

INTERVENTO H

Variante linea DT 132 kV T.433/T.460 in uscita da Verampio

PIANO TECNICO DELLE OPERE – PARTE PRIMA

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO
Dott. Ing.
LUCA
SABBADINI
n° 10313 X
ORDINE

Storia delle revisioni

Rev.01	del 31/01/2014	Aggiornamento progettuale
Rev.00	del 06/02/2012	Prima emissione

Elaborato		Verificato		Approvato
L. Mosca ING-REA-PRNO		Perosino V. ING-REA-PRNO		Sabbadini L. ING-REA-PRNO

a0210301SR_REV01

INDICE

INDICE.....	2
1 PREMESSA.....	3
2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA	3
3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE	4
4 DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
4.1 VINCOLI	5
5 CRONOPROGRAMMA.....	5
6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA.....	5
6.1 PREMESSA.....	5
6.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO	6
6.3 DISTANZA TRA I SOSTEGNI	6
6.4 CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA	6
6.4.1 Stato di tensione meccanica.....	7
6.5 CAPACITÀ DI TRASPORTO.....	8
6.6 SOSTEGNI	8
6.7 ISOLAMENTO	9
6.7.1 Caratteristiche geometriche.....	10
6.7.2 Caratteristiche elettriche	10
6.8 MORSETTERIA ED ARMAMENTI	13
6.9 FONDAZIONI.....	13
6.10 MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI.....	13
6.11 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI.....	13
6.12 TERRE E ROCCE DA SCAVO	13
7 RUMORE.....	14
8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE	14
9 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	14
10 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	15
11 AREE IMPEGNATE.....	15
12 FASCE DI RISPETTO	15
13 SICUREZZA NEI CANTIERI.....	15

1 PREMESSA

Per il presente paragrafo si rimanda al Doc. n. RGRX10004BTO00502 Rev.01 “Relazione tecnica generale”.

2 MOTIVAZIONI DELL’OPERA

L’intervento oggetto del presente documento, denominato “Intervento H – Variante linea DT 132 kV T.433/T.460 in uscita a Verampio” consiste nella variante alla stessa linea 132 kV DT esistente.

A seguito degli obblighi imposti dalla L.99/09, si è ritenuto opportuno non gravare ulteriormente il territorio della Val Formazza con una nuova infrastruttura, ma sfruttare gli asset attualmente in iter autorizzativo inseriti nel progetto “Razionalizzazione Rete AT nella Val Formazza”.

Con la nuova configurazione di rete, a valle degli interventi previsti nei progetti “Razionalizzazione Rete AT nella Val Formazza” e “Interconnector Svizzera – Italia” si realizzerà:

- la direttrice a 380 kV All’Acqua – Pallanzeno, dedicata specificamente all’importazione
- la direttrice 220 kV All’Acqua – Ponte - Verampio – Pallanzeno, rinnovata e sarà al servizio della produzione idroelettrica locale ed è inserita, per la parte a nord di Verampio, nel progetto “Razionalizzazione Rete AT nella Val Formazza”, mentre la parte rimanente è contenuta nel presente PTO. A sud di Pallanzeno.

A sud di Pallanzeno, l’energia verrà dirottata verso Baggio tramite la nuova linea in corrente continua a 350 kV “Pallanzeno – Baggio” (che andrà a sostituire le esistenti linee 220 kV T.223 Pallanzeno - Magenta e linea 220 kV T.228 Magenta – Baggio).

La necessità di intervenire sulla linea DT 132 kV T.433/T.460 in uscita a Verampio (attualmente già in doppia terna, realizzata con sostegni della serie 220 kV DT) nasce dalla motivazione di abbassare la esistente linea in corrispondenza del nuovo attraversamento previsto sia nel progetto “Intervento G - Delocalizzazione linea 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno”, inserito nel presente PTO, sia nel progetto “RAZIONALIZZAZIONE RETE AT VAL FORMAZZA - Intervento B - Elettrodotta aereo 220 kV in semplice terna "Ponte V.F.-Verampio".

