

RAZIONALIZZAZIONE RETE AT NELLA VAL FORMAZZA

Relazione tecnica generale : *inquadramento dell'intervento*

INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO
Dott. Ing.
LUCA
SABBADINI
n° 10813X
ORDINE * TORINO

Luca Sabbadini

Storia delle revisioni		
Rev.01	del 31/01/2014	Aggiornamento progettuale
Rev.00	del 06/06/2011	EMISSIONE PER PTO

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

m010CI-LG001-r02

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO.....	4
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	5
3.1	Consistenza della rete elettrica esistente in Val Formazza.....	5
3.2	Caratteristiche tecniche della rete elettrica esistente in Val Formazza.....	6
3.3	Descrizione dell'area di intervento.....	7
3.4	Motivazioni delle scelte proposte per l'intervento.....	9
3.4.1	Schema di rete dopo l'intervento.....	9
3.4.2	Scelta della tipologia di palificata per l'intervento.....	12
3.4.3	Scelta della tipologia di conduttore per l'intervento.....	14
4	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE.....	16
5	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	16
5.1	Opere da realizzare.....	17
5.2	Demolizioni previste.....	18
5.3	VINCOLI.....	18
5.4	DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA' SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI.....	18
6	CRONOPROGRAMMA.....	19
7	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA.....	19
7.1	PREMESSA.....	19
7.2	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEGLI ELETTRODOTTI.....	20
7.2.1	ELETTRODOTTI AEREI 220 kV.....	20
7.2.2	ELETTRODOTTI IN CAVO 132 kV.....	20
7.3	DISTANZA TRA I SOSTEGNI.....	20
7.4	CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA.....	21
7.4.1	Stato di tensione meccanica.....	21
7.5	CAPACITÀ DI TRASPORTO.....	23
7.6	SOSTEGNI.....	23
7.6.1	Sostegni a traliccio.....	23
7.7	ISOLAMENTO.....	26
7.7.1	Caratteristiche geometriche.....	26
7.7.2	Caratteristiche elettriche.....	27
7.8	MORSETTERIA ED ARMAMENTI.....	30
7.9	FONDAZIONI.....	31
7.10	MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI.....	32
7.11	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI.....	32
7.12	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	32
8	RUMORE.....	32
9	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE.....	33
10	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	33
10.1	RICHIAMI NORMATIVI.....	33
10.2	CALCOLO DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	35
11	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	35
11.1	Leggi.....	35
11.2	Norme tecniche.....	36
11.2.1	Norme CEI.....	36
11.2.2	Norme tecniche diverse.....	37
12	AREE IMPEGNATE.....	37
13	FASCE DI RISPETTO.....	37
14	SICUREZZA NEI CANTIERI.....	38
15	ALLEGATI.....	38

1 PREMESSA

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 e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (Concessione).

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;
- ✓ 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;
- ✓ sviluppare le interconnessioni con l'estero al fine di incrementare il volume degli approvvigionamenti di energia a prezzi maggiormente competitivi rispetto alla produzione nazionale, consentire di disporre di una riserva di potenza aggiuntiva e garantire maggiore concorrenza sui mercati dell'energia;
- ✓ 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.

TERNA pertanto, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sottoposto ad approvazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239, al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica, sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con la Regione o le Regioni interessate, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

2 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

Terna S.p.A., nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e del vigente programma di sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), approvato dal ministero per lo Sviluppo Economico, ha richiesto ed ottenuto in data 17/11/2010 l'autorizzazione alla costruzione e l'esercizio N.239/EL-147/130/2010 dell'elettrodotto a 380 kV in doppia terna che collega la S.E. di TRINO alla S.E. di LACCHIARELLA, attualmente in corso di realizzazione.

La Regione Piemonte con la concertazione di VAS per il progetto 380 kV Trino – Lacchiarella, richiama nel DGR n. 60-11982 del 04.08.2009 il Protocollo d'Intesa sottoscritto in data 28 maggio 2009 (allegato 1 Estratto), da TERNA S.p.A., Regione Piemonte e EE.LL. interessati, che prevede la realizzazione, oltre al suddetto elettrodotto, di significativi interventi di razionalizzazione sulla Rete piemontese in Alta Tensione, finalizzati ad un maggiore inserimento delle porzioni di rete esistenti in quelle aree contraddistinte da criticità di convivenza tra infrastrutture elettriche e il territorio, attraverso i seguenti interventi:

- riassetto linee esistenti nella Val Formazza mediante variante aerea delle due linee a 220 kV Ponte V. F. – Verampio;
- interrimento della linea a 132 kV Ponte V.F.–Fondovalle.

Durante la fase di sviluppo del progetto, in data 10 Febbraio 2011, nell'ambito del tavolo tecnico-istituzionale con la Regione Piemonte e i Comuni territorialmente interessati dagli interventi di riposizionamento delle linee, è stato sottoscritto un verbale (Allegato 2) dal quale emerge la sostanziale disponibilità a valutare in termini positivi la proposta dei tracciati che si sono poi concretizzati nel presente progetto.

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La progettazione dell'opera oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione tutte le componenti sociali, ambientali e territoriali, nel 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.

3.1 Consistenza della rete elettrica esistente in Val Formazza

L'attuale configurazione della rete 220 e 132 kV dal confine con la Svizzera alla stazione elettrica di Verampio, è costituita da:

- la linea in singola terna a 220 kV (T.220) che dal confine, mantenendosi ad ovest del Lago Toggia e del Lago Castel, scende in fondovalle circa un chilometro a sud delle Cascate del Toce e, passando vicino alla frazione di Canza, si attesta alla S.E. di Ponte;
- due linee a 220 kV (T.221 , T.222) che dalla S.E. di Ponte scendono verso Verampio, mantenendosi sul centro della vallata in prossimità di zone abitate (i tratti delle due terne 220 kV esistenti T.221 e T.222 ricadenti nel Comune di Premia, lato Crodo, fino all'ingresso nella SE di Verampio, sono su unica palificata in doppia terna);
- la linea 132 kV (T.426) che uscendo dalla S.E. di Ponte sul lato destra orografica del Toce, dopo essere transitata a poca distanza dalla frazione di Canza, attraversa la valle davanti alla cascata del Toce, da dove risale il costone sulla sinistra orografica fino a quota superiore a quella del piano cascata e da qui (con nuovo attraversamento del Toce) raggiunge la centrale elettrica di Morasco;
- la linea 132 kV (T.427) che dalla S.E. di Ponte scende verso Fondovalle, mantenendosi sul fondo della vallata e attraversando le aree abitate.

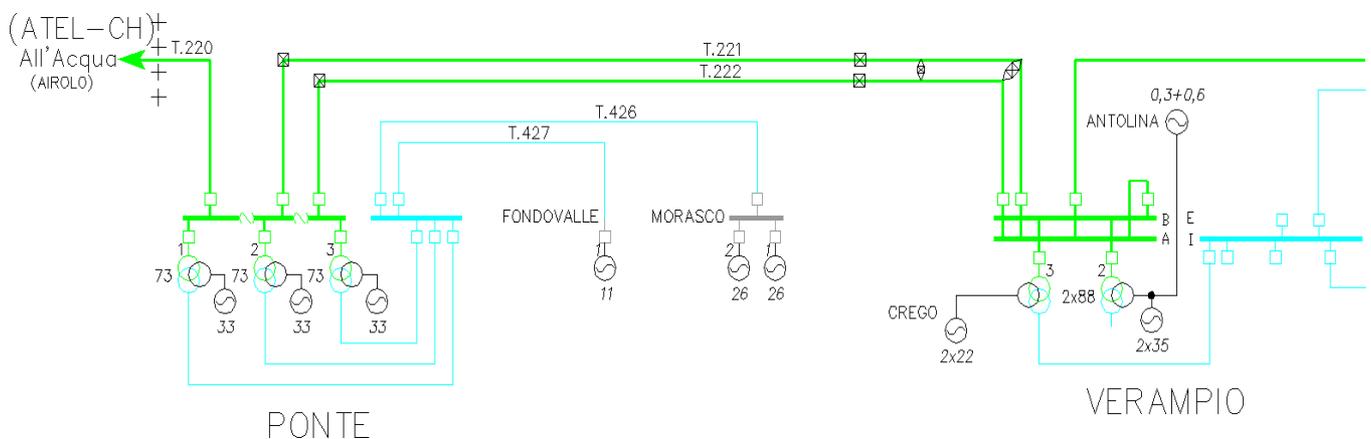


Fig. 1: schema elettrico della rete esistente

3.2 Caratteristiche tecniche della rete elettrica esistente in Val Formazza

Le caratteristiche tecniche delle linee descritte nel precedente paragrafo, presenti nell'area oggetto degli interventi in progetto, sono nel seguito descritte:

- Linea 220 kV in semplice terna tratto confine-Ponte (T.220): è una vecchia linea in semplice terna (42 sostegni) costruita agli inizi degli anni 1950, con conduttore singolo alluminio-acciaio diametro 26,90 mm (sezione 428 mm²), di lunghezza pari a circa 10 km;
- Linee 220 kV in semplice terna Ponte-Verampio (T.221 e T.222), entrambe con conduttore singolo alluminio-acciaio diametro 26,90 mm (sezione 428 mm²) e costituite da:
 - ✓ un primo tratto su due palificate separate in semplice terna ciascuna di lunghezza pari a circa 12 km
 - la T.221 è stata costruita negli anni '30 come linea 132 kV, poi riclassata a 220kV agli inizi degli anni 1950,
 - la T.222 è stata costruita agli inizi anni '50 già per essere esercita 220 kV,
 - ✓ un secondo tratto su stessa palificata e quindi in doppia terna, ricostruita negli anni 2003-2004, con conduttore singolo alluminio-acciaio diametro 31,50 mm (sezione 585 mm²), lunghezza di circa 7 km.

Sul lato svizzero, la linea è già stata ricostruita (fine anni '90), con palificata in doppia terna; con conduttore binato alluminio-acciaio diametro 40,00 mm (sezione 800 mm²); ad oggi le due terne sono ammazettate in modo da poter continuare con la semplice terna sul lato italiano; la linea in doppia terna lato svizzero è già armata con isolamento caratteristico della tensione 380 kV (pur essendo esercita oggi con tensione 220 kV).

- Linea 132 kV Morasco–Ponte (T.426), costruita negli anni '50 con conduttore singolo alluminio-acciaio diametro 26,90 mm (sezione 428 mm²), lunghezza di circa 8 km;
- Linea 132 kV Fondovalle–Ponte (T.427), costruita nel 1911, con conduttore singolo originariamente di solo acciaio diametro 13,00 mm, poi sostituito con alluminio-acciaio diametro 15,85 mm (sezione 150 mm²), lunghezza di circa 4,5 km.

