e profondità variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del materiale scavato;
- Posa della corda di rame nuda;
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi;
- Posa cavi MT;
- Posa di sabbia;
- Posa Fibra Ottica armata o corrugati;
- Posa di terreno Vagliato.;
- Installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole olastre protettive);
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione;
- Rinterro con il materiale precedentemente scavato.

3.1.10 Posa rete di terra

Sarà prevista l'installazione di un impianto di dispersione opportunamente dimensionato a servizio delle cabine di trasformazione e sala quadri, 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.

3.1.11 Installazione cabine elettriche

Verranno realizzate e posate delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) sul terreno precedentemente livellato e rialzato per le cabine di trasformazione, la cabina di raccolta, il magazzino, i container batteria e i PCS. Una volta posate le fondazioni sarà possibile posizionare correttamente le cabine elettriche ed effettuare i relativi collegamenti elettrici.

3.1.12 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.

3.1.13 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.

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

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

Di seguito si riassumono brevemente tutte le attività necessarie per la realizzazione del cavidotto MT esterno all'impianto.

3.2.1 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.

3.2.2 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.

3.2.3 Posa del cavo

Una volta realizzata la trincea si procederà con la posa dei cavi, che arriveranno nella zona di posa avvolti su bobine.

3.2.4 Ricopertura e ripristini

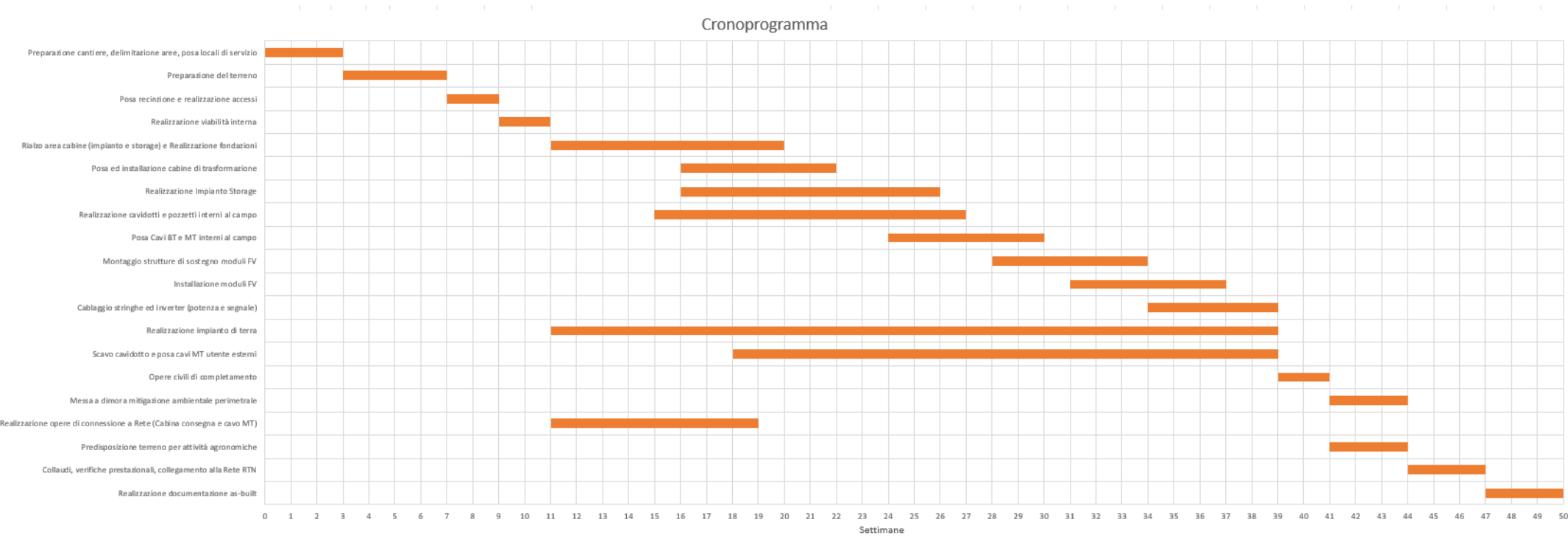
Al termine delle fasi di posa e di rinterro, si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino. Questa fase comprende tutte le operazioni necessarie per ripristinare il territorio interessato alle condizioni ambientali precedenti l'esecuzione dell'opera.

Nei tratti in cui il cavidotto sarà posato su strada asfaltata, si procederà al ripristino del manto stradale in conformità alle prescrizioni dell'ente gestore della strada.

In alcuni casi specifici, sarà necessario adottare una metodologia NO-DIG per la posa del cavo. In particolare, l'attraversamento del Fiume Reno sarà realizzato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). Considerando la complessità di tale attraversamento, si prevede che l'attività richiederà circa 3 mesi per il completamento. Questa tempistica include la preparazione dei terreni per la TOC, l'allestimento della vasca per i fanghi e la raccolta del materiale di risulta, nonché lo smantellamento e la sistemazione delle aree temporaneamente occupate, tenendo conto di eventuali interruzioni causate da condizioni meteorologiche avverse.

Nel cronoprogramma qui di seguito presentato, la realizzazione del cavidotto esterno utente include i 3 mesi previsti per l'attraversamento del Reno.

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