

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV
IN ENTRA - ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA

PIANO TECNICO DELLE OPERE
PARTE GENERALE
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



REVISIONI	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
	00	30/06/2022	Prima emissione	Amadio A. GPI-SVP-PRA NE	Caneva M. GPI-SVP-PRA NE	Simeone L. GPI-SVP-PRA

CODIFICA ELABORATO


RUCR20022B 2455755



INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	MOTIVAZIONE DELL'OPERA.....	5
3	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE	6
3.1	Opere attraversate	7
3.2	Compatibilità urbanistica	7
3.3	Vincoli	8
3.4	Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi	9
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE	9
4.1	Nuovo collegamento RTN a 132 KV in entra - esce alla Cabina Primaria di Nembia	10
4.2	Demolizioni.....	10
5	CRONOPROGRAMMA.....	11
6	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE	12
6.1	CARATTERISTICHE DEGLI ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO.....	12
6.1.1	Premessa.....	12
6.1.2	Caratteristiche elettriche principali degli elettrodotti in cavo interrato.....	12
6.1.3	Caratteristiche del cavidotto	13
6.1.4	Caratteristiche meccaniche principali degli elettrodotti in cavo interrato	13
6.1.5	Composizione del cavidotto.....	14
6.1.6	Modalità di posa e attraversamento.....	14
6.1.7	Sistemi di comunicazione	15
6.1.8	Caratteristiche sezioni di posa e componenti.....	15
6.1.9	Sostegno portaterminali.....	23
6.2	CARATTERISTICHE DEGLI ELETTRODOTTI AEREI	25
6.2.1	Premessa.....	25
6.2.2	Caratteristiche elettriche degli elettrodotti aerei	25
6.2.3	Distanza tra i sostegni	26
6.2.4	Conduttori e corde di guardia	26
6.2.4.1	Stato di tensione meccanica.....	26
6.2.5	Capacità di trasporto	27
6.2.6	Sostegni.....	27
6.2.7	Isolamento.....	29

6.2.7.1	Caratteristiche geometriche.....	29
6.2.7.2	Caratteristiche geometriche.....	30
6.2.8	Morsetteria ed armamenti.....	33
6.2.9	Fondazioni.....	33
6.2.10	Messa a terra dei sostegni	34
6.2.11	Profilo longitudinale	35
7	RUMORE.....	35
7.1	Elettrodotti in cavo interrato	35
7.2	Elettrodotti Aerei.....	35
8	INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO PRELIMINARE	36
9	TERRE E ROCCE DA SCAVO	36
9.1	Scavi elettrodotto in cavo interrato.....	36
9.2	Scavi Elettrodotto aereo	36
9.3	Demolizione linea esistente	38
10	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	39
10.1	Sintesi normativa.....	39
10.2	<i>Calcolo dei campi elettrici e magnetici.....</i>	<i>42</i>
11	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	43
11.1	<i>Leggi.....</i>	<i>43</i>
11.2	<i>Norme tecniche</i>	<i>44</i>
11.2.1	Norme CEI/UNI/CNR.....	44
11.2.2	Norme tecniche diverse.....	46
12	AREE IMPEGNATE	46
13	FASCE DI RISPETTO	46
14	SICUREZZA NEI CANTIERI.....	47

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

1 PREMESSA

La Società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. (di seguito Terna) è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta (AT) e altissima tensione (AAT) ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (concessione).

La pianificazione dello sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è effettuata da Terna al fine di perseguire gli obiettivi indicati dal Disciplinare di Concessione come previsto dal D.lgs. 93/2011 e modificato dal decreto legislativo 76/2020 art.60 e ss.mm.ii.

L'art. 9 del Disciplinare di Concessione prevede la predisposizione del Piano di Sviluppo decennale contenente le linee di sviluppo della RTN definite sulla base delle richieste di connessione alla RTN formulate dagli aventi diritto.


TERNA, nell'espletamento del servizio dato in Concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (oggi ARERA);
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

In conformità a quanto stabilito nel D. Lgs. n.79 del 16 marzo 1999 e nel rispetto del Codice di Rete, le richieste di connessione pervenute a Terna vengono esaminate per definire, caso per caso, la soluzione di collegamento più idonea, sulla base di criteri che possano garantire la continuità e la sicurezza di esercizio della rete su cui il nuovo impianto si va ad inserire.

Nell'ambito del Piano di Sviluppo (PdS), Terna annualmente fornisce in un apposito allegato denominato "Interventi per la connessione alla RTN", le informazioni inerenti agli interventi per la connessione di utenti alla RTN, che contribuiscono a definire la base per l'elaborazione degli scenari evolutivi del sistema elettrico per una corretta pianificazione della rete.

L'opera interessa esclusivamente il territorio comunale di San Lorenzo Dorsino, localizzato in regione Trentino-Alto Adige nella Provincia Autonoma di Trento.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

Per le caratteristiche, l'opera, ricadendo all'interno del territorio della Provincia Autonoma di Trento, sarà quindi sottoposta ad autorizzazione presso gli uffici della Provincia Autonoma di Trento (Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia - Servizio gestione risorse idriche ed energetiche) ai sensi della Legge Provinciale 13 luglio 1995, n.7 "Disciplina delle funzioni provinciali inerenti all'impianto di opere elettriche con tensione nominale fino a 150.000 Volt".

Ai sensi della Legge Provinciale del 19 febbraio 1993, n. 6 e ss.mm.ii. (Norme sulla espropriazione per pubblica utilità) con l'autorizzazione saranno contestualmente dichiarati di pubblica utilità le opere e gli impianti necessari alla realizzazione degli interventi in oggetto. Tale autorizzazione sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

TERNA, pertanto, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, intende realizzare per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A. (Società del Gruppo Terna costituita con atto del Notaio Luca Troili Reg.18372/8920 del 23/02/2012), il progetto denominato "Nuovo collegamento RTN a 132 kV in entra – esce alla CP Nembia".


Le opere alle quali si riferisce la presente relazione generale sono:

- Collegamento RTN misto aereo - cavo a 132 kV in entra - esce della esistente CP di Nembia all'elettrodotto aereo RTN esistente denominato "S.E. Santa Massenza – CP Nave" – t.22228C1.

2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

La società SET – distributore di competenza - ha formulato richiesta di modifica della connessione alla RTN della Cabina Primaria di Nembia per una potenza in prelievo di 50 MW (codice pratica 201700113) e Terna ha rilasciato apposita soluzione di connessione (STMG) prevedendo il potenziamento a 132 kV dell'elettrodotto RTN a 60 kV" Nembia – S. Massenza" e la realizzazione di un nuovo collegamento RTN in entra – esce all'elettrodotto aereo RTN esistente denominato "S.E. Santa Massenza – CP Nave" - t.22228C1.

Gli interventi nell'area consentono nel suo complesso di ridurre il rischio di Energia Non Fornita e di incrementare la resilienza attraverso la maggiore magliatura della rete. Il miglioramento della magliatura attraverso la realizzazione di nuove linee rientra tra gli interventi infrastrutturali che riguardano il rafforzamento degli asset di rete, e garantisce migliore affidabilità e sicurezza nell'area oggetto dell'intervento; pertanto, permette che un singolo impianto della rete elettrica sia raggiunto da più di una linea garantendo un aumento di ridondanza di alimentazione, ed aumenta la resilienza complessiva del sistema di trasmissione.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato:
		RUCR20022B2455755 <i>Rev. 00 Data 30/06/2022</i>

3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

Il percorso dell'elettrodotto è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11/12/1933 n.1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:


- vagliare gli aspetti ambientali idrogeologici, urbanistici, paesaggistici e naturalistici, con individuazione dei possibili vincoli ambientali;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio.
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

La progettazione dell'intervento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

La localizzazione dei tracciati degli elettrodotti deriva da un percorso di ascolto e condivisione, messo in atto da Terna, che ha coinvolto i Comuni ed Enti interessati, con l'obiettivo di minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico.

Per avere una visione più dettagliata delle diverse opere, si faccia riferimento ai seguenti elaborati che riportano, su cartografia in scala 1: 10.000, lo stato della rete elettrica di alta tensione esistente con l'ubicazione delle opere previste:

- **DUCR20022B2455640** – Parte Generale - Corografia generale su base CTR;
- **DUCR20022B2454879** – Parte Generale - Corografia generale su base Ortofoto;

 T E R N A G R O U P	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA PTO – Parte generale Relazione tecnica illustrativa	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755
		Rev. 00 Data 30/06/2022

Si riporta a seguire una tabella riassuntiva dei comuni interessati ubicati nella Provincia Autonoma di Trento:

DENOMINAZIONE	COMUNI INTERESSATI	PROVINCIA	PROGETTO
Nuovo collegamento RTN a 132 KV in entra - esce alla CP di Nembia	San Lorenzo Dorsino	Trento	Realizzazione nuovo collegamento RTN misto aereo – cavo in entra – esce all'elettrodotto aereo RTN esistente denominato "S.E. Santa Massenza – CP Nave" – t.22228C1.

Tabella 1 - Comuni interessati dalle opere e individuazione delle opere.

3.1 Opere attraversate

L'elenco delle opere attraversate e loro localizzazione di massima con il nominativo degli Enti competenti coinvolti individuati sono riportati nel Doc. n. "DUCR20022B2456325 – Parte Generale - Planimetria tracciato con opere attraversate" e nel Doc. n. "EUCR20022B2509695 – Parte Generale - Elenco opere attraversate".

3.2 Compatibilità urbanistica

Dalla consultazione della Tavola del *Sistema Insediativo e Infrastrutturale* del PRG del Comune di San Lorenzo Dorsino (variante 2018 con approvazione definitiva in vigore dal 15.10.2021) (doc n. DUCR20022B2455641) si evince che l'opera in progetto intercetta direttamente le seguenti aree:


LINEE AEREE: Tutti i sostegni in progetto ricadono all'interno di *Area a bosco*. Nel caso del sostegno P.70/4 vi è una parziale interferenza anche con *Area agricola di interesse locale*.

Da segnalare inoltre come i sostegni di transizione aereo-cavo (P69/14 – P70/14) siano stati localizzati in modo da escludere interferenze con il *sito inquinato bonificato* (SIN cod. SIB1166005), coincidente con l'ex discarica di RSU comunale.

CAVIDOTTI: anche la parte iniziale dei due tratti in cavidotto risulta localizzata appena al di fuori del sito inquinato bonificato (SIN cod. SIB1166005), per poi collocarsi per la quasi totalità dello sviluppo successivo, al di sotto della viabilità esistente (*demanio strade*).

Solo nell'ultimo tratto prima dell'ingresso alla CP di Nembia il cavidotto Linea 2 attraversa un'*area agricola* (art. 70.2).

Si segnala inoltre l'interferenza dei cavidotti, nel tratto poco prima dell'ingresso sulla SS421, in cui corrono al di sotto della viabilità secondaria, con *aree di protezione fluviale – ambito ecologico* (art. 63).


 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA PTO – Parte generale <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

3.3 Vincoli

Le opere in progetto:

- interessano in modo diretto, ma del tutto marginale, **Aree Naturali Protette (EUAP)** ai sensi della Legge Quadro n. 394 del 1991: in particolare uno dei tratti in cavidotto si colloca al di sotto della viabilità che definisce il perimetro del Parco Naturale Adamello-Brenta (EUAP 0930).
- presentano interferenze dirette, ma del tutto marginali, con **Siti della Rete Natura 2000**: in particolare uno dei tratti in cavidotto si colloca al di sotto della viabilità che definisce il perimetro della ZSC IT3120177 – Dolomiti di Brenta e della ZPS IT3120159 – Brenta, coincidenti in questo tratto con il confine del Parco.
- interessano direttamente aree a **tutela paesaggistica ai sensi D.Lgs. n.42 del 22/01/2004**:
 - **art. 136**: Complesso di vincoli paesaggistici ex L. 1497/39, derivante dall'unione di una serie di vincoli precedenti (BR n. 40 del 1967/09/19). Tale vincolo è interferito dai sostegni di transizione aereo-cavo (sostegni P.69/14 e P.70/14) oltre che da tutta l'estensione dei tratti in cavo interrato.
 - **art. 142, lettera b**: territori contermini ai laghi (fascia di 300 m dal Lago di Nembia): tale vincolo è interferito dai sostegni di transizione aereo-cavo (sostegni P.69/14 e P.70/14) oltre che da buona parte dei tratti in cavo interrato.
 - **Art. 142, lettera f**: parchi e riserve nazionali o regionali: nessuna interferenza per le linee aeree in progetto; marginale interferenza delle linee in cavo interrato, che si posizionano sul confine del Parco Naturale Adamello Brenta, al di sotto della viabilità.
 - **Art. 142, Lettera g**: territori coperti da foreste e boschi: quasi tutti i sostegni in progetto interessano aree boscate, mentre nel caso dei tratti in cavo interrato, malgrado l'apparente interferenza cartografica, saranno posati sotto strada senza alcuna interferenza effettiva.
- risultano interferenti con il **vincolo idrogeologico** ai sensi del R.D. 3267/1923;
- risultano interferenti con le aree di pericolosità cartografate all'interno della **Carta di Sintesi della pericolosità** della Provincia di Trento. In particolare alcuni tratti dei cavidotti interessano aree a Pericolosità per frane da crollo media (H3) ed elevata (H4), mentre i sostegni P.69/9, P70/6, P.69/5, P.70/5, P.69/2, P.70/2 interessano aree a pericolosità bassa (H2). I tratti in cavidotto interessano inoltre aree a pericolosità torrentizia elevata (H4) e da approfondire (APP).
- non risultano interferenti con la perimetrazione delle aree a **rischio esondazione** del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione della Provincia Autonoma di Trento.