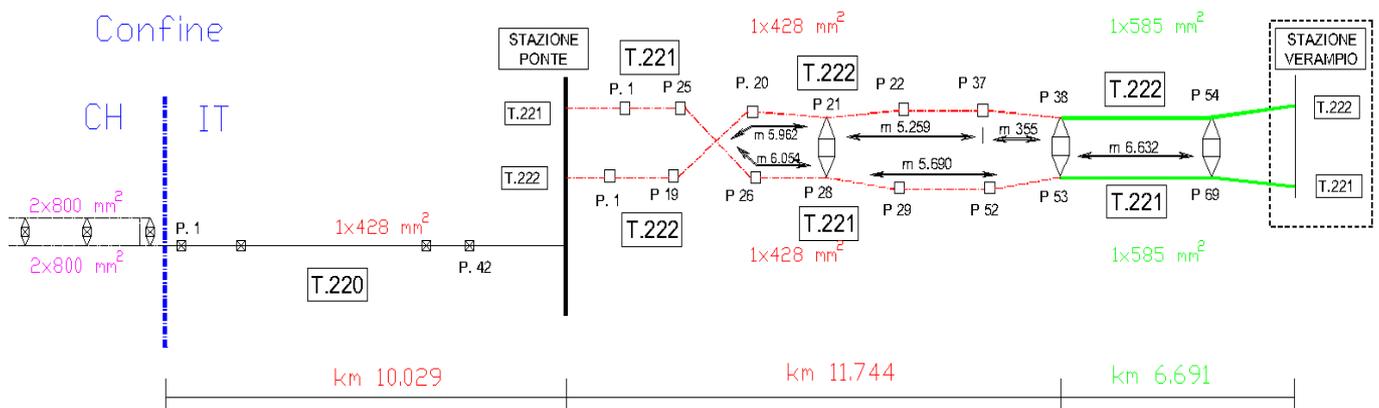


Fig. 2: schema della rete esistente

3.3 Descrizione dell'area di intervento

La stazione di Ponte è localizzata immediatamente a nord dell'abitato sul fondo di una vallata molto stretta, con versanti scoscesi.

Ai piedi della montagna, da entrambi i versanti, si sono poi insediate numerose attività estrattive, che si estendono fino a mezza costa, intervallate da zone a forte instabilità idrogeologica e soggette a frequenti frane tra cui una imponente staccatasi ad Aprile 2009 da una quota di circa 1650 m e scivolata lungo il costone della montagna fino alla quota di circa 1300 m (quota dell'abitato di Ponte). A ciò va aggiunta la presenza di aree di valanga, che precludono la possibilità di posizionare linee elettriche in alcuni tratti di versante.

La S.E. di Ponte, a causa della particolare orografia del territorio e della disposizione dell'abitato e di altre infrastrutture presenti nell'area, risulta difficilmente raggiungibile da nuove linee elettriche su tre lati orografici, consentendo quindi il possibile ingresso di soli due nuovi assi 220kV.

Inoltre, la delocalizzazione delle linee esistenti al fine di limitare per quanto possibile l'interferenza con le aree abitate, in accordo a quanto previsto dal protocollo d'intesa precedentemente citato, conduce inevitabilmente ad individuare nuovi tracciati posizionati in alto rispetto alla Valle Formazza; questo è indispensabile a causa della configurazione della valle stessa:

- ✓ valle molto stretta in più punti
- ✓ presenza, sul fondovalle, di nuclei abitati che rendono impossibile il tracciato della linea che si troverebbe compresso tra abitato e pareti laterali che delimitano la valle
- ✓ pendenze molto elevate delle pareti laterali che delimitano la valle
- ✓ presenza di cave di pietra ubicate sulle pareti di entrambi i lati della valle, difficilmente superabili, che rendono obbligata la scelta di salire in alto sulla montagna
- ✓ instabilità di alcuni punti della parete laterale (leggasi la frana di Ponte, già evidenziata).

Inoltre la valle Formazza è caratterizzata da valli laterali (disposte a pettine sulla valle principale):

- ✓ con presenza di aree in forte pendenza, soggetti a fenomeni di valanghe o almeno di scorrimento del manto nevoso
- ✓ costituita da "valloni" molto aperti
 - tecnicamente difficili per poter essere attraversati da una sola campata della linea
 - dove risulta impossibile (causa la forte pendenza) localizzare sostegni per accorciare le campate.

Ne consegue che i tracciati individuati come possibili per localizzare le linee, sono posizionati a quote molto alte, dove i valloni si chiudono e la presenza di microaree con limitata pendenza in prossimità di spuntoni di roccia rappresentano sia un punto di possibile localizzazione dei sostegni, sia la naturale protezione dei sostegni stessi da valanghe, scorrimenti di neve, discariche di pietre e sassi.

La forte pendenza longitudinale del profilo (rapporto tra dislivello e campata) costituisce sovente una notevole difficoltà tecnica:

- ✓ dovendo necessariamente mantenere un franco elettrico sul terreno, le forti pendenze (sia longitudinali che trasversali) determinano l'incremento della altezza dei sostegni
- ✓ è rischioso, ai fini dell'esercizio della linea, l'utilizzo di sostegni in doppia terna in quanto i conduttori delle fasi disposti circa su una linea verticale, aumentano il rischio di avvicinamento e quindi di scarica tra le fasi (e conseguente fuori servizio della linea stessa e deterioramento dei conduttori) a causa dei possibili sbandamenti longitudinali delle catene di isolamento per distacchi improvvisi di neve.

Queste considerazioni portano alla necessità di ripensare globalmente la rete, al fine di formulare la proposta che:

- ✓ risolva le interferenze con le aree abitate,
- ✓ liberi il fondovalle,
- ✓ non sia troppo impattante per il paesaggio
- ✓ permetta il futuro esercizio, in sicurezza, delle linee.

Per le ragioni suddette, è stato necessario prevedere una completa razionalizzazione della rete della Val Formazza, che coinvolge, come sarà dettagliatamente descritto nei successivi paragrafi, anche la linea 220kV All'Acqua–Ponte (per il tratto italiano) e il 132 kV Morasco–Ponte (non citate nel Protocollo d'Intesa della linea Trino–Lacchiarella).

3.4 Motivazioni delle scelte proposte per l'intervento

3.4.1 Schema di rete dopo l'intervento

Come già accennato precedentemente, l'abitato di Ponte si sviluppa lungo il fiume Toce a partire dalle immediate vicinanze della S.E. di Ponte, alla quale è preclusa ogni possibilità di arrivo di nuove linee su ben tre lati orografici, per i seguenti motivi:

- a sud per la presenza di abitazioni, della seggiovia di risalita all'alpe Vannino, di un'area attrezzata a campeggio,
- a nord, per la presenza di abitazioni (frazione Brendo), della centrale elettrica e delle linee esistenti 220 kV All'acqua-Ponte e 132 kV Morasco-Ponte,
- a est per la presenza di abitazioni, nonché di un versante con forti pendenze (già occupato nell'area antistante la centrale di Ponte dalla discesa delle condotte forzate) dove appunto è occorso il movimento franoso del succitato monte Nibsture e che di fatto impedisce le uscite verso Verampio .

Inoltre le linee esistenti 132 kV T.426 Morasco-Ponte e 220 kV T.220 All'Acqua-Ponte sfruttano un corridoio (nell'ultimo tratto del tracciato da frazione Canza a S.E. di Ponte) sul lato Ovest della valle: il 132 kV entra in S.E. sul lato Ovest, il 220 kV, dopo aver attraversato l'area a Nord della centrale, dove oggi sono presenti i fabbricati, quindi il Toce e la SS, entra in S.E. dal lato Est a ridosso dei fabbricati di Ponte sul lato Nord-Est della valle.

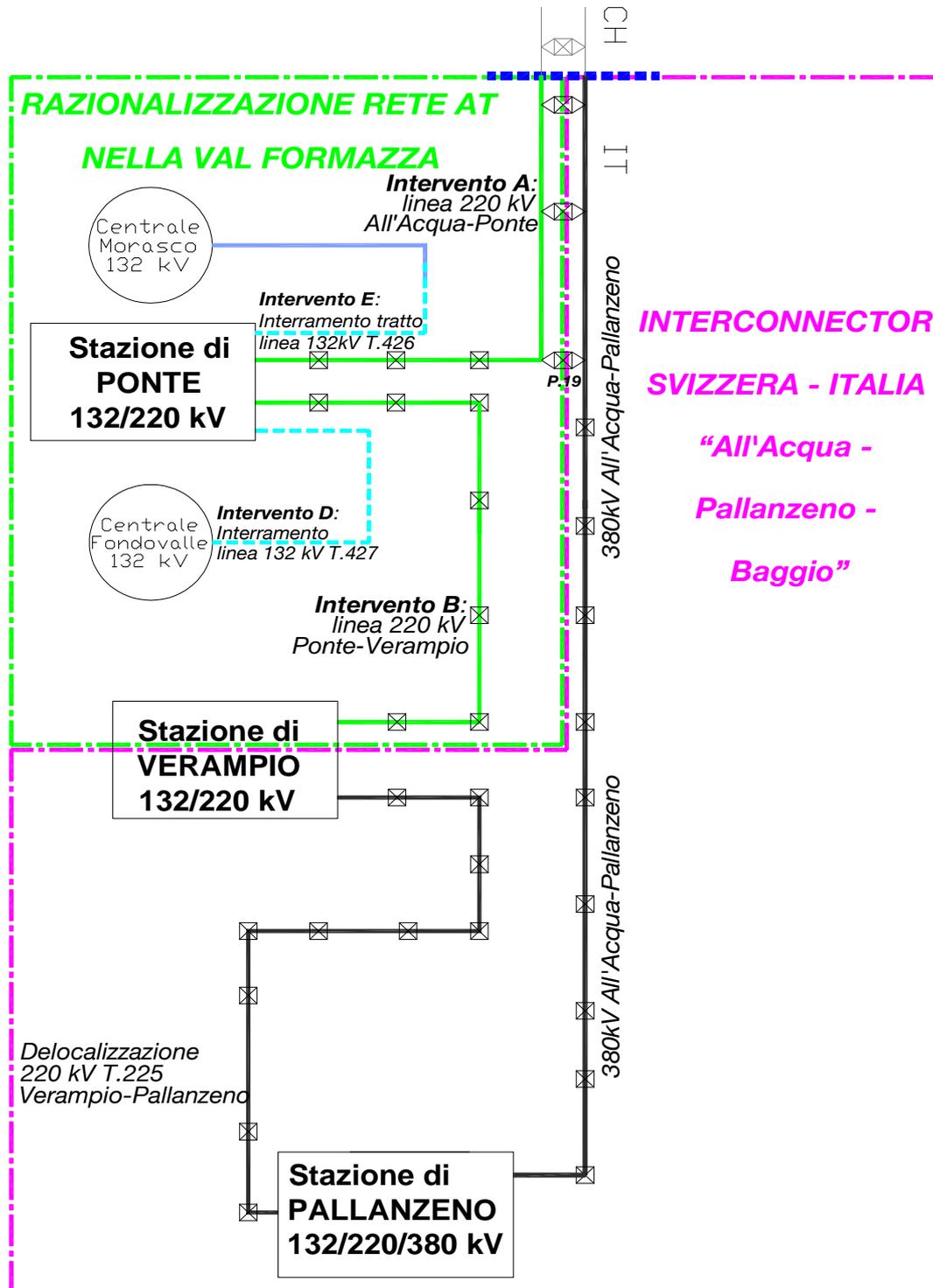
Ne consegue che, seppur con alcune difficoltà legate alla presenza del metanodotto Snam Rete Gas, di connessione internazionale con l'Olanda, nella S.E. di Ponte è possibile l'ingresso sul lato ovest, di due soli assi 220 kV in luogo dei tre esistenti attualmente.

Partendo dallo "stato di fatto" dell'interconnessione già esistente con la rete elettrica svizzera – oggi basata solo su connessione di una terna 220 kV (nonostante dal lato svizzero la linea sia già costruita con sostegni doppia terna e materiale già adatti per utilizzo a 380 kV e funzionante con le due terne 220 kV ammassate sul sostegno di confine lato svizzero), si è reso necessario variare lo schema della futura rete elettrica (lato Italia) nell'area in esame, anche in considerazione che quest'area è anche interessata dallo sviluppo del Progetto *INTERCONNECTOR SVIZZERA – ITALIA "All'Acqua – Pallanzeno–Baggio"*.

