

**Linea 220 kV T.216 Rosone - Pianezza
Linea 220 kV T.231 Piossasco - Pianezza
Nuovo tratto in ingresso alla Stazione Pianezza**

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Storia delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione
Rev.00	del 30-01-2015	Prima emissione

**ORDINE DEGLI ARCHITETTI
PROVINCIA DEL TORINO**
arch. Pier Augusto Donna Bianco
n° 2801

Unità Progettazione Realizzazione Impianti
Il Responsabile
(P. ZANNI)

Elaborato	Esaminato	Accettato
ECOPLAN	DTNO-PRI-LIN	P.L. ZANNI DTNO-PRI

m010CI-LG001-r02

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	3
3	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE	4
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE	8
4.1	QUADRO DELLE OPERE IN PROGETTO	8
4.2	ATTRAVERSAMENTI.....	14
4.3	VINCOLI	15
4.3.1	Valutazione ostacoli e pericoli per la navigazione aerea.....	15
4.3.2	Valutazione interferenze con opere minerarie.....	15
4.3.3	Altri vincoli.....	16
4.4	DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA' SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI	16
5	CRONOPROGRAMMA.....	18
6	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	19
6.1	PREMESSA.....	19
6.2	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO	19
6.3	DISTANZA TRA I SOSTEGNI	19
6.4	CONDUTTORI E FUNI DI GUARDIA.....	20
6.4.1	Stato di tensione meccanica.....	20
6.5	CAPACITÀ DI TRASPORTO.....	21
6.6	SOSTEGNI	21
6.7	ISOLAMENTO	24
6.7.1	Caratteristiche geometriche.....	24
6.7.2	Caratteristiche elettriche	25
6.8	MORSETTERIA ED ARMAMENTI	27
6.9	FONDAZIONI.....	28
6.10	MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI.....	29
6.11	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI.....	29
6.12	TERRE E ROCCE DA SCAVO	29
7	RUMORE.....	29
8	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE	30
9	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	30
10	AREE IMPEGNATE	30
11	SICUREZZA NEI CANTIERI.....	31
12	ALLEGATI.....	31

1 PREMESSA

Terna S.p.A., a partire dal 2005, ha riconfermato annualmente nel Piano di Sviluppo (PdS), della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) la necessità di intervenire sulla rete afferente alla Città di Torino ribadendo la strategicità dell'intervento di "Razionalizzazione 220 kV Città di Torino".

Terna ha stipulato con la Regione Piemonte e la Città di Torino un Protocollo d'Intesa che prevede un complesso di interventi di potenziamento, riassetto e riequilibrio territoriale della rete a 220 kV, finalizzati a migliorare la qualità, la continuità del servizio e la sicurezza di esercizio del sistema di trasmissione nell'area urbana di Torino.

Il Protocollo di Intesa delinea due fasi di intervento, con gli interventi in fase 1 finalizzati a risolvere le problematiche riguardanti l'ambito più propriamente urbano. In questo senso la fase 1, attualmente in fase di completamento, comprende interventi volti a ridurre il rischio di disalimentazione delle cabine primarie inserite sulle direttrici a 220 kV "Sangone – Torino Ovest – Levanna – Martinetto – Pianezza" e "Stura – Torino Centro – Torino Sud – Sangone", realizzando una terza via di collegamento fra le citate direttrici, nonché interventi riguardanti il sistema delle stazioni elettriche e la rete delle linee in cavo.

A seguito dei miglioramenti effettuati nella prima fase di intervento, viene implementato il riassetto delle linee e l'ottimizzazione delle stazioni di trasformazione della RTN dell'anello della cintura torinese di Pellerina, Martinetto, Pianezza, Grugliasco, Sangone e Moncalieri.

La Regione Piemonte e Terna, nell'ambito dell'"Accordo Programmatico sugli obiettivi strategici di potenziamento e razionalizzazione della RTN in Piemonte", sottoscritto in data 27 febbraio 2008, hanno ribadito la primaria importanza ed urgenza dell'intervento di Razionalizzazione della Rete 220 kV della Città di Torino (Fase 1 e 2), del quale condividono l'opportunità sia sotto il profilo del riequilibrio territoriale, sia della risoluzione delle interferenze collegate ad interventi di sviluppo della Rete AT/AAT.

Gli interventi in progetto, riguardanti il riassetto dell'ingresso alla S.E. Pianezza, localizzata nel settore ovest dell'area torinese, della linea a 220 kV T 231 Piossasco-Pianezza, con la sua integrazione con la linea T.216 Rosone – Pianezza (attualmente Rosone – Grugliasco), si collocano tra gli interventi di avvio previsti nella fase 2 del Protocollo di intesa.

2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Terna, nell'espletamento del servizio di trasmissione e dispacciamento dell'energia elettrica, ha l'onere di predisporre annualmente un Piano di Sviluppo (PdS) della rete di trasmissione nazionale sulla base del fabbisogno energetico e della necessità di potenziare ed esercire la rete di trasmissione per ridurre al minimo i rischi di congestione ed evadere le richieste di connessione alla RTN formulate dagli aventi diritto.

Come esposto in premessa le opere in progetto si collocano nell'ambito dell'attuazione del Protocollo di intesa stipulato tra Terna, Regione Piemonte e Città di Torino, finalizzato a realizzare un complesso di interventi di potenziamento, riassetto e riequilibrio territoriale della rete a 220 kV.

Il suddetto Protocollo associa agli interventi di adeguamento e potenziamento della rete, interventi di miglioramento delle condizioni di inserimento ambientale delle linee elettriche, nonché, a fronte di interventi di nuova realizzazione, anche opere di compensazione ambientale riguardanti in primo luogo la rete esistente.

Le opere ricadenti nella prima fase di intervento hanno riguardato in primo luogo infrastrutture (linee e stazioni elettriche) ricadenti all'interno della città di Torino, comprendenti anche importanti opere di compensazione (interramento delle linee che attraversano il Parco della Pellerina e raggiungono l'omonima stazione in blindato).

Con gli interventi in esame la razionalizzazione della rete 220 kV si estende alle zone esterne. L'intervento consiste nell'integrazione delle linee, esercite a 220 kV, T.216 Rosone – Pianezza (attualmente Rosone - Grugliasco) e T.231 Piossasco – Pianezza, nel tratto in ingresso alla Stazione Elettrica di Pianezza.

Le opere in progetto riguardano:

- la demolizione e ricostruzione del tratto della linea T.231 compreso tra i sostegni P5 e P15;
- l'integrazione della linea T.216 alla T.231 con un tratto di raccordo tra le due linee;
- la demolizione del tratto della linea T.216 compreso tra i sostegni P126 e P135,
- la demolizione del tratto della linea T.217 Moncalieri – Martinetto compreso tra i sostegni P24 e P135 (sostegno di raccordo alla linea T.217),
- la demolizione del tratto della linea T.216 - T.217 compreso tra i sostegni P135 e P.154.

Le opere descritte sono illustrate nelle tavole DE22231A1BAX00001 e DE22231A1BAX00002.

Il riassetto delle linee, con la realizzazione di una dorsale a doppia terna in ingresso nella stazione Pianezza derivante dall'integrazione tra le linee T.216 e T.231, razionalizza la rete nelle zone poste a nord della stazione e determina anche rilevanti benefici di ordine ambientale, sia per la demolizione di tratti di linea attualmente collocati in ambito urbano, sia in generale per la maggiore estensione dei tratti demoliti rispetto a quelli ricostruiti.

