

RIQUALIFICAZIONE A 380 kV DELL'ELETTRODOTTO AEREO "CASSANO - RIC. OVEST BRESCIA" NELLA TRATTA COMPRESA TRA LE CITTÀ DI CASSANO D'ADDA E CHIARI ED OPERE CONNESSE

PIANO TECNICO DELLE OPERE - PARTE PRIMA
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA



Terna Rete Italia S.p.A.
Direzione Ingegneria - Realizzazione
Area Progettazione e Realizzazione Impianti - Nord Est
Via San Crispino, 22 - 35129 PADOVA
IL RESPONSABILE
Ing. Gaetano Paziienza

Storia delle revisioni

Rev.00	del 30/10/2013	Prima emissione
Rev.01	del 28/03/2014	Approfondimento su opere interferenti

Elaborato	Verificato	Approvato
Studio Ing. L. Zuccolo	M. Caneva ING-REA-APRI-NE	G. Paziienza ING-REA-APRI-NE

m010CI-LG001-r02

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO.....	5
2.1	PREMESSA	5
2.2	ANALISI COSTI BENEFICI.....	8
2.3	OPZIONE "ZERO"	8
3	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	9
3.1	OPERA PRINCIPALE.....	9
3.2	OPERE CONNESSE.....	13
3.3	OPERE ATTRAVERSATE	14
4	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	14
4.1	VINCOLI.....	17
4.2	DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALL'ATTIVITÀ SOGGETTA AL CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI.....	17
5	CRONOPROGRAMMA	18
6	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE.....	19
6.1	PREMESSA	19
6.2	CARATTERISTICHE ELETTRICHE	20
6.3	DISTANZA TRA I SOSTEGNI	20
6.4	CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA	20
6.4.1	Stato di tensione meccanica.....	21
6.5	CAPACITÀ DI TRASPORTO.....	22
6.6	SOSTEGNI.....	22
6.7	ISOLAMENTO	24
6.7.1	Caratteristiche geometriche	26
6.7.2	Caratteristiche elettriche	26
6.8	MORSETTERIA ED ARMAMENTI.....	30

6.9	FONDAZIONI	34
6.10	DISTANZE TRA L'ELETTRODOTTO E LA NUOVA AUTOSTRADA BREBEMI	35
6.10.1	Premessa normativa	35
6.10.2	Provvedimenti per i sostegni a rischio di interferenza con eventuali veicoli in svio ...	36
6.11	MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI.....	38
6.12	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI.....	38
6.13	TERRE E ROCCE DA SCAVO	38
7	RUMORE	39
8	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE.....	39
9	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	40
9.1	RICHIAMI NORMATIVI.....	40
9.2	CALCOLO DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	41
10	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	42
10.1	LEGGI.....	42
10.2	NORME TECNICHE.....	44
10.2.1	Norme CEI.....	44
10.2.2	Norme tecniche diverse	44
11	AREE IMPEGNATE.....	45
12	FASCE DI RISPETTO	45
13	SICUREZZA NEI CANTIERI.....	46
14	DOCUMENTAZIONE ALLEGATA	47
	APPENDICE	49

1 PREMESSA

La Società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. 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;
- 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, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e del vigente Piano di Sviluppo della RTN 2011, approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico il 2 ottobre 2012, intende procedere per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A. (Società del Gruppo TERNA costituita con atto del Notaio Luca Troili Reg.18372/8920 del 23/02/2012), con la riqualificazione a 380 kV dell'elettrodotto, a 220 kV, "Cassano - Ric. Ovest Brescia" nella tratta compresa tra le città di Cassano d'Adda e Chiari.

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 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.

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

2 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

2.1 PREMESSA

L'esistente linea elettrica aerea 220 kV "Cassano – Ric. Ovest Brescia" (L18), appartenente alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è stata pesantemente coinvolta dalla risoluzione delle interferenze dovute alla realizzazione delle seguenti infrastrutture di trasporto:

- ↳ "Nuovo collegamento autostradale Brescia – Bergamo – Milano (Bre.Be.Mi.)" il cui progetto definitivo, comprensivo di risoluzione delle interferenze, è stato approvato, ai sensi del D.Lgs n° 163/2006, con Delibera CIPE n. 42/2009;
- ↳ "Nuova linea ferroviaria AV/AC Milano – Verona" il cui progetto definitivo, comprensivo di risoluzione delle interferenze, è stato approvato, ai sensi del D.Lgs n° 163/2006, con Delibera CIPE n. 81/2009.

Tali opere interferivano infatti, per sovrapposizione, con il preesistente elettrodotto aereo L18 a 220 kV, su tre tratti, per un totale di quasi 13 km.

I tratti interessati, sono rispettivamente:

- a) Lotto 1: Zona Cassano d'Adda circa 2.3 km;
- b) Lotto 2: Zona Caravaggio – Bariano circa 5.8 km;
- c) Lotto 3: Zona Calcio – Urago d'Oglio circa 4.7 km;

per i quali la Società di Progetto Brebemi aveva proposto degli interventi di risoluzione puntuale.

In sede di Conferenza di Servizi, l'allora Gestore della linea aerea 220 kV interferita (Retrasm S.r.l.) aveva proposto una risoluzione delle interferenze, a 220 kV o a 380 kV, che mirava a ridurre, il più possibile, il numero di attraversamenti dell'elettrodotto con le due nuove opere infrastrutturali (autostrada Brebemi e linea ferroviaria AV/AC) al fine di garantire inalterata l'efficienza di questo importante collegamento che alimenta la città di Brescia.

La conferma in sede autorizzativa delle risoluzioni puntuali proposte dalla Società Brebemi, ma che di fatto pongono dei vincoli al pieno utilizzo dell'elettrodotto secondo i normali criteri di esercizio, rende oggi indispensabile riqualificare la linea ad un livello di tensione superiore (da 220 kV a 380 kV) al fine di poterla inserire in un assetto Rete più stabile, cosicché eventuali indisponibilità possano essere correttamente gestite secondo i canoni di sicurezza di esercizio che attengono alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

La riqualificazione a 380 kV risultava altresì essere conforme al Piano di Sviluppo della RTN. La Società Terna, infatti, in qualità di Concessionaria (D.M. del 20/04/2005) delle attività di trasmissione e

dispacciamento, al fine di ridurre al minimo il rischio delle congestioni di rete, di garantire un migliore dispacciamento della produzione elettrica della Lombardia ed aumentare i margini di sicurezza di copertura del fabbisogno, in un'ottica di sinergia con il corridoio infrastrutturale del nuovo collegamento autostradale Brescia – Bergamo – Milano (BRE-BE-MI) e della linea ferroviaria AV/AC, ha inserito nel proprio Piano di Sviluppo il riclassamento a 380 kV, dell'esistente elettrodotto 220 kV "Cassano – Ric. Ovest BS" tra le SE di "Cassano" e di "Chiari" (vedasi *Figura a*).

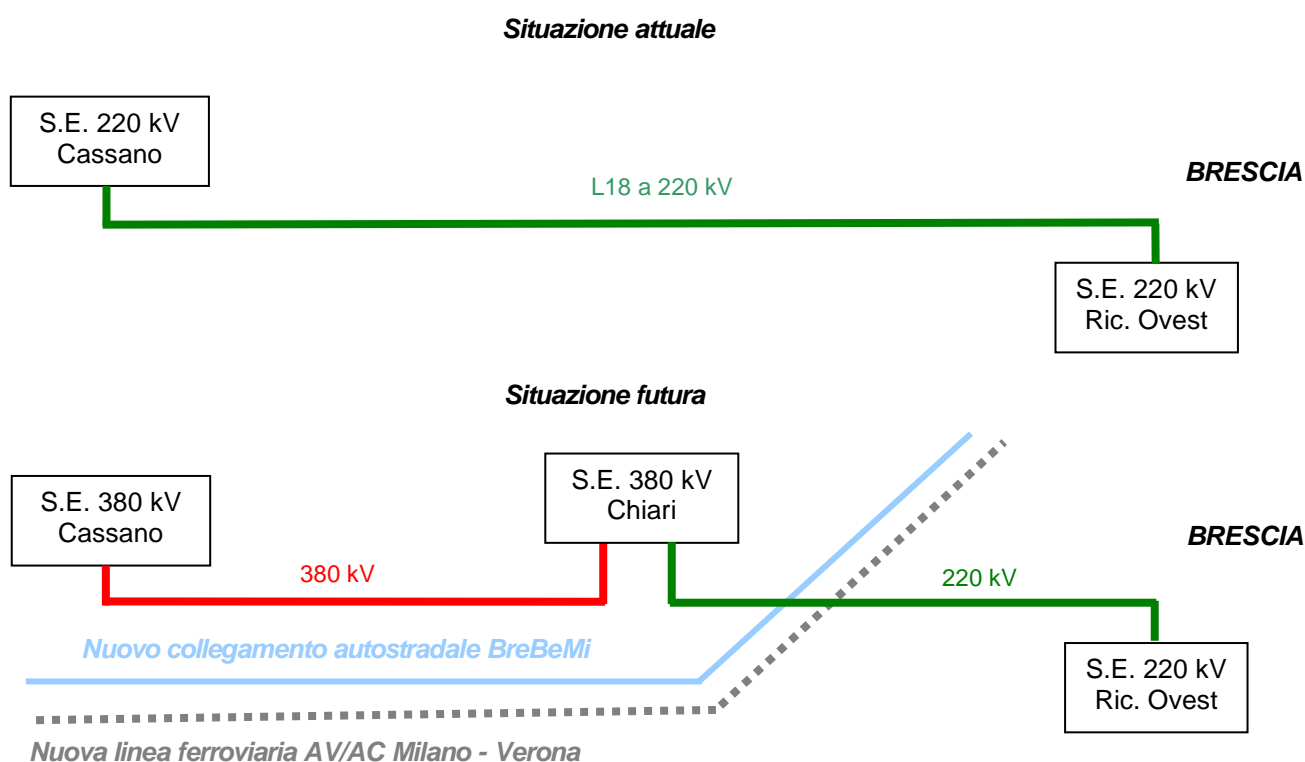


Figura a

Si evidenzia infine che gli interventi di risoluzione delle interferenze precedentemente descritti, nonché della riqualificazione a 380 kV dell'elettrodotto "Cassano - Ric. Ovest Brescia" nella tratta compresa tra le città di Cassano d'Adda e Chiari, sono stati oggetto di un apposito *Protocollo di Intesa* sottoscritto in data 30/11/2011 da Regione Lombardia, C.A.L. S.p.A., Cepav Due, S.d.P. Brebemi S.p.A. e TERNA S.p.A..

L'impegno assunto dai firmatari del suddetto accordo, ha consentito, in particolare, di:

- Perseguire la migliore sostenibilità ambientale dell'interferenza delle nuove opere infrastrutturali di trasporto, con l'esistente elettrodotto aereo 220 kV, tenendo anche conto della previsione del Piano di Sviluppo Rete di Terna di riqualificazione a 380 kV.

- Contestualizzare la risoluzione delle interferenze nell'ambito della riqualificazione a 380 kV prevista dal Piano di Sviluppo della Rete, assicurando, ove tecnicamente possibile, l'individuazione di un unico corridoio infrastrutturale per il Collegamento Autostradale, la Tratta AV/AC e la riqualificazione a 380 kV dell'Elettrodotto "Cassano – Ric. Ovest Brescia", nella tratta compresa tra i comuni di Cassano d'Adda e Chiari, con un minor impatto sul territorio.
- Apportare benefici al territorio in termini di utilizzo del suolo, in considerazione della prevista demolizione dell'esistente tratto di elettrodotto aereo a 220 kV, all'interno di aree contraddistinte dalla presenza di attività urbane ed artigianali nel Comune di Treviglio.

Gli obiettivi sopra descritti hanno inoltre trovato seguito e si sono effettivamente concretizzati, a valle della firma del Protocollo di Intesa, anche nei Tavoli Tecnici finalizzati alla definizione, nel dettaglio:

- ↳ del tracciato dell'elettrodotto con particolare attenzione alla tratta tra Cassano d'Adda e Caravaggio, dove è previsto uno stretto affiancamento tra le infrastrutture di trasporto e la linea elettrica AT;
- ↳ delle soluzioni tecniche da adottare al fine di garantire la piena compatibilità tra la riqualificazione dell'elettrodotto e le nuove infrastrutture di trasporto autostradale e ferroviaria atte a consentire il rilascio, laddove necessario, di deroghe o autorizzazioni da parte degli Enti Gestori.