Il presente aggiornamento progettuale nasce conseguentemente, dalla esigenza di far coesistere le "necessità tecniche" di entrambi i due progetti:

- RAZIONALIZZAZIONE RETE AT NELLA VAL FORMAZZA (tensione 220 kV)
- *INTERCONNECTOR SVIZZERA – ITALIA "All'Acqua – Pallanzeno – Baggio"* (tensione 380 kV)

Per una visione più completa, sia degli interventi oggetto del presente progetto, sia della futura configurazione di rete tra confine Svizzera-Italia e SE 132/220/380 kV Pallanzeno, al termine dei due progetti, si espone la seguente figura:



In sostanza, la linea con palificata doppia terna, in arrivo dalla Svizzera sarà "prolungata" (sempre doppia terna) per 19 sostegni (fino al sostegno P.19) sul territorio italiano:

- la terna ovest sarà 220 kV e costituirà la nuova dorsale 220 kV Svizzera-Ponte-Verampio
- la terna est sarà 380 kV e costituirà la nuova dorsale 380 kV Svizzera-Pallanzeno (intervento inserito nel "Progetto Interconnector Svizzera-Italia").

Per gli interventi sulla rete 220 kV, tutto il materiale sarà di classe 380 kV: questo è dovuto alla necessità di avere un elevato carico di rottura per resistere alle situazioni ambientali caratteristiche delle alte quote dove verranno ad essere posizionati; pertanto:

- ✓ il conduttore sarà singolo alluminio-acciaio diametro 56,26 mm (sezione 1656 mm²),
- ✓ i sostegni saranno del tipo 380 kV serie “Alto Sovraccarico” (caratteristici delle zone alpine)
- ✓ tutti i tratti di linea saranno armati con isolamento caratteristico della tensione 380 kV (pur essendo eserciti con tensione 220 kV).

Al fine di ridurre l'altezza dei sostegni della linea 220kV nella campata di attraversamento della linea aerea 132 kV Morasco–Ponte, si è reso necessario prevedere il parziale interrimento di quest'ultima. Tale intervento permetterà anche di risolvere le interferenze paesaggistiche di tale linea con le aree di pregio prossime alla cascata del Toce.

3.4.2 Scelta della tipologia di palificata per l'intervento

Tutti i tratti delle nuove linee sono progettati con palificata semplice terna.

Fa eccezione la situazione del primo tratto della linea di collegamento con la Svizzera. Vista la compresenza sul territorio della nuova connessione Svizzera – Pallanzeno, appartenente al Progetto Interconnector Svizzera – Italia, si è ritenuto opportuno minimizzare l'aggravio delle nuove opere sul territorio, prevedendo circa 6.5 km di doppia terna.

Ciò risulta possibile in questo tratto per i seguenti motivi:

- la morfologia del territorio lo permette
- le campate non presentano forti dislivelli
- le campate sono abbastanza equilibrate (avanti – indietro lo stesso sostegno)
- sono pressoché assenti le deviazioni della linea in aree difficili.

Diversamente, non si è ritenuto tecnicamente fattibile un accoppiamento esteso delle linee, per i seguenti motivi:

- due semplici terne (quindi due assi separati ed indipendenti) danno maggiore garanzia di continuità elettrica (causa interventi di manutenzione)
- due assi separati ed indipendenti danno maggiore garanzia di continuità nel caso di eventi eccezionali quali frane, dissesti, valanghe, scorrimento neve che potrebbero anche coinvolgere uno degli assi delle due linee
- la necessità di avere la disposizione dei conduttori “in orizzontale” (caso di sostegni a ST) al posto di conduttori “in verticale” (caso di sostegni a DT) per evitare il rischio di scarica tra le fasi

(e conseguente fuori servizio della linea stessa e deterioramento dei conduttori) a causa sbandamento longitudinale delle catene di isolamento per distacchi improvvisi di neve

- il frequente forte squilibrio tra il valore di campata avanti e campata indietro lo stesso sostegno, che incide sulla stabilità del sostegno stesso (che appesantirebbero ulteriormente le strutture)
- i notevoli carichi verticali che si generano sulle strutture, causati dai forti dislivelli, caratteristici in particolare nelle discese a Ponte e a Verampio
- ridurre l'altezza dei sostegni in aree di forti pendenze trasversali e longitudinali e contenere al minimo l'impatto visivo sul paesaggio
- forti e continue deviazioni degli assi linea (in aree estremamente impervie), per meglio "adattarsi" alla difficile orografia della montagna, al fine di:
 - sfruttare le microaree di posizionamento sostegni
 - evitare costoni e spuntoni laterali, aree di instabilità o di accumuli di pietrame sciolto superficiale (che renderebbero difficile l'esecuzione di fondazioni)

3.4.3 Scelta della tipologia di conduttore per l'intervento

Premesso che la linea dovrà operare in aree posizionate a quote altimetriche comprese tra:

- | | | |
|---|--|-----------------|
| ✓ | Passo San Giacomo | 2300 m slm |
| ✓ | attraversamento Corno Talli | 2600 m slm |
| ✓ | S.E. Ponte | 1300 m slm |
| ✓ | Alpe Tamia | 2000 m slm |
| ✓ | attraversamento valle Stivello | 1700-2100 m slm |
| ✓ | attraversamento Corno di Cramec | 2700 m slm |
| ✓ | attraversamento Passo del Groppo | 2500 m slm |
| ✓ | attraversamento valle Cravariola | 2250 m slm |
| ✓ | attraversamento Passo della Fria | 2500 m slm |
| ✓ | attraversamento Passo della Forcoletta | 2350 m slm |
| ✓ | S.E. Verampio | 520 m slm |

caratterizzate da aree esposte a forti precipitazioni nevose, con molte campate esposte a forti raffiche di vento, diventa indispensabile avere un conduttore che resista ai previsti sovraccarichi di neve, ghiaccio, vento, basse temperature.

Viene di conseguenza analizzato il comportamento della esistente linea 220 kV T.220 tratto confine-Ponte e i suoi eventuali disservizi succedutosi nel tempo.

Il documento originale per la tesatura della linea T.220 esistente (allegato 3), definiva (per il conduttore alluminio-acciaio diametro 26,90 mm, sezione 428,19 mm² e la corda di guardia acciaio diametro 11,50 mm , sezione 78,94 mm²), le condizioni ambientali con:

	ipotesi ambientali Progetto e Tesatura T.220 esistente	Riferimento alla Norma CEI attualmente in vigore (Zona climatica "B")
vento	65 km/h	65 km/h
spessore manicotto di ghiaccio	30 mm	12 mm
temperatura minima	-20 °C	-20 °C

Come si evince dal confronto, per la esistente T.220, in fase di progetto e tesatura, era già stato considerato uno spessore di manicotto di ghiaccio maggiorato.

Nel tempo, la scelta si è dimostrata tecnicamente valida: non si sono riscontrate rotture di conduttori / corde di guardia; solo la scarica del fulmine sulla corda di guardia (campata di discesa in prossimità della cascata del Toce, molto esposta a fulmini per la sua posizione geografica) ne ha provocato la rottura.

I nuovi assi percorrono tracciati a quote altimetriche ancora superiori e sono esposti a venti tendenzialmente più forti; a differenza della T.220 esistente, che percorre il primo tratto per scendere in

valle in prossimità della cascata del Toce, l'asse ST che dal Corno Talli si dirige verso Verampio corre sovente in prossimità delle creste o supera dei passi: è presumibile, quindi, che la condizione climatica sia più difficile.

In mancanza di documentazione storica e di dettaglio sui dati climatici delle aree interessate dai nuovi tracciati, si sono ipotizzate le seguenti combinazioni di condizioni ambientali, dove:

- ⇒ il vento varia da 0 km/h a 150 km/h
- ⇒ lo spessore manicotto di ghiaccio varia da 30 mm a 50 mm
- ⇒ la temperatura minima varia da -5 °C a -30 °C

	ipotesi ambientali Progetto e Tesatura T.220 esistente	Riferimento alla Norma CEI attualmente in vigore (Zona climatica "B")	ipotesi ambientali Progetto nuovi assi linea				
			0 km/h	65 km/h	130 km/h	130 km/h	150 km/h
vento	65 km/h	65 km/h	0 km/h	65 km/h	130 km/h	130 km/h	150 km/h
spessore manicotto di ghiaccio	30 mm	12 mm	50 mm	45 mm	40 mm	35 mm	30 mm
temperatura minima	-20 °C	-20 °C	-5 °C	-10 °C	-15 °C	-20 °C	-30 °C

Queste combinazioni di condizioni ambientali eccezionali (definite di "*Alto Sovraccarico*") sono già state "utilizzate" con successo nella progettazione di altre linee interessanti territori di alta montagna, quali ad esempio:

- 380 kV Piastra-Magliano (→ le 2 linee ST che collegano la centrale della Piastra –Provincia CN- alla rete AT)
- 380 kV Passo Piccolo S. Bernardo – Rondissone (→ linea con tratti DT e ST che dal confine francese attraverso la Valle d'Aosta scende a S.E di Rondissone)
- 220 kV Vignole Borbera - Mignanego (→ linea ST esercita 220 kV ma costruita con materiale 380 kV per sopportare i frequenti ed eccezionali manicotti di ghiaccio – fenomeno galaverna - che si formano sull'Appennino nel retroterra ligure lato Piemonte)

In tutti i casi citati, il conduttore utilizzato è stato il conduttore singolo alluminio-acciaio diametro 56,26 mm (sezione 1656 mm²).

In considerazione di condizioni climatiche dell'area di intervento simili a quelle delle linee analizzate, anche per le linee oggetto del presente intervento si ipotizza di utilizzare lo stesso conduttore singolo alluminio-acciaio diametro 56,26 mm.

La ricostruzione delle linee 220 kV prevede l'utilizzo di materiale dei sostegni e degli armamenti in classe 380 kV della serie "*Alto Sovraccarico*", anche se verranno esercite a 220 kV; questo per garantirne la stabilità strutturale, date le particolari condizioni del luogo, che generano sulla linea sollecitazioni ben superiori a quelli previsti dalle norme vigenti e comunemente utilizzati per il progetto di un elettrodotto.

4 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE

Tra le possibili soluzioni sono stati individuati i tracciati più funzionali, che tengono conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

Gli interventi ricadono tutti nella Regione Piemonte, Provincia Verbano-Cusio-Ossola.

I comuni interessati dalla ricostruzione delle nuove linee sono il Comune di Formazza, Premia, Montecrestese, Crodo.

(i tracciati sono riportati in corografia 1:25.000 Doc. n. DGAR10019BGL00012 Rev.01).

I comuni interessati dalle dismissioni di linee o tratti di linea esistenti a seguito della ricostruzione delle nuove linee sono il Comune di Formazza, Premia, Baceno, Crodo (i tracciati sono riportati in corografia 1:10.000 Doc. n. DGAR10019BGL00016 Rev.01).

L'elenco delle opere attraversate con il nominativo delle Amministrazioni competenti è riportato nell'elaborato Doc. n° EGAR10019BGL00017 Rev.01 (Elenco opere attraversate).

Gli attraversamenti principali sono altresì evidenziati anche nelle corografie in scala 1:10.000 Doc. n. DGAR10019BGL00015 Rev.01.

5 DESCRIZIONE DELLE OPERE

I tracciati degli elettrodotti, quali risultano dalla Corografia allegata (Doc. n° DGAR10019BGL00012 Rev.01 in scala 1:25.000), sono stati studiati 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:

- attuare quanto previsto dal Protocollo d'Intesa sottoscritto tra la Regione Piemonte e Terna S.p.A. in data 28 maggio 2009 per la realizzazione della linea a 380 kV Trino-Lacchiarella circa la delocalizzazione o interrimento delle linee elettriche dalla valle Formazza;
- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio 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;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento sia di aree a destinazione urbanistica sia di quelle di particolare interesse paesaggistico e ambientale.