3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE

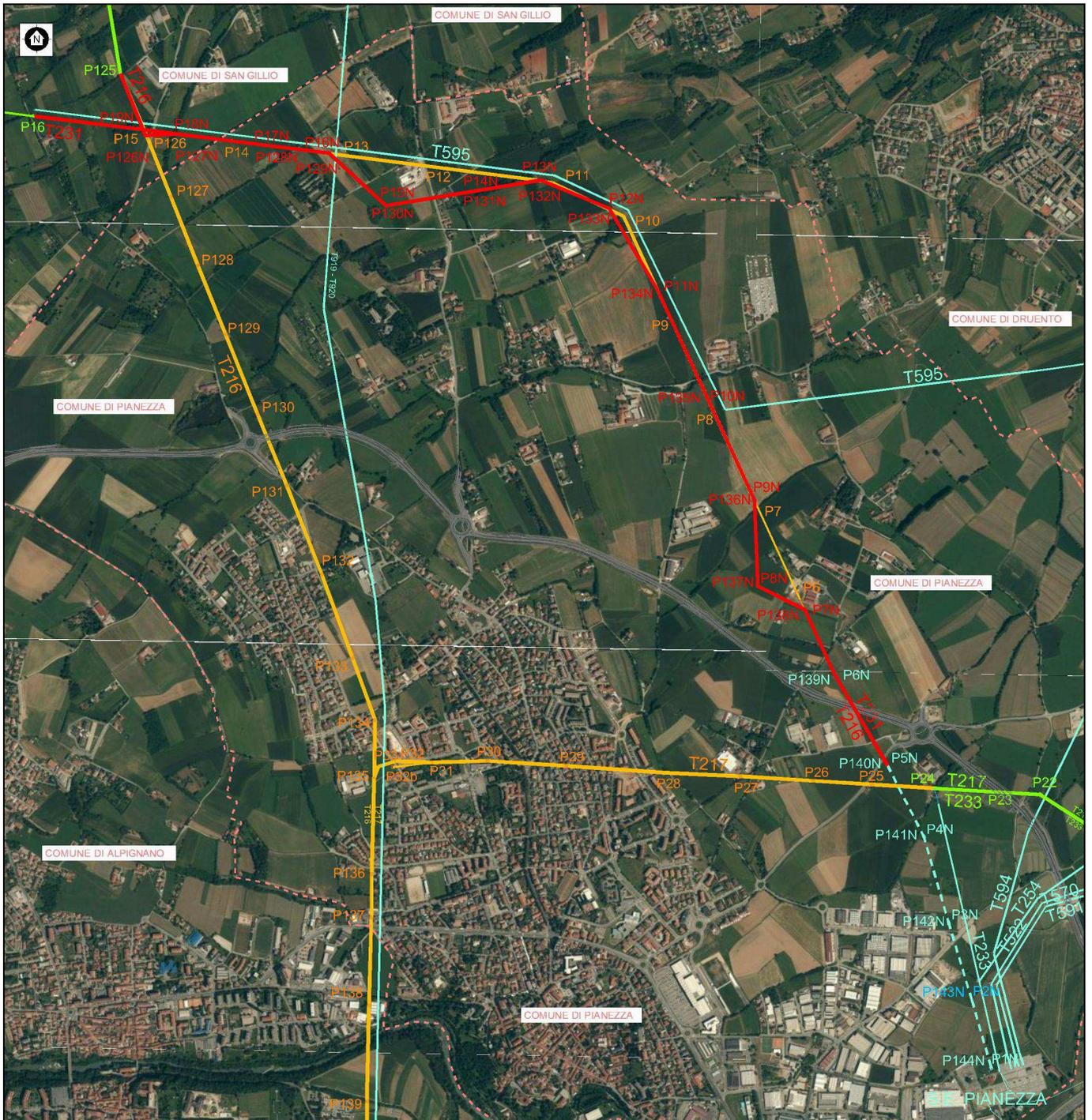
Le opere in realizzazione si collocano interamente nei Comuni di Pianezza e San Gillio in provincia di Torino. Le opere di demolizione interessano i Comuni di Pianezza, San Gillio, Alpignano e Rivoli in provincia di Torino. (figura 3.1).

La Stazione Elettrica di Pianezza è collocata nelle prossimità della Tangenziale nord di Torino, a ridosso di un'estesa area industriale pianeggiante.

Le aree attraversate dalla linea T.231-T.216 in progetto hanno destinazione d'uso agricola e in esse sono presenti esclusivamente insediamenti agricoli sparsi.

La principale viabilità è costituita dalla variante stradale agli abitati di Pianezza e Alpignano (S.P. 24) e dalla S.P. 8 dir 1 Pianezza – San Gillio; la restante parte della rete viaria è costituita da strade di livello locale o da viabilità interpodereale.

Le aree attraversate dei tratti delle linee T.216 e T.217 previsti in demolizione sono in larga misura rappresentate da zone densamente insediate dei Comuni di Pianezza e Rivoli. Le restanti parti sono costituite da zone agricole.



- Linea aerea esistente interessata dal progetto – tratti inalterati
- Tratti di linea aerea di prevista demolizione
- Linea aerea in progetto di nuova realizzazione
- - - Linea aerea realizzata nell'ambito di altro progetto (procedimento autorizzativo EL-341)
- Linea aerea esistente non interessata dal progetto

Figura 3.1/1 Opere in progetto su foto aerea



- Linea aerea esistente interessata dal progetto – tratti inalterati
- Tratti di linea aerea di prevista demolizione
- Linea aerea esistente non interessata dal progetto

Figura 3.1/2 Opere in progetto su foto aerea

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

4.1 QUADRO DELLE OPERE IN PROGETTO

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo tratto in ingresso alla Stazione Elettrica di Pianezza riguardante le linee, esercite a 220 kV:

- T.216 Rosone – Pianezza (attualmente Rosone - Grugliasco),
- T.231 Piossasco – Pianezza.

Le opere in progetto riguardano la demolizione e ricostruzione del tratto della linea T.231 compreso tra i sostegni P5 e P15, nonché l'integrazione della linea T.216 alla T.231.

L'intervento prevede inoltre la demolizione:

- del tratto della linea T.216 compreso tra i sostegni P126 e P135,
- del tratto della linea T.217 Moncalieri – Martinetto compreso tra i sostegni P25 e P135;
- del tratto della linea T.216 - T.217 compreso tra i sostegni P135 e P.154.

L'assetto attuale delle linee e l'assetto di progetto è illustrato nelle figure che seguono.

Con maggior dettaglio nella tavola DE2231A1BAX00002 si illustra l'assetto attuale delle linee interessate dagli interventi previsti, con evidenza dei tratti oggetto di demolizione (riportati in colore giallo). Nella tavola DE2231A1BAX00001 si illustra l'assetto di progetto delle suddette linee.

Nell'attuale assetto degli ingressi alla S.E. Pianezza la linea T.231 esce in doppia terna dalla Stazione Elettrica, sovrappassa la linea T.217 tra i sostegni P3 e P4 e prosegue in direzione nord.

Rispetto alla situazione attuale si prevede la rimozione del tratto di linea compreso tra i sostegni da P5 a P15, con demolizione dei sostegni indicati. Il tratto indicato viene ricostruito, con i sostegni sempre in doppia terna, per poter accogliere l'integrazione tra la linea T.231 e la linea T.216. Il tracciato di progetto segue il tracciato attuale, con l'eccezione di due tratti in deviazione per allontanare la linea da edifici esistenti.

La linea T.216 è attualmente a singola terna da Rosone al sostegno P135, dove si unifica alla linea T.217. Tra il sostegno P135 e la S.E. Grugliasco la linea è a doppia terna e assume la denominazione T.216-T.217.

A partire dal sostegno P126N, sostitutivo dell'attuale P126, viene realizzata una campata di raccordo verso il sostegno P18N/P127N in comune con la linea T.231; in questo modo le due linee vengono raccordate e condividono il tracciato fino alla S.E di Pianezza.

Di conseguenza si prevede la demolizione degli attuali sostegni da P127 a P134, in singola terna, e dei sostegni da P135 a P154 in doppia terna in comune con la linea T217, nonché la rimozione dei corrispondenti tratti di linea.

Il tratto residuo della linea T.216-T.217 tra il sostegno P154 e la S.E. Grugliasco viene integrato con un'altra linea che non rientra nel progetto in esame.

La linea T.217 è attualmente a doppia terna con una terna non utilizzata da palo P24 a palo P33. La linea, a partire dal sostegno P24, si unifica con la linea T.233 che esce in semplice terna dalla Stazione di Pianezza; le due linee proseguono unificate in doppia terna verso la S.E. Pellerina.

Tra le opere in progetto si prevede la demolizione dei sostegni da P25 a P33, nonché del sostegno P32b terminale della terna non utilizzata, e la rimozione della linea dal sostegno P24 al sostegno P135 attualmente di raccordo alla linea T.216.

Riepilogando, nelle suddette linee si prevede:

- Linea T231:
 - demolizione dei sostegni da P6 a P15 (n. 10 sostegni) e rimozione del corrispondente tratto di linea (lunghezza m. 4062);
 - ricostruzione dei sostegni per il corrispondente tratto di linea (da P7N/P138N a P19N, n. 13 sostegni) e ricollocazione della linea lungo il nuovo tracciato (lunghezza m. 5040, comprese le campate di estremità ritesate);
 - i sostegni da P1N a P6N vengono realizzati nell'ambito di un altro progetto riguardante la linea T.231 (procedimento autorizzativo EL-341);
 - integrazione con la linea T216 tra il sostegno P18N/P127N e la S.E. Pianezza.
- Linea T216:
 - demolizione e ricostruzione del sostegno P126, realizzazione di una campata di raccordo alla linea T.231 tra il sostegno P126N e il sostegno P18N/P127N in comune con quest'ultima;
 - integrazione con la linea T231 tra il sostegno P18N/P127N e la S.E. Pianezza;
 - lunghezza della linea T.216 integrata con la linea T.231: m. 4859, comprese le campate di estremità ritesate;
 - attestamento della linea alla S.E. Pianezza;
 - demolizione della tratta tra i sostegni da P126 a P134 (n. 9 sostegni, lunghezza linea in demolizione m 2768).
- Linea T217:
 - demolizione della tratta tra i sostegni da P25 a P33 (n. 10 sostegni, compreso il sostegno P32bis in cui termina la terna non utilizzata, lunghezza linea in demolizione m. 2449).
- Linea T216 – T217:
 - demolizione della tratta tra i sostegni da P135 a P154 (n. 20 sostegni, lunghezza linea in demolizione m 5728);

- attestamento della campata P154-P155 a nuovo sostegno portaterminali appartenente a una nuova linea in cavo facente parte di altro progetto.