Infatti la linea 132 kV DT 132 kV T.433/T.460 in uscita a Verampio ha i sostegni esistenti P.002 e P.003, di altezza approssimativa alla fune di guardia di 40 m circa. Considerando la necessità di mantenere il franco di legge, la nuova linea a 220 kV (Intervento G) dovrebbe sovrappassare l’esistente 132 kV con sostegni di circa 10 m più alti. Al fine di rendere compatibili le due opere, si è ritenuto opportuno sdoppiare le prime campate della linea a 132 kV, utilizzando sostegni a gatto, che permettono di ridurre l’ingombro verticale della linea (una doppia terna ha le tre fasi di ciascuna terna posizionati in verticale una sull’altra, mentre un palo a “gatto” ha le tre fasi praticamente in piano).

Si è inoltre colta l’occasione per risolvere una criticità puntuale, costituita dall’interferenza della linea esistente con il gruppo di case sparse a nord dell’abitato principale di Crodo nelle campate

immediatamente seguenti, per cui la variante viene chiusa sul sostegno numero P.11 della linea esistente.

La nuova linea avrà una capacità di trasporto uguale all'attuale linea DT 132 kV T.433/T.460, in quanto questo tratto sarà ricostruito con lo stesso conduttore (singolo alluminio/acciaio diametro 31,50 mm) già esistente in linea.

Per la descrizione delle motivazioni del presente intervento, si rimanda al Doc. n. RGRX10004BTO00502 Rev.01 "Relazione tecnica generale: inquadramento dell'intervento".

3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE

L'opera in oggetto, denominata "Intervento H – Variante linea DT 132 kV T.433/T.460 in uscita a Verampio" consiste nella variante della esistente linea 132 kV T.433/T.460 per il tratto in uscita a Verampio per le prime 10 campate (circa 3 km).

Contestualmente all'entrata in esercizio del nuovo tratto di linea, si procederà con la demolizione del vecchio tratto.

Di seguito si riporta l'elenco dei Comuni interessati dalla nuova costruzione:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE
PIEMONTE	VERBANO-CUSIO-OSSOLA	Crodo

L'elenco delle opere attraversate (per la costruzione) con il nominativo delle Amministrazioni competenti è riportato nell'elaborato Doc. n° EGRX10004BTO0051 0 Rev.01 (Elenco opere attraversate – Piemonte a Nord di Pallanzeno). Gli attraversamenti principali sono altresì evidenziati anche nella Corografia assi di progetto con attraversamenti in scala 1:10.000 - Piemonte a Nord di Pallanzeno, Doc. n. DGRX10004BTO00507 Rev.01 allegata.

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Con riferimento alla corografia allegata, il tracciato della nuova linea inizia dal lato est della stazione di Verampio, dal sostegno P.1 esistente.

La linea in doppia terna viene quindi sdoppiata su sostegni tipo "gatto" in singola terna (sostegni P.2 destro e sinistro e sostegni P.3 destro e sinistro). In tal modo è reso agevole il sovrappasso della linea 220 kV. Si specifica che i quattro pali in semplice terna a traliccio saranno comunque localizzati in prossimità della stazione elettrica, in un'area di scarso pregio, data la presenza di attuali due linee elettriche e della stessa stazione, che contiene parecchie strutture a traliccio.

La linea prosegue verso sud, sul palo P.4, in doppia terna, su cui si ricongiungono le due terne, localizzato in prossimità dell'esistente sostegno P.3. La linea continua in prossimità del tracciato esistente fino al palo P.5. La linea devia verso sinistra, oltrepassando il Toce, passando in prossimità dell'opera di sbarramento sul fiume. La linea attraversa nuovamente il fiume, riportandosi in destra orografica, attraversando aree per lo più marginali, tra i terreni a pascolo e l'alveo del Toce, fino al

sostegno P.11, posto in prossimità dell'asse linea esistente. Dal sostegno P.11, la nuova linea si riporta sul palo P.12 esistente, attraversando nuovamente il Toce, con un dislivello di circa 40m. un tale "serpeggiamento" della linea sul corso d'acqua è indispensabile al fine di tenersi il più possibile lontano dai potenziali recettori presenti nella zona.