Per un'analisi dettagliata dei vincoli paesaggistici, ambientali e archeologici si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale (doc n. RUCR20022B2514800), alla "Relazione paesaggistica" (doc n.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

RUCR21003B2291776), alla “Relazione archeologica preliminare” (doc. n. RUCR21003B2291903), e allo Studio di Incidenza (doc. n. RUCR20022B2514581).

Vincoli aeroportuali

Il tracciato dell’elettrodotto non ricade in zone sottoposte a vincoli aeroportuali. Si è inoltre provveduto a verificare che le opere in progetto non costituiscono ostacolo alla navigazione aerea.

3.4 Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi

Recependo quanto richiesto dal Ministero dell’Interno, Dipartimento Vigili del Fuoco, Soccorso Pubblico e Difesa Civile, con Circolare Prot. DCPST/A4/RA/1200 del 4 maggio 2005 e con successiva nota inviata a Terna n. DCPST/A4/RA/EL/ sott.1/1893 del 09/07/08 si è prestata particolare attenzione a verificare il rispetto delle distanze di sicurezza tra gli elettrodotti in progetto e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/99.

Le risultanze delle valutazioni effettuate sono riportate negli elaborati elencati nel Doc. n. EUCR20022B2455756 - Appendice "E" - “Distanze di sicurezza relative ai rischi d’incendio - Elenco elaborati”, redatti con particolare riguardo alla recente Circolare prot. n.3300 del 6 marzo 2019 del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.


4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Come desumibile dagli elaborati “Parte Generale - Corografia generale su base CTR” (doc. n. DUCR20022B2455640) e “Parte Generale - Corografia generale su base Ortofoto” (doc. n. DUCR20022B2454879) l’opera in progetto consiste nella realizzazione del nuovo collegamento in entra – esce della Esistente Cabina Primaria in Località Nembia denominata “CP Nembia” alla rete RTN esistente.

In particolare, l’intervento sugli elettrodotti consiste nella realizzazione di:

- un collegamento in entra – esci mediante due raccordi misti aereo – cavo alla linea RTN esistente a 132 kV denominata “S.E. Santa Massenza – CP Nave” - t. 22228C1. Conseguentemente alla realizzazione dei suddetti raccordi la linea RTN esistente verrà suddivisa in due linee a 132 kV denominate:
 - Linea a 132 kV “S.E. Santa Massenza – C.P. Nembia”;
 - Linea a 132 kV “C.P. Nembia – C.P. Nave”.

Si riassumono, nella tabella sottostante, le consistenze dei nuovi interventi suddetti.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

NUOVI ELETTRODOTTI			
NOME ELETTRODOTTO	Lunghezza Aereo [km]	Lunghezza Tot Cavo [km]	N° Sostegni
“Nuovo collegamento RTN a 132 kV in entra – esce alla CP Nembia”	6.8	3.8	29

Tabella 2 – Consistenze nuovi interventi.

4.1 Nuovo collegamento RTN a 132 KV in entra - esce alla Cabina Primaria di Nembia

Il collegamento in entra – esce a 132 kV della Cabina Primaria di Nembia alla RTN sarà realizzato in quota parte in aereo e in parte mediante la tecnologia del cavo interrato, ottenendo nel complesso un collegamento misto aereo - cavo.

Con riferimento agli elaborati grafici allegati, il tracciato del nuovo collegamento ha inizio dall'esistente elettrodotto aereo a 132 kV denominato “S.E. Santa Massenza – CP Nave” - t. 22228C1 e nel dettaglio dalla campata aerea compresa tra i sostegni esistenti denominati P.69 e P.70, dalla quale il nuovo collegamento si deriva mediante la realizzazione di due semplice terne aeree che proseguono parallele fino al punto di transizione aereo - cavo.

La derivazione dall'esistente RTN verrà effettuata tramite l'infissione di un nuovo sostegno troncopiramidale DT denominato P.70/A in asse alla suddetta campata.


Le due semplici terne aeree, che costituiscono il nuovo collegamento, corrono inizialmente per un breve tratto in direzione Nord – Ovest, deviano successivamente in direzione Nord-Est per una lunghezza approssimativa di circa 2,5 km, deviano nuovamente in direzione Nord-Ovest e infine proseguono per ulteriori circa 0.8 km fino ad attestarsi ai sostegni di transizione aereo – cavo dai quali le due terne continueranno mediante la tecnologia del cavo interrato.

Dal punto di transizione aereo - cavo, le due terne in cavo interrato proseguono inizialmente parallele su viabilità secondaria esistente, interessano un breve tratto della SS421 perlopiù fuori sede stradale e successivamente i tracciati proseguono separati; una terna interessa la viabilità secondaria che costeggia il lago di Nembia fino a giungere all'esistente CP di Nembia, mentre l'altra terna inizialmente affianca la suddetta SS421 per poi deviare per circa 1 km su viabilità sterrata esistente fino a giungere alla CP di Nembia.

L'opera qui descritta ricade nel solo Comune di San Lorenzo Dorsino e nello specifico in Località Nembia in provincia di Trento.

4.2 Demolizioni

Nel complesso, la realizzazione delle opere sopra citate consentirà il potenziamento e la conseguente demolizione dell'attuale elettrodotto esistente RTN a 60 kV denominato “SE di Santa Massenza – CP di Nembia” t. 24853A1.

 T E R N A G R O U P	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA PTO – Parte generale Relazione tecnica illustrativa	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022
---	--	--

A seguire nella tabella si riportano le consistenze delle demolizioni previste:

DEMOLIZIONI			
NOME ELETTRODOTTO	LUNGHEZZA LINEA AEREA [km]	LUNGHEZZA LINEA IN CAVO [km]	N° SOSTEGNI
<i>Dem 1 – Elettrodotto aereo in semplice terna RTN a 60 kV “SE Santa Massenza – CP Nembia” (n. 24.853)</i>	6.3	-	40

Tabella 3 - Consistenze demolizioni

Per avere una visione più dettagliata delle diverse opere, si faccia riferimento ai seguenti elaborati che riportano, su cartografia in scala 1: 10.000, lo stato della rete elettrica di alta tensione esistente con l'ubicazione delle opere previste:

- **DUCR20022B2455640** – Parte Generale - Corografia generale su base CTR;
- **DUCR20022B2454879** – Parte Generale - Corografia generale su base Ortofoto;

Si riporta a seguire una tabella riassuntiva dei comuni interessati ubicati nella Provincia Autonoma di Trento:

DEMOLIZIONI			
NOME ELETTRODOTTO	COMUNI INTERESSATI	PROVINCIA	CONSISTENZA (KM)
<i>Dem 1 – Elettrodotto aereo in semplice terna RTN a 60 kV “SE Santa Massenza – CP Nembia” (n. 24.853)</i>	San Lorenzo Dorsino	Trento	2.9
<i>Dem 1 – Elettrodotto aereo in semplice terna RTN a 60 kV “SE Santa Massenza – CP Nembia” (n. 24.853)</i>	Vallelaghi	Trento	3.4

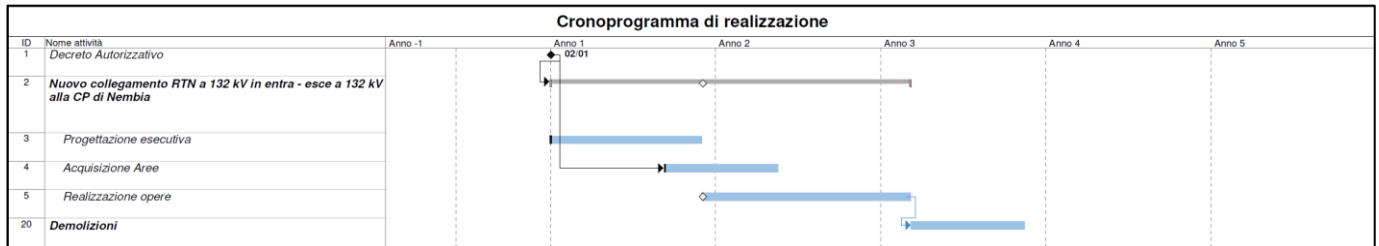
• Tabella 4 - Comuni interessati dalle demolizioni.

5 CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori con avvio dall'ottenimento del Decreto Autorizzativo è di seguito riportato.

Resta inteso che tale cronoprogramma, trattandosi di attività complessa che interessa porzioni di rete per le quali si deve sempre garantire la disponibilità degli impianti, ed essendo quindi condizionato dalla pianificazione delle disalimentazioni degli impianti, è subordinato alla garanzia della continuità del servizio della Rete Elettrica Nazionale.

Si evidenzia inoltre che la pianificazione delle attività suddette va studiata con attenzione ed è suscettibile di variazioni, anche dell'ultimo momento, a seguito della stagionalità e di particolari eventi di esercizio.



6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

Le opere sono state progettate e saranno realizzate in conformità alle leggi vigenti e alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche delle opere da realizzarsi suddivise per tipologia.

6.1 CARATTERISTICHE DEGLI ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO

6.1.1 Premessa

Si riportano di seguito le caratteristiche principali degli elettrodotti in cavo interrato.

Il progetto dell'opera è conforme al Progetto Unificato Terna per gli elettrodotti in cavo interrato, dove sono riportati tutti i componenti principali (cavi, buche giunti, ecc.) con le relative modalità d'impiego.

6.1.2 Caratteristiche elettriche principali degli elettrodotti in cavo interrato

Ogni elettrodotto interrato sarà costituito da una terna di cavi unipolari, realizzati con conduttore in alluminio o in rame, isolante in XLPE, con schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1600 mmq (o sezione diversa se i cavi unipolari saranno realizzati con conduttore in rame).

Tali dati potranno subire adattamenti, comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

Le principali caratteristiche elettriche sono riportate nella seguente tabella:

Tensione nominale	132 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Portata di corrente alle condizioni di progetto per fase	1000 A

Tabella 6.1.2/1 – Caratteristiche elettriche

La portata in corrente sopra indicata è conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-17.

6.1.3 Caratteristiche del cavidotto

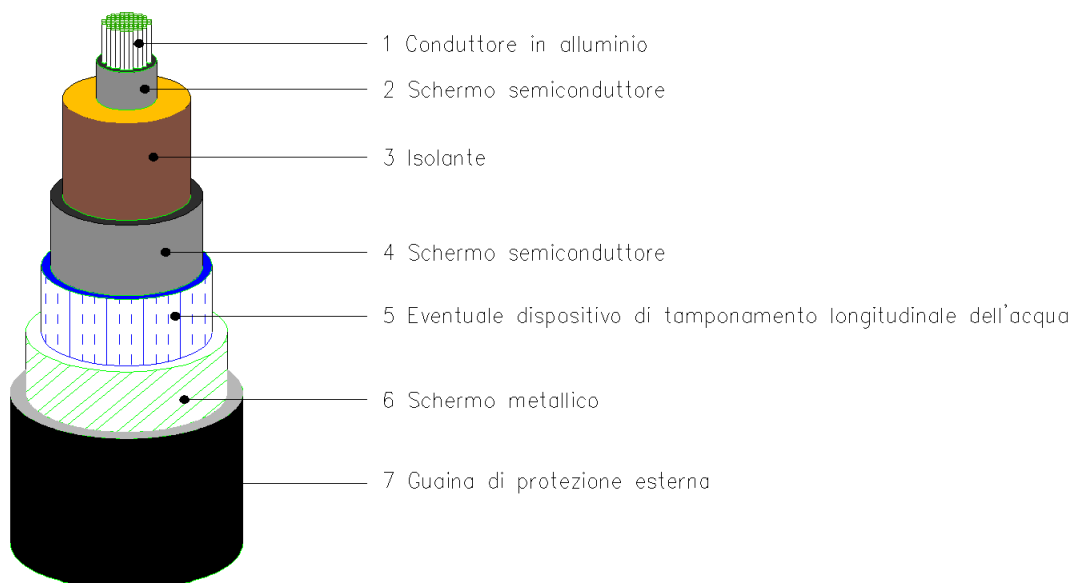
Nel seguito si riportano le caratteristiche tecniche principali dei cavi e le sezioni tipiche. Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali, dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori.