Il bilancio dell'intervento nel suo complesso sarà il seguente:

- demolizione di 49 sostegni, ricostruzione di 14 sostegni, di cui 13 a doppia terna e uno a delta;
- demolizione di circa 15 km di linea e ricostruzione di circa 4,05 km, che diventano 5,45 km con i tratti di estremità ritesati.

La tabella 4.1 di seguito riportata riepiloga le caratteristiche delle linee.



Figura 4.1.a Linee aeree interessate dagli interventi – In giallo i tratti di prevista demolizione, in verde i tratti inalterati



Figura 4.1.b Linee aeree interessate dagli interventi – In giallo i tratti di prevista demolizione, in verde i tratti inalterati

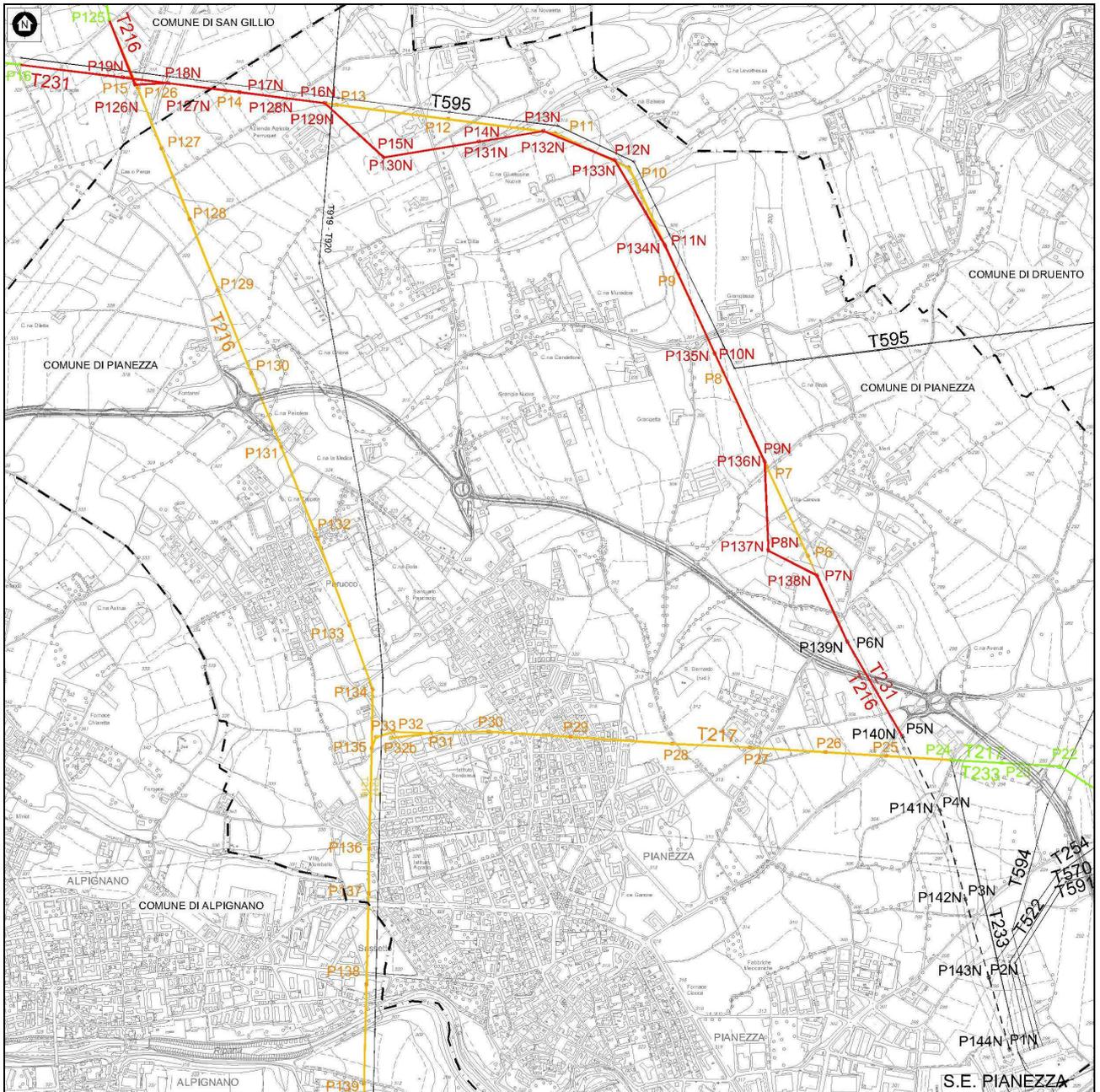


Figura 4.2 Opere in progetto: tratti in demolizione in giallo, tratti di nuova realizzazione in rosso

LINEA	SOSTEGNI IN PROGETTO		SOSTEGNI IN DEMOLIZIONE Q.TA'	CONDUTTORE			FUNE DI GUARDIA		
	Q.TA'	TIPO		TRATTA	TIPO	L[m]	TRATTA	TIPO	L[m]
T231 Pianezza - Piosiasco	13 (12 in comune con T216)	n. 3 Esp27 DT	da P19N a P16	AA 1xØ26,9mm	402	da P19N a P16	A 1xØ11.5mm 48 FO	402	
		n. 2 Esp30 DT							
		n. 2 Esp33 DT							
		n. 2 Esp39 DT							
		n. 1 Msp27 DT							
		n. 3 Msp33 DT							
T216 Rosone - Pianezza	13 (12 in comune con T231)	n. 3 Esp27 DT	da P7N a P19N	AA 2xØ31.5mm	3921	da P7N a P19N	A 1xØ11.5mm 48 FO	3921	
		n. 2 Esp30 DT							
		n. 2 Esp33 DT							
		n. 1 Esp39 DT							
		n. 1 Msp27 DT							
		n. 3 Msp33 DT							
T217 Pianezza - Moncalieri		n. 2 Esp30 DT	da P125 a P126N	AA 1xØ29,3mm	270	da P125 a P126N	A 1xØ11.5mm 48 FO A 1xØ11.5mm	270	
		n. 2 Esp33 DT							
		n. 1 Esp39 DT							
		n. 1 Msp27 DT	da P126N a P139N	AA 1xØ31.5mm	4157	da P126N a P139N	A 1xØ11.5mm 48 FO	4157	
		n. 3 Msp33 DT							
		n. 1 Ept18 ST							
			30 (20 in comune con T216)						

Tabella 4.1

4.2 ATTRAVERSAMENTI

La tabella che segue elenca gli attraversamenti riscontrati lungo la linea di prevista demolizione/ricostruzione; la loro localizzazione viene evidenziata in figura 4.2.

ELENCO ATTRAVERSAMENTI LINEA T216 - T231				
Linea	Campata	Riferimento planimetrico	Descrizione	Gestione
T.231 - T.216	P5N - P6N/P139N	1	Via Cassagna	Comune di Pianezza
T.231 - T.216	P5N - P6N/P139N	2	Via Druento	Comune di Pianezza
T.231 - T.216	P5N - P6N/P139N	3	SP024 Var. Alpignano Pianezza	Provincia di Torino
T.231 - T.216	P6N/P139N- P7N/P138N	4	SP179	Provincia di Torino
T.231 - T.216	P6N/P139N- P7N/P138N	5	Viabilità locale	Comune di Pianezza
T.231 - T.216	P8N/P137N - P9N/P136N	6	Rivo Pomelli	Consorzio della Bealera dei Prati di Pianezza
T.231 - T.216	P10N/P135N - P11N/P134N	7	Rivo Fellone	Consorzio della Bealera dei Prati di Pianezza
T.231 - T.216	P10N/P135N - P11N/P134N	8	Via Grange	Comune di Pianezza
T.231 - T.216	P10N/P135N - P11N/P134N	9	Illuminazione Pubblica	Comune di Pianezza
T.231 - T.216	P14N/P131N - P15N/P130N	10	Rivo in Comune di Pianezza	Comune di Pianezza
T.231 - T.216	P14N/P131N - P15N/P130N	11	SP180	Provincia di Torino
T.231 - T.216	P15N/P130N - P16N/P129N	12	Via San Gillio	Comune di Pianezza
T.231 - T.216	P16N/P129N - P17N/P128N	13	Via Praglia	Comune di Pianezza
T.231 - T.216	P16N/P129N - P17N/P128N	14	Metanodotto	SNAM Rete Gas
T.231 - T.216	P17N/P128N - P18N/P127N	15	Rivo al confine tra i Comuni di Pianezza e San Gillio	Comuni di Pianezza e San Gillio
T.231 - T.216	P18N/P127N - P19N e P126N	16	Rivo in Comune di San Gillio	Comune di San Gillio
T.231 e T.216	P18N - P19N e P126N - P18N/P127N	17	Via Alpignano	Comune di San Gillio
T.231 e T.216	P18N - P19N Linea T.231 e P125 - P126N Linea T.216	18	Intersezione Linee elettriche A.T.	Terna Rete Italia
T.231	P19N - P16	19	Via Meucci	Comune di San Gillio

Tabella 4.2

4.3 VINCOLI

4.3.1 *Valutazione ostacoli e pericoli per la navigazione aerea*

Le opere in progetto si collocano alla distanza, misurata rispetto al sostegno più prossimo, di circa 10,5 km dall'aeroporto Civile "Sandro Pertini" di Caselle Torinese (TO) e di circa 3,9 km dall'aeroporto civile Torino – Aeritalia in Comune di Collegno.