Dal sostegno P.4 al sostegno P.10, si ipotizza l'utilizzo di sostegni monostelo. In tal modo si minimizza sia l'occupazione di suolo, sia l'impatto visivo della linea.

Il nuovo sostegno P.11 ritorna ad essere un sostegno tradizionale DT a traliccio.

Lo sviluppo complessivo del tracciato ha una lunghezza di circa 3 km, così distribuiti:

Comune	Percorrenza (km)
Crodo	3

Per quanto riguarda la compatibilità del tracciato linee ed il territorio (vedere cartografia riportante gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti ed esecutivi, i vincoli ambientali, paesaggistici e idro-geologici) si fa riferimento ai relativi elaborati contenuti nello Studio di Impatto Ambientale.

4.1 VINCOLI

Il tracciato dell'elettrodotto non ricade in zone sottoposte a vincoli aeroportuali.

Per quanto riguarda i vincoli ambientali, paesaggistici e idro-geologici, si fa riferimento ai relativi elaborati contenuti nello Studio di Impatto Ambientale.

5 CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori è illustrato nel Doc. n. DGRX10004BTO00900 Rev.01 allegato.

6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

6.1 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.

L'elettrodotto sarà costituito da una palificazione a doppia terna (ad eccezione dei sostegni P.2 e P.3 destri e sinistri, che saranno di tipo a "gatto") armata con tre fasi e corda di guardia, dal sostegno P.01 fino al raggiungimento del sostegno P.12es (esistente).

6.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	132 kV
Corrente nominale	675 A
Potenza nominale	600 MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 132 kV in zona B.

6.3 DISTANZA TRA I SOSTEGNI

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende fortemente dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere pari a 300 m.

6.4 CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA

Premesso che la linea dovrà operare nella stessa area climatica degli interventi del progetto "Razionalizzazione Rete AT nella Val Formazza", occorre precisare che:

- con la nuova configurazione di rete che verrebbe a delinearsi, la linea a 132 kV doppia terna in oggetto ricoprirà un ruolo secondario rispetto alle direttrici a 220 kV e 380 kV della valle, che sarebbero in grado di fornire un trasporto di energia più che adeguato; la presenza di tale linea DT assume importanza nel caso di guasto/manutenzione alle direttrici a 220 kV e 380 kV;
- la linea è localizzata in fondo alla valle, in luoghi ben accessibili sia durante la costruzione (da mezzi di cantiere per lo scavo delle fondazioni e per il trasporto materiali) sia durante l'esercizio (manutenzione in caso di guasti);
- la linea si sviluppa praticamente in piano, con modesti dislivelli, che permettono l'utilizzo di sostegni in doppia terna.

In ragione di tali motivazioni, si ritiene possibile l'impiego di materiale standard per linee a 132 kV.

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da 1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,34 mm² composta da n° 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm

e n°54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm, con carico di rottura teorico di 16.852 daN.

Le caratteristiche tecniche del conduttore sono riportate nella tavola RQ UT 0000C2 allegata.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10.00, ampiamente superiore di quella massima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

I tratti di linea saranno inoltre equipaggiati con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere gli elettrodotti stessi dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia è in acciaio rivestito di alluminio del diametro di 11,50 mm e sezione di 80,65 mm², sarà costituita da n°7 fili del diametro di 3,83 mm. Il carico di rottura teorico della corda di guardia sarà di 9.000 daN.

In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio acciaio con fibre ottiche del sempre del diametro di 11,5 mm.

6.4.1 Stato di tensione meccanica

E' stato fissato il tiro dei conduttori e delle corde di guardia 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 risulta ovviamente funzione della campata equivalente di ciascuna tratta.