- minimizzare l'esposizione a Campi Elettro-Magnetici, mantenendo la maggior distanza possibile dalle abitazioni per mantenere il limite massimo di esposizione ben al di sotto dei limiti imposti dalla normativa italiana.
- minimizzare gli impatti paesaggistici
- minimizzare l'impatto con aree a tutela ambientale e naturalistica
- prevedere il franco di progetto minimo dal suolo sui nuovi assi di 12 m: tale valore è ampiamente superiore sia ai limiti minimi imposti dalla normativa sia alla situazione di franco minimo per le linee a 220 kV attualmente esistenti.

I tracciati degli elettrodotti sono più compiutamente descritti nelle "Relazione tecnica illustrativa" relativa ad ogni singolo intervento.

5.1 Opere da realizzare

Pertanto, per quanto precedentemente descritto, le opere in progetto da realizzarsi tutte in Regione Piemonte – Provincia Verbano-Cusio-Ossola, nel loro complesso, consistono in:

- **Intervento A – elettrodotto aereo 220 kV in semplice terna "All'Acqua-Ponte V.F.":** tale elettrodotto per il primo tratto (circa 6.5 km), dal confine svizzero sino al sostegno P.19, sarà realizzato con una palificata doppia terna al fine di ottimizzare l'utilizzo di territorio, vista la compresenza della linea in progetto "All'Acqua – Pallanzeno", appartenente al *Progetto "Interconnector Svizzera – Italia"* (tale terna 220 kV sarà "collocata" sul lato ovest del sostegno doppia terna; sul lato est dello stesso sostegno sarà "collocata" la terna 380 kV del *Progetto "Interconnector Svizzera – Italia"*);
il tratto seguente dal sostegno P.19 sino alla Stazione di "Ponte V.F." (circa 4 km) sarà realizzato con palificata singola terna.
Il collegamento in progetto, di lunghezza pari a circa 10.5 km, interesserà, il Comune di Formazza;
- **Intervento B – elettrodotto aereo 220 kV in semplice terna "Ponte V.F.-Verampio":** dall'esistente Stazione di "Ponte V.F.", sarà realizzato un nuovo collegamento aereo a 220 kV in singola terna con l'esistente Stazione di "Verampio"; tale elettrodotto, di lunghezza pari a circa 27 km, interesserà i Comuni di Formazza, Premia, Montecrestese, Crodo;
- **Intervento D - Interramento linea 132 kV "Fondovalle - Ponte V.F." T.427:** al fine di ottemperare agli impegni assunti con la sottoscrizione del Protocollo d'Intesa per la realizzazione del nuovo elettrodotto a 380 kV Trino–Lacchiarella, è previsto l'interramento dell'esistente linea aerea 132 kV "Ponte V.F.-Fondovalle"; il tracciato del cavo, di lunghezza pari a circa 4.6 km, interesserà il Comune di Formazza;

- **Intervento E - Interramento di un tratto della linea 132 kV “Morasco - Ponte” T.426:** al fine di risolvere le interferenze con gli interventi di cui ai precedenti punti A e B, si rende indispensabile l'interramento di un tratto della linea 132 kV “Morasco-Ponte”, per la lunghezza di circa 3.4 km, in prossimità della Stazione di “Ponte V.F.”; il tracciato del cavo interesserà il Comune di Formazza.

5.2 Demolizioni previste

A seguito dei suddetti interventi è prevista la demolizione dei seguenti elettrodotti:

- **elettrodotto aereo T.220 220 kV All'Acqua-Ponte:** tratto in semplice terna (circa km 10);
Comune interessato dalla demolizione: Formazza
- **elettrodotti aerei T.221 220 kV PonteVerampio e T.222 220 kV Ponte-Verampio:** tratti in parte in semplice terna (circa km 12 + 12) ed in parte in doppia terna (circa km 7);
Comuni interessati dalla demolizione: Formazza, Premia, Baceno, Crodo
- **elettrodotto aereo T.427 132 kV Fondovalle-Ponte:** tratto in semplice terna (circa km 4,6);
Comune interessato dalla demolizione: Formazza
- **elettrodotto aereo T.426 132 kV Morasco-Ponte:** tratto in semplice terna (circa km 2,7);
demolizione parziale dell'elettrodotto esistente in Comune di Formazza

Totale demolizioni previste:

- linee 220 kV : 34 km assi ST e 7 km assi DT
- linee 132 kV : 7,3 km assi ST.

5.3 VINCOLI

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

Per l'analisi approfondita dei vincoli ambientali, archeologici, paesaggistici, urbanistici del territorio si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale.

5.4 DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA' 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 9/07/08 si è prestata particolare attenzione al rispetto delle distanze di sicurezza tra il tracciato dell'elettrodotto 220 kV e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/99.

Per il presente paragrafo si rimanda al Doc. n. RGAR10019BGL00087 Rev.00.

Si resta comunque a disposizione dei Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco per la compiuta verifica del rispetto delle distanze di sicurezza nei confronti di eventuali ulteriori attività di cui non sia possibile rilevare diretta evidenza.

6 CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori è illustrato nel Doc. n. RGAR10019BGL00090 Rev.01.

La durata del cronoprogramma, previsto in totali 5 anni, è dovuta soprattutto alla collocazione degli interventi in aree montane di alta quota; per questo sono evidenziate nel cronoprogramma le attività di “Apertura stagionale cantiere” e “Chiusura stagionale cantiere” che delimitano i probabili periodi di fermo cantiere nei mesi invernali.

7 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL’OPERA

7.1 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 conforme al Progetto Unificato per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni ’70 a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, aggiornato nel pieno rispetto della normativa prevista dal DM 21-10-2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri Dipartimento Protezione Civile) e tenendo conto delle Norme Tecniche per le Costruzioni, Decreto 14/09/2005.

Per quanto attiene gli elettrodotti, nel Progetto Unificato ENEL, sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

Le tavole grafiche dei componenti impiegati con le loro caratteristiche è riportato nel Doc. n. EEAR10019BGL00013 Rev00 “Caratteristiche componenti” allegato.

Gli elettrodotti saranno costituiti da :

- palificazione semplice terna (ad eccezione del tratto confine – P.19 dove sono previsti sostegni doppia terna)
- ogni terna è composta da 3 fasi con conduttore singolo per un totale di 3 conduttori di energia alluminio-acciaio diametro 56,26 mm

- le linee sono protette da 2 corde di guardia (nel tratto confine–P.19 – sostegni doppia terna – da 1 corda di guardia

La connessione dal sostegno capolinea ai portali delle SE di Ponte e Verampio, sarà effettuata con fascio di conduttore binato: quindi (2 x 3) 6 conduttori di energia alluminio-acciaio diametro 40,5 mm e 2 corde di guardia, come meglio illustrato di seguito.

7.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEGLI ELETTRODOTTI

7.2.1 ELETTRODOTTI AEREI 220 kV

Le caratteristiche elettriche degli elettrodotti aerei sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	220 kV
Corrente nominale (per terna)	2310 A

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, conduttori da 31.5 mm in zona B.

Nota: conformemente all' utilizzo del conduttore singolo diametro 56.26 mm (che ha portata equivalente ad un fascio trinato di conduttori da 31.5 mm, caratteristico delle linee 380 kV), pur essendo la linea in classe 220 kV, ai fini del calcolo CEM, si considera la corrente nel conduttore pari a 2310 A, in conformità a quanto riportato nel par. 3.1 della norma CEI 11-60, in quanto conduttore equivalente di un fascio trinato di una linea 380 kV in zona B.

7.2.2 ELETTRODOTTI IN CAVO 132 kV

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	132 kV
Corrente nominale (per terna)	675 A

La portata in corrente adottata per le linee in cavo di 675 A, è pari a quella in servizio normale per elettrodotti aerei con conduttore 31,5 mm, così come definita dalla Norma CEI 11-60 in zona B.

7.3 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 450m.

7.4 CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA

Fino al raggiungimento dei sostegni capolinea, ciascuna fase elettrica sarà costituita da un conduttore singolo. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio diametro 56,26 mm, composta da n. 150 fili di alluminio del diametro 3,75 mm (sezione totale alluminio 1656 mm²) e da n. 37 fili di acciaio del diametro di 2,68 mm, con un diametro complessivo di 56,26 mm.

Il carico rottura teorico del conduttore sarà di 53.280 daN. (vedere tavola LC3 Doc. n. EEAR10019BGL00013 Rev.00)

La connessione dai sostegni capolinea (sono previsti tutti sostegni capolinea ST) ai portali delle S.E. , sarà effettuata con fascio di conduttore binato: quindi (2 x 3) 6 conduttori di energia alluminio-acciaio diametro 40,5 mm (vedere tavola LC4 Doc. n. EEAR10019BGL00013 Rev.00).

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 12, arrotondamento per accesso di quella massima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con la corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. Tale corda di guardia, in acciaio rivestito di alluminio del diametro di 20,30 mm e sezione di 245,50 mm², sarà costituita da n. 37 fili del diametro di 2,91 mm (vedere tavola LC53 Doc. n. EEAR10019BGL00013 Rev.00).

Il carico di rottura teorico della corda di guardia sarà di 29.673 daN.

In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche, del diametro di 17,9 mm (vedere tavola LC 50 Doc. n. EEAR10019BGL00013 Rev.00) da utilizzarsi per il sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti.

7.4.1 Stato di tensione meccanica

Trattandosi di linee in area con condizioni ambientali eccezionali (definite di "Alto Sovraccarico") anche i criteri di progettazione variano passando dalla condizione base "EDS" alla condizione base "MFB" per garantire, ai valori minimi possibili, la variazione dello stato di tensione meccanica nei conduttori, garantendo allo stesso tempo:

- il franco minimo sul terreno ed opere attraversate
- la tensione minima nel conduttore - e corda di guardia – nelle condizioni di verifica più gravose, essendo queste tutte derivate dalla condizione base MFB.

Nelle altre condizioni derivate 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

Analogamente, anche per la corda di guardia i criteri di progetto e verifica seguono i criteri già utilizzati per il conduttore.

In ogni caso dovrà essere garantita la necessità di avere il parametro della corda di guardia del 6-10% più elevato rispetto a quello del conduttore nella stessa condizione di verifica; questo al fine di garantire i franchi elettrici conduttore-corda e, al tempo stesso, permettere alla fune la sua funzione di “parafulmine” nei confronti del conduttore.

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) pari a 30-50°C.

Tale valore, molto più elevato del valore di pretensione normalmente utilizzata per il conduttore alluminio-acciaio diametro 31,50 mm che assume normalmente i valori di :

- -16°C in zona A
- -25°C in zona B

trova motivazione :

- nella maggiore dimensione del conduttore che sarà utilizzato in questo progetto (alluminio-acciaio diametro 56,26 mm)
- nei valori particolarmente elevati dei tiri assiali che si generano nel conduttore del progetto; questo tiro assiale elevato è dovuto (oltre che al tiro orizzontale elevato che si genera nelle condizioni ambientali più gravose) soprattutto dalla componente verticale ovvero determinato dai forti dislivelli delle campate, caratteristiche di queste linee.

7.5 CAPACITÀ DI TRASPORTO

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

Il conduttore in oggetto diametro 56.26 mm (che ha portata equivalente ad un fascio trinato di conduttori da 31.5 mm, caratteristico delle linee 380 kV), corrisponde alla tipologia del “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.