La soluzione progettuale così definita per l'elettrodotto nella tratta compresa tra i Comuni di Cassano d'Adda e Caravaggio, ha avuto la piena approvazione da parte dei partecipanti dei Tavoli Tecnici (si veda a tal proposito il Verbale del Tavolo Tecnico n°49 del 02/10/2012 riportato in *Appendice* alla presente relazione) anche in relazione alla compatibilità tra la linea elettrica AT e le infrastrutture di trasporto, sia in tema di interferenze con possibili veicoli in svio dalla carreggiata autostradale che di interferenze elettromagnetiche con la linea ferroviaria. Il tracciato e le soluzioni progettuali condivise dal Tavolo Tecnico, sono state pertanto recepite nel presente Piano Tecnico delle Opere.

Si segnala infine che, in relazione alla riqualificazione a 380 kV dell'elettrodotto esistente a 220 kV "Cassano Ric. Ovest Brescia" nella tratta compresa tra Cassano e Chiari, comprensiva del nuovo tratto di elettrodotto per la connessione alla Stazione Elettrica di Chiari ("ingresso su Chiari"), il progetto è stato sottoposto alla Regione Lombardia che ha condiviso le finalità del progetto e confermato, nel Protocollo di Intesa, l'opportunità di procedere con la sua realizzazione.

2.2 ANALISI COSTI BENEFICI

La metodologia utilizzata per la valutazione degli obiettivi di miglioramento del sistema elettrico è basata sul confronto dei costi e dei benefici dell'investimento sostenuto per la riqualificazione a 380 kV del collegamento aereo esistente. L'intervento è finalizzato a migliorare il dispacciamento della produzione elettrica della Lombardia, aumentando i margini di sicurezza di copertura del fabbisogno e migliorando, al contempo, la distribuzione dei flussi di energia elettrica sulle rete in altissima tensione con conseguente ottimizzazione delle perdite per trasmissione dell'energia elettrica. L'intervento nel suo complesso consente di incrementare la qualità del servizio e la sicurezza di esercizio della rete AAT.

L'analisi è stata svolta confrontando l'insieme dei costi stimati di realizzazione dell'opera (CAPEX) e degli oneri di esercizio e manutenzione (OPEX) dei nuovi impianti, con l'aggregazione dei principali benefici quantificabili e monetizzabili che si ritiene possano scaturire dall'entrata in servizio del nuovo collegamento.

Le sommatorie dei costi e dei benefici sono state attualizzate e confrontate al fine di calcolare l'indice di profittabilità dell'opera (IP), definito come il rapporto tra i benefici attualizzati e i costi attualizzati, ed evidenziare la sua sostenibilità economica (l'IP deve essere maggiore di 1).

L'orizzonte di analisi (Duration) è stato fissato cautelativamente pari a 20 anni, valore da un lato minore della vita tecnica media degli elementi della rete di trasmissione, dall'altro pari ad un limite significativo per l'attendibilità delle stime. Anche con tale ipotesi prudenziale, l'indice di profittabilità di questo intervento è risultato superiore a 1.

Come benefici ipotizzabili correlati alla riqualificazione a 380 kV del collegamento aereo esistente sono state prese in esame le seguenti tipologie.

1. Riduzione delle perdite di energia per trasporto sulla rete:

Un significativo beneficio legato alla realizzazione dell'opera è rappresentato dalla diminuzione delle perdite sulla rete di trasmissione per un più efficiente sfruttamento del sistema elettrico di trasporto; il risparmio in termini di energia di questo intervento è stimabile in circa 90 GWh/anno.

A tale riduzione delle perdite in rete legata all'esercizio del servizio di trasmissione consegue una diminuzione nella produzione di CO₂ in atmosfera quantificabile in oltre 35 kt CO₂/anno.

2. Incremento capacità produttiva liberata da produzione più efficiente:

In seguito alla realizzazione dell'opera si stima un aumento di dispacciabilità di potenza da fonti più efficienti per circa 250 MW.

2.3 OPZIONE "ZERO"

La mancata realizzazione dell'opera comporterebbe:

1. Mancata riduzione delle perdite di rete per l'esercizio del servizio di trasmissione con conseguenze sia economiche (maggiori esborsi per i consumatori) che ambientali (maggiore produzione di CO₂).
2. Mancato efficientamento dell'utilizzo del parco produttivo esistente con conseguenze prevalentemente economiche (maggiori esborsi per i consumatori, limitazione alla concorrenzialità sui mercati).
3. Standard di qualità e continuità del servizio di trasmissione inferiori; il numero di attraversamenti dell'elettrodotto con le due nuove opere infrastrutturali (autostrada Brebemi e linea ferroviaria AV/AC) di fatto pone dei vincoli al pieno utilizzo dell'elettrodotto secondo i canoni di sicurezza di esercizio ed efficienza che attengono alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 OPERA PRINCIPALE

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

Le opere oggetto della presente relazione tecnica consistono nella riqualificazione, a 380 kV in DT da Cassano a Chiari, del collegamento aereo esistente a 220 kV "Cassano - Ric. Ovest Brescia", denominato L18, che collega la stazione di Cassano d'Adda alla stazione Ricevitrice Ovest di Brescia. Tale riqualificazione avrà uno sviluppo complessivo di circa 35.7 km, realizzato prevalentemente in corrispondenza, dell'asse dell'elettrodotto esistente.

Le variazioni di tracciato, rispetto all'esistente elettrodotto 220 kV, si concentrano in 3 punti:

- a) Nella parte iniziale, per 1 km circa, nei Comuni di Cassano e Truccazzano, per consentire l'accesso alla sezione a 380 kV della stazione di Cassano.
- b) Nel territorio del Comune di Treviglio, per circa 9 km, dove il tracciato, che ora interessa un'area urbanizzata, viene collocato parallelamente al corridoio infrastrutturale dell'autostrada Brebemi e della ferrovia AV/AC Milano – Verona.
- c) Nella parte finale, per circa 4.9 km, nei comuni di Urago, Rudiano e Chiari, da dove il tracciato deve abbandonare quello dell'esistente L18 per raggiungere la stazione di Chiari.

Nella parte in cui il tracciato segue quello della esistente linea aerea, a 220 kV , sulle tratte:

- in Comune di Cassano d'Adda, per 1,7 km;
- nei Comuni di Caravaggio e Bariano, per 4,3 km;
- nei Comuni di Calcio, Urago e Rudiano, per 4,7 km;

per un totale di circa 10,7 km, la riqualificazione a 380 kV verrà realizzata utilizzando la palificazione attualmente in opera, già predisposta e dimensionata, nelle parti fuori terra e nelle fondazioni, per l'impiego a 380 kV.

I tratti intermedi di circa 9,3 km nei comuni di Casirate d'Adda, Treviglio, Calvenzano e Caravaggio e di circa 9,7 km, nei Comuni di Bariano, Romano di Lombardia, Covo ed Antegnate, richiedono invece la sostituzione dei sostegni esistenti, non adatti al futuro impiego. Si evidenzia che il tratto nel Comune di Romano di Lombardia, riutilizzerà il tracciato esistente, ad eccezione di qualche piccolo scostamento dell'asse linea rispetto all'attuale, che raggiunge il suo massimo valore in 55 metri circa.

L'ubicazione dell'intervento è rappresentata nei seguenti elaborati, allegati alla presente relazione:

- DEBR11002CRX00203 in scala 1:25.000: "Corografia generale";
- DEBR11002CRX00204 in scala 1:10.000: " Corografia con tracciato attuale dell'elettrodotto"
- DEBR11002CRX00205 in scala 1:10.000: " Corografia con interventi previsti"
- DEBR11002CRX00206 in scala 1:10.000: " Corografia con assetto finale dell'elettrodotto"

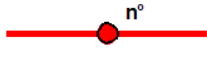



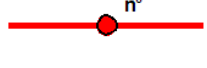
Si richiama l'attenzione in particolare sull'elaborato allegato in scala 1:10.000 "Corografia con interventi previsti" Doc. DEBR11002CRX00205. nel quale, per favorirne la comprensione, sono state individuate le seguenti tipologie di intervento:

- *Nuova costruzione elettrodotto a 380 kV con demolizione dell'elettrodotto esistente a 220 kV (Modalità di intervento A):* prevede la demolizione dei sostegni dell'esistente elettrodotto L18 e la costruzione dei nuovi sostegni a 380 kV. Essa interessa quattro tratti della linea:
 - 1) Il tratto in uscita dalla stazione di Cassano e che si attesta alla sezione a 380 kV (comuni di Cassano d'Adda e Trucuzzano, provincia di Milano).
 - 2) Il tratto che si sviluppa nei comuni di Casirate d'Adda, Treviglio, Calvenzano, Caravaggio (provincia di Bergamo).
 - 3) Il tratto che si sviluppa nei comuni di Bariano, Romano di Lombardia, Covo e Antegnate (provincia di Bergamo).
 - 4) Il tratto di collegamento al nuovo raccordo verso la stazione di Chiari (comune di Urago d'Oglio - Provincia di Brescia), dove la linea non si trova in affiancamento alle costruende infrastrutture di trasporto.
- *Armamento dei sostegni esistenti con mensole e conduttori 380 kV (Modalità di intervento B):* prevede il montaggio delle mensole e la posa dei conduttori trinati. Essa comprende i tratti in cui, in sede di risoluzione delle interferenze con i progetti infrastrutturali, sono già stati realizzati i sostegni

380 kV (comuni di Cassano d'Adda in provincia di Milano, Caravaggio, Bariano, Calcio, in provincia di Bergamo, Rudiano e Urago d'Oglio in provincia di Brescia);

- **Realizzazione di nuovo elettrodotto a 380 kV (Modalità di intervento C):** interessa il raccordo in entra – esce dalla stazione di Chiari, da realizzarsi su nuovo tracciato (comuni di Urago d'Oglio e Chiari – provincia di Brescia).

Nella tabella seguente sono riassunti i dettagli più significativi degli interventi previsti e la veste grafica utilizzata nella tavola allegata, Doc. DEBR11002CRX00205, per la loro rappresentazione.

	Rappresentazione grafica	Definizione	Tratti /Lunghezza [km]	Descrizione
Modalità A: Nuova Costruzione con Demolizione		Realizzazione nuovo elettrodotto aereo 380 kV DT	Nuova costruzione Sostegni 1 ÷ 3 [1 km] Sostegni 11 ÷ 37 [9.3 km] Sostegni 52 ÷ 72/1 [9.7 km] Sostegni 86 ÷ 87 [0.7 km]	Questa tipologia di intervento riguarda i tratti in cui è attualmente presente il tracciato e i sostegni dell'elettrodotto aereo 220 kV. Il progetto prevede la realizzazione dei nuovi sostegni dell'elettrodotto aereo a 380 kV DT in configurazione ST sdoppiata e ottimizzata e la demolizione dei sostegni dell'elettrodotto aereo esistente a 220 kV ST.
		Realizzazione nuovo raccordo aereo 220 kV ST	Nuova costruzione Sostegno 68 [0.4 km]	
		Demolizione elettrodotto esistente aereo a 220 kV ST	Demolizione: Sostegni (1A) ÷ (1B) [0.3 km] Sostegni (1I) ÷ (18) [.,4 km] Sostegni (31) ÷ (53) [9.7 km] Sostegni (67) ÷ (68) [0.9 km]	
Modalità B: Montaggio mensole e posa conduttori		Armamento sostegni esistenti con conduttori aerei 380 kV DT	Montaggio mensole e posa conduttori Sostegni 4 ÷ 10 [1.7 km] Sostegni 38 ÷ 51 [4.3 km] Sostegni 73 ÷ 85 [4.7 km]	In tali tratti sono stati già realizzati i sostegni dell'elettrodotto aereo 380 kV DT in sede di risoluzione delle interferenze delle nuove infrastrutture di trasporto con l'elettrodotto aereo 220 kV ST. Il presente progetto prevede il solo montaggio del secondo ordine di mensole e la tesatura dei conduttori aerei 380 kV in configurazione ST sdoppiata e ottimizzata.
Modalità C: Nuova Costruzione		Realizzazione nuovo elettrodotto aereo 380 kV DT	Nuova costruzione Sostegni 88 ÷ 98 [4.2 km]	Questo intervento riguarda il tratto dell'elettrodotto aereo 380 kV DT di ingresso alla stazione di Chiari su nuovo tracciato.