La normativa in materia di fasce di rispetto aeroportuale è sancita dal Decreto Legislativo 9 Maggio 2005, n. 96 "Revisione della parte aeronautica del Codice della navigazione" e dal successivo D.Lgs. 15 Marzo 2006 n. 151 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 9 maggio 2005, n. 96, recante la revisione della parte aeronautica del codice della navigazione".

Il citato D.Lgs. 96/2005 al Capo III – "Vincoli della proprietà privata" – art. 707 (Determinazioni delle zone soggette a limitazioni), demanda all'E.N.A.C. l'individuazione delle zone da sottoporre a vincolo nelle aree limitrofe agli aeroporti e stabilisce le limitazioni riguardanti gli ostacoli per la navigazione aerea ed ai potenziali pericoli alla stessa.

Sulla base delle verifiche preliminari effettuate (Comunicato stampa ENAC n.16/2015), le opere in progetto risultano essere di interesse aeronautico: devono quindi essere sottoposte all'iter per la valutazione di compatibilità ostacoli per la navigazione aerea.

Le opere in progetto non interessano aree boschive, pertanto non sono necessari interventi finalizzati, ai sensi della legge 26/07/2005, n.152, a garantire la sicurezza dell'attività di volo della flotta antincendio dello Stato, nonché per assicurare elevati livelli di prestazioni nella lotta attiva agli incendi boschivi.

L'altezza prevista per i sostegni e la distanza dagli aeroporti non richiedono l'adozione di particolari soluzioni costruttive atte a segnalare e rendere visibile agli aeromobili il nuovo tratto di elettrodotto.

4.3.2 *Valutazione interferenze con opere minerarie*

Le opere in progetto, in applicazione a quanto previsto dal D.P.R. 9 aprile 1959 n. 128 sulle "Norme di polizia delle miniere e delle cave" e dopo aver verificato alla data del 30.01.2015 l'insussistenza di interferenze con opere minerarie per ricerca, coltivazione e stoccaggio di idrocarburi, attraverso le informazioni disponibili nel sito internet <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it>, alla pagina <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/verica/interferenza.asp>, non necessitano di istruttoria valutativa e di parere/nulla osta da parte dell'Autorità Mineraria, (Ministero dello Sviluppo Economico – UNMIG competente) come previsto dal D.Lgs n. 8/2011, art. 12, co. 3.

4.3.3 Altri vincoli

Per l'indicazione dei vincoli di diversa natura presenti nell'area interessata dalle opere in progetto si rimanda alla relazione di Verifica di assoggettabilità alla VIA (elaborato RE22231A1BAX00010), alla Relazione paesaggistica (elaborato RE22231A1BAX00009), alla relazione di screening di Valutazione di incidenza (elaborato RE22231A1BAX00011) e alla tavola DE22231A1BAX00007, Vincoli territoriali - ambientali.

4.4 DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA' SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI

Gli elettrodotti non sono soggetti ai controlli di prevenzione incendi perché non compresi dell'allegato al D.M. 16/02/1982 né nelle tabelle A e B allegate al D.P.R. 26/05/1959 n. 689.

Tuttavia recependo quanto richiesto dal Ministero dell'Interno, Dipartimento Vigili del Fuoco, Soccorso Pubblico e Difesa Civile, con Lettera Circolare Prot. n. 7075 del 27/04/2010 e con successiva comunicazione Prot. n. 10925 del 15/07/2010 si è prestata particolare attenzione a verificare il rispetto delle distanze di sicurezza tra la variante 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 (elaborato RE2231A1BAX00001).

Come previsto dalle procedure in vigore, per l'espressione del parere del Ministero dell'Interno, si presenterà al competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco la seguente documentazione:

1. richiesta di esame progetto corredata del relativo versamento (ai sensi della Legge 26/07/1965, n. 966 e s.m.i., da ultimo modificata con DM Interno 3 febbraio 2006);
2. planimetrie che riportino il tracciato delle opere e le eventuali attività soggette ai controlli di prevenzione incendi con cui l'elettrodotto potrebbe interferire;
3. relazione dimostrante il rispetto delle distanze di sicurezza da elettrodotti prescritte da norme di prevenzione incendi a firma di un professionista abilitato iscritto all'Ordine.

Tale documentazione verrà inviata anche al Ministero dell'Interno (Dipartimento Vigili del Fuoco, Soccorso Pubblico e Difesa Civile – Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica – Area Rischi Industriali) e al Ministero dello Sviluppo Economico (per l'acquisizione agli atti della Conferenza dei servizi).

Resta a carico dei Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco la verifica del rispetto delle distanze di sicurezza nei confronti di eventuali ulteriori attività di cui non sia possibile rilevare diretta evidenza.

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi in materia :

- Decreto Ministeriale del 31/07/1934, "Approvazione delle norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego o la vendita di oli minerali, e per il trasporto degli oli stessi";
- Circolare 10 del 10/02/1969 del Ministero dell'Interno, "Distributori stradali di carburanti";
- Decreto Ministero dell'Interno del 12/09/2003 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio di depositi di gasolio per autotrazione ad uso privato, di

capacità geometrica non superiore a 9 m³, in contenitori-distributori rimovibili per il rifornimento di automezzi destinati all'attività di autotrasporto”.

- Decreto Ministero dell'Interno del 13/10/1994, “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di G.p.l. in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m³ e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5.000 kg”;
- Decreto Ministero dell'Interno del 14/05/2004, “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 13 metri cubi”;
- D.P.R. 340 del 24/10/2003, “Regolamento recante disciplina per la sicurezza degli impianti di distribuzione stradale di G.P.L. per autotrazione”;
- Decreto Ministero dell'Interno del 24/11/1984, “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8”;
- Decreto Ministero dello Sviluppo Economico del 16/04/2008 “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8”.
- Decreto Ministero dello Sviluppo Economico del 17/17/2008 “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8”.
- Decreto Ministero dell'Interno del 24/05/2002, “Norme di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione stradale di gas naturale per autotrazione”;
- Decreto Ministero dell'Interno del 31/08/2006, “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione”;
- Circolare M.I. 99 del 15/10/1964, “Contenitori di ossigeno liquido. Tank ed evaporatori freddi per uso industriale”;
- Decreto Ministero dell'Interno del 18/05/1995, “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei depositi di soluzioni idroalcoliche”;
- Regolamento per l'esecuzione del Testo Unico delle Leggi di Pubblica Sicurezza: Regio Decreto n. 635 del 06/05/1940, “Allegato B – Capitolo X: Sicurezza contro gli incendi”;
- Decreto Ministeriale del 31/03/1984, “Norme di sicurezza per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 5 mc”;
- Decreto Legislativo 17/08/1999, n. 334 "Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose".

5 CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori è suddiviso in una fase di progettazione esecutiva che impegnerà circa 90 giorni, una fase di approvvigionamento materiali ed appalto impresa, che possono essere eseguiti in contemporanea per contenere le tempistiche, che richiederà circa 180 giorni, la fase di realizzazione che durerà circa 270 giorni ed infine la fase di demolizione di prevista durata 90 giorni, per ciascuno dei tratti di intervento (T.231, T.216, T.217, T.216-T.217), prevista in parte in parallelo.

Nel seguito viene riportato il Gantt del cronoprogramma esposto.

Attività	Durata	1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	4° trimestre	1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	
Realizzazione intervento	450 gg								
Progettazione esecutiva	90 gg								
Approvvigionamento materiali	180 gg								
Appalto impresa	180 gg								
Realizzazione	180 gg								
Demolizioni	180 gg								
Demolizione linea T.231	90 gg								
Demolizione linea T.216	90 gg								
Demolizione linea T.217	90 gg								
Demolizione linea T.216-T.217	90 gg								

Figura 5/1

6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

6.1 PREMESSA

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, della corda di guardia, degli armamenti, 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.

Le opere in progetto prevedono la costruzione di 14 sostegni. Di questi 13 a doppia terna, armati con sei fasi, ciascuna composta da uno (linea T.216) o due (linea T.231) conduttori di energia, e una fune di guardia. Un ulteriore sostegno, a delta, è previsto per il raccordo della linea T.216 dal tracciato attuale al tratto integrato con la T.231.