Sezione nominale del conduttore	Alluminio 1600 mm ² (diversa se in rame)
Isolante	XLPE
Diametro esterno	106,4 mm
Peso cavo	11,2 kg/m


Tabella 6.1.3/1 – Caratteristiche del cavo interrato

6.1.4 Caratteristiche meccaniche principali degli elettrodotti in cavo interrato

Di seguito si riporta a titolo illustrativo la sezione indicativa del cavo che verrà utilizzato:



L'elettrodoto sarà costituito da una terna di cavi unipolari, con isolamento in XLPE, costituiti da un conduttore in alluminio con sezione pari a circa 1600 mm² (o di sezione diversa se rame); esso sarà un conduttore di tipo milliken a corda rigida (per le sezioni maggiori), compatta e tamponata di rame ricotto non stagnato o di alluminio, ricoperta da uno strato semiconduttivo interno estruso, dall'isolamento XLPE, dallo strato semiconduttivo esterno, da nastri semiconduttivi igroespandenti. Lo schermo metallico è costituito da un tubo metallico di piombo o alluminio o a fili di rame ricotto non stagnati, di sezione complessiva adeguata ad assicurare la protezione meccanica del cavo, la tenuta ermetica radiale ed a sopportare la corrente di guasto a terra. Sopra lo schermo viene

 <small>T E R N A G R O U P</small>	<p align="center">NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA PTO – Parte generale Relazione tecnica illustrativa</p>	Codifica Elaborato:
		<p align="center">RUCR20022B2455755</p> <p align="right">Rev. 00 Data 30/06/2022</p>

applicata la guaina protettiva di polietilene nera e grafitata avente funzione di protezione anticorrosiva, ed infine la protezione esterne meccanica.

6.1.5 Composizione del cavidotto

Per ciascun collegamento in cavo sono previsti i seguenti componenti:

- conduttori di energia;
- giunti diritti circa ogni 500-850 m con relative cassette di sezionamento e di messa a terra (il cui numero dipenderà dall'effettiva lunghezza delle pezzature di cavo in funzione anche delle interferenze che determinano un piano di cantierizzazione);
- terminali per esterno;
- sistema di telecomunicazioni.

6.1.6 Modalità di posa e attraversamento

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di circa 1,6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio o in piano.

Negli stessi scavi, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, saranno posati cavi con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

I cavi saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per esigenze specifiche.

Nella fase di posa dei cavi, per limitare al massimo i disagi al traffico veicolare locale, la terna di cavi sarà posata in fasi successive in modo da poter destinare al transito, in linea generale, almeno una metà della carreggiata.

In tal caso la sezione di posa potrà differire da quella normale sia per quanto attiene il posizionamento dei cavi che per le modalità di progetto delle protezioni.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Tra le possibili modalità di collegamento degli schermi metallici sarà utilizzata la cosiddetta modalità del cross bonding, in cui il collegamento in cavo viene suddiviso in tre tratte elementari (o multipli di tre) di uguale lunghezza, generalmente corrispondenti con le pezzature di posa.

In tale configurazione gli schermi vengono messi francamente a terra, ed in corto circuito tra loro all'estremità di partenza della prima tratta ed all'estremità di arrivo della terza, mentre tra due tratte adiacenti gli schermi sono isolati da terra e uniti fra loro con collegamento incrociato.

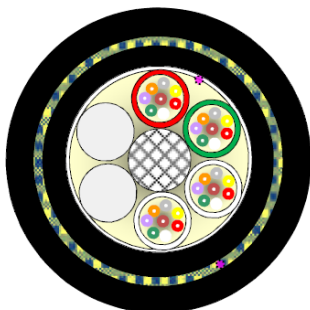
Quando la tratta finale del collegamento in cross bonding non può essere realizzata mediante tre pezzature di posa oppure la lunghezza totale del cavo è tale da poter essere realizzata con due sole pezzature di posa, il collegamento degli schermi metallici sarà effettuato mediante la modalità del single mid point bonding. In tale configurazione gli schermi vengono messi francamente a terra ed in corto circuito tra loro alle due estremità, mentre in corrispondenza del giunto gli schermi sono isolati da terra.

6.1.7 Sistemi di comunicazione

Per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazione tra le stazioni terminali dei collegamenti.

Esso sarà costituito da un cavo con 48 fibre ottiche, illustrato nella figura seguente:

Numero fibre	12 fibre x n.4 tubetti
Diametro esterno	13 mm
Peso cavo	0,13 kg/m



- **Elemento centrale di supporto :** tondino di vetroresina.
- **Tubetti loose:** in materiale termoplastico, contenenti 12 fibre, tamponanti con grasso sintetico.
- **Riunione:** gli elementi necessari per formare il cavo (tubetti e riempitivi) sono cordati con metodo SZ attorno all'elemento centrale.
- **Tenuta longitudinale all'acqua:** materiali igroespandibili tali da garantire la proprietà di non propagazione dell'acqua (dry core water tightness)
- **Filato tagliaguaina**
- **Guaina interna:** polietilene
- **Elementi di tiro non metallici:** filati aramidici e/o vetro
- **Filato tagliaguaina**
- **Guaina esterna:** polietilene

Figura 6.1.7/1 – Sistema di telecomunicazione

6.1.8 Caratteristiche sezioni di posa e componenti

I disegni mostrati di seguito riportano la sezione tipica di scavo e di posa, le dimensioni di massima delle buche giunti e le modalità tipiche per l'esecuzione degli attraversamenti.