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 per i conduttori i valori dei tiri in EDS in valore percentuale rispetto ai carichi di rottura:

- **ZONA AEDS** 20% per il conduttore tipo RQ UT 0000C2 conduttore alluminio-acciaio Ø 31,50 mm

- **ZONA BEDS** 18% per il conduttore tipo RQ UT 0000C2 conduttore alluminio-acciaio Ø 31,50 mm

Il corrispondente valore per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato rispetto a quello del conduttore in condizione EDS. Sono stati ottenuti i seguenti valori:

- **ZONA AEDS** 12,9% per corda di guardia tipo LC 51
- **ZONA BEDS** 11,2% per corda di guardia tipo LC 51

Per fronteggiare le conseguenze dell'assestamento dei conduttori è stato necessario maggiorare il tiro all'atto della posa. Ciò si è ottenuto introducendo un decremento fittizio di temperatura Δ , nel calcolo delle tabelle di tesatura:

- di 9°C in zona A e 7°C in zona B per il conduttore alluminio-acciaio Ø 31,50 mm

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

6.5 CAPACITÀ DI TRASPORTO

La capacità di trasporto dell'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.

6.6 SOSTEGNI

I sostegni saranno del tipo tubolare a doppia terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno. Verranno inoltre impiegati 4 sostegni tipo “gatto”. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal DM 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 non sarà in ogni caso superiore a 50 m. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

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 e ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

Ciascun sostegno si può considerare composto 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. La serie 132 kV semplice e doppia terna è composta da diversi tipi di sostegno, che variano a seconda delle prestazioni a cui possono resistere, disponibili in diverse altezze utili (di norma da 12 m a 33 m). I tipi di sostegno 132 kV doppia terna utilizzati e le loro prestazioni nominali (riferiti alla ZONA B con conduttore alluminio acciaio Ø 31,50 mm EDS 18%), rappresentate dai parametri di campata media (Cm), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (K) sono le seguenti:

"L"	Leggero	H = 12 ÷ 33 m	Cm = 254 m	$\delta = 0^\circ$	K = 0.0984
"N"	Normale	H = 12 ÷ 33 m	Cm = 350 m	$\delta = 0^\circ 44'$	K = 0.0770
"M"	Medio	H = 12 ÷ 33 m	Cm = 350 m	$\delta = 5^\circ 24'$	K = 0.1117
"P"	Pesante	H = 12 ÷ 48 m	Cm = 350 m	$\delta = 14^\circ 44'$	K = 0.1816
"V"	Vertice	H = 12 ÷ 33 m	Cm = 350 m	$\delta = 31^\circ 12'$	K = 0.3219
"C"	Capolinea	H = 12 ÷ 33 m	Cm = 350 m	$\delta = 59^\circ 06'$	K = 0.1816
"E"	Eccezionale	H = 12 ÷ 33 m	Cm = 350 m	$\delta = 88^\circ 52'$	K = 0.3219

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 slineamento) e verticali (Costante altimetrica K).

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

Partendo dai valori di Cm, 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 slineamento sia la costante altimetrica con cui è possibile l'impiego del 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 Cm, δ , e K ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione.