Nel caso in esame si farà ricorso a sostegni speciali oggetto di specifica progettazione derivata da unificazione.

6.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO

Le caratteristiche elettriche delle linee in progetto sono le seguenti:

T216 Rosone – Pianezza (attualmente Rosone – Grugliasco)	
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	220 kV
Corrente nominale	710 A
Potenza nominale	270 MVA
T231 Pianezza – Piossasco	
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	220 kV
Corrente nominale (conduttore binato)	1420 A
Potenza nominale (conduttore binato)	540 MVA

Tabella 6.1

La portata in corrente in servizio normale dei conduttori è conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 220 kV in zona A e in zona B.

6.3 DISTANZA TRA I SOSTEGNI

La distanza tra i nuovi sostegni sarà compresa tra 130 m e 470 m circa.

6.4 CONDUTTORI E FUNI DI GUARDIA

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da un conduttore singolo (linea T.216) oppure conduttori binati (linee T.231). I conduttori saranno del tipo LIN_00000C2 conduttore alluminio-acciaio (si veda la scheda descrittiva riportata in allegato).

Nei tratti di nuova realizzazione ciascun conduttore di energia sarà 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.

Nei tratti di raccordo ai tratti di linea esistenti vengono riutilizzati i conduttori attuali, aventi diametro complessivo 26,9 mm per la linea T.231 e 29,3 mm per la linea T.216.

Il carico di rottura teorico del conduttore diametro 31,50 mm sarà di 16852 daN.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una fune di guardia in acciaio incorporante fibre ottiche per la trasmissione digitale dei dati, destinata a proteggere l'elettrodotto dalle scariche atmosferiche e a migliorare la messa a terra dei sostegni. La fune di guardia sarà del tipo LIN_00000C59 con 48 fibre ottiche con diametro nominale 11,5 mm e carico di rottura teorico superiore a 7.450 daN (si veda la scheda descrittiva riportata in allegato).

6.4.1 Stato di tensione meccanica

Il tiro dei conduttori e della corda 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 una 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 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

Nel seguente prospetto sono riportati i valori dei tiri in EDS per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura:

- **ZONA A** EDS=21% per il conduttore tipo LIN_00000C2 conduttore alluminio-acciaio
- **ZONA B** EDS=18% per il conduttore tipo LIN_00000C2 conduttore alluminio-acciaio

Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro più elevato, rispetto a quello del conduttore, nella stessa condizione di EDS.

Per fronteggiare le conseguenze dell'assestamento dei conduttori, si rende necessario maggiorare il tiro all'atto della posa. Ciò si ottiene introducendo un decremento fittizio di temperatura ($\Delta\theta$) nel calcolo delle tabelle di tesatura:

- -16°C in zona A
- -23°C in zona B.

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

6.5 CAPACITÀ DI TRASPORTO

La capacità di trasporto del nuovo tratto di elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase. 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.

Il progetto dell'elettrodotto in oggetto è stato sviluppato nell'osservanza delle distanze di rispetto previste dalle Norme vigenti, sopra richiamate, pertanto le portate in corrente da considerare sono le stesse indicate nella Norma CEI 11-60 pari a:

TENSIONE NOMINALE	PORTATA IN CORRENTE (A) DELLA LINEA SECONDO CEI 11-60			
	ZONA A		ZONA B	
	PERIODO C	PERIODO F	PERIODO C	PERIODO F
220 kV	665	905	610	710

Tabella 6.2

6.6 SOSTEGNI

I sostegni di prevista realizzazione saranno prevalentemente del tipo tronco piramidale a doppia terna, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali. Il sostegno 126N di raccordo della linea T.216 dall'attuale tracciato al tracciato di progetto sarà del tipo a delta.

Le seguenti tabelle riportano, per ciascuna linea, le dimensioni principali dei sostegni di prevista realizzazione.

LINEA T.231

Sostegno	Altezza al primo conduttore	Altezza alla fune di guardia	Note
P7N	27 m	45 m	A doppia terna - In comune con T.216
P8N	27 m	45 m	A doppia terna - In comune con T.216
P9N	33 m	51 m	A doppia terna - In comune con T.216
P10N	33 m	51 m	A doppia terna - In comune con T.216
P11N	33 m	51 m	A doppia terna - In comune con T.216
P12N	30 m	48 m	A doppia terna - In comune con T.216
P13N	27 m	45 m	A doppia terna - In comune con T.216
P14N	33 m	51 m	A doppia terna - In comune con T.216
P15N	33 m	51 m	A doppia terna - In comune con T.216
P16N	39 m	57 m	A doppia terna - In comune con T.216
P17N	27 m	45 m	A doppia terna - In comune con T.216
P18N	30 m	48 m	A doppia terna - In comune con T.216
P19N	39 m	57 m	A doppia terna

LINEA T.216

Sostegno	Altezza al primo conduttore	Altezza alla fune di guardia	Note
P126N	18 m	23 m	Singola terna - a delta
P127N	30 m	48 m	A doppia terna - In comune con T.231
P128N	27 m	45 m	A doppia terna - In comune con T.231
P129N	39 m	57 m	A doppia terna - In comune con T.231
P130N	33 m	51 m	A doppia terna - In comune con T.231
P131N	33 m	51 m	A doppia terna - In comune con T.231
P132N	27 m	45 m	A doppia terna - In comune con T.231
P133N	33 m	51 m	A doppia terna - In comune con T.231
P134N	33 m	51 m	A doppia terna - In comune con T.231
P135N	33 m	51 m	A doppia terna - In comune con T.231
P136N	33 m	51 m	A doppia terna - In comune con T.231
P137N	27 m	45 m	A doppia terna - In comune con T.231
P138N	27 m	45 m	A doppia terna - In comune con T.231

I sostegni di previsto impiego sono di tipo speciale e saranno oggetto di specifico dimensionamento nella successiva fase di progettazione esecutiva. Le figure di seguito riportate illustrano la tipologia di riferimento. Ogni sostegno sarà costituito da un numero diverso di elementi strutturali in funzione della sua altezza. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature verrà eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche verranno effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

I sostegni avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Ciascun sostegno si può considerare composto dagli elementi strutturali: mensole, parte comune, tronchi, base e piedi. 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 saranno di tipo ad amarro. Vi è infine il cimino, atto a sorreggere la fune di guardia.