7.6 SOSTEGNI

7.6.1 Sostegni a traliccio

I sostegni (doppia terna del tipo a tronco-piramidale; semplice terna del tipo a delta), saranno di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in 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 è stato eseguito 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", sia per sopportare i sovraccarichi maggiorati previsti per condizioni ambientali eccezionali (definite di "Alto Sovraccarico").

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme.

Qualora l'altezza dei sostegni o dei conduttori/corda di guardia superi i limiti previsti, si provvederà, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e/o all'installazione dei dispositivi di segnalazione sulle corde di guardia.

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, 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. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde 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.

Gli elettrodotti 220 kV saranno realizzati utilizzando una serie speciale di tipi di sostegno (definita serie 380 kV "Alto Sovraccarico"), tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate 'altezze utili (di norma vanno da 15 a 48 m, con alcuni allungati speciali fino a 60 m).

I tipi di sostegno utilizzati e le loro prestazioni nominali riferiti alla zona B, in aggiunta alle condizioni ambientali eccezionali (definite di "Alto Sovraccarico"), con riferimento al conduttore utilizzato alluminio-acciaio diametro 56,26 mm, in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (K) sono i seguenti:

ZONA B+ "AS": condizione base di progetto **MFB** → parametro conduttore 1050 m
→ costante per tutti i valori di campata equivalente
a cui corrispondente il tiro orizzontale in MFB di 6623 daN pari al 12,51 % del carico di rottura Kr.

Conseguentemente:

il tiro orizzontale in EDS varia da 8625 daN (16,28 % Kr → campata equivalente di 150 m)
a 6672 daN (12,60 % Kr → campata equivalente di 950 m)

TIPO SOSTEGNI ST (semplice terna)	ALTEZZA SERIE	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
“AG” amarro di linea	21 ÷ 48 m	650 m	60°00'	0,5278
“AG” amarro capolinea	21 ÷ 48 m	400 m	0°00'	0,0000
“GSA” amarro rompi tratta	21 ÷ 48 m	600 m	50°00'	0,3539
“GSV” sospensione pesante	21 ÷ 48 m	600 m	50°00'	0,3539
“G1” sospensione intermedia	15 ÷ 48 m	630 m	25°00'	0,3990
“G2” sospensione leggera	15 ÷ 48 m	450 m	8°00'	0,3263

TIPO SOSTEGNI DT (doppia terna)	ALTEZZA SERIE	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
“N” sospensione leggera	18 ÷ 48 m	200 m	5°73'	0,3532
“P V” ; “P L” sospensione pesante	18 ÷ 48 m	300 m	19°42'	0,3063
“V V” ; “V L” sospensione con vertice	18 ÷ 48 m	300 m	35°53'	0,6920
“V A” amarro	18 ÷ 48 m	450 m	34°00'	0,6001
“V A” amarro capolinea	18 ÷ 48 m	200 m	0°00'	0,0000

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.

Viste le limitazioni di prestazione meccanica di tale tipologia, ciascun sostegno e la relativa fondazione sono calcolati ad hoc uno ad uno tenendo conto delle specifiche caratteristiche plano-altimetriche del terreno che ospiterà il sostegno.

Per la visualizzazione dello schema del sostegno vedere l'elaborato Doc. n° EEAR10019BGL00013 Rev.00 “Caratteristiche componenti” allegato.

7.7 ISOLAMENTO

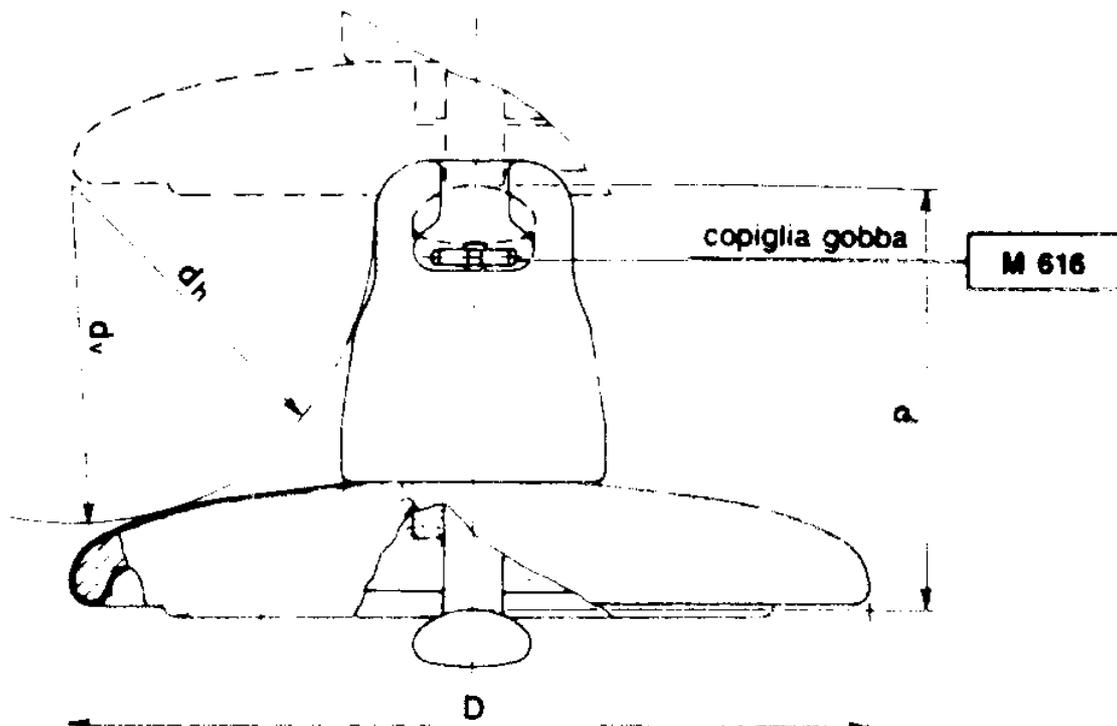
L'isolamento degli elettrodotti - realizzato con materiale serie 380 kV (pur essendo l'esercizio previsto a tensione 220 kV) che garantisce la tensione massima di esercizio di 420 kV - sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato di tipo "normale", con carico di rottura di 160, 210 e 400 kN, connessi tra loro a formare catene di almeno 19 elementi negli amari e 21 nelle sospensioni, come indicato nel grafico riportato al successivo paragrafo 7.7.2. Le catene di sospensione saranno del tipo a ad I, a V o ad L (semplici o doppie per ciascuno dei rami) mentre le catene in amarro saranno due o tre in parallelo.

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

Essendo tutto il materiale di isolamento della serie 380 kV, il coordinamento elettrico - caratteristico per la tensione di esercizio 220 kV - sarà effettuato con il posizionamento delle catene di richiamo (su tutti i sostegni di amarro) con capacità di isolamento di 220 kV.

7.7.1 Caratteristiche geometriche

Nella tabella LJ1 allegata sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali ed inoltre le due distanze "dh" e "dv" (vedi figura) atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.



7.7.2 Caratteristiche elettriche

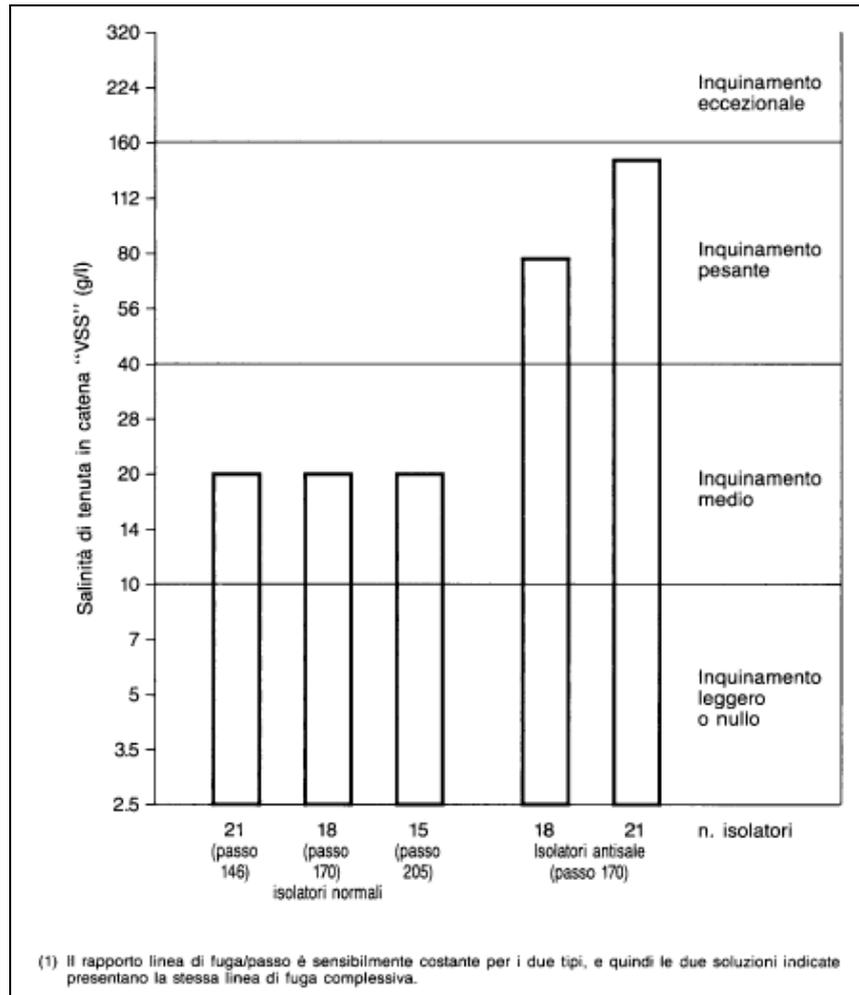
Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nelle tabelle 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. • 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.



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 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 21 isolatori (passo 146) tipo J1/3 (normali) per gli armamenti in sospensione e quella dei 18 isolatori (passo 170) tipo J1/4 (normali) per gli armamenti in amarro. Qualora i valori di carico trasmessi dal conduttore alle morse ed agli isolatori lo richiedano, si provvederà a utilizzare gli isolatori tipo J1/4 per le sospensioni e tipo J1/5 per gli amarrati, o ad incrementare il numero di catene per ramo e posizionare i doppi morsetti.

7.8 MORSETTERIA ED ARMAMENTI

Gli elementi di morsetteria per linee a 380 kV serie “*Alto Sovraccarico*” sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

A seconda dell’impiego previsto sono stati individuati diversi carichi di rottura per gli elementi di morsetteria che compongono gli armamenti in sospensione:

- 360 kN utilizzato per le morse di sospensione
- 360 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di sospensione.
- 210 kN utilizzato nei rami doppi degli armamenti di sospensione (doppio morsetto sospensione)
- 550 kN utilizzato per le morse di amarro
- 400 kN utilizzato per ogni ramo degli armamenti di amarro (nel caso di doppia catena)
- 210 kN utilizzato per ogni ramo degli armamenti di amarro (nel caso di tripla catena)

Le morse di amarro sono invece state 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 380 kV serie “*Alto Sovraccarico*” si distinguono i tipi di equipaggiamento riportati nella tabella seguente.