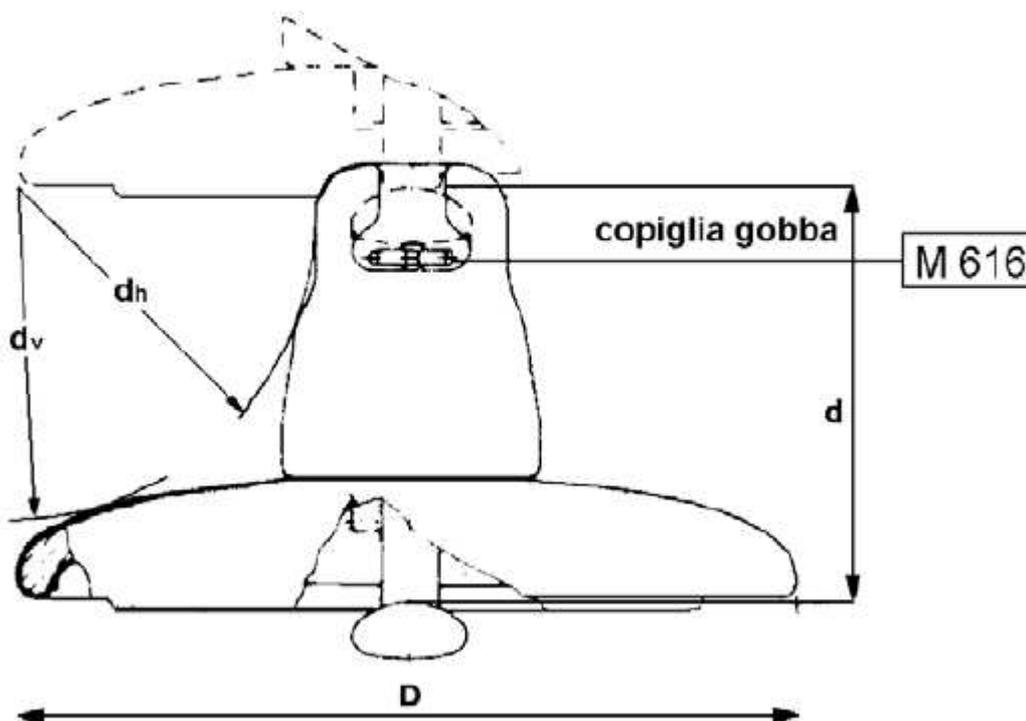
6.7 ISOLAMENTO

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 132 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", a formare catene di almeno 9 elementi. Le catene in sospensione saranno del tipo a I semplice o doppia; le catene in amarro saranno del tipo a I doppia

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

6.7.1 Caratteristiche geometriche

Nelle tabelle UXLJ1 e LJ2 allegate 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.



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.

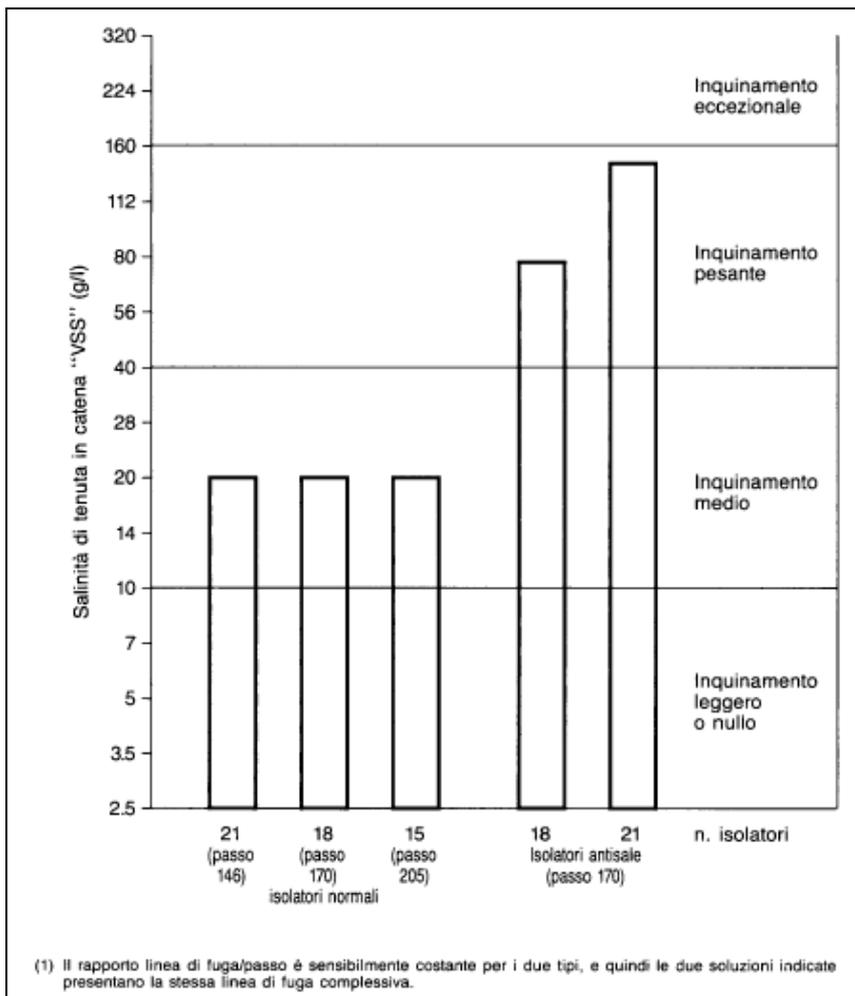
Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nelle tabelle UXLJ1 e LJ2 allegate sono riportate, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina 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) 	10

	<ul style="list-style-type: none"> • Zone montagnose Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3) 	
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 producenti 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.