Il tratto di elettrodotto 380 kV realizzato in doppia terna, compreso tra la Stazione elettrica di Cassano e l'inizio del raccordo in "entra – esce", verso la Stazione elettrica di Chiari, sarà esercito in singola terna sdoppiata e ottimizzata, mentre i raccordi verso la stazione di Chiari ("*Ingresso su Chiari*"), dovendo garantire il collegamento sia con la Stazione di Cassano che con quella denominata Ricevitrice Ovest di Brescia, saranno realizzati ed eserciti in doppia terna.

Il tracciato dell'elettrodotto riquilificato a 380 kV, quale risulta dalle planimetrie allegate al Piano Tecnico delle Opere, è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n.

1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

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

In particolare si è fatto riferimento alle disposizioni presenti nei Piani di Governo del Territorio interessati dagli interventi e riportati negli elaborati di cui all'Appendice C.

I Comuni interessati dal passaggio del nuovo elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA [km]	
LOMBARDIA	MILANO	Cassano d'Adda	3,58	
		Truccazzano	0,20	
		Totale Provincia Milano		3,78
	BERGAMO	Casirate d'Adda	1,98	
		Treviglio	3,92	
		Calvenzano	0,43	
		Caravaggio	5,55	
		Fornovo San Giovanni	0,00	
		Bariano	2,53	
		Romano di Lombardia	3,44	
		Covo	3,12	
		Antegnate	1,38	
		Calcio	3,15	
	Totale Provincia Bergamo		25,48	
	BRESCIA	Urago d'Oglio	3,77	
		Rudiano	0,15	
		Chiari	2,53	
	Totale Provincia Brescia		6,45	
	TOTALE ELETTRDOTTO			35,7

3.2 OPERE CONNESSE

Contestualmente alla realizzazione dell'opera principale, si prevedono anche alcuni piccoli interventi collaterali sulle linee AT esistenti. In sintesi essi sono:

1. Spostamento degli ingressi attuali alla Stazione di Cassano delle linee esistenti a 380 kV denominate T.361 e T.304, modificando le sole campate di discesa dai sostegni capolinea esistenti (rispettivamente sostegno 3A e 3B) ai portali adiacenti agli attuali (si veda la *Figura c*). Questi spostamenti si rendono necessari per consentire l'arrivo in stazione, da sud, del nuovo elettrodotto che si atterrerà sul portale attualmente occupato dall'elettrodotto T.361 ed interessano i Comuni di Cassano d'Adda e di Truccazzano.

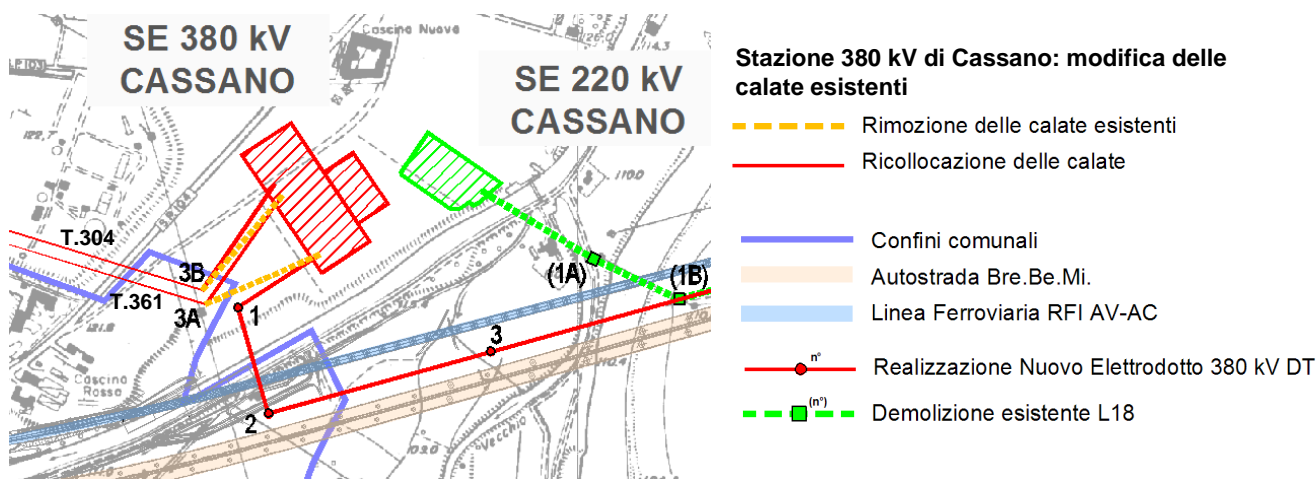


Figura c

2. Collegamento a 220 kV, mediante una campata tra i nuovi sostegni 87 e 68 nel Comune di Urago d'Oglio, tra il tratto dell'elettrodotto L18 (ST a 220 kV) che rimarrà in opera, fino alla stazione Ric. Ovest di Brescia e quello nuovo (DT a 380 kV) diretto verso la stazione di Chiari (si veda la *Figura d*). L'intervento prevede la sostituzione del sostegno 220 kV ST n°68 demolito, con uno della medesima serie.

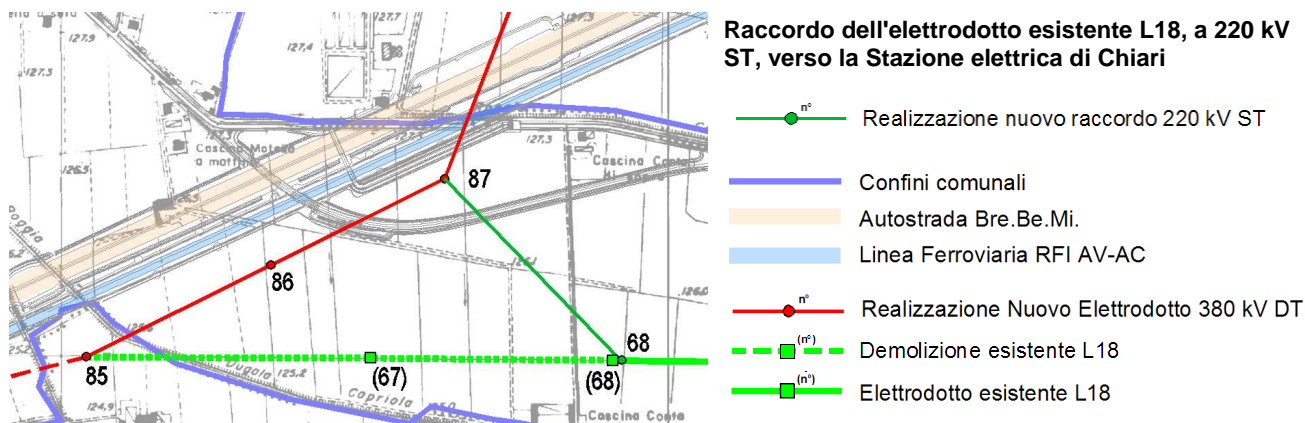


Figura d

3. Abbassamento dell'ingresso nella Stazione di Chiari dell'esistente elettrodotto DT 132 kV n° 141/142 "Chiari - Cividate". L'intervento, ricadente nel Comune di Chiari, consiste nella sostituzione dei sostegni n. 2 e n. 3 al fine di abbassarne i conduttori ed ottimizzare l'attraversamento con il nuovo collegamento a 380 kV "Cassano - Chiari" (si veda la *Figura e*). Nel dettaglio:

- i sostegni al picchetto n. 2 installati all'interno della Stazione di Chiari, attualmente costituiti da 2 sostegni a traliccio del tipo ST, saranno sostituiti da un unico sostegno del tipo a doppia terna;
- il sostegno al picchetto n. 3, attualmente costituito da un sostegno DT, verrà sostituito con 2 sostegni di tipo ST a delta rovesciato

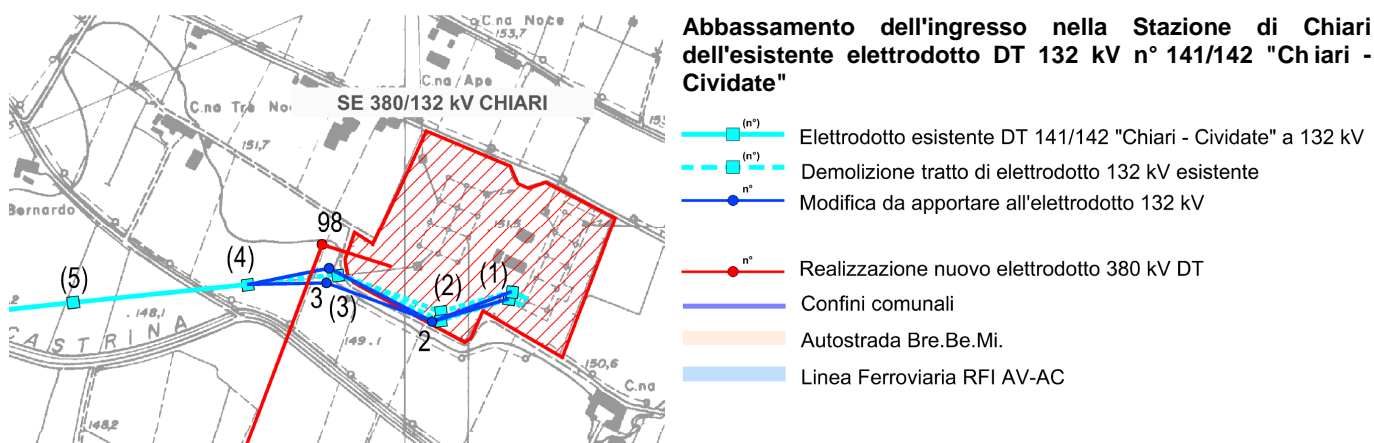


Figura e

L'ubicazione dei suddetti interventi è riportata nell'elaborato allegato in scala 1:10.000 "Corografia con interventi previsti" Doc. DEBR11002CRX00205.

3.3 OPERE ATTRAVERSATE

L'elenco delle opere attraversate con il nominativo delle Amministrazioni competenti è riportato nell'elaborato "Elenco opere attraversate" Doc. EEBR11002CRX00208. Gli attraversamenti principali sono altresì evidenziati anche nella corografia in scala 1:10.000 Doc. DEBR11002CRX00207 allegata.

4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Con riferimento alla corografia allegata, Doc. DEBR11002CRX00205, il tracciato dell'elettrodotto riqualficato a 380 kV parte dalla Stazione elettrica a 380 kV di Cassano, sita nel comune di Cassano

d'Adda (MI) e termina alla Stazione elettrica 380/132 kV di Chiari, sita nel comune di Chiari (BS), seguendo il percorso di seguito descritto.

L'elettrodotto esce perpendicolarmente dal portale della Stazione 380 kV di Cassano (modalità di intervento A), in Comune di Cassano d'Adda, per poi attraversare la linea ferroviaria esistente nella campata tra i sostegni 1 e 2 e interessando per un breve tratto il Comune di Trucazzano (sostegno 2); prosegue quindi nell'area interclusa tra la BreBeMi e la ferrovia, parallelamente ad esse, fino al sostegno 4 dal quale attraversa l'autostrada portandosi a sud di essa (modalità di intervento B). Il tracciato prosegue quindi parallelamente alla BreBeMi, utilizzando i sostegni esistenti, in comune di Cassano d'Adda fino al sostegno 10 (modalità di intervento B).

Il tracciato dell'elettrodotto tra i sostegni 11 e 37 prosegue con la modalità di intervento A.

Avvicinandosi al casello di Casirate d'Adda, il tracciato si allontana leggermente dall'autostrada e aggira i rami dello svincolo.