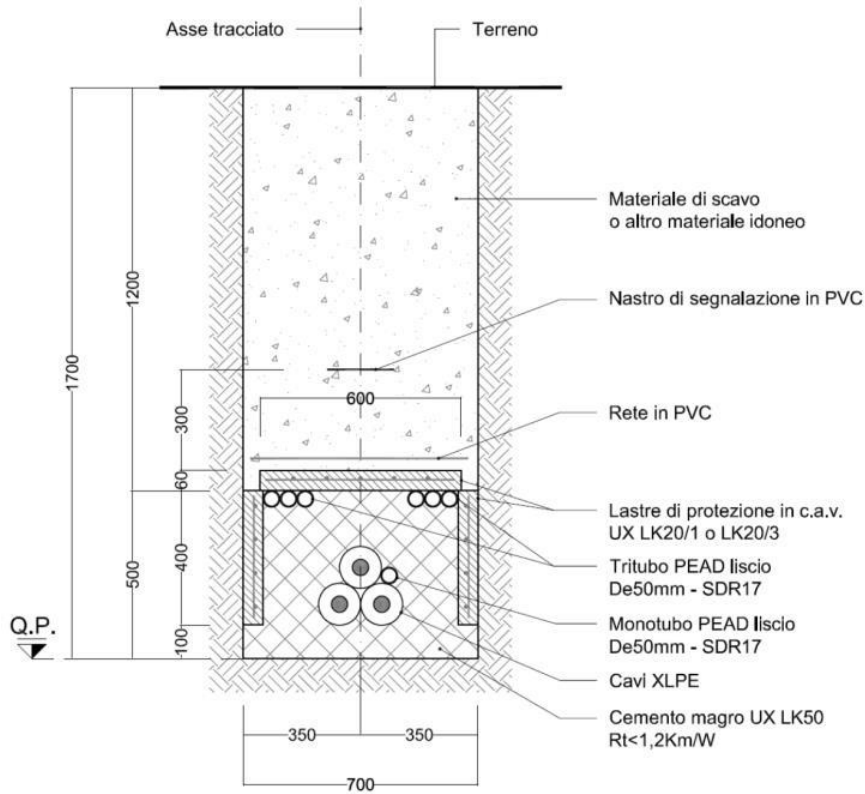


Figura 6.1.8/1 – Posa in terreno agricolo a trifoglio

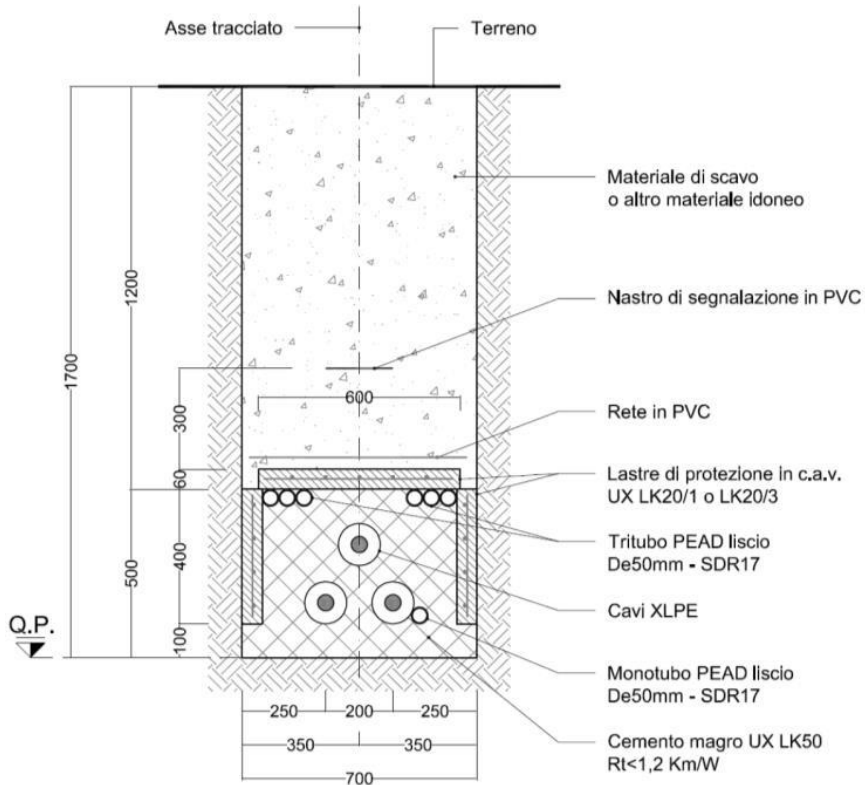


Figura 6.1.8/2 – Posa in terreno agricolo a trifoglio allargato

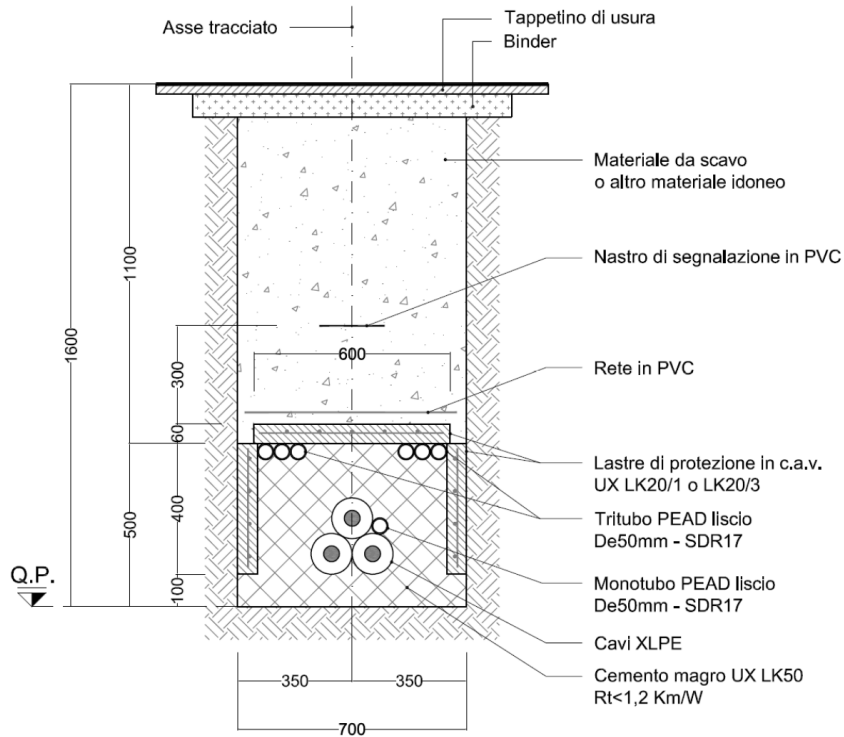


Figura 6.1.8/3 – Posa su strade urbane ed extraurbane a trifoglio

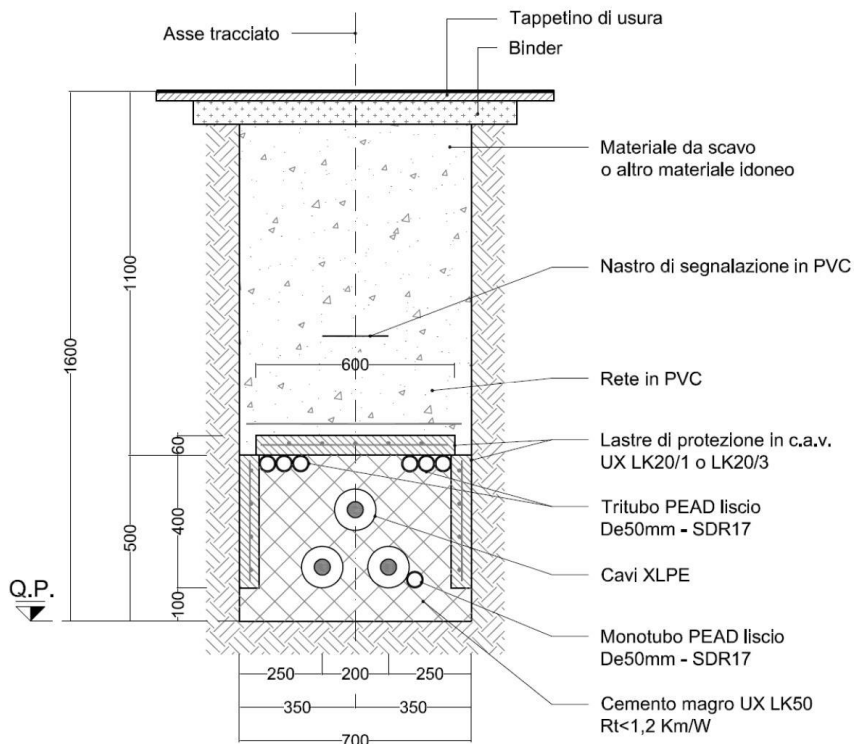


Figura 6.1.8/4 – Posa su strade urbane ed extraurbane a trifoglio allargato

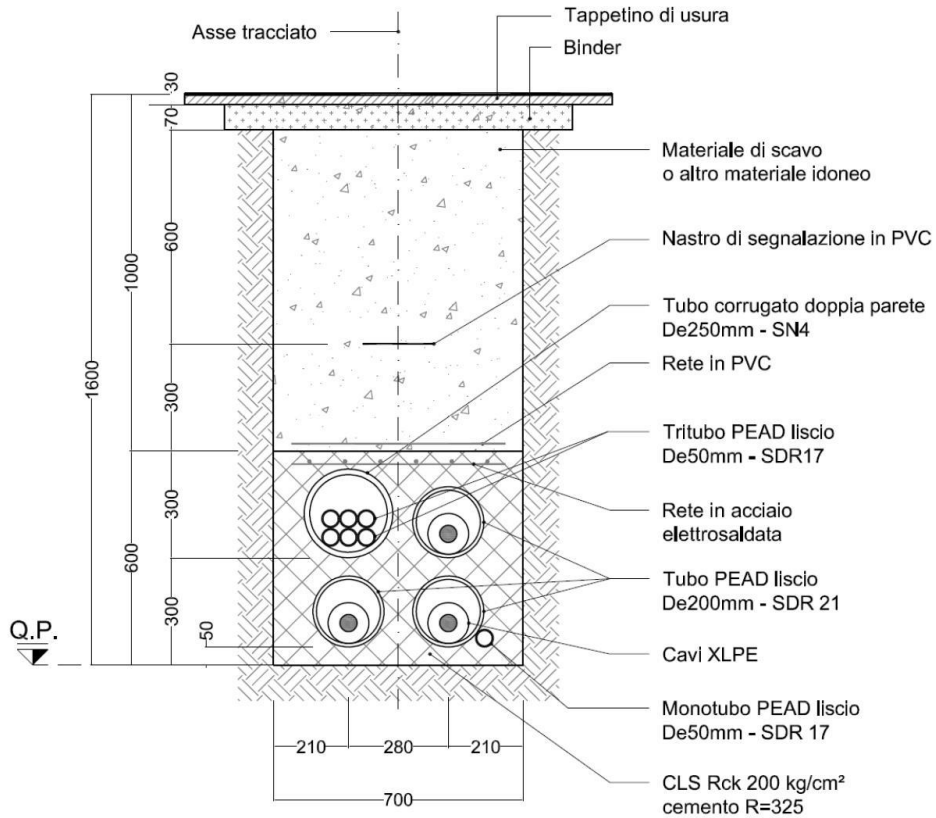


Figura 6.1.8/5 - Posa in tubiera

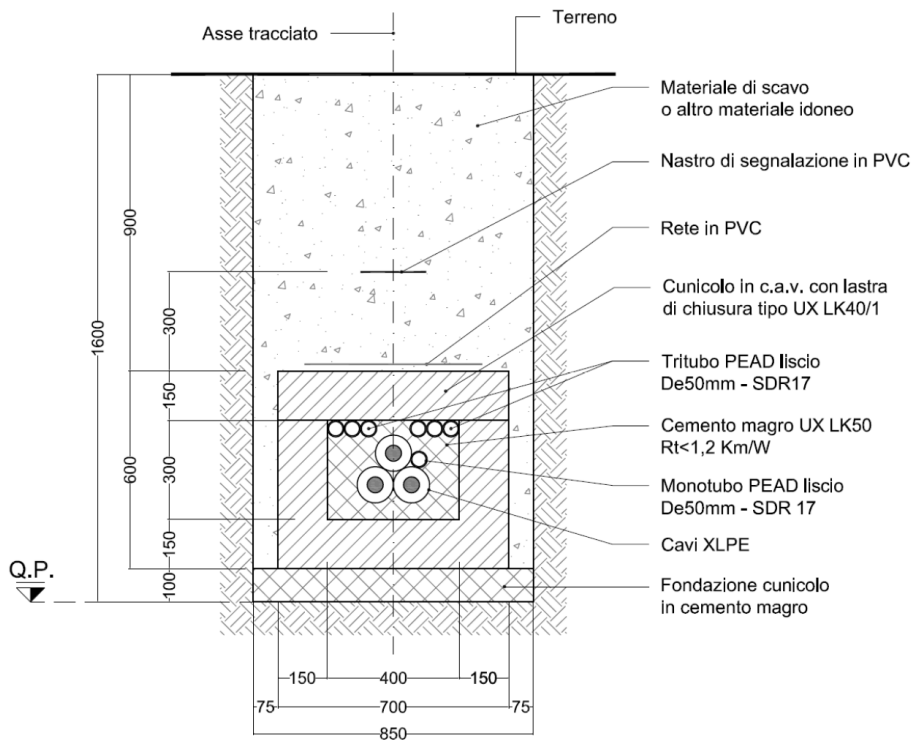


Figura 6.1.8/6 - Posa in cunicolo in cemento armato a trifoglio

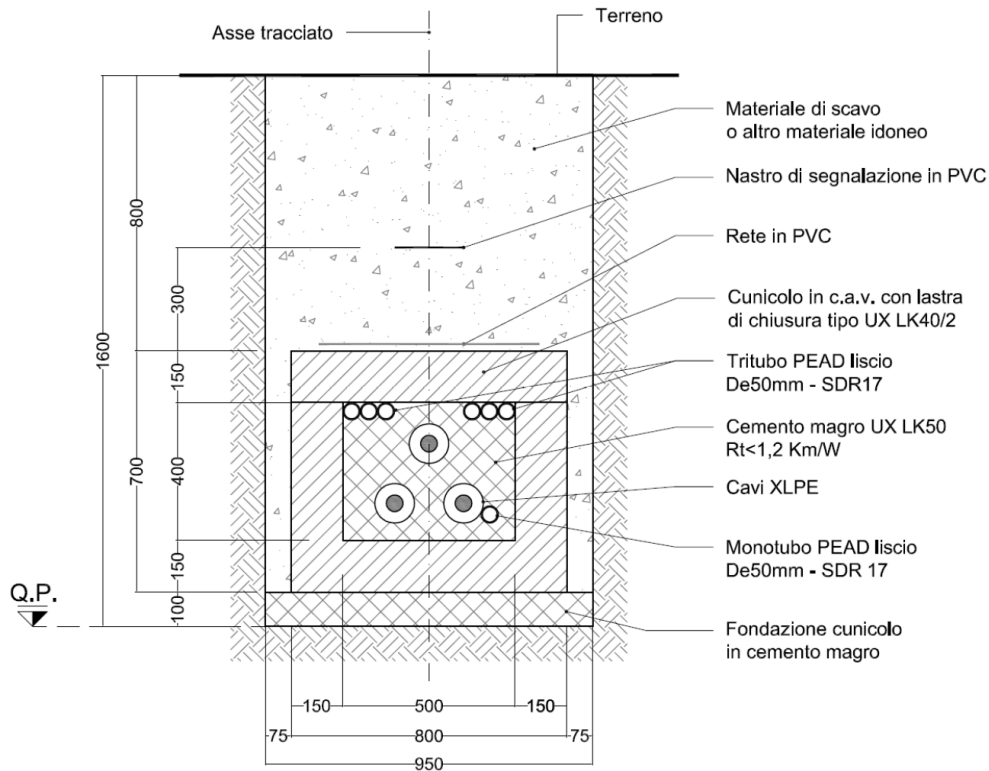


Figura 6.1.8/7 - Posa in cunicolo in cemento armato a trifoglio allargato

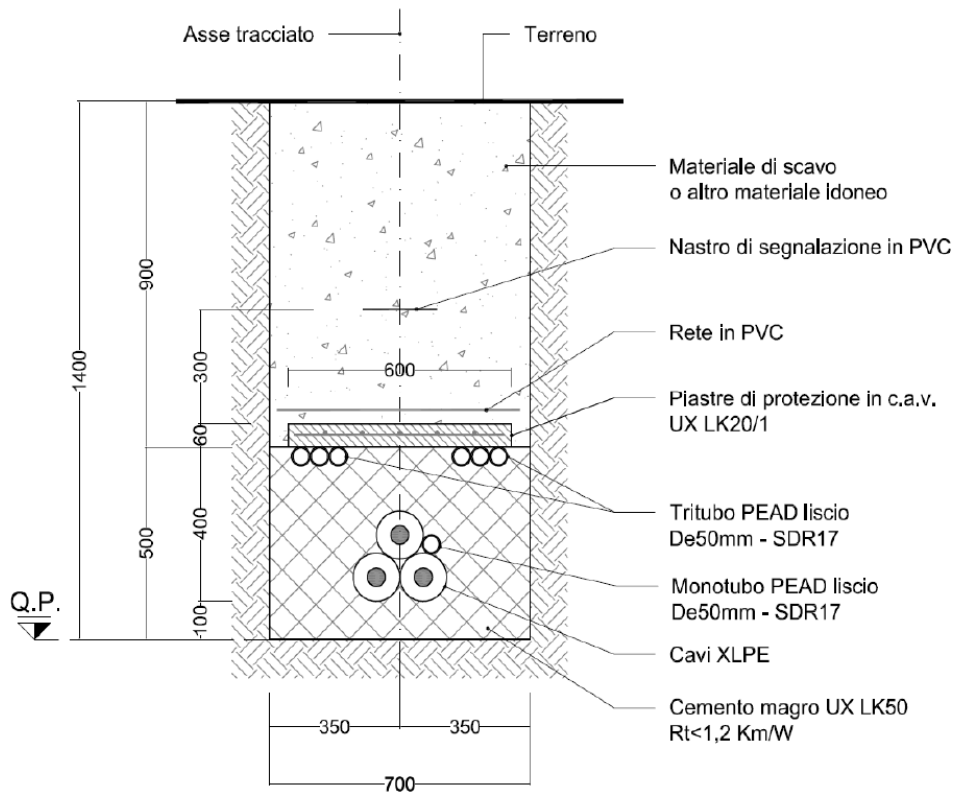


Figura 6.1.8/8 - Posa in roccia

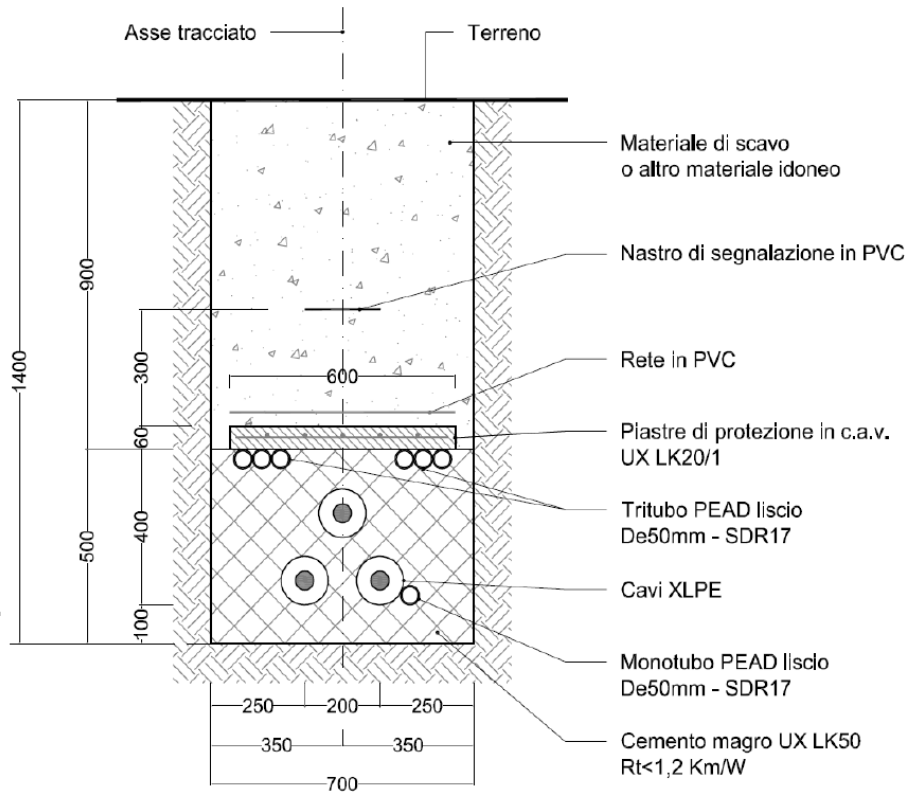


Figura 6.1.8/9- Posa in roccia trifoglio allargato

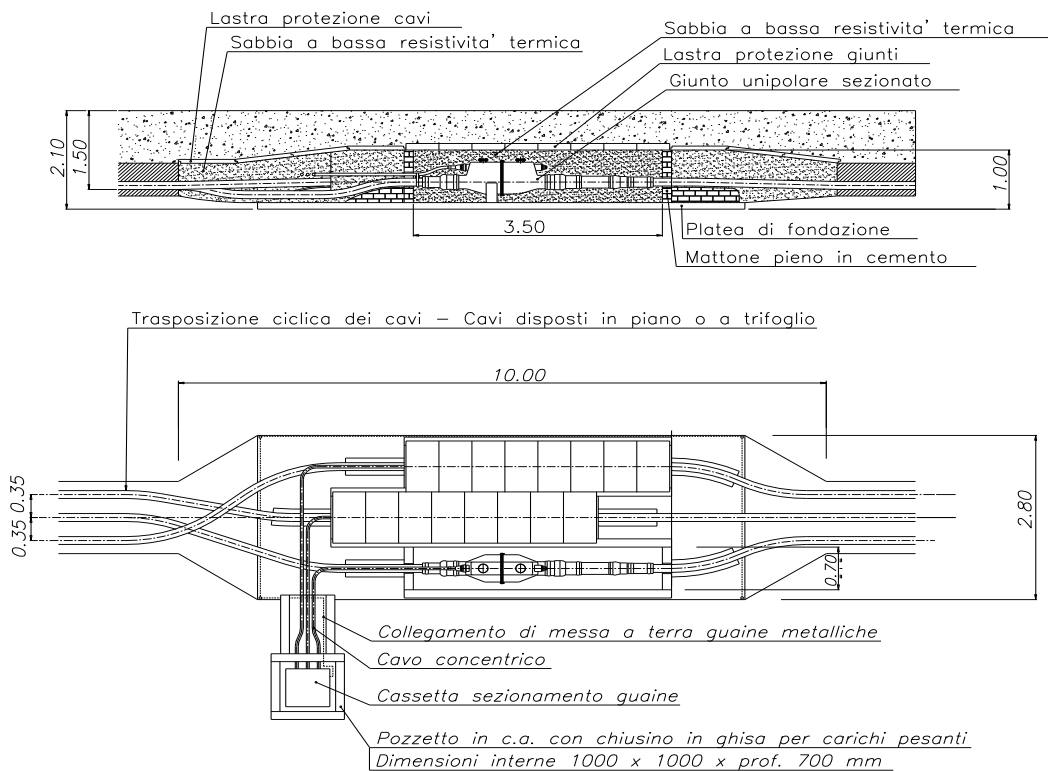


Figura 6.1.8/10 - Esempio dimensioni tipiche buca giunti