Il numero degli elementi può essere aumentato fino a 21 (sempre per ciò che riguarda gli armamenti VSS) coprendo così quasi completamente le zone ad inquinamento "pesante". In casi eccezionali si potranno adottare soluzioni che permettono l'impiego fino a 25 isolatori "antisale" da montare su speciali sostegni detti a "isolamento rinforzato". Con tale soluzione, se adottata in zona ad inquinamento eccezionale, si dovrà comunque ricorrere ad accorgimenti particolari quali lavaggi periodici, ingrassaggio, ecc.

Le considerazioni fin qui esposte vanno pertanto integrate con l'osservazione che gli armamenti di sospensione diversi da VSS hanno prestazioni minori a parità di isolatori. E precisamente:

- gli armamenti VDD, LSS, LDS presentano prestazioni inferiori di mezzo gradino della scala di salinità
- gli armamenti LSD, LDD (di impiego molto eccezionale) presentano prestazioni di inferiori di 1 gradino della scala di salinità.
- gli armamenti di amarro, invece, presentano le stesse prestazioni dei VSS.

Tenendo presente, d'altra parte, il carattere probabilistico del fenomeno della scarica superficiale, la riduzione complessiva dei margini di sicurezza sull'intera linea potrà essere trascurata se gli armamenti indicati sono relativamente pochi rispetto ai VSS (per esempio 1 su 10). Diversamente se ne terrà conto nello stabilire la soluzione prescelta (ad esempio si passerà agli "antisale" prima di quanto si sarebbe fatto in presenza dei soli armamenti VSS).

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono di inquinamento atmosferico leggero o nullo e quindi si è scelta la soluzione dei 9 isolatori (passo 146) tipo J1/1 o J1/2 (normali) per tutti i rami di ogni catena degli armamenti in sospensione e amarro

6.8 MORSETTERIA ED ARMAMENTI

Gli elementi di morsetteria per linee a 132 kV sono stati dimensionati in modo da poter sostenere le forze trasmesse dai conduttori agli isolatori, ovvero da questi alle mensole.

6.9 FONDAZIONI

Ciascun sostegno della tipologia a “gatto” è dotato di un blocco di fondazione che rende solidali i quattro piedi. Per quanto riguarda i sostegni tubolari, in prima battuta si ipotizza l'utilizzo di fondazioni profonde (quattro pali trivellati per sostegno, tenuti assieme da un basamento in calcestruzzo, su cui sarà posizionato il sostegno doppia terna).

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

La progettazione avverrà in armonia con quanto indicato 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.

Dal momento che 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 ad hoc.

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 ad ogni tipo di terreno.

6.11 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

Si rimanda alla consultazione dell'elaborato Doc. n. EERX10019BTO00505 Rev.01 “Caratteristiche Componenti Parte Aerea”

6.12 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Si rimanda al corrispondente elaborato già contenuto nello Studio di Impatto Ambientale (SIA).

7 RUMORE

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 una linea a 380 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 40 dB(A).

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 380 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 al corrispondente elaborato già contenuto nello Studio di Impatto Ambientale (SIA).

9 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Per il presente paragrafo si rimanda al corrispondente paragrafo della Relazione Tecnica Generale Doc. n RG RX 10004 B CC 00001.

10 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per il presente paragrafo si rimanda al corrispondente paragrafo della Relazione Tecnica Generale Doc. n RG RX 10004 B CC 00001.

11 AREE IMPEGNATE

Per il presente paragrafo si rimanda al corrispondente paragrafo della Relazione Tecnica Generale Doc. n RG RX 10004 B CC 00001.

12 FASCE DI RISPETTO

Per il presente paragrafo si rimanda al corrispondente paragrafo della Relazione Tecnica Generale Doc. n RG RX 10004 B CC 00001 e al documento "Calcoli C.E.M." Doc. n EGRX10004BTO00810

13 SICUREZZA NEI CANTIERI

Per il presente paragrafo si rimanda al corrispondente paragrafo della Relazione Tecnica Generale Doc. n RG RX 10004 B CC 00001.