EQUIPAGGIAMENTO	CARICO DI ROTTURA (kN)		SIGLA
	Ramo 1	ramo 2	
a “I” semplice	210		IS
a “I” doppio	210 x 2		ID
a “V” semplice	210	210	VSS
a “V” doppio	210 x 2	210 x 2	VDD
a “L” semplice-	210	210	LSS
a “L” doppio	210 x 2	210 x 2	LDD
triplo per amarro	3 x 210		TA
triplo per amarro rovescio	3 x 210		TAR
doppio per amarro	2 x 400		DA
doppio per amarro rovescio	2 x 400		DAR
ad “I” per richiamo collo morto	160		IR
a “V” semplice per richiamo collo morto	160	160	VR

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili tra i materiali unificati, 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).

7.9 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 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.

Dal punto di vista del calcolo dimensionale è stata seguita la normativa di riferimento per le opere in cemento armato di seguito elencata:

- 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”;
- D.M. 16 Gennaio 1996: Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”;
- Circolare Ministero LL.PP. 14 Febbraio 1974 n.11951: Applicazione delle norme sul cemento armato L. 5/11/71 n. 1086;
- Circolare Min. LL.PP. 4 Luglio 1996 n.156AA.GG./STC.: Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi” di cui al Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996.

Sono inoltre 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.

I sostegni utilizzati sono tuttavia stati verificati anche secondo le disposizioni date dal D.M. 9/01/96 (Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche)

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto TERNA 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 ad hoc.

7.10 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.

7.11 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

Per le opere da realizzare, si rimanda alla consultazione degli elaborati:

- per le linee aeree 220 kV Doc. n. EEAR10019BGL00013 Rev.00 "Caratteristiche Componenti Elettrodotto Parte Aerea"
- per le linee in cavo 132 kV Doc. n. EEAR10019BGL00014 Rev.00 "Caratteristiche Componenti Elettrodotto Parte in Cavo"

7.12 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Per il presente paragrafo si rimanda al Doc. n. RGAR10019BGL00085 Rev.00.

8 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, pur essendo la linea esercita a 220 kV, in considerazione all'utilizzo di materiali 380 kV, viene fatto riferimento a linea 380 kV di configurazione standard: in tal

caso, 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.

9 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

Per il presente paragrafo si rimanda al relativo documento contenuto nello Studio di Impatto Ambientale.

10 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

10.1 RICHIAMI NORMATIVI

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.

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea 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 CE di continuare ad adottare tali linee guida.

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

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

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

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato sempre dal citato Comitato, è stata emanata nonostante che le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12-7-99 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 CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 microtesla, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 microtesla. È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Non si deve dunque fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 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

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,

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

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera 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, ed entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza.

I calcoli relativi agli andamenti dei campi elettrici e magnetici prodotti dagli elettrodotti energizzati ed in servizio sono contenuti all'interno del documento DOC EGAR10019BGL00075 Rev.01.

Per l'analisi del territorio ed il censimento dei recettori più prossimi al tracciato dell'elettrodotto in progetto si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale.

11 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

11.1 Leggi

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia" e ss.mm.ii.;
- 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";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi;

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".

- 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" e ss.mm.ii.;
- 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 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";

11.2 Norme tecniche

11.2.1 Norme CEI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, maggio 1989
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", prima edizione, 2000-07
- 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 106-11, "Guida per la determinazione della fascia di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art.6)
- 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

11.2.2 Norme tecniche diverse

Unificazione TERNA, "Linee a 380 kV - "Alto Sovraccarico" Semplice e Doppia Terna conduttori diametro = 56,26 mm "

12 AREE IMPEGNATE

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

- 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV (pur essendo esercita a 220 kV).
- 3 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 132 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 elettrodotti aerei a 380 kV (pur essendo esercita a 220 kV).
- 20 m dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo interrato a 132 kV (valore massimo).

Per il passaggio dei cavi, in corrispondenza di fabbricati, si è provveduto a ridurre localmente l'area potenzialmente impegnata in modo da non interferire con i fabbricati.

Le planimetrie catastali 1:2 000 dal Doc. n. DGAR10019BGL00051 Rev.01 al Doc. n. DGAR10019BGL00054 Rev.01, riportano l'asse indicativo del tracciato con il posizionamento preliminare dei sostegni, le aree impegnate per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto 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 dal Doc. n. EGAR10019BGL00055 Rev.01 al Doc. n. EGAR10019BGL00058 Rev.01 come desunti dal catasto.

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.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'ISPRA (ex 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.

Per il calcolo delle fasce di rispetto in ottemperanza a quanto disposto con tale decreto si rimanda al documento DOC. RGAR10019BGL00076 Rev.01 ("Calcoli CEM").

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 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 la visualizzazione della fascia della DPA si rimanda alla consultazione dell'elaborato DOC. DGAR10019BGL00077 Rev.01 ("Corografia con fascia CEM").

Si specifica che, dal momento che il presente progetto interessa il medesimo ambito territoriale del progetto "Interconnector Svizzera – Italia", a maggiore tutela, si sono considerati gli effetti congiunti dei due interventi, determinando una DPA globale. La mutua influenza degli impianti è stata considerata in modo peggiorativo.

14 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio al Testo unico sulla sicurezza 81 del 2008. Pertanto, in fase di progettazione la TERNA S.p.A. provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di 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 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.

15 ALLEGATI

- Allegato 1: Protocollo d'intesa Regione Piemonte 28/05/2009 – estratto;
- Allegato 2: Verbale Tavolo tecnico Val Formazza 10/02/2011;
- Allegato 3: Tabella di Tesatura originale T220 esistente 25/06/1952 – frontespizio.

Allegato 1



Allegato 1 (estratto)

REP. N.

14442

REGIONE PIEMONTE

PROTOCOLLO DI INTESA

REALIZZAZIONE DI UN NUOVO ELETTRODOTTO IN DOPPIA
TERNA A 380 kV TRA LE STAZIONI ELETTRICHE DI TRINO
VERCELLESE (VC) E LACCHIARELLA (MI): TRATTO
RICADENTE IN REGIONE PIEMONTE.

VISTI

- la legge costituzionale 18 ottobre 2001 n. 3
recante modifiche al titolo V della seconda parte
della Costituzione, che riconosce "la produzione,
il trasporto e la distribuzione nazionale
dell'energia" tra le materie a legislazione
concorrente;

- il decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79 di
"Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme
comuni per il mercato interno dell'energia
elettrica" ed in particolare l'art. 3 di disciplina
dell'esercizio delle attività di trasmissione e
dispacciamento dell'energia elettrica, ivi compresa
la gestione unificata della rete di trasmissione
nazionale;

- il decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112
recante "Conferimento di funzioni e compiti
amministrativi dello Stato alle regioni ed agli

enti locali in attuazione del Capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59”;

- la legge 22 febbraio 2001, n. 36 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;

- la legge 21 dicembre 2001, n. 443 in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici;

- le direttive comunitarie in materia di prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento e di valutazione della qualità dell'aria ambiente e relative norme nazionali di attuazione;

- in particolare, la direttiva 2001/42/CE concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;

- il DPR 8 giugno 2001, n. 327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità”;

- la legge 27 ottobre 2003, n. 290 di "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 29 agosto 2003, n. 239, recante disposizioni urgenti per la sicurezza del sistema elettrico nazionale e per il recupero di potenza di energia elettrica. Delega al Governo in materia di remunerazione della capacità produttiva di energia



elettrica e di espropriazioni per pubblica utilità”;

- il D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”

- il D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”.

PREMESSO CHE

-Terna S.p.A., in attuazione del Decreto legislativo 79/99, è la società proprietaria della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) (il cui ambito è stato definito dai Decreti ministeriali 25.6.1999 e 23.12.2002), nonché titolare della concessione delle attività di trasmissione e dispacciamento dell'energia elettrica nel territorio nazionale, già rilasciata al G.R.T.N. S.p.A. con Decreto ministeriale 20.4.2005. Ai sensi del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 11.5.2004, Terna S.p.A. ha acquisito le attività, le funzioni, i beni, i rapporti giuridici attivi e passivi (ivi inclusa la titolarità delle convenzioni di cui all'art. 3, commi 8, 9 e 10, del Decreto legislativo 79/99) facenti capo al G.R.T.N. S.p.A., nonché la



titolarità e le funzioni di gestore di cui all'art. 3, commi 1 e 2, del Decreto legislativo 79/99. Tale acquisizione ha avuto efficacia a partire dal 1.11.2005;

- nell'espletamento del servizio di trasmissione e dispacciamento, TERNA persegue, tra gli altri, l'obiettivo di concorrere a promuovere la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti;

- ai sensi dell'art. 9, comma 1, della Convenzione annessa al Decreto ministeriale 20.4.2005, entro il 31 dicembre di ogni anno, Terna S.p.A., sulla base:

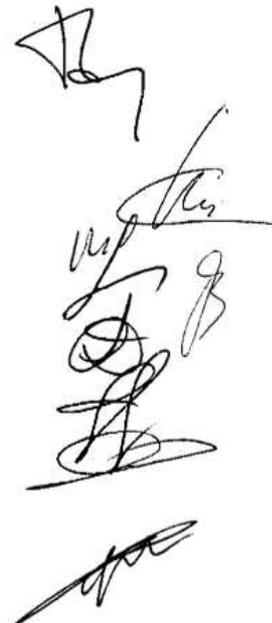
- dell'andamento del fabbisogno energetico e della previsione di domanda da soddisfare nell'arco di tempo preso a riferimento

- della necessità di potenziamento delle reti di interconnessione con l'estero

- della necessità di ridurre al minimo i rischi di congestione di rete

- delle richieste di connessione alla RTN formulate dagli aventi diritto

preispone un Piano di Sviluppo (PdS) della Rete di Trasmissione Nazionale, sottoposto alla approvazione del Ministero dello Sviluppo





Economico;

-ai sensi della parte II del Decreto legislativo n. 152 del 2006, così come successivamente modificato, il Piano di Sviluppo è sottoposto, prima dell'approvazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico, a procedura di valutazione ambientale strategica, nell'ambito della quale sono raccolti i pareri delle Regioni anche ai sensi dell'art. 2, comma 1, del Decreto ministeriale 22.12.2000;

PRESO ATTO CHE

- TERNA S.p.A. ha riconfermato nel Piano di Sviluppo (PdS), annualità 2008, della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) la necessità dell'intervento di cui all'oggetto: "Nuovo Elettrodotto 380kV Trino (VC) - Lacchiarella (MI)";

- la Regione Piemonte e TERNA in data 27 febbraio 2008 hanno sottoscritto un Accordo programmatico sugli obiettivi strategici di potenziamento e razionalizzazione della RTN in Piemonte, condividendo l'orientamento di concorrere allo sviluppo sostenibile della Rete di Trasmissione Nazionale che, unitamente all'adeguamento e al miglioramento infrastrutturale, ove possibile consegna anche,

eventualmente tramite opportuni riassetti di rete e comunque nel rispetto della sicurezza, continuità e affidabilità del servizio elettrico, una diffusa razionalizzazione elettrica a livello regionale;

- in particolare, la Regione Piemonte e Terna S.p.A., nello spirito dell'Accordo sopra citato e del Protocollo d'Intesa in materia di VAS del 17 gennaio 2002, confermano la volontà di implementare, completandolo, e condividere il quadro informativo circa lo stato dell'arte dell'infrastrutturazione della RTN sul territorio piemontese, al fine di massimizzare l'efficacia del processo di valutazione e di concertazione delle scelte localizzative, nonché garantire un costante aggiornamento dello stesso, sulla base degli interventi di volta in volta autorizzati e realizzati;

- la risoluzione delle criticità territoriali, ascrivibili alla porzione piemontese della esistente rete elettrica, talvolta può essere correlata alla pianificazione/realizzazione degli interventi di sviluppo;