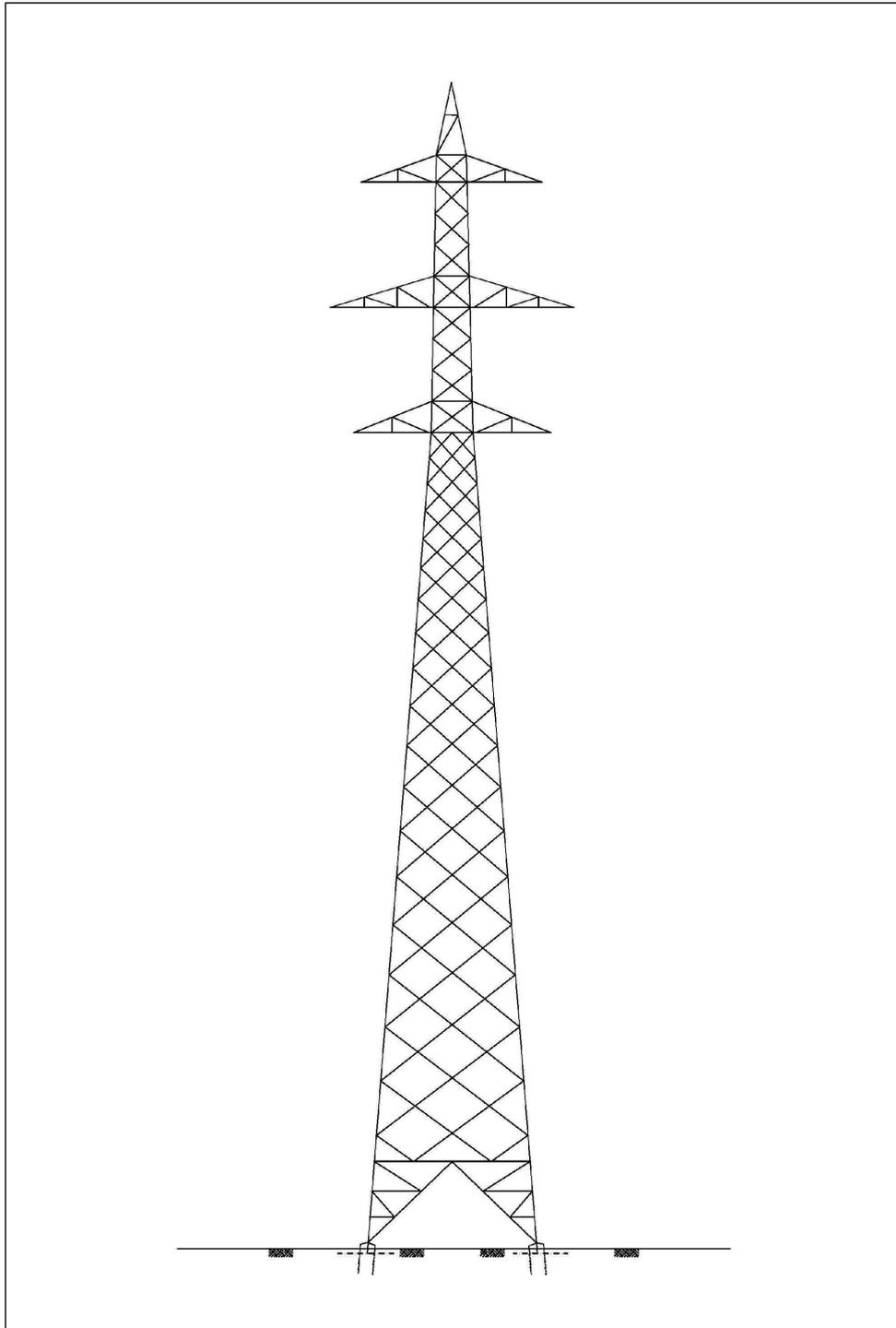


Figura 6.1 Tipologia di sostegno di riferimento a doppia terna

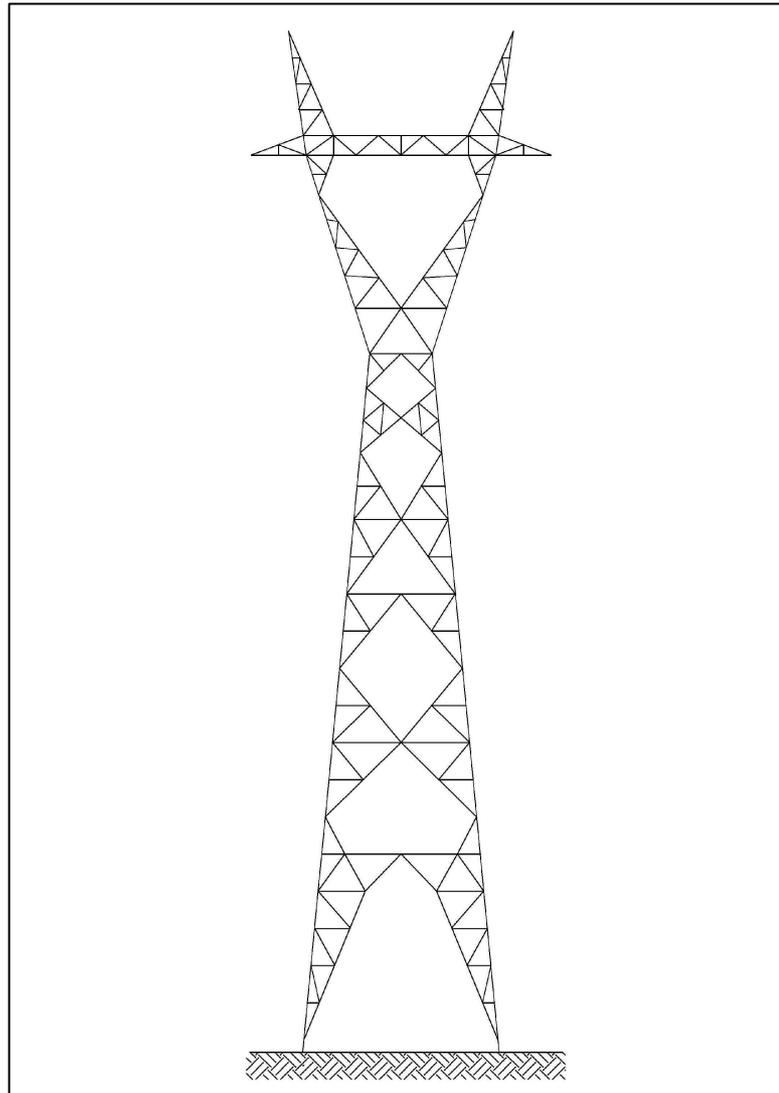


Figura 6.2 Tipologia di sostegno di riferimento a singola terna

6.7 ISOLAMENTO

L'isolamento sui sostegni di linea, previsto per una tensione massima di esercizio di 245 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 120 kN e 210 kN, connessi tra loro a formare catene di 14 elementi in amarro o sospensione.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

6.7.1 Caratteristiche geometriche

Nella tabella LIN_000000J1 riportata in allegato sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali ed inoltre le due distanze "dh" e "dv" (vedi figura seguente) atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.

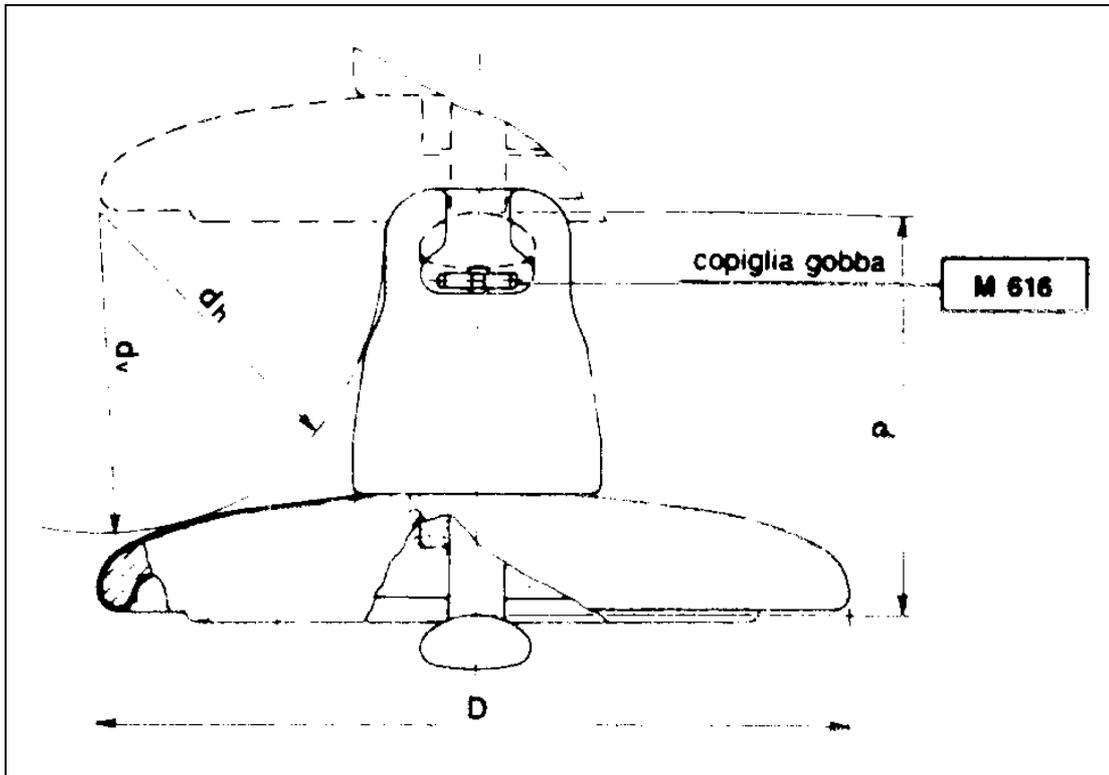


Figura 6.3

6.7.2 Caratteristiche elettriche

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, nella tabella LJ1 allegata 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. • Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3) 	40
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 ed alle condizioni di vento più severe.
- (4) (*) 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.

Tabella 6.4

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" (J 1/2). 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 U 551, U 552, U 555, U 556). 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" (J 2/2). 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 mensola e all'altezza utile dei sostegni). Nei rari casi di inquinamento "eccezionale" (v. J111) si dovrà ricorrere a soluzioni particolari quali lavaggi periodici, ingrassaggi, ecc.