Nel caso in cui non sia possibile eseguire gli scavi per l'interramento del cavo, in prossimità di particolari attraversamenti di opere esistenti lungo il tracciato (strade, viadotti, scatolari, corsi d'acqua, ecc.), potrà essere utilizzato il sistema di attraversamento teleguidato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) o di perforazione mediante sistema Microtunneling, come rappresentato schematicamente nei disegni sottostanti.

Schematico di Trivellazione Orizzontale Controllata, in cui vengono descritte le principali fasi di esecuzione:

- Esecuzione foro pilota mediante tecnologia TOC;
- Alesatura;
- Posa della tubazione.

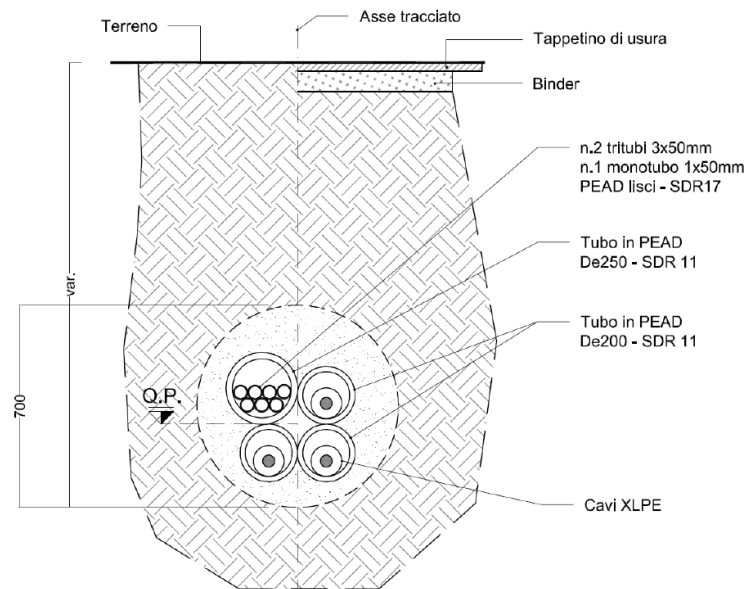


Figura 6.1.8/11 – Posa in TOC – Tubazioni a fascio

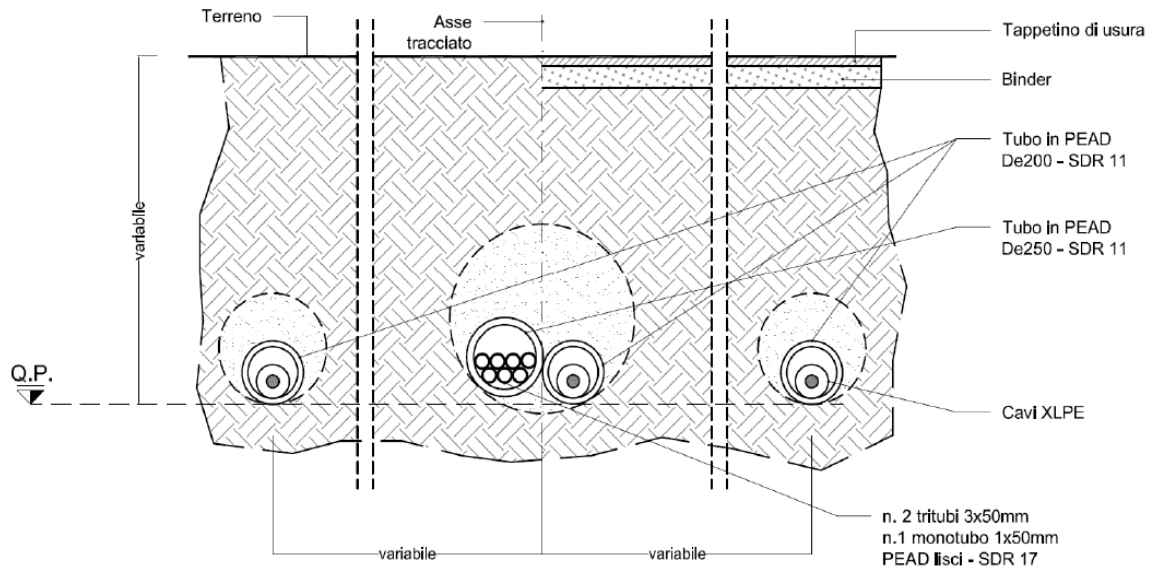


Figura 6.1.8/12 – Posa in TOC – Tubazioni in fori dedicati

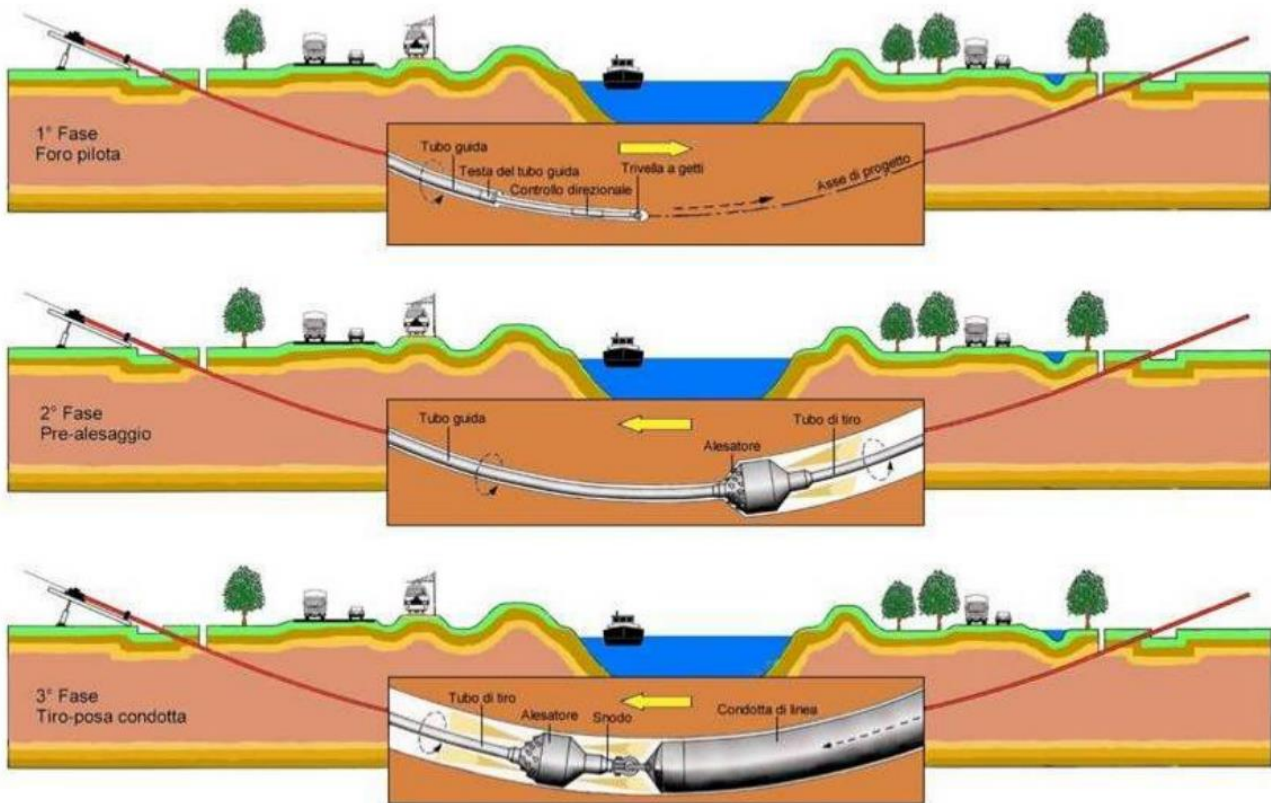


Figura 6.1.8/13 - Schematico TOC

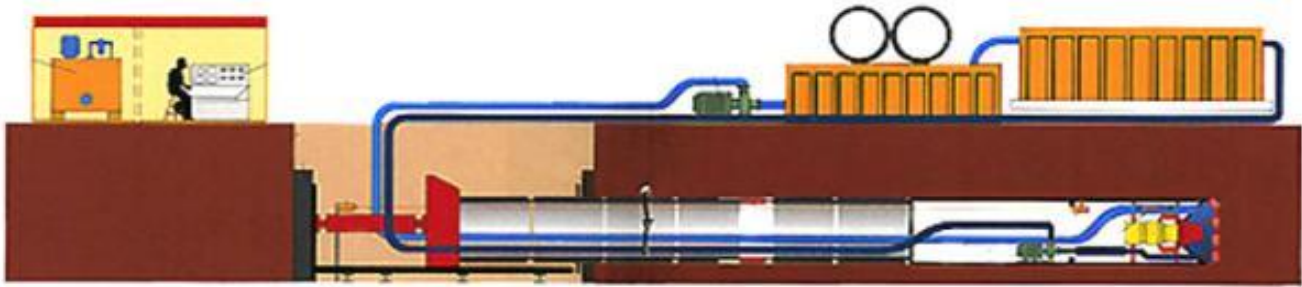


Figura 6.1.8/14 - Schematico di perforazione con microtunneling

In particolare, per l'attraversamento dei tratti in viadotto si valuterà in sede di progettazione esecutiva l'utilizzo di opere di staffaggio o di una apposita struttura posizionata in adiacenza ai ponti stradali, su cui installare i cavi stessi.