Tra i sostegni 13 e 16 l'elettrodotto si riavvicina all'autostrada, che costeggia strettamente fino al sostegno 19, dove piega leggermente verso nord est per inserirsi nella fascia interposta fra autostrada e ferrovia, nella quale si mantiene fino al sostegno 26, dopo il quale, piegando verso sud est, attraversa l'autostrada. Il tracciato continua a costeggiare l'autostrada a sud fino al sostegno 30, in prossimità della galleria autostradale artificiale di Caravaggio. In questo tratto la linea ferroviaria AV/AC scavalca l'autostrada e si pone a sud di essa, mentre l'elettrodotto devia verso nord est e prosegue a nord dell'autostrada, discostandosene leggermente in modo da non interferire con lo svincolo autostradale di Treviglio – Caravaggio (sostegni 32 – 33) e aggira la prevista area di servizio di Caravaggio (sostegno 34). Da questo punto il tracciato prosegue in rettilineo fino a raggiungere il sostegno 42 (dal sostegno 38 al 50 è prevista la modalità di intervento B), prima del quale attraverso il ramo di svincolo di Caravaggio - Masano dell'autostrada BreBeMi.

Dopo il sostegno 42 il tracciato piega verso sud est e attraversa l'autostrada e la linea ferroviaria AV/AC e quindi, dopo il sostegno 43 prosegue verso est affiancando da sud le nuove infrastrutture fino al sostegno 50, dopo il quale attraversa nuovamente le infrastrutture e, con il sostegno 51, abbandona il corridoio infrastrutturale per seguire il tracciato esistente dell'elettrodotto a 220 kV.

Dal sostegno 52 al 72 la modalità di intervento è di tipo A; il tracciato in progetto segue quello dell'esistente elettrodotto L18, collocando i nuovi sostegni in prossimità delle piazzole occupate dagli esistenti tralicci a 220 kV. Nel primo tratto (fino al sostegno 55) il tracciato prosegue in rettilineo sul tracciato esistente e tra i sostegni 53 e 54 compie l'attraversamento del fiume Serio.

Dopo il sostegno 55 il tracciato piega leggermente verso sud est, sempre seguendo il tracciato esistente, fino al sostegno 58, dove compie una piccola variante per allontanarsi da Cascina Bissi, posta in

vicinanza al tracciato esistente. La variante comporta la realizzazione di due sostegni in nuove posizioni (59 e 60), mentre il sostegno 61 torna ad essere collocato sull'asse del tracciato dell'elettrodotto aereo 220 kV esistente.

Il tracciato prosegue in un breve rettilineo fino al sostegno 62/1, presso l'abitato di Covo, dopo il quale piega a sud est e con un lungo rettilineo (sostegni da 63 a 72) raggiunge di nuovo il corridoio infrastrutturale, presso il quale si conclude il tratto realizzato con la tipologia di intervento A e vengono di nuovo utilizzati i sostegni esistenti realizzati per la risoluzione delle interferenze delle infrastrutture di trasporto (tipologia di intervento B) fino al sostegno 85.

Dal sostegno 73 il tracciato si affianca da nord all'autostrada BreBeMi, tra i sostegni 74 e 75 supera i rami di svincolo di Chiari, quindi prosegue seguendo l'andamento dell'infrastruttura descrivendo un lungo arco verso nord est fino all'attraversamento del fiume Oglio, realizzato utilizzando dunque i sostegni esistenti (sostegni 81 e 82).

Dal sostegno 82 il tracciato piega verso sud est per attraversare le infrastrutture, superate le quali vi si affianca costeggiando, fino al sostegno 85, la linea ferroviaria AV/AC. Con quest'ultimo sostegno termina la tipologia di intervento B.

Il tratto successivo, compreso tra i sostegni 86 ed 87, sarà realizzato secondo le modalità di intervento A. I due sostegni sono realizzati in affiancamento alla ferrovia.

Tra il sostegno 87 ed 88 il tracciato piega decisamente verso nord verso la stazione elettrica di Chiari e l'elettrodotto attraversa il corridoio infrastrutturale.

Da questo punto inizia il tratto finale dell'elettrodotto, che viene realizzato con la tipologia di intervento C. Con i sostegni 88 e 89, aggira la sede della latteria sociale di Chiari.

Con il sostegno 90 il tracciato assume un andamento rettilineo, che mantiene fino al sostegno 94, quindi piega leggermente verso nord est e attraversa prima la Roggia Seriola e successivamente (sostegni 95 e 96) la linea ferroviaria storica Milano - Brescia.

Il tracciato prosegue, sempre in rettilineo, fino al sostegno 98 dove, con una deviazione di circa 90°, piega verso est per raggiungere il portale della Stazione elettrica di Chiari.

Con riferimento alle opere connesse:

1. Raccordi esistenti sulla stazione elettrica a 380 kV di Cassano.
 - a. La calata esistente dell'elettrodotto T.304, dal traliccio capolinea 3B alla stazione, verrà modificata, fermo restando la posizione del sostegno 3B, spostando i conduttori dall'attuale portale a quello adiacente, posizionato a nord dell'esistente (si veda *Figura c* precedente).

- b. La calata esistente dell'elettrodotto T.361 dal traliccio capolinea 3A al portale di stazione verrà modificata, fermo restando la posizione del sostegno 3A, spostando i conduttori dall'attuale portale a quello esistente, più a nord, sul quale erano precedentemente attestati i conduttori dell'elettrodotto T304 (si veda *Figura d* precedente).

Entrambi i raccordi interesseranno, senza modifiche rispetto la situazione attuale, aree di proprietà della Centrale Elettrica di Cassano d'Adda (ex zona serbatoi olio combustibile).

2. Collegamento tra la stazione di Chiari e l'esistente elettrodotto 220 kV.

L'esistente elettrodotto L18 a 220 kV che non sarà oggetto di riqualificazione, verrà connesso alla stazione elettrica di Chiari mediante la ricostruzione del sostegno n.68 in posizione adiacente all'esistente, a nord della Cascina Casale in Comune di Urago d'Oglio, e con una singola campata si collegherà al sostegno in doppia terna n.87 attraversando il nuovo raccordo stradale della Strada Provinciale n.18 (si veda *Figura d* precedente).

3. Abbassamento dell'ingresso nella Stazione di Chiari dell'esistente elettrodotto DT 132 kV n° 141/142 "Chiari - Civate". L'intervento consiste nella sostituzione del sostegno n. 3 a ridosso della Stazione di Chiari, con 2 sostegni a delta rovesciato, mantenendo l'attuale asse linea sulla campata 3-4 e nella sostituzione dei due sostegni al picchetto n. 2 con un unico sostegno a doppia terna rimanendo sempre all'interno della recinzione della Stazione Elettrica (si veda *Figura e* precedente).

4.1 VINCOLI

Per quanto riguarda i vincoli aeroportuali, il tracciato dell'elettrodotto:

- ricade interamente oltre 15 km dai sedimi aeroportuali e non presenta forature delle superfici di vincolo (ovvero deviazioni dagli standard regolamentari);
- non presenta elementi con $h \geq 100$ m (45 sui corpi d'acqua).

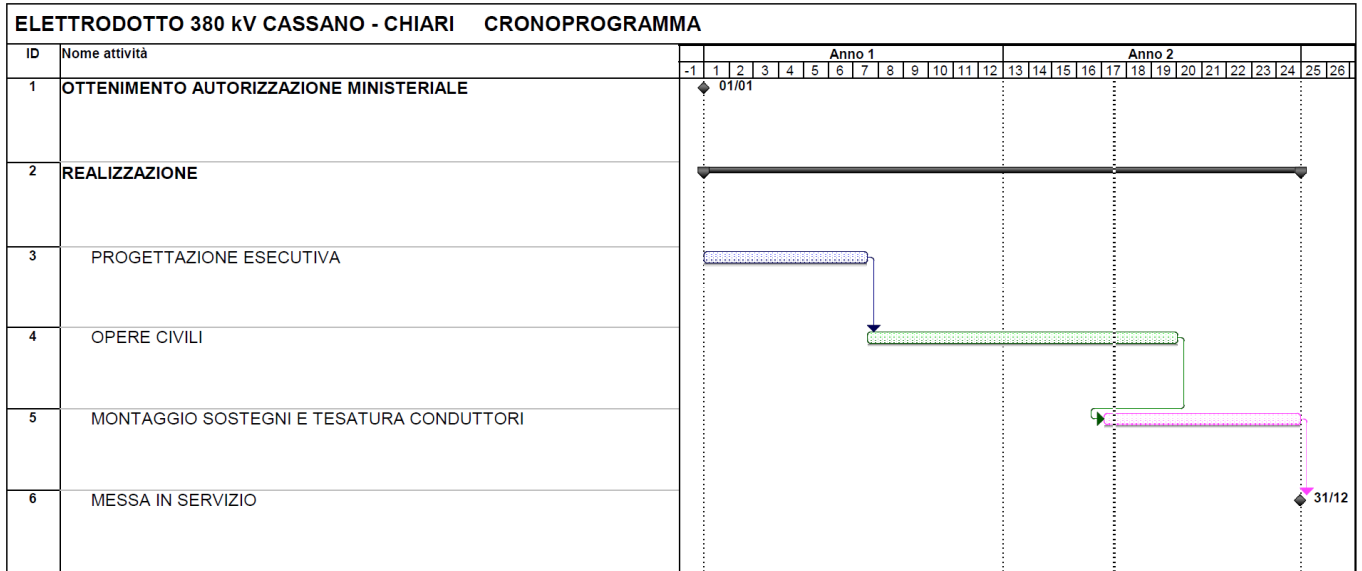
È stato analizzato il vincolo legato all'eliporto di servizio all'Ospedale di Treviglio, che interessa con il cono d'involo il tracciato dell'elettrodotto per una fascia di circa 160 m a cavallo del sostegno n. 30, dove comunque, conduttori e sostegni risultano di altezze compatibili con il vincolo imposto.

4.2 DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALL'ATTIVITÀ SOGGETTA AL CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI

Si rimanda agli elaborati riportati in "Appendice F" che riportano gli elementi caratteristici di riferimento, in merito al rispetto delle distanze di sicurezza tra le opere in progetto e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D.Lgs. 334/1999.

5 CRONOPROGRAMMA

Si riporta, di seguito, il programma di massima delle attività.



La fattibilità tecnica delle opere ed il rispetto dei vincoli di propedeuticità potranno condizionare le modalità ed i tempi di attuazione.

6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

6.1 PREMESSA

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

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 sono riportati negli elaborati riportati in "Appendice B".

L'elettrodotto principale in progetto, che collega le stazioni di Cassano d'Adda e di Chiari sarà costituito da una palificazione a Doppia Terna a 380 kV armata con sei fasi, ciascuna composta da tre conduttori di energia e una sola corda di guardia. Faranno eccezione i quattro sostegni affiancati tra loro in coppia ai picchetti n. 30 e n. 31 che, per i vincoli di altezza imposti dall'eliporto in prossimità dell'Ospedale di Treviglio, saranno del tipo a Semplice Terna a "delta rovescio" con tre fasi in piano e due funi di guardia.

I sostegni esistenti n.123 (Terna T.304) e n. 127 (Terna T.361), nel Comune di Cassano d'Adda, interessati dalle modifiche degli ingressi in Stazione, sono invece sostegni troncopiramidali della serie 380 kV in Semplice Terna, sempre per conduttori trinati, mentre il nuovo sostegno n. 68, in Comune di Urago d'Oglio, posto lungo l'attuale percorso dell'elettrodotto esistente L18, previsto per il collegamento alla nuova palificazione per l'ingresso alla Stazione di Chiari, sarà della serie 220 kV in semplice terna per conduttori singoli. I sostegni n. 2 e n. 3 dell'elettrodotto 141/142 da abbassare, saranno del tipo a traliccio della serie 132 kV in Semplice e Doppia terna

La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota ed alla disposizione geografica.

La zona di appartenenza degli impianti oggetto dell'intervento è la B.

6.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Per ogni terna, le caratteristiche elettriche degli elettrodotti 380 kV sono le seguenti:

- Tensione nominale 380 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale 50 Hz
- Intensità di corrente nominale 1500 A
- Potenza nominale 1000 MVA

La portata in corrente in servizio normale dei conduttori sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 380 kV, specificatamente ai conduttori che verranno utilizzati.

6.3 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 400 m per elettrodotti a 380 kV in Doppia Terna.