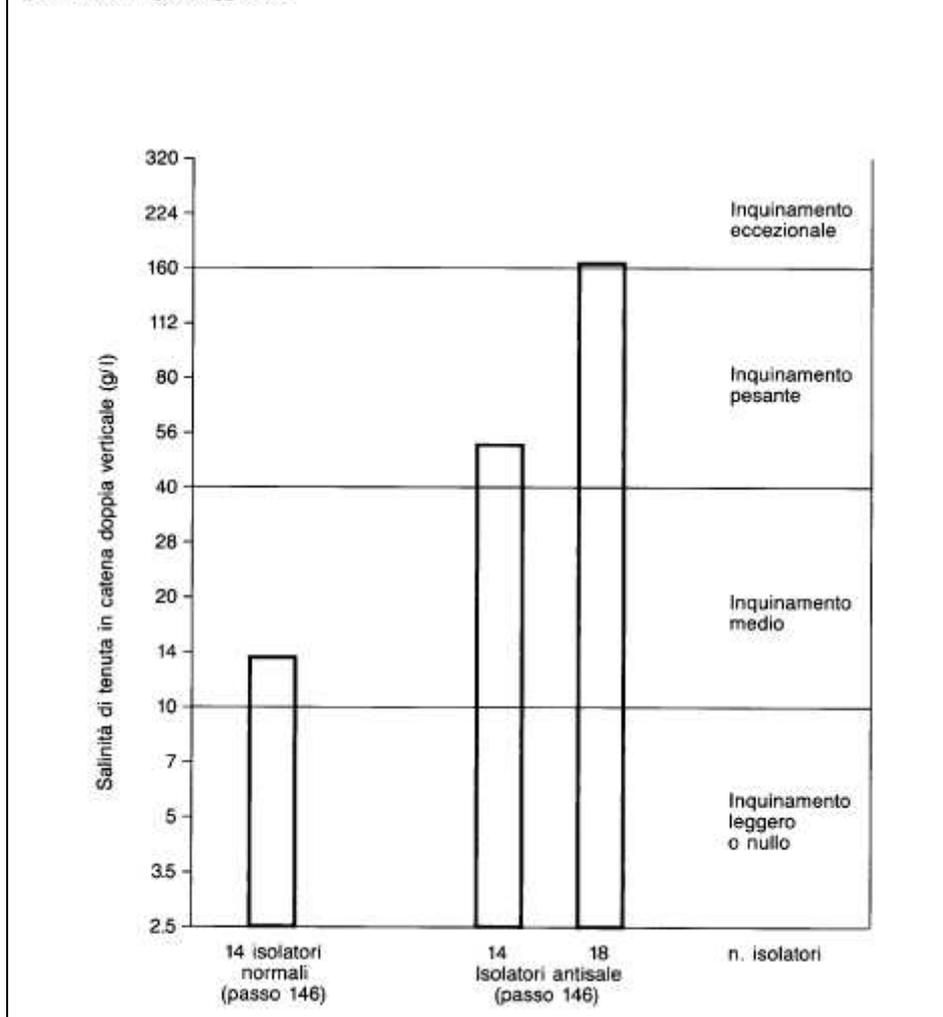


Figura 6.4

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 mm) tipo J1/2 o J1/4 (normali) per tutti gli armamenti.

6.8 MORSETTERIA ED ARMAMENTI

Per armamento si intende il complesso formato da equipaggiamento e morsa di amarro per il conduttore. Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

Gli elementi di morsetteria utilizzati sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno secondo quanto previsto dalle norme tecniche applicabili (CEI 11-4 e CEI 11-36)

Gli elementi di morsetteria che compongono gli armamenti avranno un carico di rottura pari a 210 kN o 360 kN.

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

6.9 FONDAZIONI

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni.

La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto da:

- 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.

In fase di progettazione esecutiva le fondazioni verranno dimensionate coerentemente con quanto previsto dalla normativa di riferimento per le opere in cemento armato di seguito elencata:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 "Norme tecniche per le costruzioni";
- D.M. 9 gennaio 1996, "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- D.M. 14 febbraio 1992: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Decreto Interministeriale 16 Gennaio 1996: "Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- Ordinanza PCM 20 marzo 2003 n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e s.m.i.
- D.M. LL.PP. del 21 marzo 1988 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne" e s.m.i.

Le fondazioni verranno dimensionate in seguito in funzione degli sforzi trasmessi dai pali speciali e dalle caratteristiche geomeccaniche del terreno.

6.10 MESSE 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 a ogni tipo di terreno.

6.11 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

Si rimanda alla consultazione degli allegati.

6.12 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le indicazioni per le terre e rocce di scavo relative all'area interessata dall'elettrodotto è riportata nella Due Diligence allegata, elaborato RE22231A1BAX00007.

7 RUMORE

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto aereo 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, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

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 una linea a 220 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.

8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

Si rimanda alla relazione specifica allegata, elaborato RE22231A1BAX00002.

9 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Si rimanda alla relazione specifica allegata, elaborato RE22231A1BAX00008.

10 AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le **aree impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che sono di norma pari a circa:

- 20 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà apposto sulle "**aree potenzialmente impegnate**" (previste dalla L. 239/04).

L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di circa:

- 40 m dall'asse linea per parte per la tratta delle linee 220 kV in progetto.

Le planimetrie catastali 1:2000 Doc. n. DE22231A1BAX00004 e DE22216A1BAX00004, riportano l'asse indicativo del tracciato con il posizionamento preliminare dei sostegni e la fascia delle aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati nel Doc. n. TE22231A1BAX00001, come desunti dal catasto.

11 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia (Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 ed eventuali aggiornamenti intervenuti).

Pertanto, in fase di progettazione la TERNA S.p.A. provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'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.

12 ALLEGATI

Costituiscono parte integrante della seguente relazione i seguenti allegati:

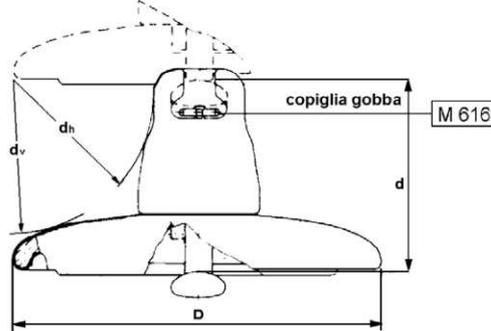
Isolatore cappa e perno	LIN_000000J1
Armamento per amarro doppio	LM132
Armamento per amarro doppio conduttore binato	
Conduttore alluminio-acciaio diametro 31,5 mm	LIN_000000C2
Fune di guardia con 48 fibre ottiche diametro 11,5 mm	LIN_000000C59



Specifica di componente
ISOLATORI CAPPA E PERNO DI TIPO
NORMALE IN VETRO TEMPRATO

Codifica
LIN_000000J1

Rev. 00
del 30/03/2012 Pag. 1 di 1



TIPO		1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6
Carico di Rottura (kN)		70	120	160	210	400	300
Diametro Nominale Parte Isolante (mm)		255	255	280	280	360	320
Passo (mm)		146	146	146	170	205	195
Accoppiamento CEI 36-10 (grandezza)		16 A	16 A	20	20	28	24
Linea di Fuga Nominale Minima (mm)		295	295	315	370	525	425
dh Nominale Minimo (mm)		85	85	85	95	115	100
dv Nominale Minimo (mm)		102	102	102	114	150	140
Condizioni di Prova in Nebbia Salina	Numero di Isolatori Costituenti la Catena	9	13	21	18	15	16
	Tensione (kV)	98	142	243	243	243	243
Salinità di Tenuta (*) (kg/ m ³)		14	14	14	14	14	14

(*) La salinità di tenuta, verificata su una catena, viene convenzionalmente assunta come caratteristica propria del tipo di elemento isolante.

NOTE

1. Materiali: parte isolante in vetro sodocalcico temprato; cappa in ghisa malleabile (UNI EN 1562:2007) zincata a caldo oppure ghisa sferoidale di caratteristiche meccaniche equivalenti (UNI EN 1563:2009) e per basse temperature (LT); perno in acciaio al carbonio (UNI EN 10083-1:2006) zincato a caldo; copia in acciaio inossidabile austenitico UNI EN 10088-1:2005.
2. Tolleranze:
 - a) sul valore nominale del passo: secondo la pubblicazione IEC 305 (1974) par. 3.
 - b) sugli altri valori nominali: secondo la Norma CEI 36-20 (1998) par. 17.
3. Su ciascun esemplare deve essere marcata la sigla U seguita dal carico di rottura dell'isolatore, il marchio di fabbrica del costruttore e l'anno di fabbricazione.
4. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN_000J3900.
5. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica f.i.: in olio, 80 kV eff. (Tipo 1/1 e 1/2); 100 kV eff. (Tipo 1/3, 1/4, 1/5 e 1/6).
6. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria: 2,5 p.u. (per unità della tensione di scarica 50% a impulso atmosferico standard di polarità negativa).
7. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari (n).
8. Per la nomenclatura dei componenti elementari in figura si rimanda al documento LIN_00000000.