- in attuazione degli indirizzi e impegni di cui all'Accordo programmatico di cui sopra, la Regione Piemonte e Terna hanno definito un piano di



interventi finalizzato ad un equilibrato sviluppo della RTN nel rispetto del sistema dei valori ambientali, territoriali e sociali. Partendo dalle seguenti esigenze elettriche, già riconfermate nel PdS 2009:

- realizzazione della nuova linea a 132 kV Magliano Alpi - Fossano,
- potenziamento della linea a 132 kV Tortona - San Bartolomeo,
- potenziamento della linea a 132 kV Mercallo - Cameri,

il citato piano di interventi prevede, nell'ordine riportato, quanto segue:

- o variante aerea della linea a 220 kV Rosone - Grugliasco presso il Comune di La Cassa (TO) per una lunghezza di circa 1 km;
- o realizzazione in cavo per una lunghezza di circa 4 km del tratto in ingresso alla CP di Fossano della nuova linea a 132 kV Magliano Alpi - Fossano;
- o riassetto linee esistenti nella Val Formazza mediante variante aerea delle due linee a 220 kV Ponte V. F. - Verampio (T.222 - 1 e T.222 - 2) per una lunghezza di circa 11 km, adeguando lo standard tecnologico ai più alti livelli di

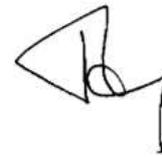


sicurezza; inoltre interrimento della linea a 132 kV Ponte V.F. - Fondovalle per una lunghezza di circa 4,5 km;

o variante in cavo per l'ingresso alla CP di Tortona per una lunghezza di circa 6 km della linea a 132 kV Tortona - San Bartolomeo; l'intervento dovrà essere realizzato contestualmente al potenziamento della restante parte in soluzione aerea del collegamento in questione;

o demolizione dell'elettrodotto a 132 kV Edis Novara - Nerviano nel tratto compreso tra il confine regionale ed il punto di incrocio di tale elettrodotto con la linea 132kV "Novara Sud - Novara Nord - derivazione Edison Novara", per una lunghezza di circa 13,5 km, previa realizzazione della ri-chiusura della CP Nerviano (Lombardia) sulla rete AT della Regione Lombardia e previo ri-collegamento dell'impianto di Edison Novara (Novel) su rete AT novarese;

o interrimento dell'elettrodotto a 132 kV Borgomanero Nord - Borgomanero Est per una lunghezza di circa 3,5 km a completamento dell'intervento di interrimento già oggetto di specifica prescrizione nell'ambito della DGR 56-





5044 del 28 dicembre 2006;

o variante in cavo della linea a 132 kV
Mercallo - Cameri per una lunghezza di circa 23 km
e demolizione del collegamento a 220 kV tra la
linea Mercallo - Cameri e Magenta - Pallanzeno per
una lunghezza di circa 2,5 km;

le soluzioni localizzative aeree afferenti agli
stessi interventi saranno concordate con la Regione
che, a sua volta, si farà carico di coinvolgere i
Comuni territorialmente interessati;

- la Regione Piemonte con la Delibera di
Giunta Regionale 19-5515 del 19 marzo 2007, per
quanto concerne questo intervento ha espresso un
parere positivo definendo preferibile la soluzione
di "Corridoio Sud" (Corridoio 3), individuata dalle
due Regioni interessate dall'intervento, anche a
seguito di sopralluoghi congiunti effettuati in
data 26 novembre 2006;

- la Regione Piemonte con la Delibera di
Giunta Regionale 19-5515 del 19 marzo 2007, ha
rilevato inoltre l'attualità e positività della
scelta localizzativa già espressa con la DGR 26-
9934 del 14 luglio 2003, con l'individuazione della
soluzione macro-localizzativa preferenziale nel
citato Corridoio Sud;

- la Regione Piemonte con la Delibera di Giunta Regionale 19-5515 del 19 marzo 2007, ha dato mandato alla Direzione regionale Tutela e Risanamento Ambientale di avviare l'apertura del Tavolo di Concertazione propedeutico alla fase Attuativa di VAS, che si è concretizzata con l'incontro del 5 novembre 2007, con il coinvolgimento della Provincia di Vercelli e dei Comuni interessati firmatari del presente Protocollo d'Intesa;

- posteriormente all'apertura del citato Tavolo di Concertazione, i referenti della Regione Piemonte, della Provincia di Vercelli, dei Comuni interessati e di Terna, hanno effettuato dei sopralluoghi conoscitivi il 10 marzo 2008;

- dai sopralluoghi effettuati sono emerse indicazioni che hanno portato alla definizione delle Fasce di Fattibilità;

- la Provincia di Vercelli, di concerto con la Regione Piemonte, ha indetto per il giorno 02 ottobre 2008 una riunione conclusiva alla presenza delle otto Amministrazioni Comunali, per la finalizzazione e condivisione delle scelte localizzative individuate, quale conseguenza dei sopralluoghi congiunti effettuati, della







valutazione ambientale esperita e delle esigenze emerse;

- i soggetti firmatari del presente Protocollo di intesa danno atto che la condivisione della soluzione rappresentata nelle allegate cartografie, sotto forma di "fascia di fattibilità di tracciato" (Allegato 1 - Tavola 1 allegata al presente Protocollo), costituisce presupposto fondamentale e, al tempo stesso, indirizzo per lo Studio di Impatto Ambientale e per la progettazione delle opere, ma che la stessa potrà essere oggetto di ulteriori ottimizzazioni all'interno del corridoio, alla luce dei contenuti del predetto Studio e delle correlate analisi progettuali;

- i soggetti di cui al precedente punto danno altresì atto che nell'ambito della successiva fase di Valutazione di Impatto Ambientale le analisi, gli studi effettuati e gli accordi raggiunti in fase di concertazione rappresentano un rilevante patrimonio informativo e valutativo.

Tutto ciò premesso

TRA:

la **Regione Piemonte**, con sede legale in Torino, Piazza Castello n. 165, nella persona della Presidente Mercedes Bresso;

- 11 -








E:

la **Provincia di Vercelli**, con sede legale in Vercelli, via S.Cristoforo n. 7, nella persona del Presidente Renzo Masoero,

E:

il **Comune di Trino**, con sede legale in Trino (VC), Corso Cavour n. 70, nella persona del Commissario Straordinario Patrizia Bianchetto,

E:

il **Comune di Lignana**, con sede legale in Lignana (VC), Piazza Mazzini n. 1, nella persona del Sindaco Giovanni Perinotti,

E:

il **Comune di Desana**, con sede legale in Desana (VC), Corso Marconi n. 1, nella persona del Sindaco Renato Graneris,

E:

il **Comune di Vercelli**, con sede legale in Vercelli, Piazza Municipio n. 5, nella persona del Sindaco Andrea Corsaro,

E:

il **Comune di Asigliano Vercellese**, con sede legale in Asigliano Vercellese (VC), Via Guglielmo Marconi n. 29, nella persona del Sindaco Emilio Chiocchetti,





E:

il **Comune di Pezzana**, con sede legale in Pezzana (VC), Via Matteotti n. 77 nella persona del Sindaco Giuseppe Trecate,

E:

il **Comune di Prarolo**, con sede legale in Prarolo (VC), Piazza Municipio n. 2, nella persona del Sindaco Dario Caldera,

E:

il **Comune di Ronsecco**, con sede legale in Ronsecco (VC), Piazza Vittorio Veneto n. 11, nella persona del Sindaco Davide Gilardino,

E:

TERNA - Società per Azioni - Rete Elettrica Nazionale (in seguito denominata TERNA), con sede legale in Roma, Via Arno, 64 - C.F. e P.I. 05779661007, rappresentata nella presente Convenzione dal Responsabile della Direzione Affari Istituzionali Stefano Conti.

SI CONVIENE QUANTO SEGUE:

Articolo 1

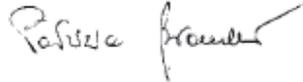
Premesse ed allegati

Quanto precedentemente pronunciato e quanto riportato nei seguenti allegati costituisce parte integrante del presente

Comune di Trino

il Commissario Straordinario

Patrizia Bianchetto



Comune di Ronsecco

il Sindaco

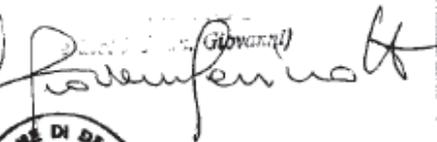
Davide Gilardino



Comune di Lignana

il Sindaco

Giovanni Perini



Comune di Desana,

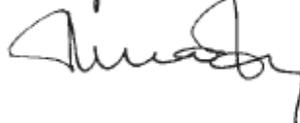
il Sindaco

Renato Graneris



Per il Comune di Vercelli, il Sindaco

Andrea Corsaro





parte di ENEL D., per gli interventi su propri elementi di impianto.

Terna si impegna a comunicare tempestivamente ai firmatari del presente atto eventuali difficoltà nell'attuazione degli interventi previsti, attivando tutti i firmatari del presente accordo per una rapida soluzione.

Articolo 8

Foro esclusivo

Per qualsiasi controversia relativa all'interpretazione e all'applicazione della presente Protocollo di Intesa, le Parti riconoscono la competenza esclusiva del Foro di Vercelli.

Letto, confermato e sottoscritto.

Torino, li **28 MAG. 2009**

Regione Piemonte

la Presidente

Mercedes Bresso

Provincia di Vercelli

X il Presidente

Renzo Masoero

Ass Masoero Fide

Allegato 2

**Riassetto della rete a 220 kV della Val Formazza
Tavolo Tecnico-Istituzionale con i Comuni territorialmente
interessati dagli interventi di riposizionamento delle linee**

Riferimenti

LUOGO: Sede del Comune di Premia
DATA: 10 Febbraio 2011
ORA: 10:30

Allegato 2

Per la Regione Piemonte Filippo BARETTI (Settore Politiche Energetiche)	
Per il Comune di Baceno Erminio FELISATTI (Consigliere Comunale)	
Per il Comune di Crodo Rodolfo CORDA (Sindaco)	
Per il Comune di Formazza Luigi ANTONIETTI (Sindaco)	
Per il Comune di Montecrestese Angelo TANFERANI (Sindaco)	
Per il Comune di Premia Elio MARTINETTI (Consigliere Comunale)	
Per Terna SpA Stefano LORENZINI (AI-AAU) Vincenzo PEROSINO (SRI/PRI-TO)	

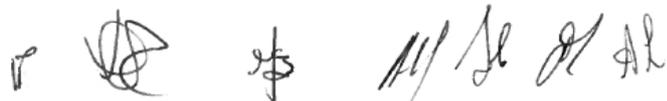
Tema incontro:

Riassetto della rete a 220 kV della Val Formazza in esito agli accordi sanciti nell'ambito del Protocollo d'Intesa sottoscritto tra la Regione Piemonte e Terna S.p.A. in data 28 maggio 2009 per la realizzazione della linea a 380 kV Trino-Lacchiarella.

Argomenti trattati

1	Presentazione del processo di analisi e approfondimento svolto dal tavolo tecnico-istituzionale, anche a mezzo di specifici sopralluoghi, in merito alle ipotesi progettuali e alle alternative di tracciato proposte da Terna S.p.A.
2	Definizione delle osservazioni e delle richieste avanzate dai Comuni territorialmente interessati dagli interventi di riassetto in programma, nonché dal rappresentante del Settore Politiche Energetiche della Regione Piemonte
3	Passi successivi.