6.4 CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA

Fino al raggiungimento dei sostegni capolinea, ciascuna fase elettrica sarà costituita da un fascio di 3 conduttori (trinato). Ciascuno di essi sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm² composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm ed un carico di rottura teorico di 16852 daN.

Nelle campate comprese tra i sostegni capolinea ed i portali delle stazioni elettriche ciascuna fase sarà costituita da un fascio di 2 conduttori (binato). Ciascuno in corda di alluminio di sezione complessiva di 999,7 mm², composti da n. 91 fili di alluminio del diametro di 3,74 mm, con un diametro complessivo di 41,1 mm ed un carico di rottura teorico di 14486 daN.

I franchi minimi dei conduttori da terra sono riferiti al conduttore in massima freccia (MFB).

In ogni caso i conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 12 arrotondamento per eccesso di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991 (11,34 m).

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia, sarà del diametro di 17,9 mm ed equipaggiata con 48 fibre ottiche.

Per la campata 68 - 87, di collegamento tra l'elettrodotto esistente a 220 kV ed il nuovo elettrodotto 380 kV, e per l'abbassamento dell'elettrodotto DT 141/142 a 132 kV, saranno utilizzati conduttori singoli costituiti da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm².

Tutte le caratteristiche tecniche dei conduttori e delle funi di guardia previsti sono riportate negli elaborati in "Appendice B".

6.4.1 Stato di tensione meccanica

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

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

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

- **EDS** – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MSA** – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h
- **MSB** – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12mm, vento a 65 km/h
- **MPA** – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MPB** – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MFA** – Condizione di massima freccia (Zona A): +55 °C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MFB** – Condizione di massima freccia (Zona B): +40 °C, in assenza di vento e ghiaccio
- **CVS1** – Condizione di verifica dei franchi da massa: 0 °C, vento a 26 km/h
- **CVS2** – Condizione di verifica dei franchi da massa: +15 °C, vento a 130 km/h
- **CVS3** – Condizione di verifica di stabilità degli armamenti: 0 °C (Zona A)
-10 °C (Zona B), vento a 65 km/h
- **CVS4** – Condizione di verifica di stabilità degli armamenti: +20°C, vento a 65 km/h

Gli interventi in progetto sono situati in "**ZONA B**".

6.5 CAPACITÀ DI TRASPORTO

La capacità di trasporto dell'elettrodotto è funzione della tecnologia del conduttore utilizzato.

La Norma CEI 11-60 prevede la definizione della portata dei conduttori per ogni tipologia, sia per il conduttore da 31.5 mm, definito dalla norma "standard", sia per qualsiasi altro tipo di conduttore e definisce 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 quelle definite dalla Norma CEI 11-60.

6.6 SOSTEGNI

I sostegni di nuova costruzione saranno di varie altezze, in funzione delle opere attraversate e delle caratteristiche altimetriche del terreno, del tipo a doppia terna per linee 380 kV, con le sole eccezioni di quelli affiancati ai picchetti n. 30 e 31, in semplice terna a "delta rovescio" e del n. 68 lungo il tracciato dell'attuale elettrodotto L18, impiegato per il collegamento tra la nuova palificazione all'elettrodotto esistente, che sarà del tipo a semplice terna per linee 220 kV.

Le strutture previste possono venire classificate in due categorie:

- Tralicci in angolari di acciaio zincati a caldo, bullonati e raggruppati in elementi strutturali;
- Tubolari monostelo.

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".

I sostegni avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61 m. Nei casi in cui ci sia l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvederà, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere di segnalazione sulle corde di guardia.

I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Per quanto concerne le strutture fuori terra, le fondazioni ed i 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 dalle parti inferiori (piedi e/o basi), da tronchi intermedi 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. Sulle sommità dei sostegni vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

Nel caso di sostegni a traliccio, i piedi, che sono l'elemento di congiunzione con le fondazioni, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

Gli elettrodotti saranno realizzati utilizzando serie unificate di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze denominate 'altezze utili' (di norma vanno da 15 a 42 m).

I tipi di sostegno standard utilizzati e le loro prestazioni nominali, con riferimento al conduttore utilizzato alluminio-acciaio Ø 31,5 mm, in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (K) sono i seguenti:

Sostegni 380 kV a traliccio per Doppia Terna tronco piramidale - ZONA B EDS 20 %

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
"E" Eccezionale	15 ÷ 54 m	400 m	75°	0,3825
"C" Capolinea	15 ÷ 54 m	400 m	60°	0,3825
"V" Vertice	15 ÷ 54 m	400 m	32°	0,3825
"M" Medio	18 ÷ 54 m	400 m	8°22'	0,2895
"N" Normale	15 ÷ 54 m	400 m	4°10'	0,2276

Sostegni 380 kV monostelo per Doppia Terna - ZONA B EDS 20 %

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
"ACDT" Amarro Capolinea	15 ÷ 51 m	800 m	66°	0,35
"APDT" Amarro Pesante	15 ÷ 51 m	800 m	45°	0,30
"AMDT" Amarro Medio	15 ÷ 51 m	800 m	30°	0,25
"ANDT" Amarro Normale	15 ÷ 51 m	600 m	22°	0,20
"ALDT" Amarro Leggero	15 ÷ 51 m	600 m	15°	0,20
"PDT" Pesante	15 ÷ 51 m	300 m	12°	0,20
"RDT" Rompitratte	15 ÷ 51 m	300 m	10°	0,20
"MDT" Medio	15 ÷ 51 m	300 m	6°	0,15
"NDT" Normale	15 ÷ 51 m	300 m	0°	0,10

Sostegni 380 kV a traliccio per Semplice Terna a delta rovescio - ZONA B EDS 20 %

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
"EA" Eccezionale	18 ÷ 42 m	400 m	100°	0,3825
"C" Capolinea	18 ÷ 42 m	400 m	60°	0,3825

Sostegni 380 kV a traliccio per Semplice Terna tronco piramidale - ZONA B EDS 20 %

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
“EP” Eccezionale	15 ÷ 42 m	400 m	100°	0,3825

Sostegni 220 kV a traliccio per Semplice Terna tronco piramidale - ZONA B EDS 18 %

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
“E” Eccezionale	12 ÷ 36 m	400 m	90°	0,3492

Sostegni 132 kV a traliccio per Doppia Terna tronco piramidale - ZONA B EDS 18 %

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
“E” Eccezionale	9 ÷ 33 m	350 m	90°	0,4155

Sostegni 132 kV a traliccio per Semplice Terna a delta rovescio- ZONA B EDS 18 %

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
“E*” Eccezionale	9 ÷ 33 m	350 m	90°	0,4155

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione (vedere l'esempio riportato negli elaborati in "Appendice B" nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K).

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

- Partendo dai valori di C_m , δ e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento.
- Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di δ e K che determinano azioni di pari intensità.
- In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno. La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di C_m , δ e K , ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

6.7 ISOLAMENTO

L'isolamento degli elettrodotti a 380 kV, previsto per una tensione massima di esercizio di 420 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 160 e 210 kN nei due

tipi “normale” e “antisale”, connessi tra loro a formare catene di almeno 19 elementi negli amari e 21 nelle sospensioni, come indicato nel grafico riportato al successivo paragrafo 6.7.2. Le catene di sospensione saranno del tipo a V o ad L (semplici o doppie per ciascuno dei rami) mentre le catene in amarro saranno tre in parallelo. Inoltre, per i sostegni tubolari monostelo equipaggiati con mensole isolanti saranno utilizzati anche isolatori a bastone in porcellana (tavola LJ21 allegata, Doc. EEBR11002CRX00212).

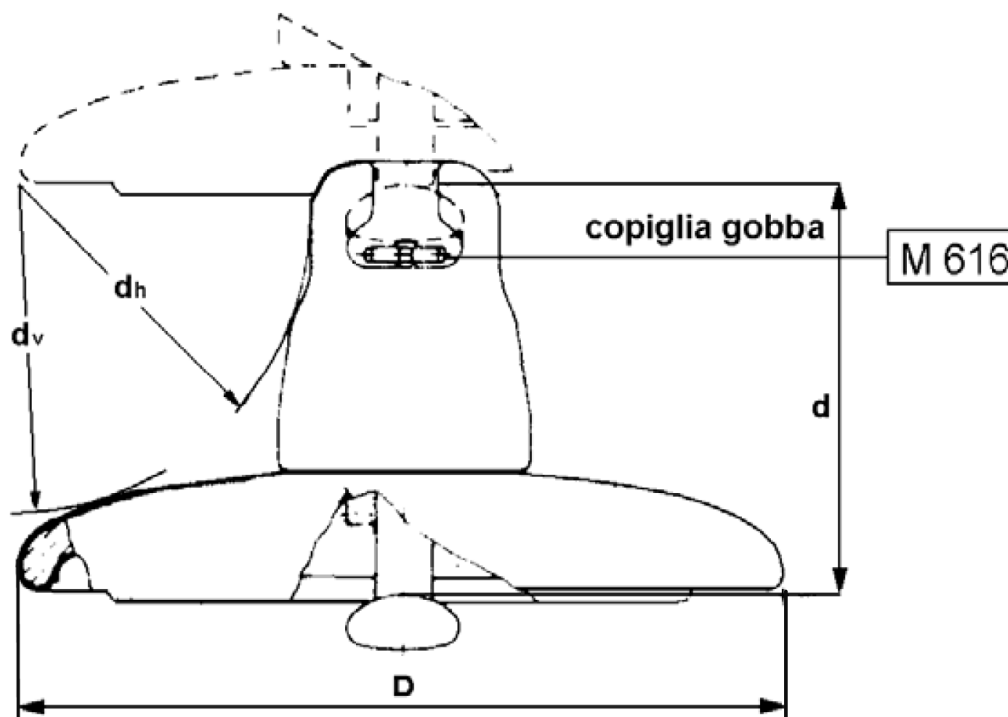
Per la campata 68-87 a 220 kV l'isolamento, previsto per una tensione massima di esercizio di 245 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 120 kN nei due tipi “normale” e “antisale”, connessi tra loro a formare catene di almeno 14 elementi. Le catene di sospensione saranno del tipo a I semplici o doppia, mentre le catene in amarro saranno del tipo ad I doppia.

Per l'abbassamento dell'elettrodotto 141/142 a 132 kV l'isolamento, previsto per una tensione massima di esercizio di 170 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 120 kN nei due tipi “normale” e “antisale”, connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi. Le catene di sospensione saranno del tipo a I semplici o doppia, mentre le catene in amarro saranno del tipo ad I doppia.

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

6.7.1 Caratteristiche geometriche

Nelle tabelle LJ1, LJ2 e LJ21 allegate (Doc. EEBR11002CRX00212) sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali ed inoltre le due distanze “ d_h ” e “ d_v ” (vedi figura) atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.



6.7.2 Caratteristiche elettriche

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

Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nelle tabelle LJ1, LJ2 e LJ21 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.