6.1.9 Sostegno portaterminali

Per la realizzazione del passaggio da elettrodotto aereo a cavo interrato sarà utilizzato un sostegno porta terminale 132 kV con testa a delta di carattere puramente indicativo e non esaustivo, come indicato nella figura sotto riportata. I terminali cavo saranno inseriti su una mensola alloggiata sulla struttura del sostegno; in funzione della lunghezza del tratto di cavo interrato, potranno essere montati anche appositi scaricatori di sovratensione.

Sostegno 132 kV a delta tipo E con portaterminale

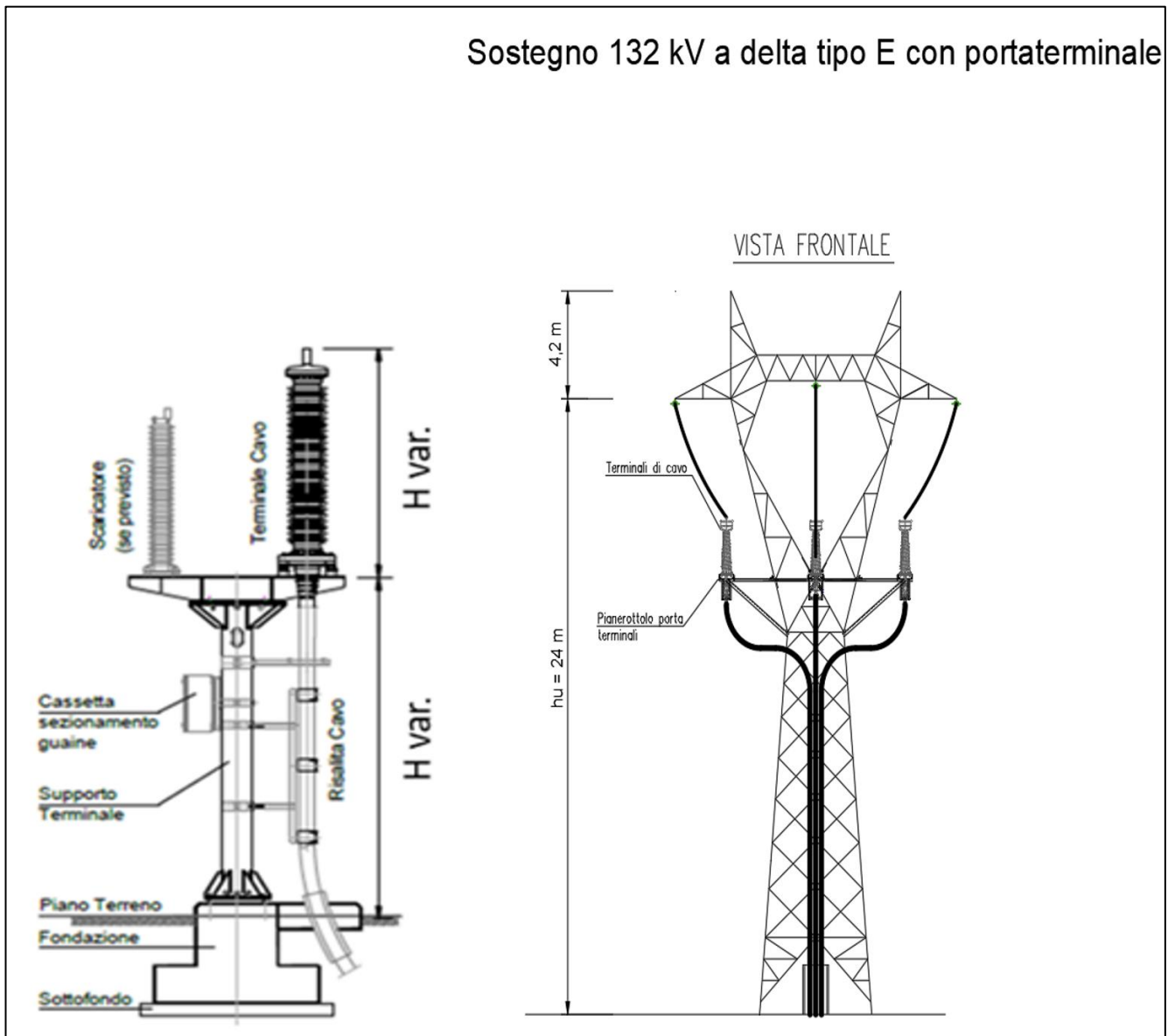



Figura 6.1.9/1 – Esempi indicativi di portaterminali: a sx di stazione, a dx in asse linea su palo di transizione aereo/cavo con piattaforma portaterminali

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

6.2 CARATTERISTICHE DEGLI ELETTRODOTTI AEREI

6.2.1 Premessa

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

Il progetto dell'opera è inoltre conforme al Progetto Unificato Terna per gli elettrodotti aerei, dove sono riportati tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

In particolare, la tratta di elettrodotto qui descritta potrà essere realizzata con sostegni di elevate prestazioni meccaniche con lo scopo di aumentarne la resilienza anche in condizioni di carico particolarmente gravose, causate dalla formazione, nel periodo invernale, di manicotti di ghiaccio e di neve sui conduttori.


Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo troncopiramidali. I sostegni di transizione aereo/cavo saranno inoltre dotati di piattaforma per ospitare i terminali cavi e relativi scaricatori. I sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. La palificata sarà armata con tre (semplice terna), ciascuna composta da 1 conduttori di energia, e una corda di guardia, fino al raggiungimento del sostegno di raccordo con la linea esistente. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo pari a 31.5 mm.

Per le caratteristiche tecniche degli elementi di impianto descritti nei paragrafi seguenti si rimanda al doc. n. EUCR20022B2455332 - Appendice "B" – "Caratteristiche dei componenti degli elettrodotti aerei a 132 kV ST" e doc. n. EUCR20022B2509475 - Appendice "B" – "Caratteristiche dei componenti degli elettrodotti aerei a 132 kV DT".

6.2.2 Caratteristiche elettriche degli elettrodotti aerei

Di seguito si riportano le principali caratteristiche elettriche degli elettrodotti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	132 kV
Portata in corrente alle condizioni di progetto (per fase)	675 A

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

La portata in corrente sopra indicata è conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 132 kV in zona B.

6.2.3 Distanza tra i sostegni

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere pari a 350 m.

6.2.4 Conduttori e corde di guardia

Ciascuna fase elettrica sarà composta da conduttore di energia costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mmq composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm. Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 6,3 nel rispetto della distanza minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con due corde di guardia destinate, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. Tali saranno del tipo con 48 fibre ottiche con diametro complessivo di 17,9 mm.

Il carico di rottura teorico della corda di guardia è di 10,6 kN.

Resta inteso che tali dati potranno subire adattamenti nella successiva fase di progettazione esecutiva. Infatti, se ritenuto necessario, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori, la nuova tratta aerea potrà essere equipaggiata mediante funi di guardia incorporanti fibre ottiche conformi al Progetto Unificato Terna, ma differenti da quella attualmente prevista.


6.2.4.1 Stato di tensione meccanica

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS - "every day stress"). Ciò assicura un'uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o "stati" il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica.

Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nello schema seguente:

- **EDS** – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MSA** – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h
- **MSB** – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

di 12 mm, vento a 65 km/h

- **MPA** – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MPB** – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MFA** – Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MFB** – Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **CVS1** – Condizione di verifica sbandamento catene : 0°C, vento a 26 km/h
- **CVS2** – Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h
- **CVS3** – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C (Zona A) -10°C (Zona B), vento a 65 km/h
- **CVS4** – Condizione di verifica sbandamento catene: +20°C, vento a 65 km/h

La linea in oggetto è situata in “**ZONA B**”.

6.2.5 Capacità di trasporto

La capacità di trasporto dell'elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase.

La norma CEI 11-60 definisce le portate di corrente nel periodo caldo e freddo per un conduttore definito “conduttore standard” e applica una serie di coefficienti per gli altri conduttori che tengono conto delle caratteristiche dimensionali, dei materiali e delle condizioni di impiego. Il conduttore in oggetto corrisponde al “conduttore standard” preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo.


La portata di corrente dell'elettrodotto alle condizioni di progetto, ai sensi della norma CEI 11-60, risulta pari a 675 A (ZONA B).

6.2.6 Sostegni

I sostegni saranno del tipo a semplice terna a delta o doppia terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno. Essi saranno costituiti da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature sono stati eseguiti conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona “A” che in zona “B”.

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61 m. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

La tipologia dei sostegni con testa a delta, proprio in virtù della disposizione orizzontale dei conduttori, consente una drastica riduzione dell'ingombro verticale e quindi dell'impatto visivo ed inoltre, viste le caratteristiche climatiche dell'area, la maggiore separazione orizzontale delle fasi garantisce distanze maggiori in caso di sovraccarichi di neve e ghiaccio sui conduttori.

 <small>TERN A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, senza però modificare sostanzialmente la tipologia dei sostegni stessi e ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Infine, vi è il cimino, atto a sorreggere la corda di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

La serie 132 kV semplice terna è composta da diversi tipi di sostegni, che variano a seconda delle prestazioni a cui possono resistere, disponibili in diverse "altezze utili".


I tipi di sostegno 132 kV semplice e doppia terna utilizzati e le loro prestazioni nominali riferiti alla zona B con riferimento al conduttore utilizzato alluminio-acciaio Φ 31,5 mm, in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (k) sono le seguenti:

SOSTEGNI 132 kV semplice terna a delta - ZONA B

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
“MY” Medio a delta	12 ÷ 39 m	350 m	9° 14'	0.20
“VY” Pesante a delta	15 ÷ 39 m	350 m	32°	0.41
“CY” Pesante a delta	15 ÷ 39 m	350 m	60°	0.27
“CY” Pesante a delta (Impiego come capolinea)	15 ÷ 39 m	350 m	1°	0.27
“EY” Vertice a delta	15 ÷ 39 m	350 m	90°	0.41
“EY” Vertice a delta (Impiego come capolinea)	15 ÷ 39 m	350 m	25°35'	0.41

SOSTEGNO 132 kV semplice terna “PALO GATTO” con portaterminali - ZONA B

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
“Palo Gatto” con portaterminali	9 ÷ 24 m	350 m	25°	0.3

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

SOSTEGNI 132 kV doppia terna - ZONA B

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
“EY” Vertice a delta	9 ÷ 33 m	350 m	90°	0.41

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio:

- partendo dai valori di C_m , δ e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all’armamento;
- successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di δ e K che determinano azioni di pari intensità.

In ragione di tale criterio, all’aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell’angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.

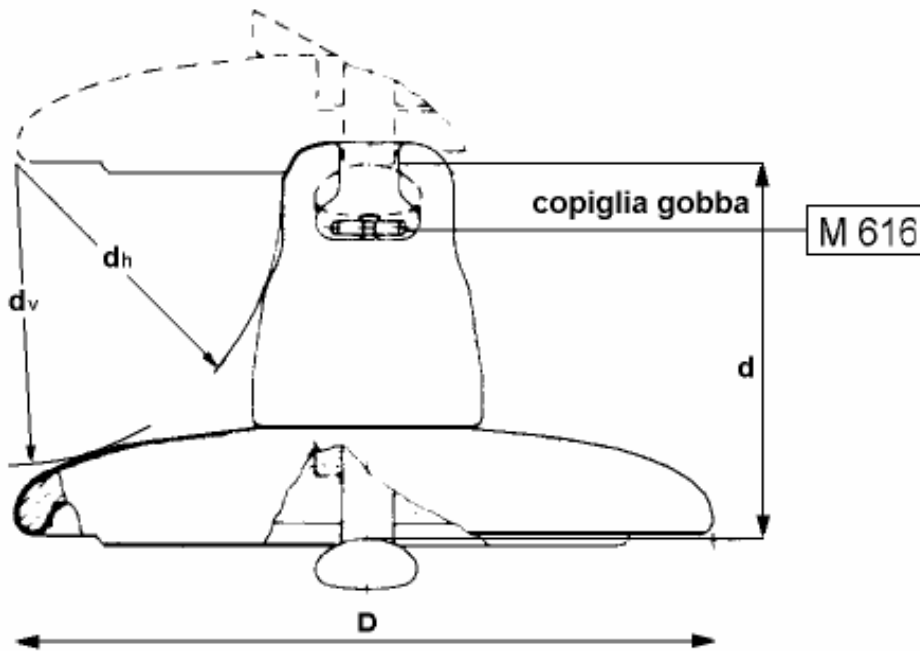
La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l’altezza utile, e quindi i valori a picchetto di C_m , δ e K , ricade o meno all’interno dell’area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

6.2.7 Isolamento

L’isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70 kN (o in alternativa 120 kN) nei due tipi “normale” e “antisale”, connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi. Le catene di sospensione saranno del tipo a I semplici o doppia, mentre le catene in amarro saranno del tipo ad I doppia. Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

6.2.7.1 Caratteristiche geometriche

Nelle tabelle LJ1 e LJ2 allegate sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali e le due distanze “dh” e “dv” (vedi figura) atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra in caso di pioggia.