1	Il rappresentante della Regione Piemonte procede a riassumere il carattere non procedurale del presente Tavolo di concertazione, evidenziando che lo stesso, con riferimento all'intervento di <i>riassetto della rete a 220 kV della Val Formazza</i> , discende dalle previsioni compensative di area vasta formalizzate nell'ambito del Protocollo d'Intesa tra la Regione Piemonte e Terna S.p.A. in data 28 maggio 2009 a valere sulla realizzazione del nuovo
---	---

**Riassetto della rete a 220 kV della Val Formazza
Tavolo Tecnico-Istituzionale con i Comuni territorialmente
interessati dagli interventi di riposizionamento delle linee**

elettrodotto "Trino-Lacchiarella".

Il rappresentante di Terna S.p.A. riassume le principali caratteristiche del progetto in fase di predisposizione anche alla luce delle prime indicazioni espresse dai Comuni nel corso della prima riunione del Tavolo svoltasi il 18 novembre 2010, nonché nel corso degli specifici sopralluoghi effettuati nelle giornate del 18 e 19 novembre 2010. Il medesimo rileva come il riposizionamento delle linee a 220 kV anche nel tratto compreso tra il confine di Stato e la stazione elettrica di Ponte, originariamente non previsto dal citato protocollo d'Intesa del 28 maggio 2009, si rende necessario per garantire lo stesso livello di connessione tra le stazioni di Ponte e Verampio. Nello specifico, la presenza di fabbricati nell'intorno della stazione di Ponte a est e sud impedisce l'uscita delle linee ricostruite sul lato sud. Conseguentemente, gli ingressi possibili sono solamente 2 sul lato nord-ovest (un asse All'Acqua-Ponte, un asse Ponte-Verampio); per il terzo asse, causa la mancanza di spazi in area di S.E. Ponte, si sceglie la connessione diretta All'Acqua-Verampio. Quindi la necessità dell'intervento sul tratto All'Acqua-Ponte nasce per i ridotti spazi nell'area di S.E. Ponte.

2

Tenendo conto di quanto illustrato dalla Società elettrica, si procede nell'ambito di ciascun territorio comunale all'illustrazione delle osservazioni e delle richieste avanzate dagli Enti Locali territorialmente interessati dagli interventi di riassetto in programma.

Il Sindaco di Formazza, per quanto riguarda le alternative localizzative in ipotesi concernenti il tratto di linea compreso tra il confine di Stato e il Lago Nero esprime una preferenza per la soluzione localizzativa transitante sul versante sinistro in prossimità dei Laghi Boden e Kastel, rispetto a quella situabile sul lato destro del Lago Toggia, in parziale sovrapposizione con la strada sterrata per il Passo San Giacomo, in quanto la stessa risulterebbe mascherata alla vista dall'abitato situato nelle conca di Riale e dalla Cascata del Toce, entrambe le zone caratterizzate da alta densità turistica. Inoltre, richiede di inserire tra le previsioni di riassetto della rete anche l'interramento della linea a 132 kV "Ponte-Morasco", in quanto il tracciato aereo esistente risulta interferire in modo importante con la visuale fruibile da e verso la Cascata del Toce.

Relativamente alla richiesta di interrimento della linea a 132 kV "Ponte-Morasco", Terna SpA precisa la disponibilità ad interrare il tratto compreso tra la località Sottofrua e la S.E. di Ponte, riservandosi di valutare la fattibilità tecnica del completamento dell'interramento richiesto.

Il Sindaco di Crodo, con riferimento al tratto di linee discendente dall'Alpe Cravariola alla Stazione elettrica di Verampio, rileva come la soluzione transitante sul versante sinistro della Valle del torrente Antolina sia da preferirsi alla soluzione illustrata nell'ipotesi di progetto situata sul versante in sponda sinistra del Toce nelle località Crego, Olmo e Aleccio, in quanto più isolata e meno visibile dalle visuali situate nel fondovalle.

Inoltre, richiede la rilocalizzazione della linea a 220 kV in uscita dalla stazione di Verampio, in quanto interferente con le località Rondola di Crodo, Vegno di Crodo e sulle aree industriali del medesimo Comune.

Il rappresentante di Terna fornisce alcuni chiarimenti tecnici relativamente

Riassetto della rete a 220 kV della Val Formazza
Tavolo Tecnico-Istituzionale con i Comuni territorialmente
interessati dagli interventi di riposizionamento delle linee

alle difficoltà di discesa in doppia tema in valle Antolina verso la stazione di Verampio.

Relativamente alla richiesta di rilocalizzazione della linea a 220 kV T.225 "Verampio-Pallanzeno", Terna SpA si rende disponibile a studiare e condividere una variante di tracciato che risolva le interferenze evidenziate dal Sindaco.

Il Comune di Crodo richiede un ulteriore intervento elettrico, di rilocalizzazione di un tratto (circa 2 km in prossimità dell'abitato di Crodo) della linea 132 kV DT T.433 Verampio-Crevola e T.460 Verampio-Villadossola. A tale proposito Terna SpA, si rende disponibile a studiare e condividere una variante di tracciato che risolva le interferenze denunciate dal Sindaco del Comune di Crodo.

Il Sindaco richiede altresì che Terna provveda alla realizzazione di un accesso consortile ai mezzi fuoristrada all'alpe Cravariola fino alla zona interessata dai cantieri. Prendendo atto di tale richiesta, il rappresentante di Terna controdeduce evidenziando l'inopportunità di inserire nel processo autorizzativo tale richiesta.

Il Sindaco del Comune di Montecrestese, evidenziando la non completa condivisione del progetto da parte dell'amministrazione comunale, illustra le seguenti richieste:

- Spostamento della linea di fondovalle che transita attraverso il centro abitato di Pontetto (linea a 220 kV T. 225);
- Prevedere la realizzazione di una strada agrosilvopastorale per raggiungere l'Alpe Cravariola transitando attraverso gli alpeggi delle alpi Nocca e Mattogno.

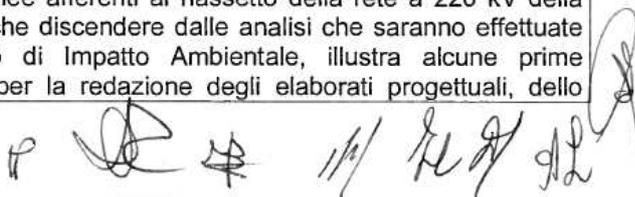
Relativamente alla richiesta di rilocalizzazione della linea a 220 kV T.225 "Verampio-Pallanzeno", Terna SpA si rende disponibile a studiare e condividere una variante di tracciato che risolva le interferenze evidenziate dal Sindaco.

Terna prende inoltre atto della seconda richiesta, ribadendo quanto già controdedotto in merito ad una analoga richiesta del Comune di Crodo

Il rappresentante del Comune di Baceno riassume le esigenze territoriali del proprio Comune, auspicando una programmazione di ampio respiro, nel rispetto della vocazione turistica del territorio.

Il rappresentante del Comune di Premia ribadisce il proprio parere positivo agli interventi in oggetto. Chiede inoltre delucidazioni in merito alla possibilità di utilizzo delle funi di guardia delle linee elettriche per la trasmissione dati. Terna risponde chiarendo che attualmente tali fibre ottiche non sono disponibili per la trasmissione dati di terzi.

Il rappresentante del Settore Politiche Energetiche della Regione Piemonte, rileva come a seguito di una consultazione svolta con funzionari regionali competenti in materia di aree protette, tutela dell'avifauna e tutela del paesaggio, nel precisare che la scelta dei tracciati ottimali per il riposizionamento delle linee afferenti al riassetto della rete a 220 kV della Val Formazza non può che discendere dalle analisi che saranno effettuate nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, illustra alcune prime indicazioni di massima per la redazione degli elaborati progettuali, dello



Riassetto della rete a 220 kV della Val Formazza Tavolo Tecnico-Istituzionale con i Comuni territorialmente interessati dagli interventi di riposizionamento delle linee	
	<p>Studio d'Impatto Ambientale e della Valutazione d'Incidenza. Precisa altresì che tali prime indicazioni, riassunte nell'Allegato 1 al presente verbale, costituiscono un contributo fornito a titolo non esaustivo dalla Regione, in una fase non procedurale, e che, pertanto, lo stesso non preclude la possibilità futura di una richiesta di integrazioni e approfondimenti nell'ambito delle successive fasi formali della VIA e dell'autorizzazione delle opere in argomento.</p>
3	<p>Terna, nel prendere atto delle indicazioni riassunte nel presente verbale, s'impegna a verificarle e svilupparle negli elaborati progettuali, approfondendone la fattibilità tecnica e la compatibilità ambientale.</p> <p>La Società elettrica s'impegna, poi a comunicare tempestivamente ai firmatari del presente Verbale d'intesa eventuali difficoltà nella progettazione dell'intervento previsto, attivandosi – ove ritenuto congruo con i tempi del prossimo avvio della fase autorizzatoria - per una rapida ricerca e condivisione delle soluzioni alternative.</p> <p>In ultimo, Terna prende atto della richiesta del rappresentante tecnico della Regione Piemonte e degli Enti Locali di non avviare la fase formale di VIA prima della data del 15 aprile 2011, in modo da consentire agli stessi di effettuare i necessari sopralluoghi nell'ambito della procedura di VIA, correlati alla Valutazione Ambientale delle opere in un periodo in cui le aree in quota possono risultare accessibili e libere dalla presenza di neve.</p> <p>In conclusione dei lavori del Tavolo, i rappresentanti degli Enti Locali, apprezzando lo spirito del riassetto della rete proposto, teso a liberare i territori attualmente interessati dalle infrastrutture elettriche, condividono di fornire a Terna le indicazioni tecniche sopra illustrate al fine di una verifica da parte della stessa nell'ambito degli elaborati progettuali e del SIA.</p>

Antonietti Luigi *Dei Struett*
Belletti Enrico *Carlo Sella*
Angelo Tarfiani *Vincenzo Terrosio*
Roberto Borelli
[Signature]

Allegato 3

SOCIETÀ EDISON
MILANO

ing. PASSOLI

Allegato 3

LINEA ELETTRICA 220 kV
PASSO S. GIACOMO
CENTRALE DI PONTE
GRAFICI DI TESATURA

— COND.all.acc. $\omega = 428.19 \text{ mm}^2$; $\sigma_{\text{max}} = 16.35 \text{ Kg/mm}^2$; manic.di ghiaccio 30mm; vento 65 Km/h; $t = -20^\circ\text{C}$
 --- F.diG. acciaio $\omega = 78.94 \text{ mm}^2$; $\sigma_{\text{max}} = 55.00 \text{ Kg/mm}^2$; " 30mm; " 65 Km h; $t = -20^\circ\text{C}$

PER RIDURRE LO SQUILIBRIO DELLE SOLLECITAZIONI ORIZZONTALI NEGLI AMARRI :
29-31-33-35, SONO STATE DIMINUTE LE SOLLECITAZIONI MASSIME DELLE SEGUENTI
TRATTE :

N° TRATTE	SOLLECIT. MAX	
	COND. Kg/mm ²	F. G. Kg/mm ²
9	13.78	46.36
12	11.45	40.90
13	13.30	47.50
15	14.80	49.75

SOCIETÀ EDISON
UFFICIO LINEE A.T.
MILANO
MILANO 25-6-52

N.B. IL TIRO DEL COND. DI ALL.ACC., INDICATO NEI GRAFICI, TIENE CONTO
DEL FENOMENO DI ASSESTAMENTO CHE SI SUPPONE IMPLICHI, AD AS-
SESTAMENTO AVVENUTO, UNA RIDUZIONE DEL 6% DEL TIRO DI TESATURA.

DIS. N° 11.11.001

ALLEGATO

DIS. *Montgomery*

CONTR. *Caracciolo*

VISTO

4
5
6