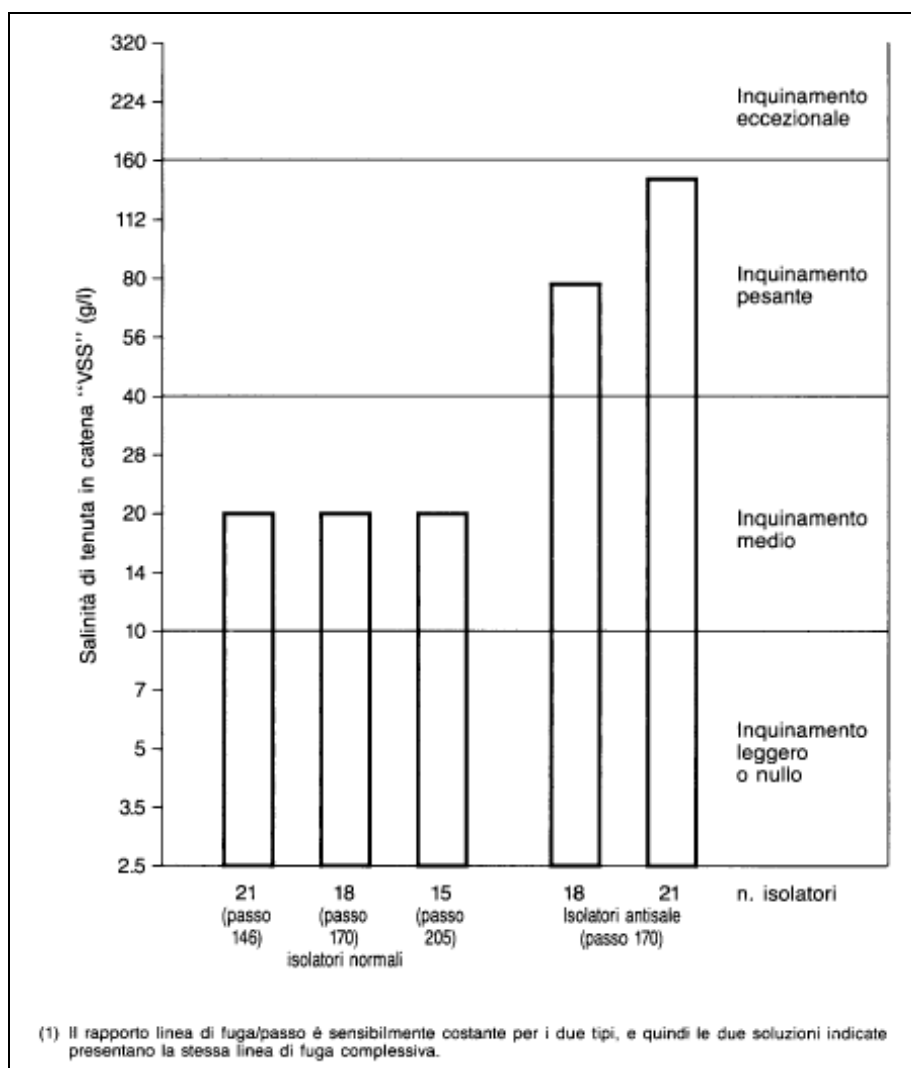
Nella tabella che segue è poi indicato il criterio per individuare il tipo di isolatore ed il numero di elementi da impiegare con riferimento ad una scala empirica dei livelli di inquinamento.

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 Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)	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.
- (*) 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.

6.7.2.1 Criteri per la scelta del numero e del tipo di isolatori

Tensione 380 kV



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.

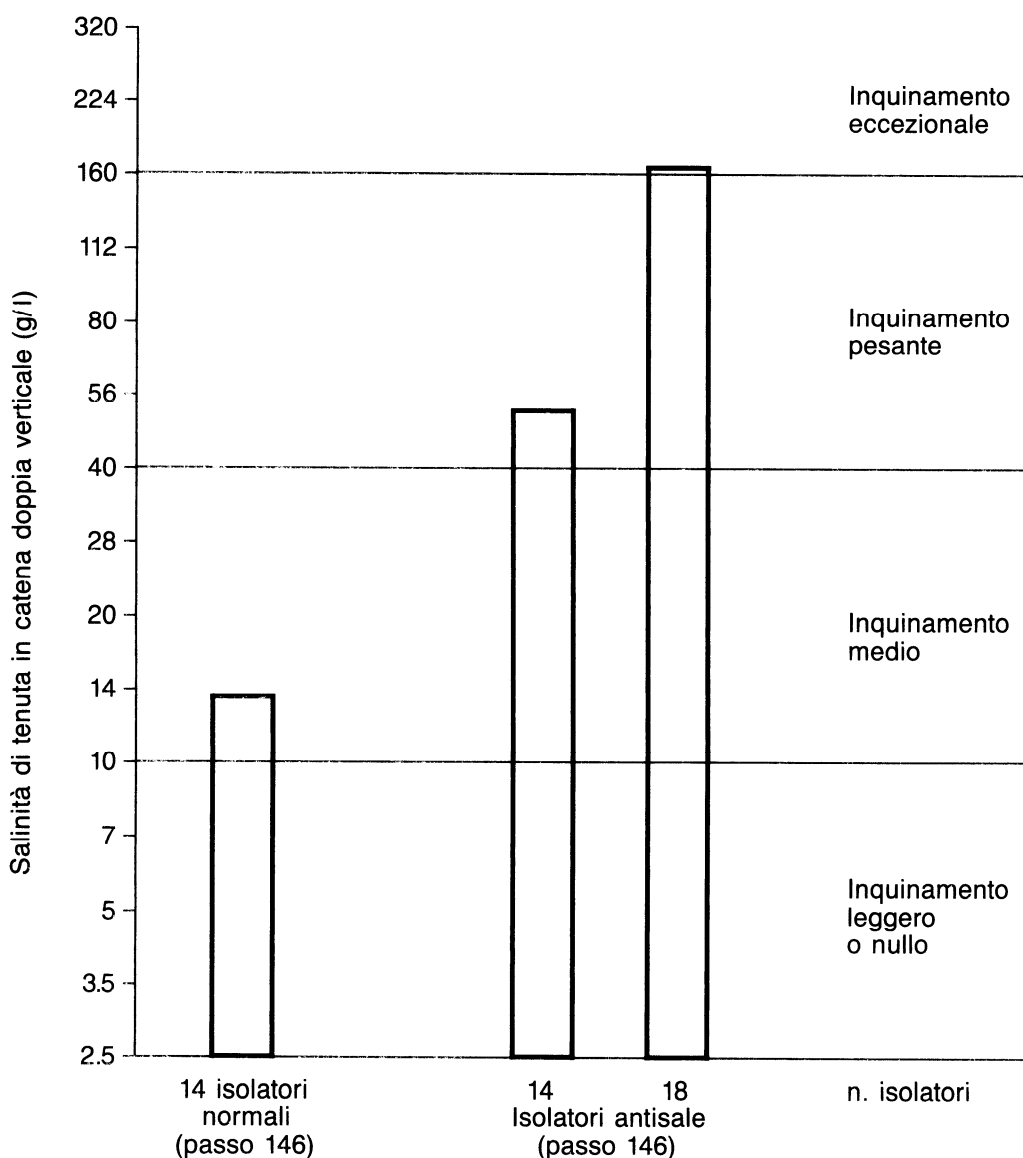
Le considerazioni fin qui esposte vanno pertanto integrate con l'osservazione che gli armamenti di sospensione diversi da VSS hanno prestazioni minori a parità di isolatori. E precisamente:

- 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).

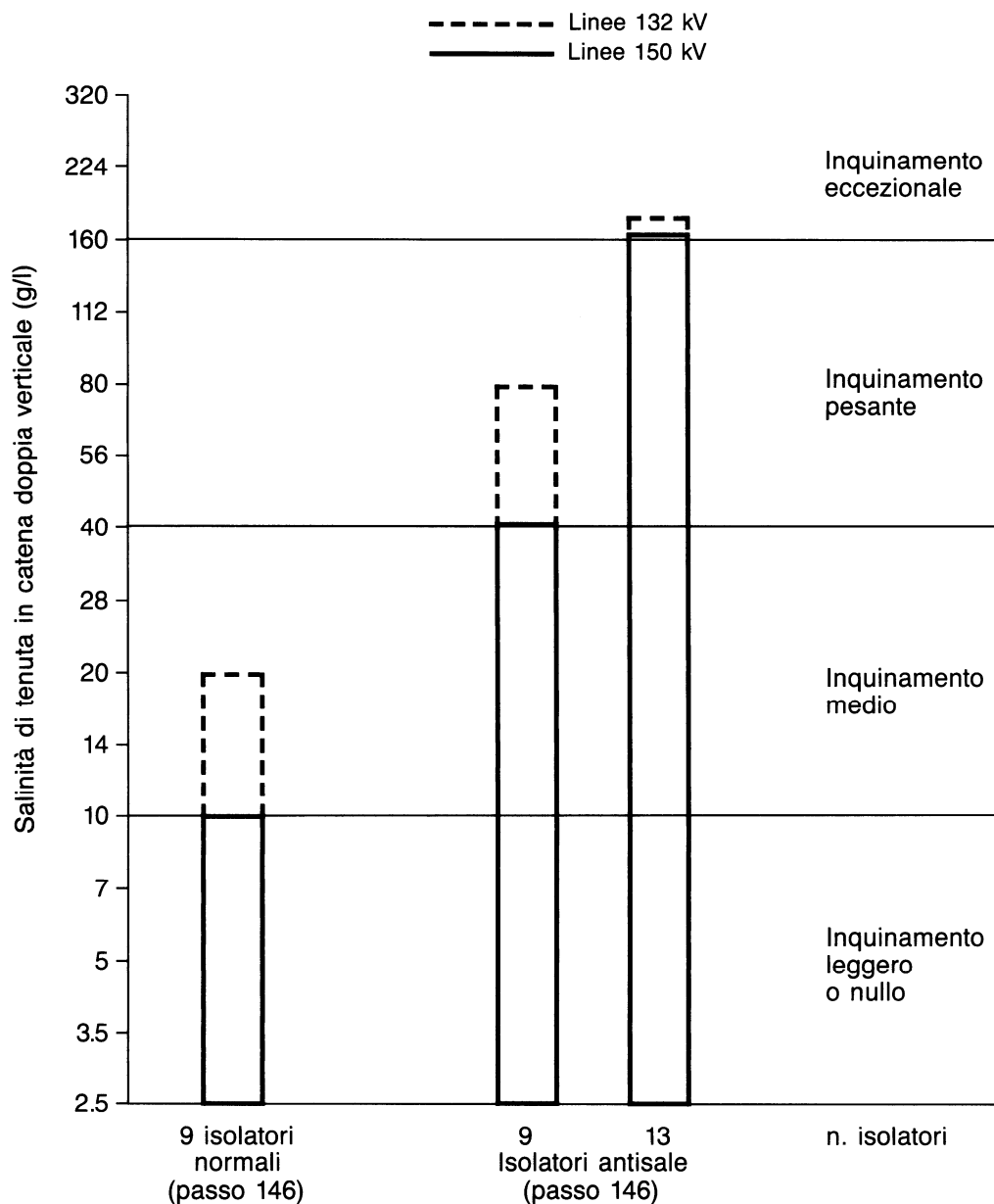
Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono di inquinamento atmosferico medio e quindi si è scelta la soluzione dei 21 isolatori (passo 146) tipo J 1/3 (normale) per tutti gli armamenti in sospensione e quella dei 18 isolatori (passo 170) tipo J1/4 (normale) per gli armamenti in amarro. Per i tratti di linea che verranno realizzati con sostegni a mensole isolanti, si è scelta la soluzione dei 18 isolatori (passo 170) tipo J1/4 (normale) e 2 isolatori (2x1650) tipo J21/1(normale).

Tensione 220 kV



Le caratteristiche della zona interessata sono di inquinamento atmosferico medio e quindi si è scelta la soluzione dei 14 isolatori (passo 146) tipo J 1/2 (normale) per tutti gli armamenti sia in sospensione che in amarro.

Tensione 132 kV



Le caratteristiche della zona interessata sono di inquinamento atmosferico medio e quindi si è scelta la soluzione dei 9 isolatori (passo 146) tipo J 1/2 (normale) per tutti gli armamenti sia in sospensione che in amarro.

6.8 MORSETTERIA ED ARMAMENTI

Gli elementi di morsetteria sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

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.

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione).

Tensione 380 kV

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

- 120 kN utilizzato per le morse di sospensione.
- 210 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di sospensione e dispositivo di amarro di un singolo conduttore.
- 360 kN utilizzato nei rami doppi degli armamenti di sospensione.

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.

Si distinguono i tipi di equipaggiamento riportati nella tabella seguente.

EQUIPAGGIAMENTO	TIPO	CARICO DI ROTTURA (kN)		SIGLA
		Ramo 1	Ramo 2	
a "V" semplice	380/1	210	210	VSS
a "V" doppio	380/2	360	360	VDD
a "L" semplice-	380/3	210	210	LSS
a "L" semplice-doppio	380/4	210	360	LSD
a "L" doppio-semplce	380/5	360	210	LDS
a "L" doppio	380/6	360	360	LDD
triplo per amarro	385/1	3 x 210		TA
triplo per amarro rovescio	385/2	3 x 210		TAR
doppio per amarro	387/2	2 x 120		DA
doppio per amarro rovescio	387/3	2 x 120		DAR
Mensola isolante		360 + 360		MA
ad "I" per richiamo collo morto	392/1	30		IR
a "V" semplice per richiamo collo morto	392/1	210	210	VR

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione).