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 30/03/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UX LJ1 rev. 00 del 03/04/2009 (M. Meloni – A. Posati – R. Rendina)
Rev. 00	del 30/03/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UX LJ1 rev. 00 del 03/04/2009 (M. Meloni – A. Posati – R. Rendina)

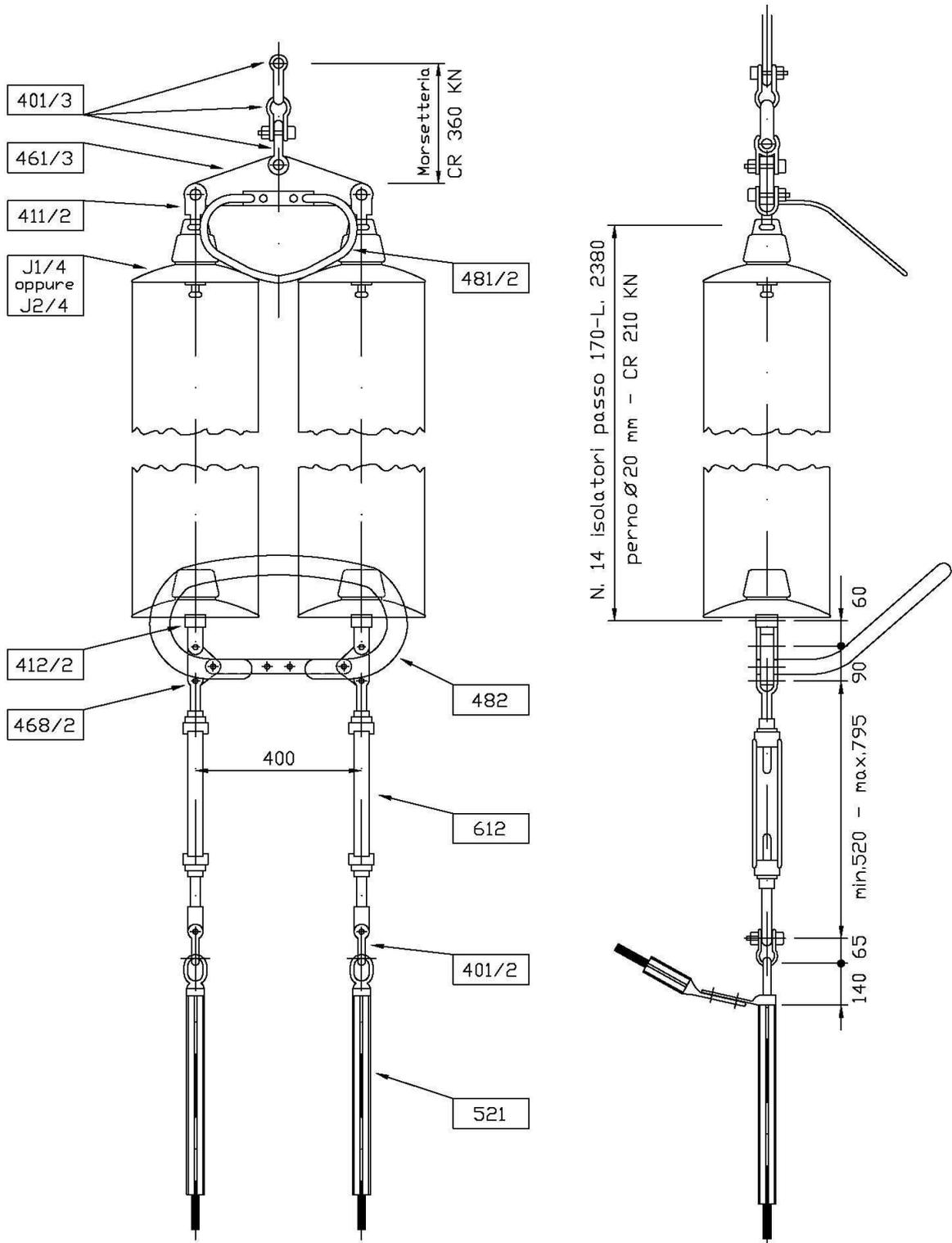
ISC – Uso INTERNO

Elaborato	Verificato	Approvato
ITI S.r.l.	M. Forteleoni SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE

m05IO001SG-r00

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA

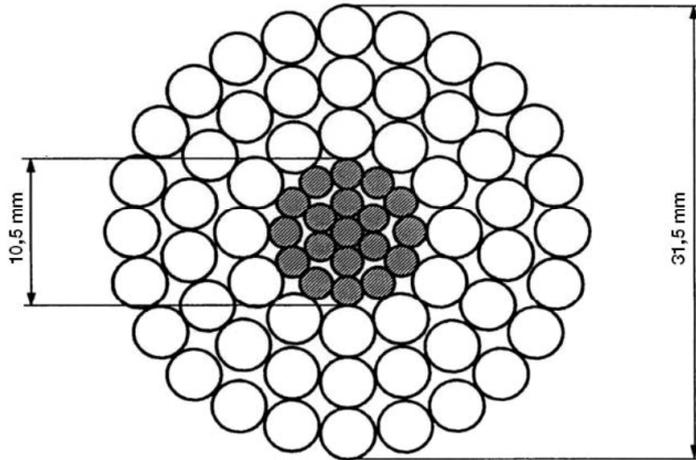
LINEE 220 KV
ARMAMENTO PER AMARRO DOPPIO
CONDUTTORI BINATI Ø 31,50 mm



Specifica di componente
**CONDUTTORE A CORDA
DI ALLUMINIO-ACCIAIO Ø 31,5 mm**

Codifica
LIN_000000C2

Rev. 00 del 02/07/2012 Pag. 1 di 2



TIPO CONDUTTORE		2/1	2/2 (*)
		NORMALE	INGRASSATO
FORMAZIONE	Alluminio	54 x 3,50	54 x 3,50
	Acciaio	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm ²)	Alluminio	519,5	519,5
	Acciaio	65,80	65,80
	Totale	585,30	585,30
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		Normale	Maggiorata
MASSA TEORICA (Kg/m)		1,953	2,071(**)
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20°C (Ω/km)		0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16516
MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm ²)		6800	6800
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (K ⁻¹)		19,4 x 10 ⁻⁶	19,4 x 10 ⁻⁶

(*) Per zone ad alto inquinamento salino

(**) Compresa massa grasso pari a 103,39 gr/m.

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 02/07/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna RQUT0000C2 rev. 01 del 25/07/2002 (C.D'Ambrosa, A.Posati, R.Rendina)
---------	----------------	--

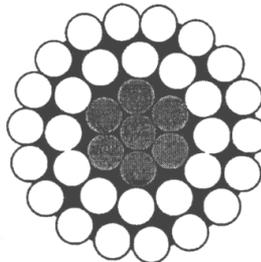
ISC – Uso INTERNO

Elaborato		Verificato		Approvato
ITI s.r.l.		A. Piccinin SRI-SVT-LAE	A. Guameri SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A.

NOTE

1. Materiale
Mantello esterno in Alluminio ALP E 99,5 UNI 3950:1957.
Anima in acciaio a zincatura normale tipo 170 (CEI 7-2:1997), zincato a caldo.
Anima in acciaio a zincatura maggiorata tipo 3 secondo prescrizioni LIN_000C3905 Appendice A.
2. Prescrizioni
Per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN_000C3905.
Per le caratteristiche dei prodotti di protezione: CEI EN 50326:2003.
Per le modalità di ingrassaggio: CEI EN 50182:2002.
3. Imballo e pezzature: bobine da 2.000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
4. Unità di misura: l'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (Kg).
5. Modalità di applicazione dei prodotti di protezione
Il conduttore tipo 2/2 dovrà essere completamente ingrassato, ad eccezione della superficie esterna dei fili elementari del mantello esterno.
Le modalità di ingrassaggio devono essere rispondenti alla Norma CEI EN 50182:2002 Caso 4 Figura B.1, annesso B.
La massa teorica di grasso espressa in gr/m, con una densità di 0,87 gr/cm³, calcolata secondo la Norma CEI EN 50182:2002 dovrà essere pari a 103,39 gr/m.



Cfr. Norma CEI EN 50182:2002 Caso 4 Figura B.1, annesso B

6. Caratteristiche dei prodotti di protezione
Il grasso deve essere conforme alla Norma CEI EN 50326:2003 tipo 20A180 ovvero 20B180.
Il Fornitore del conduttore, dovrà consegnare la documentazione di conformità del grasso utilizzato.



Specifica di componente

FUNE DI GUARDIA CON 48 FIBRE OTTICHE Ø 11,5 mm

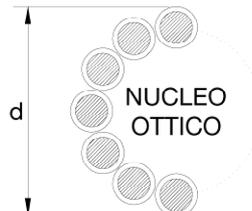
Codifica

LIN_00000C59

Rev. 00

del 01/06/2012

Pag. 1 di 1



DIAMETRO NOMINALE ESTERNO	(mm)	≤ 11,5		
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)	(kg/m)	≤ 0,6		
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C	(ohm/km)	≤ 0,9		
CARICO DI ROTTURA	(daN)	≥ 7450		
MODULO ELASTICO FINALE	(daN/mm ²)	≥ 10000		
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA	(1/°C)	≤ 16,0E-6		
MAX CORRENTE C. TO C. TO DURATA 0,5 s	(kA)	≥ 10		
FIBRE OTTICHE SM-R (Single Mode Reduced)	NUMERO	(n°)	48	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	≤ 0,36
		a 1550 nm	(dB/km)	≤ 0,22
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm · km)	≤ 3,5
a 1550 nm		(ps/nm · km)	≤ 20	

NOTE

1. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: LIN_000C3907
2. Imballo e pezzature: bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in m.
4. Sigillatura: eseguita mediante materiale termoresistente e autovulcanizzante.

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UXLC59 rev. 00 del 08/10/2007 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina)
---------	----------------	--

ISC – Uso INTERNO

Elaborato		Verificato		Approvato
ITI s.r.l.		A. Guarneri SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A.