6.2.7.2 Caratteristiche geometriche

Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra. Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nelle tabelle LJ1 e LJ2 allegate sono riportate, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego.

Nella tabella che segue è poi indicato il criterio per individuare il tipo di isolatore ed il numero di elementi da impiegare con riferimento ad una scala empirica dei livelli di inquinamento.

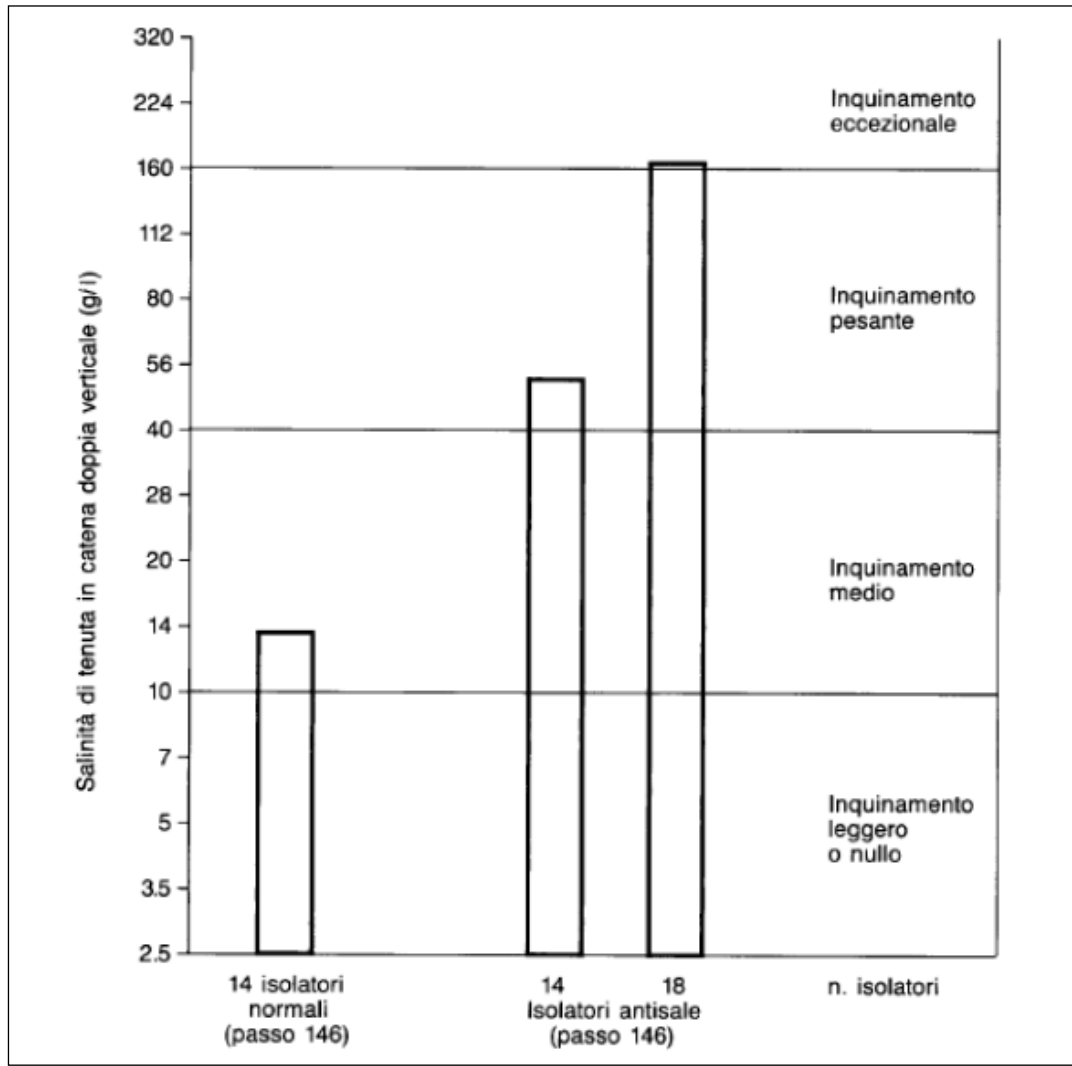
LIVELLO DI INQUINAMENTO	DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m ²)
I – Nullo o leggero (1)	<ul style="list-style-type: none"> • Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento • Zone con scarsa densità di industrie e abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. • Zone agricole (2) • Zone montagnose <p>Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)</p>	10
II – Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento • Zone ad alta densità di industrie e/o abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. 	40

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

	<ul style="list-style-type: none"> • Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3) 	
III - Pesante	<ul style="list-style-type: none"> • Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento produttori sostanze inquinanti • Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte 	160
IV – Eccezionale	<ul style="list-style-type: none"> • Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi • Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti • Zone desertiche, caratterizzate da assenza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, e soggette a intensi fenomeni di condensazione 	(*)

- (1) Nelle zone con inquinamento nullo o leggero una prestazione dell'isolamento inferiore a quella indicata può essere utilizzata in funzione dell'esperienza acquisita in servizio.
- (2) Alcune pratiche agricole quali la fertirrigazione o la combustione dei residui, possono produrre un incremento del livello di inquinamento a causa della dispersione via vento delle particelle inquinanti.
- (3) Le distanze dal mare sono strettamente legate alle caratteristiche topografiche della zona e da alle condizioni di vento più severe.


(*) per tale livello di inquinamento non viene dato un livello di salinità di tenuta, in quanto risulterebbe più elevato del massimo valore ottenibile in prove di salinità in laboratorio. Si rammenta inoltre che l'utilizzo di catene di isolatori antisale di lunghezze superiori a quelle indicate nelle tabelle di unificazione (criteri per la scelta del numero e del tipo degli isolatori) implicherebbe una linea di fuga specifica superiore a 33 mm/kV fase-fase oltre la quale interviene una non linearità nel comportamento in ambiente inquinato.



Per le linee che attraversano zone con inquinamento nullo o leggero è previsto l'impiego di catene (di sospensione o di amarro) composte da 14 elementi di tipo "normale" (J1/2).

Negli altri casi, al crescere dell'inquinamento, l'aumento del numero di elementi è sconsigliato poiché si ridurrebbero l'altezza utile del sostegno e le prestazioni geometriche dei gruppi mensola (si veda U551, U552, U555, U556). Si avrebbe perciò un aumento dei costi dello stesso ordine di quello derivante dall'impiego degli "antisale". Perciò, se risultano insufficienti 14 elementi di tipo "normale" si passerà direttamente a 14 elementi "antisale" (J2/2). Nei casi in cui anche tale soluzione risulti insufficiente si potranno adottare fino a 18 elementi "antisale" che garantiscono una completa "copertura" del livello di inquinamento "pesante" (tenendo in conto le necessarie modifiche alle prestazioni dei gruppi mensole e all'altezza utile dei sostegni).

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono di inquinamento atmosferico leggero o nullo e quindi si è scelta la soluzione dei n. 14 isolatori (passo 146) tipo J1/1 (normale) per tutti gli armamenti in sospensione e quella dei n. 14 isolatori (passo 146) tipo J1/1 (normale) per gli armamenti in amarro.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato:
		RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

6.2.8 Morsetteria ed armamenti

Gli elementi di morsetteria per linee a 132 kV sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori agli isolatori, ovvero da questi alle mensole.

Sono stati previsti sei tipi di equipaggiamento: quattro impiegabili in sospensione e due in amarro. Per gli equipaggiamenti di amarro e di sospensione dei conduttori è stato previsto un unico carico di rottura pari a 120 kN.

Le morse di amarro sono dimensionate in base al carico di rottura del conduttore.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

Per le linee a 132 kV in questione la scelta degli equipaggiamenti verrà effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel Progetto Unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione).

A seguito delle verifiche di dettaglio, degli armamenti in sospensione, potranno essere utilizzati dei contrappesi agganciati sotto il morsetto di sospensione al fine di rendere stabile la struttura ai fini delle distanze elettriche.


6.2.9 Fondazioni

Per fondazione è intesa la struttura (mista in acciaio-calcestruzzo) interrata, incaricata di trasmettere gli sforzi generati dai conduttori e dal peso proprio del sostegno (compressione e/o strappamento) al terreno.

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- a) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- b) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- c) un “moncone” annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del “piede” del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell’angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755
		Rev. 00 Data 30/06/2022

Per il calcolo di dimensionamento sono state osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988.

L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M., prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le "Tabelle delle corrispondenze" che sono le seguenti:

- Tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni;
- Tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino

Con la prima tabella si definisce il tipo di fondazione corrispondente al sostegno impiegato mentre con la seconda si individua la dimensione ed armatura del colonnino corrispondente.

Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tubFix, tiranti in roccia).

Talvolta la scelta della tipologia di fondazione viene valutata in funzione anche delle aree e suoli interessate dai lavori per: gli accessi dei mezzi operativi, la morfologia del terreno, la litologia del terreno, la presenza della falda acquifera, riduzione dei movimenti terra, ed altri elementi che concorrono ad individuare la scelta eventuale di una fondazione di tipologia speciale dedicata.


A conseguenza di quanto suddetto la progettazione delle fondazioni che saranno realizzate sarà demandata in fase di progettazione esecutiva, in funzione degli sforzi trasmessi dal sostegno al terreno e della resistenza dello stesso.

6.2.10 Messa a terra dei sostegni

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto Unificato, anche il tipo di messa a terra da utilizzare.

Il Progetto Unificato ne prevede di 6 tipi, adatti ad ogni tipo di terreno. Potranno essere utilizzate anche tipologie di messa a terra speciali.

Resta inteso che la messa a terra del sostegno sarà opportunamente dimensionata in sede di progettazione esecutiva, in funzione della resistività del terreno misurata.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

6.2.11 Profilo longitudinale

Si rimanda alla consultazione dell'Appendice "G" doc. n. LUCR20022B2455642 – " Profilo elettrodotti aerei 132 kV "

7 RUMORE

7.1 Elettrodotti in cavo interrato

Gli elettrodotti in cavo interrato non costituiscono fonte di rumore.

7.2 Elettrodotti Aerei

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto.


Per quanto riguarda l'emissione acustica di linee a 220 kV e 132 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 44 dB(A) e 32 dB(A) rispettivamente.

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. marzo 1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per linee a 220 kV e 132 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica.

Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

Si evidenzia infine che i nuovi raccordi in derivazione dall'elettrodotto esistente, considerata la lunghezza ridotta, non comporteranno alcuna significativa alterazione della componente rumore attualmente associato alla linea esistente.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755
		Rev. 00 Data 30/06/2022

8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO PRELIMINARE

Per l'inquadramento geologico preliminare dell'area in oggetto si rimanda agli elaborati richiamati nell'elenco doc. n. EUCR20022B2455200 dell'Appendice "F", "Relazione geologica preliminare – Elenco elaborati".

9 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Si rimanda agli elaborati richiamati nell'Appendice "H", "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti – Elenco elaborati" doc n. EUCR20022B2507300. Di seguito vengono descritte le principali attività che comportano movimenti di terra.

9.1 Scavi elettrodotto in cavo interrato

La realizzazione di un elettrodotto in cavo è suddivisibile in tre fasi principali:

1. esecuzione dello scavo in trincea nelle aree di diversa tipologia, dello scavo delle buche giunti e dei terminali cavo (dove necessario);
2. posa dei cavi AT XLPE e dei cavi in fibra ottica con annesso montaggio dei giunti;
3. rinterro completo delle trincee e delle buche di giunzione secondo le modalità previste.

Lo scavo della trincea consiste nell'asportare il materiale presente in profondità utilizzando un escavatore con benna, o fresa meccanica di dimensioni adeguate alla larghezza della trincea; tutto il materiale proveniente dagli scavi sarà depositato in sito apposito di cantiere e utilizzato per il rinterro, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno, secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

9.2 Scavi Elettrodotto aereo


La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile in tre fasi principali:

1. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
2. montaggio dei sostegni;
3. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Solo la prima fase comporta movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Oltre agli scavi di fondazione, saranno realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra con successivo rinterro e costipamento.

La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 25x25 m e sono immuni da ogni emissione dannosa.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato:
		RUCR20022B2455755 <i>Rev. 00 Data 30/06/2022</i>

Fondazioni a plinto con riseghe

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralicci (fondazioni a piedini separati).

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento dell'acqua dallo scavo con una pompa.

In seguito, si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.


Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.

Successivamente si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura, alla casseratura del pilastrino ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine il disarmo ed il ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato:
		RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.

Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 5 mc.