Tensione 220 kV

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

- 120 kN utilizzato per le morse di sospensione.
- 120 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di sospensione e per quelli doppi con morsa unica.
- 120 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di amarro.
- 210 kN utilizzato per i rami doppi degli armamenti di amarro e per quelli di sospensione con morsa doppia.

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.

Si distinguono i tipi di equipaggiamento riportati nella tabella seguente.

EQUIPAGGIAMENTO	TIPO	CARICO DI ROTTURA (kN)	SIGLA
Semplice per sospensione	370/1	120	SS
Doppio per sospensione con morsa unica	370/2	120	DS
Doppio per sospensione con morsa doppia	370/3	210	M
Semplice per amarro	372/1	120	SA
Doppio per amarro	372/2	210	DA

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione).

Tensione 132 kV

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

- 120 kN utilizzato per le morse di sospensione.
- 120 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di sospensione e per quelli doppi.
- 120 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di amarro.
- 120 kN utilizzato per i rami doppi degli armamenti di amarro e per quelli di sospensione.

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.

Si distinguono i tipi di equipaggiamento riportati nella tabella seguente.

EQUIPAGGIAMENTO	TIPO	CARICO DI ROTTURA (kN)	SIGLA
Semplice per sospensione	360/1	120	SS
Doppio per sospensione	360/2	120	DS
Semplice per amarro	362/1	120	SA
Doppio per amarro	362/2	120	DA

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione).

6.9 FONDAZIONI

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

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

Sostegni tradizionali a traliccio

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

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.

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

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

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

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

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

Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche

geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

Sostegni compatti monostelo

La base del sostegno termina con una flangia, alla quale si collega un cestello di tirafondi annegato, a sua volta, in un blocco unico di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, e da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte.

Per le verifiche di stabilità sono state osservate le prescrizioni per la verifica al ribaltamento riportate nell'articolo 2.5.03 del D.M. 21/3/1988.

Anche in questo caso, l'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le "Tabelle delle corrispondenze".

L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M. 21/3/1988 prescrive che le fondazioni, verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, sono idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

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 saranno oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali verranno, di volta in volta, progettate ad hoc.

6.10 DISTANZE TRA L'ELETTRODOTTO E LA NUOVA AUTOSTRADA BREBEMI

6.10.1 Premessa normativa

Il D.M. 21.3.1988 (norma CEI 11-4) all'articolo 2.1.07 stabilisce le distanze minime che devono essere rispettate tra i sostegni dell'elettrodotto e le altre infrastrutture. Per le distanze dalle autostrade, il Decreto rimanda a quanto disposto dall'art. 9 della legge 24 luglio 1961, n.729 che stabiliva quanto segue: "*Lungo i tracciati delle autostrade e relativi accessi, previsti sulla base dei progetti regolarmente approvati, è vietato costruire, ricostruire o ampliare edifici o manufatti di qualsiasi specie a distanza inferiore a metri 25 dal limite della zona di occupazione dell'autostrada stessa. La distanza è ridotta a metri 10 per gli alberi da piantare*". Tali disposizioni potevano inoltre essere oggetto di deroga in base all'art. 9, comma 2 che stabiliva: "*Le distanze di cui al comma precedente possono essere ridotte per determinati tratti ove particolari circostanze lo consiglino...*"

Attualmente la legge 24 luglio 1961, n. 729 è stata abrogata dalla legge 06/08/2009 n.133, pertanto i vincoli di distanza in essa richiamati non sono più applicabili.

Con Circolare n°82481/2011 del 08/06/2011, la Società ANAS S.p.A ha indicato, per sostegni con altezza inferiore a metri 15,00, di applicare la distanza minima dal confine di proprietà autostradale pari a metri 15,00 stabilita dall'articolo 2.1.07, comma d) del Decreto Ministeriale 21 marzo 1988 n. 449. Per sostegni di altezza superiore a metri 15,00 la Nota precisa inoltre che *“ad essi deve applicarsi il comma 8 dell'art. 66 del Regolamento di esecuzione del Codice della Strada e pertanto, il loro distanziamento minimo dovrà essere pari alla loro altezza più un franco di sicurezza, misurato a partire dal margine stradale...”*. È consentito comunque il rilascio di Deroga da parte dell'Ente Gestore.

6.10.2 Provvedimenti per i sostegni a rischio di interferenza con eventuali veicoli in svio

L'elettrodotto a 380 kV "Cassano - Chiari" prevede la collocazione di alcuni sostegni a distanza dalla sede Autostradale inferiore a quella di ribaltamento.

La Società Brebemi ha fatto predisporre, a tale riguardo, una Relazione Tecnica *"Verifica dell'interferenza con i tralicci di un Elettrodotto Terna di nuova costruzione. - RAPPORTO CONCLUSIVO DELLO STUDIO . C.S.I.A. ROMA"* trasmessa successivamente a Terna Rete Italia S.p.A. da Brebemi S.p.A. il 19/04/2012, nella quale sono stati individuati il veicolo tipo e le condizioni di svio in corrispondenza dei sostegni collocati nelle posizioni su cui risulta necessaria la concessione di Deroga.

In sintesi la suddetta Relazione Tecnica conclude:

"...

- è invece da attendersi un impatto contro i tralicci N. 26, 25 e, per estensione logica, anche 11, 16 e 24, con un impatto di un autocarro da 16000 kg di massa, che viaggia ad una velocità residua (al momento dell'impatto contro il traliccio), di:
 - circa 21 km/h con una direzione dell'urto che è stata stimata in 47.3° rispetto all'allineamento della BRE-BE-MI nel punto in cui il veicolo svia rispetto alla sede stradale (circa 30 m a monte della sezione in cui si ha il traliccio), per i tralicci 25, 11, 16 e 24;
 - circa 17 km/h con un angolo di 53.8° per il traliccio 26.

Questi eventi hanno un tempo di ritorno atteso dell'evento simulato dell'ordine dei 130-140 anni. Per queste condizioni dovrà essere verificata la capacità del traliccio di resistere alle azioni trasmesse dal mezzo in svio."

... "

Per quanto sopra è stato pertanto eseguito un apposito studio, avente lo scopo di analizzare i provvedimenti da adottare per i sostegni a rischio di impatto con autoveicoli in svio o con i carichi da essi trasportati. In definitiva, l'analisi svolta, ha portato a determinare che non sussistono rischi di collasso strutturale o ribaltamento dei sostegni a seguito di impatto diretto con un veicolo in svio. Tuttavia, al fine di proteggere i pali e ridurre al minimo o annullare totalmente possibili interventi di manutenzione su

parti strutturali danneggiate a seguito di un urto, anche allo scopo di interferire al minimo con il regolare scorrimento del traffico nelle infrastrutture di trasporto, i pali verranno dotati di idonea protezione che consisterà:

- a) nell'innalzamento del blocco di fondazione fino ad almeno 2 metri dal piano di campagna per i sostegni n. 11, 16, 24, 25, 26, secondo lo schema riportato in Figura 1;
- b) nella protezione del suddetto blocco di fondazione con terre rinforzate mediante un terrapieno rinforzato con geo-griglie , di dimensioni opportune atto ad assorbire le forze di impatto conseguenti all'urto potenziale con i veicoli in svio per i sostegni n. 11, 16, 24, 26 secondo lo schema riportato in Figura 2.

Per quanto riguarda il sostegno n. 25, a causa degli spazi ridotti attorno al sostegno, potrà non essere possibile realizzare la protezione con terre rinforzate. Il sostegno, a seguito delle verifiche svolte, risulta comunque protetto dal rischio di collasso strutturale o ribaltamento a seguito di un urto.

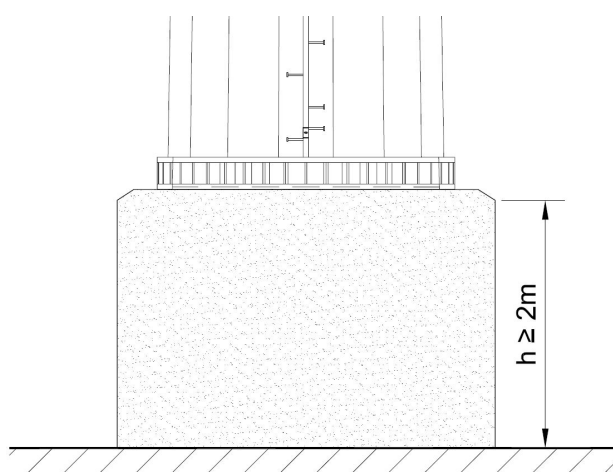


Figura 1 – fondazione rialzata

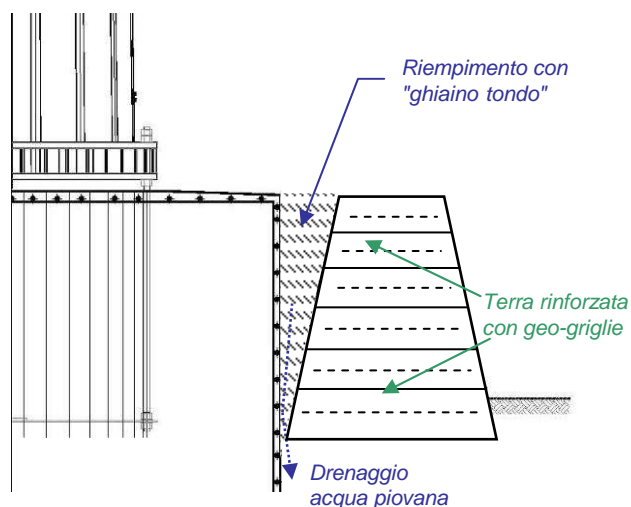


Figura 2 – terrapieno di protezione

La soluzione proposta da Terna Rete Italia è stata ritenuta valida dalla Società Brebemi che ne ha confermato la compatibilità con il progetto autostradale nel Tavolo Tecnico n°49 del 02/10/2012, il cui verbale è riportato in *Appendice..*

6.11 MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI

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

Il Progetto Unificato ne prevede di 6 tipologie, adatte ad ogni tipo di terreno.

6.12 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

Si rimanda alla consultazione degli elaborati riportati in "Appendice B".

6.13 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Si rimanda alla consultazione dello Studio di Impatto Ambientale "doc. RETEBR11002BASA0026".

7 RUMORE

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

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 380 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A).

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

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 380 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica.

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

8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

Si rimanda alla consultazione degli elaborati riportati in "Appendice G".

9 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

9.1 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 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.

9.2 CALCOLO DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Le linee elettriche durante il loro normale funzionamento generano un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dalla linea.

Per il calcolo dei valori di campo elettrico (modello bidimensionale) e magnetico (modello tridimensionale) sono stati utilizzati idonei programmi di calcolo in conformità alla norma CEI 211-4

¹ Nella sentenza (pagg. 51 e segg.) si legge testualmente: "L'esame di alcune delle censure proposte nei ricorsi presuppone che si risponda all'interrogativo se i valori-soglia (limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità definiti come valori di campo), la cui fissazione è rimessa allo Stato, possano essere modificati dalla Regione, fissando valori-soglia più bassi, o regole più rigorose o tempi più ravvicinati per la loro adozione. La risposta richiede che si chiarisca la ratio di tale fissazione. Se essa consistesse esclusivamente nella tutela della salute dai rischi dell'inquinamento elettromagnetico, potrebbe invero essere lecito considerare ammissibile un intervento delle Regioni che stabilisse limiti più rigorosi rispetto a quelli fissati dallo Stato, in coerenza con il principio, proprio anche del diritto comunitario, che ammette deroghe alla disciplina comune, in specifici territori, con effetti di maggiore protezione dei valori tutelati (cfr. sentenze n. 382 del 1999 e n. 407 del 2002). Ma in realtà, nella specie, la fissazione di valori-soglia risponde ad una ratio più complessa e articolata. Da un lato, infatti, si tratta effettivamente di proteggere la salute della popolazione dagli effetti negativi delle emissioni elettromagnetiche (e da questo punto di vista la determinazione delle soglie deve risultare fondata sulle conoscenze scientifiche ed essere tale da non pregiudicare il valore protetto); dall'altro, si tratta di consentire, anche attraverso la fissazione di soglie diverse in relazione ai tipi di esposizione, ma uniformi sul territorio nazionale, e la graduazione nel tempo degli obiettivi di qualità espressi come valori di campo, la realizzazione degli impianti e delle reti rispondenti a rilevanti interessi nazionali, sottesi alle competenze concorrenti di cui all'art. 117, terzo comma, della Costituzione, come quelli che fanno capo alla distribuzione dell'energia e allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione. Tali interessi, ancorché non resi espliciti nel dettato della legge quadro in esame, sono indubbiamente sottesi alla considerazione del "preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee" che, secondo l'art. 4, comma 1, lettera a, della legge quadro, fonda l'attribuzione allo Stato della funzione di determinare detti valori-soglia. In sostanza, la fissazione a livello nazionale dei valori-soglia, non derogabili dalle Regioni nemmeno in senso più restrittivo, rappresenta il punto di equilibrio fra le esigenze contrapposte di evitare al massimo l'impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al paese, nella logica per cui la competenza delle Regioni in materia di trasporto dell'energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato. Tutt'altro discorso è a farsi circa le discipline localizzative e territoriali. A questo proposito è logico che riprenda pieno vigore l'autonoma capacità delle Regioni e degli enti locali di regolare l'uso del proprio territorio, purché, ovviamente, criteri localizzativi e standard urbanistici rispettino le esigenze della pianificazione nazionale degli impianti e non siano, nel merito, tali da impedire od ostacolare ingiustificatamente l'insediamento degli stessi".

“Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche” ed in accordo a quanto disposto dal DPCM 08/07/2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti” e dal Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29/05/2008, “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.

Le simulazioni di calcolo effettuate confermano che il tracciato del nuovo elettrodotto aereo a 380 kV "Cassano - Chiari" e le modifiche agli esistenti è stato studiato in modo da garantire un valore di induzione magnetica, in corrispondenza dei punti sensibili (abitazioni, aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) sempre inferiore a 3 μ T, in piena ottemperanza alla normativa vigente in materia

Lo studio completo della modellizzazione delle sorgenti e dei calcoli di campo elettrico e magnetico sono riportati in Appendice “E”.

10 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

10.1 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 ss.mm.ii.;

- 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";

10.2 NORME TECNICHE

10.2.1 Norme CEI

Si riportano le norme CEI applicabili:

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06;
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09;
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12;
- CEI 304-1 Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza;
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02;
- CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni";
- CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a".

10.2.2 Norme tecniche diverse

- Unificazione TERNA, "Linee a 380 kV - Doppia Terna - conduttori Ø 31.5 mm"
- Unificazione TERNA, "Linee a 380 kV - Semplice Terna - conduttori Ø 31.5 mm"
- Unificazione TERNA, "Linee a 220 kV - Semplice Terna - conduttori Ø 31.5 mm"

11 AREE IMPEGNATE

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

- 25 m dall'asse linea per lato per elettrodotti a 380 kV;
- 20 m dall'asse linea per lato per elettrodotti a 220 kV;
- 15 m dall'asse linea per lato per elettrodotti a 132 kV.

Il **vincolo preordinato all'esproprio** sarà invece apposto sulle "**aree potenzialmente impegnate**" (previste dalla L. 239/04), che equivalgono alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di:

- 50 m dall'asse linea per lato per elettrodotti a 380 kV;
- 40 m dall'asse linea per lato per elettrodotti a 220 kV;
- 30 m dall'asse linea per lato per elettrodotti a 132 kV.

Le planimetrie catastali 1:2.000, di cui alla cartografia dell'"Appendice A" riportano l'asse indicativo del tracciato con il posizionamento preliminare 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, così come desunti dal catasto, sono indicati negli elenchi beni da asservire, relativi ai Comuni interessati dal nuovo elettrodotto, riportati negli elaborati in "Appendice A"

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa (asservimento), con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'imposizione in via coattiva della servitù di elettrodotto.

12 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'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

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

La suddetta metodologia di calcolo per gli elettrodotti interessati dagli interventi e la rappresentazione delle fasce su corografia sono riportate negli elaborati in "Appendice E".

13 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente, con particolare riferimento al Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 e s.m.i.

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione la Terna Rete Italia S.p.A. provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell’opera, sarà nominato un Coordinatore per l’esecuzione dei lavori, anch’esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

14 DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Costituiscono parte integrante della presente Relazione Tecnico Illustrativa gli elaborati sotto-elencati:




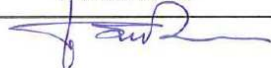
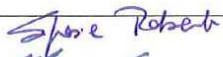

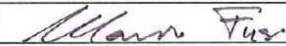



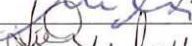
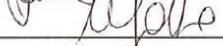

CODICE	DOCUMENTO
DEBR11002CRX00203	RIQUALIFICAZIONE A 380 kV DELL'ELETTRODOTTO AEREO "CASSANO - RIC. OVEST BRESCIA" NELLA TRATTA COMPRESA TRA LE CITTA' DI CASSANO D'ADDA E CHIARI ED OPERE CONNESSE Corografia generale
DEBR11002CRX00204	RIQUALIFICAZIONE A 380 kV DELL'ELETTRODOTTO AEREO "CASSANO - RIC. OVEST BRESCIA" NELLA TRATTA COMPRESA TRA LE CITTA' DI CASSANO D'ADDA E CHIARI ED OPERE CONNESSE Corografia con tracciato attuale dell'elettrodotto
DEBR11002CRX00205	RIQUALIFICAZIONE A 380 kV DELL'ELETTRODOTTO AEREO "CASSANO - RIC. OVEST BRESCIA" NELLA TRATTA COMPRESA TRA LE CITTA' DI CASSANO D'ADDA E CHIARI ED OPERE CONNESSE Corografia con interventi previsti
DEBR11002CRX00206	RIQUALIFICAZIONE A 380 kV DELL'ELETTRODOTTO AEREO "CASSANO - RIC. OVEST BRESCIA" NELLA TRATTA COMPRESA TRA LE CITTA' DI CASSANO D'ADDA E CHIARI ED OPERE CONNESSE Corografia con assetto finale dell'elettrodotto
DEBR11002CRX00207	RIQUALIFICAZIONE A 380 kV DELL'ELETTRODOTTO AEREO "CASSANO - RIC. OVEST BRESCIA" NELLA TRATTA COMPRESA TRA LE CITTA' DI CASSANO D'ADDA E CHIARI ED OPERE CONNESSE Corografia con opere attraversate
EEBR11002CRX00208	RIQUALIFICAZIONE A 380 kV DELL'ELETTRODOTTO AEREO "CASSANO - RIC. OVEST BRESCIA" NELLA TRATTA COMPRESA TRA LE CITTA' DI CASSANO D'ADDA E CHIARI ED OPERE CONNESSE Elenco opere attraversate

Fanno inoltre parte integrante del Piano Tecnico delle Opere i seguenti documenti:

	CODICE	DOCUMENTO
Appendice "A"	EEBR11002CRX00209	Appendice "A" Documentazione catastale ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo. Elenco elaborati
Appendice "B"	EEBR11002CRX00212	Appendice "B" Caratteristiche componenti degli elettrodotti aerei. Elenco elaborati
Appendice "C"	EEBR11002CRX00215	Appendice "C" Pianificazione locale Elenco Elaborati
Appendice "D"	EEBR11002CRX00216	Appendice "D" Profilo elettrodotti aerei. Elenco elaborati
Appendice "E"	EEBR11002CRX00220	Appendice "E" Valutazioni sui valori di induzione magnetica e campo elettrico generati. Elenco elaborati
Appendice "F"	EEBR11002CRX00224	Appendice "F" Relazione antincendio. Elenco elaborati
Appendice "G"	EEBR11002CRX00227	Appendice "G" Relazione geologica preliminare. Elenco elaborati.

APPENDICE

Verbale del Tavolo Tecnico n°49 del 02/10/2012

					
REPORT		Data	02.10.2012	Foglio 1	
Incontro del 02.10.2012		Redattore	A. Stirati		
Tipologia:	ACCORDO PROCEDIMENTALE PER L'ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE - FASE II PROTOCOLLO D'INTESA (Regione Lombardia, CAL, SdP Brebemi, Cepav Due, Terna) Verbale TAVOLO TECNICO - N°49				
Luogo:	Sede CAL – Via Pola,12-14 – Milano				
Allegati:	<ul style="list-style-type: none"> - Elenco partecipanti; - Elenco elaborati del Progetto Definitivo di Terna - Fase II; 				
PARTECIPANTI					
Ente/Società		Nominativo			
REGIONE LOMBARDIA		Lino Bertani  Donato Ravanelli Emira Lanari			
TERNA		Roberto Spezie  Marco Caneva 			
CAL		Mario Stefano Fusi 			
ITALFERR		Sergio Breda 			
SdP BREBEMI		Alessandro Stirati 			
METRO ENGINEERING		Giuseppe Beltramini 			
Consorzio BBM		Antonio Nasti 			
Consorzio CEPAV 2		Lorenzo Gresele  Mauro Gozzo 			
ORDINE DEL GIORNO/ARGOMENTI TRATTATI					
n°	Argomento				
1	Esame del Progetto Definitivo di Fase II di Terna di cui al Protocollo d'intesa del 30.11.2011.				
VERBALIZZAZIONE DELLA TRATTAZIONE DEGLI ARGOMENTI					
1) Esame del Progetto Definitivo di Fase II di Terna					
<p>In conclusione, in relazione al Progetto Definitivo di Fase 2 trasmesso da Terna in data 02/07/12 e successivamente integrato in data 23/08/12 e revisionato (doc. REBR11002CRX00011 Rev. 01 <i>Risoluzione progettuale di ottimizzazione delle interferenze con l'autostrada Brebemi e la linea ferroviaria AV/AC Milano-Verona. Progetto Definitivo</i>), costituito dagli elaborati di cui all'allegato al</p>					

REPORT Incontro del 02.10.2012

Data

02.10.2012

Foglio 2

presente verbale:

- Terna comunica che il Progetto ottempera alle prescrizioni rese dal Tavolo Tecnico nelle sedute n°37 del 14.11.11, n°38 del 28.11.11, n°40 del 14.12.11 e n°45 del 07.05.12. Conferma altresì che come richiesto nella seduta del Tavolo Tecnico n°45 del 07.05.12 il terrapieno di protezione delle fondazioni dei sostegni 11-16-24-26 avrà un'altezza non inferiore a 1,90 m dal piano campagna. In relazione al sostegno n.25 Terna dichiara nella Relazione Tecnica che *"a causa degli spazi ridotti attorno al sostegno, potrà non essere possibile realizzare la protezione con terre rinforzate. Il sostegno risulta comunque protetto dal rischio di collasso strutturale o ribaltamento a seguito di un urto. Per un approfondimento completo si rimanda alla relazione in Allegato 6 alla Relazione Tecnica Generale del Progetto Definitivo"*;
- SdP Brebemi comunica di aver verificato il Progetto e che lo stesso è conforme e compatibile rispetto alla soluzione progettuale di cui al Protocollo d'Intesa del 30.11.2011, nonché rispetto al Progetto Definitivo Autostradale ed agli stralci del Progetto Esecutivo Autostradale approvati sino alla data odierna; esprime quindi il proprio nulla osta ai sensi dell'articolo 5.2.4 del citato Protocollo d'Intesa;
- Cepav Due comunica di aver verificato il Progetto e che lo stesso è conforme e compatibile rispetto alla soluzione progettuale di cui al Protocollo d'Intesa del 30.11.2011, nonché rispetto al Progetto Definitivo Ferroviario e esprime quindi il proprio nulla osta ai sensi dell'articolo 5.2.5 del citato Protocollo d'Intesa;

Il Tavolo Tecnico condivide il Progetto Definitivo di Fase II, dando altresì atto dell'ottemperanza alle prescrizioni rese nelle sedute del 14.11.11, 28.11.11, 14.12.11 e 07.05.12 e dell'accettazione da parte di Terna della prescrizione relativa al terrapieno di protezione dei sostegni 11-16-24-25 (vedi nota sopraindicata)-26.