A fine stagionatura del calcestruzzo si procederà al disarmo dei dadi di collegamento; al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

Tiranti in roccia

La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue.

Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (biacca) fino alla quota prevista;


Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

9.3 Demolizione linea esistente

Per le attività di smantellamento dell'elettrodotto aereo esistente si possono individuare le seguenti fasi:

- recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti;
- smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni;
- demolizione delle fondazioni dei sostegni;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755
		Rev. 00 Data 30/06/2022

La demolizione delle fondazioni dei sostegni comporta l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura mediamente fino ad una profondità di 1,5 m dal piano campagna in contesti urbanizzati ed in terreni agricoli a conduzione meccanizzata e fino a 0,5 m in aree boschive e/o in pendio.

La profondità di 1,5 m consente la rimozione completa nella maggior parte delle fondazioni utilizzate per la realizzazione di elettrodotti. Si specifica che le modalità di rimozione delle fondazioni sono strettamente legate al contesto territoriale (es. presenza di habitat, aree in dissesto). A seconda delle specifiche condizioni si potrà optare per la rimozione esclusivamente della parte fuori terra, al fine di evitare scavi in aree particolarmente sensibili dal punto di vista naturalistico e geologico.

Le attività prevedono:

- scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- asporto, carico e trasporto a idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale e ove possibile a successivo ciclo produttivo di tutti i materiali provenienti dalla demolizione (cls, ferro d'armatura e monconi);
- rinterro e gli interventi di ripristino dello stato dei luoghi.

10 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI


10.1 Sintesi normativa

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12/07/1999 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente, nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia, attraverso la Legge Quadro 36/2001 che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

 <small>TERN A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA PTO – Parte generale Relazione tecnica illustrativa	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

Limite di esposizione

il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;

Valore di attenzione

come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;

Obiettivo di qualità

come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

La Legge Quadro 36/2001, come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12/07/1999 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro è stato infatti emanato il DPCM 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", che è stato utilizzato a riferimento per la presente analisi tecnica.

I parametri di riferimento adottati nella progettazione sono stati precisamente:

Limite di esposizione

Tale limite, inteso come valore efficace, e pari a:

- 100 μ T per l'induzione magnetica;
- 5 kV/m per il campo elettrico;

non deve essere mai superato.

Obiettivo di qualità

Tale valore, inteso come valore efficace, e pari a:

- 3 μ T per l'induzione magnetica;

è da considerare nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz.

Fascia di rispetto

Per "fascia di rispetto" si intende lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da una induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

La Legge 22/02/2001, n°36 “*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*”, stabilisce che lo Stato esercita le funzioni relative:

“... alla determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti; all'interno di tali fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore”.

Il decreto attuativo della Legge n°36, DPCM 08/07/2003, stabilisce all'Art. 6- *Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti -:*


“.. Per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità di cui all'art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV.

I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti”.

La norma CEI 106-11 “*Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo*” fornisce una metodologia generale per il calcolo dell'ampiezza delle fasce di rispetto degli elettrodotti, in riferimento all'obiettivo di qualità di 3 μ T e alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto dichiarata dal gestore.

Tale metodologia è stata definitivamente approvata dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29/05/2008, “*Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti*”.

Dopo alcuni mesi dalla pubblicazione di questi decreti si è reso necessario il chiarimento di alcuni aspetti. A tale scopo l'ISPRA (ex APAT) Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ha istituito dei tavoli tecnici che hanno elaborato un documento (“*Disposizioni Integrative/Interpretative - Vers. 7.4*”) con l'obiettivo di andare incontro a tale necessità, fornendo alcune delucidazioni e suggerimenti sugli aspetti normativi ed applicativi.

 T E R N A G R O U P	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA PTO – Parte generale Relazione tecnica illustrativa	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022


E' infine opportuno osservare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata, sull'intero territorio nazionale, esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal DPCM 08/07/2003 al quale soltanto può farsi utile riferimento. In tal senso, con sentenza n.307 del 07/10/2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione¹. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

10.2 Calcolo dei campi elettrici e magnetici

Le linee elettriche durante il loro normale funzionamento generano un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dalla linea. Per il calcolo dei valori di campo elettrico (modello bidimensionale) e magnetico (modello tridimensionale) sono stati utilizzati idonei programmi di calcolo in conformità alla norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche" ed in accordo a quanto disposto dal DPCM 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti" e dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29/05/2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".

¹ Nella sentenza (pagg. 51 e segg.) si legge testualmente:

"L'esame di alcune delle censure proposte nei ricorsi presuppone che si risponda all'interrogativo se i valori-soglia (limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità definiti come valori di campo), la cui fissazione è rimessa allo Stato, possano essere modificati dalla Regione, fissando valori-soglia più bassi, o regole più rigorose o tempi più ravvicinati per la loro adozione. La risposta richiede che si chiarisca la ratio di tale fissazione. Se essa consistesse esclusivamente nella tutela della salute dai rischi dell'inquinamento elettromagnetico, potrebbe invero essere lecito considerare ammissibile un intervento delle Regioni che stabilisse limiti più rigorosi rispetto a quelli fissati dallo Stato, in coerenza con il principio, proprio anche del diritto comunitario, che ammette deroghe alla disciplina comune, in specifici territori, con effetti di maggiore protezione dei valori tutelati (cfr. sentenze n. 382 del 1999 e n. 407 del 2002). Ma in realtà, nella specie, la fissazione di valori-soglia risponde ad una ratio più complessa e articolata. Da un lato, infatti, si tratta effettivamente di proteggere la salute della popolazione dagli effetti negativi delle emissioni elettromagnetiche (e da questo punto di vista la determinazione delle soglie deve risultare fondata sulle conoscenze scientifiche ed essere tale da non pregiudicare il valore protetto); dall'altro, si tratta di consentire, anche attraverso la fissazione di soglie diverse in relazione ai tipi di esposizione, ma uniformi sul territorio nazionale, e la graduazione nel tempo degli obiettivi di qualità espressi come valori di campo, la realizzazione degli impianti e delle reti rispondenti a rilevanti interessi nazionali, sottesi alle competenze concorrenti di cui all'art. 117, terzo comma, della Costituzione, come quelli che fanno capo alla distribuzione dell'energia e allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione. Tali interessi, ancorché non resi espliciti nel dettato della legge quadro in esame, sono indubbiamente sottesi alla considerazione del "preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee" che, secondo l'art. 4, comma 1, lettera a, della legge quadro, fonda l'attribuzione allo Stato della funzione di determinare detti valori-soglia. In sostanza, la fissazione a livello nazionale dei valori-soglia, non derogabili dalle Regioni nemmeno in senso più restrittivo, rappresenta il punto di equilibrio fra le esigenze contrapposte di evitare al massimo l'impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al paese, nella logica per cui la competenza delle Regioni in materia di trasporto dell'energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato. Tutt'altro discorso è a farsi circa le discipline localizzative e territoriali. A questo proposito è logico che riprenda pieno vigore l'autonoma capacità delle Regioni e degli enti locali di regolare l'uso del proprio territorio, purché, ovviamente, criteri localizzativi e standard urbanistici rispettino le esigenze della pianificazione nazionale degli impianti e non siano, nel merito, tali da impedire od ostacolare ingiustificatamente l'insediamento degli stessi".

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022


Per lo studio completo si rimanda agli elaborati richiamati nell'elenco Doc. n. EUCR20022B2454880 dell'Appendice "D" – "Valutazioni sui valori di induzione magnetica e campo elettrico generati dagli elettrodotti - Elenco Elaborati".

11 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento.

11.1 **Leggi**

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge Regionale della Regione Friuli n° 19 del 11 ottobre 2012 - Norme in materia di energia e distribuzione dei carburanti
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi;
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale";
- Decreto Legislativo 09 Aprile 2008 n° 81 " Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e s.m.i.;
- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 "Norme tecniche per le costruzioni";
- Norme tecniche per le costruzioni: Decreto Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018;


 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

- Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”: Circolare Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7
- Decreto Interministeriale del 05 agosto 1998 “Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne”;
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 “Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne”;
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998 “Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne”;
- DPR 1° agosto 2011, n. 151 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi
- D.M. 13 luglio 2011 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica


11.2 Norme tecniche

11.2.1 Norme CEI/UNI/CNR

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- CEI 103-6 “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”, terza edizione, 1997:12
- CEI 106-11, “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo”, prima edizione, 2006:02
- CEI EN 61936-1, “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Parte 1: Prescrizioni comuni”, prima edizione, 2011-07;
- CEI EN 50522, “Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.”, prima edizione, 2011-07;
- CEI EN 11-37 “Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV”;
- CEI EN 62271-1 “Apparecchiature di manovra e di comando ad alta tensione – prescrizioni comuni”;
- CEI EN 62271-203 “Apparecchiature di manovra con involucro metallico con isolamento in gas per tensioni nominali superiori a 52 kV”;

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

- CEI 36-12, “Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V”, prima edizione, 1998;
- CEI 64-2, “Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione” quarta edizione”, 2001;
- CEI 64-8/1, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua”, sesta edizione, 2007;
- CEI EN 50110-1-2, “Esercizio degli impianti elettrici”, prima edizione, 1998-01;
- CEI EN 60721-3-4, “Classificazioni delle condizioni ambientali”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie, seconda edizione, 1996;
- CEI EN 60721-3-3, “Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie, terza edizione, 1996;
- CEI EN 60068-3-3, “Prove climatiche e meccaniche fondamentali”, Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998;
- CEI EN 60099-4, “Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata”, Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata, seconda edizione, 2005;
- CEI EN 60129, “Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V”, 1998;
- CEI EN 60529, “Gradi di protezione degli involucri”, seconda edizione, 1997;
- CEI EN 62271-100, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005;
- CEI EN 62271-102, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003;
- CEI EN 60044-1, “Trasformatori di misura”, Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000;
- CEI EN 60044-2, “Trasformatori di misura”, Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001;
- CEI EN 60044-5, “Trasformatori di misura”, Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi, edizione prima, 2001;
- CEI EN 60694, “Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”, seconda edizione 1997;
- CEI EN 62271-1 “Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”; Parte 1: Prescrizioni comuni;
- CEI EN 61000-6-2, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006;
- CEI EN 61000-6-4, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007;
- UNI EN 54, “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”, 1998;
- UNI 9795, “Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio”, 2005;
- CNR 10025/98 “Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo”.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA PTO – Parte generale Relazione tecnica illustrativa	Codifica Elaborato: RUCR20022B2455755
		Rev. 00 Data 30/06/2022

11.2.2 Norme tecniche diverse

- TERNA – Linee elettriche A.T. – Progetto unificato
- TERNA – Stazioni elettriche A.T. – Progetto unificato

12 AREE IMPEGNATE

La planimetria catastale Doc. n. DUCR20022B2455541 (scala 1:2.000) riporta:

- le **aree potenzialmente impegnate** sulle quali sarà apposto il **vincolo preordinato all'asservimento coattivo** riferite agli elettrodotti con l'indicazione dell'asse dei tracciati;
- il limite delle **aree impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione del singolo elettrodotto. Su queste aree verrà posto il vincolo di servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate o destinate ad essere occupate temporaneamente (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati, come desunti dal catasto, nel doc. n. EUCR20022B2455198 inserito nell' Appendice "A".

In merito all'attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/2001, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che sono di norma pari a circa **2 m** dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 132 kV e pari a circa **16 m** dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei 132 kV in semplice terna.


Il vincolo preordinato all'asservimento coattivo (per gli elettrodotti) sarà invece apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04), all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

L'estensione delle aree potenzialmente impegnate sarà mediamente di circa **6 m** dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo interrato a 132 kV e di circa **30 m** dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate, con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette all'imposizione in via coattiva o bonaria della servitù di elettrodotto.

13 FASCE DI RISPETTO

Per "**fasce di rispetto**" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132 KV IN ENTRA – ESCE ALLA C.P. DI NEMBIA <i>PTO – Parte generale</i> <i>Relazione tecnica illustrativa</i>	Codifica Elaborato:
		RUCR20022B2455755 Rev. 00 Data 30/06/2022

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, tale metodologia prevede, che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".

Per il calcolo delle fasce di rispetto, calcolate in ottemperanza a quanto disposto con tale decreto, si rimanda all' "Appendice D" (doc. n. EUCR20022B2454880 – "Valutazioni sui valori di induzione magnetica e campo elettrico generati dagli Elettrodotti - Elenco elaborati") dov'è riportata la relazione di calcolo, tramite l'applicazione della suddetta metodologia di calcolo, unitamente alla rappresentazione grafica delle Aree di Prima Approssimazione e al censimento dei recettori individuati all'interno delle stesse.

14 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente, con particolare riferimento al Testo Unico Sicurezza D.Lgs. 81 del 09/04/2008 e alle disposizioni integrative e correttive di cui al D.Lgs. 106 del 03/08/09. Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione Terna provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, per la fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.