



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING
Via G. Volpe, 92 – PISA

CLIENTE - CUSTOMER

Qair

TITOLO - TITLE

**NUOVA SE 380/150/36 kV
"RADDUSA 380"**

RACCORDI DT 380 kV ALLA RTN

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA



02	Revisione dopo commenti TERNA 2° invio	3E	Qair.	Lug. 23	SIGLA – TAG
01	Revisione dopo commenti TERNA	3E	Qair.	APR. 23	038.21.01.R03
00	Emissione	3E	Qair.	SET. 22	LINGUA-LANG. PAG. / TOT.
REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	EMESSO-ISSUED	APPROV.	DATE	I 1 / 27



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

NUOVI Raccordi DT 380kV
Relazione Tecnica Illustrativa

Qair

OGGETTO / SUBJECT

038.21.01.R03

02

Lug. 2023

2/27

TAG

REV



DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER


S O M M A R I O

1	PREMESSA.....	3
2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	4
2.1	COMUNI INTERESSATI	5
3	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE	6
3.1	ELENCO DELLE OPERE ATTRAVERSATE.....	6
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE	7
4.1	VINCOLI.....	7
5	CRONOPROGRAMMA	8
6	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA.....	9
6.1	PREMESSA	9
6.2	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO	9
6.3	DISTANZA TRA I SOSTEGNI	10
6.4	CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA	10
6.4.1	Stato di tensione meccanica	11
6.5	CAPACITÀ DI TRASPORTO	12
6.6	SOSTEGNI.....	13
6.7	ISOLAMENTO.....	14
6.7.1	Caratteristiche geometriche.....	15
6.7.2	Caratteristiche elettriche.....	15
6.8	MORSETTERIA ED ARMAMENTI	18
6.9	FONDAZIONI	19
6.10	MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI.....	20
6.11	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI	20
6.12	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	21
7	RUMORE.....	22
8	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI E FASCE DI RISPETTO	23
9	AREE IMPEGNATE.....	24
10	SICUREZZA NEI CANTIERI	25
11	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	26
11.1	Leggi.....	26
11.2	Norme CEI	27

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		3/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione tecnica è la descrizione degli aspetti specifici dei nuovi raccordi in entra – esci a 380 kV sull’ elettrodotto a 380kV doppia terna in progetto "Chiaromonte Gulfi - Ciminna", ubicati nel comune di Ramacca in Provincia di Catania.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		4/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA



La società proponente Qair, nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili nella Regione Sicilia, ha richiesto la soluzione di connessioni alla RTN, ottenendo da TERNA l'incarico di predisporre un Piano Tecnico delle Opere che, al fine di ottenerne la connessione e relativamente alla parte tecnica di connessione alla RTN, comprende gli elaborati tecnici richiesti:

- a) una nuova Stazione Elettrica (di seguito S.E.) RTN 380/150/36 kV denominata "Raddusa 380" nel Comune di Ramacca, Provincia di Catania;
- b) nuovi raccordi in entra – esci a 380 kV sull' elettrodotto a 380kV doppia terna in progetto "Chiamonte Gulfi - Ciminna"

La nuova stazione oltre a permettere l'immissione in rete della suddetta energia, costituirà anche il centro di raccolta di eventuali future ulteriori iniziative di produzione di energia da fonte rinnovabile per il collegamento delle quali risulta non adeguata la locale rete di trasmissione nazionale.


Per consentire una migliore integrazione delle FER attraverso soluzioni di connessione più efficienti e coerenti con l'effettiva taglia degli impianti di produzione, è stato introdotto lo standard di connessione a 36kV.

La progettazione dell'opera oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, 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.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		5/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

2.1 COMUNI INTERESSATI

Il comune interessato dalla realizzazione dei raccordi a 380 kV della nuova Stazione Elettrica di trasformazione 380/150/36 kV "Raddusa 380" è quello di Ramacca, Provincia di Catania.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		6/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE


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

Il tracciato degli elettrodotti dei raccordi, quale risulta dalla corografia allegata, 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 dell'elettrodotto.

3.1 ELENCO DELLE OPERE ATTRAVERSATE

Il tracciato degli elettrodotti dei raccordi non interferisce con alcuna opera esistente.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		7/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Con riferimento alle tavole grafiche allegate, il tracciato dei raccordi prevede di intercettare il tracciato della costruenda linea aerea a 380 kV in doppia terna "Chiaramonte Gulfi – Ciminna", in corrispondenza della due campate antistanti l'area di realizzazione della futura stazione "Raddusa 380". Saranno costruiti complessivamente n. 2 nuovi sostegni capolinea con mensole di giro, del tipo troncopiramidale a traliccio; questi saranno sia in asse alla linea intercettata che in direzione del collegamento con i portali nella nuova S.E. I sostegni da cui si deriveranno i raccordi avranno prestazioni meccaniche adeguate a sostenere forti angoli e saranno utilizzati come capolinea ed avranno la funzione di indirizzare le due tratte della linea intercettata, provenienti dagli esistenti sostegni, verso i portali dei rispettivi stalli nella sezione a 380 kV della futura stazione di "Raddusa 380". Dai nuovi sostegni si diramano infatti i tronconi di linea, indicati come "Raccordi alla RTN" negli allegati grafici, che fungeranno da collegamento a doppio entra-esce per la nuova stazione di "Raddusa 380", situata a circa 100 m a Nord dal tracciato della linea da intercettare. Gli interventi interesseranno due campate della linea in doppia terna a 380 kV "Chiaramonte Gulfi – Ciminna".

I raccordi saranno realizzati con i sostegni della serie unificata a 380 kV, ad eccezione dei sostegni n° 1O e 1E che saranno equipaggiati con mensole di giro, come sopra specificato. Lo sviluppo del tracciato, da ciascun portale della nuova S.E. ai sostegni esistenti, estremi della campata intercettata, è pari a circa 450 metri per il raccordo Ovest verso "Ciminna" e a circa 250 m per il raccordo Est verso "Chiaramonte Gulfi".

I tracciati dei due raccordi coinvolgono, come detto, il solo comune di Ramacca, interessando aree a prevalente uso agricolo e scarsamente antropizzate, situate nella zona Sud – Est del comune suddetto.

4.1 VINCOLI

Consultare elaborato 038.21.01.R04 "Opera 2 - Raccordi DT 380kV - Valutazione interferenze al volo - Opera 2



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

NUOVI Raccordi DT 380kV
Relazione Tecnica Illustrativa

Qair

OGGETTO / SUBJECT

038.21.01.R03

02

Lug. 2023

8/27

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

5 CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori è illustrato nel disegno di seguito riportato.

ID	Nome attività	Y01												Y02										
		M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11
1	Ordine	▶ Ordine																						
2	Kick off meeting	◆ Kick off meeting																						
3	Rilievo del tracciato e progettazione del profilo	■ Rilievo del tracciato e progettazione del profilo																						
4	Indagini geognostiche	■ Indagini geognostiche																						
5	Approvazione della documentazione di progetto	■ Approvazione della documentazione di progetto																						
6	Ordinazione materiali	■ Ordinazione materiali																						
7	Collaudo dei materiali	■ Collaudo dei materiali																						
8	Inizio delle opere civili	◆ Inizio delle opere civili																						
9	Stubs e basi dei sostegni al Sito (fabbricazione)	■ Stubs e basi dei sostegni al Sito (fabbricazione)																						
10	Materiale di messa a terra al Sito (fabbricazione)	■ Materiale di messa a terra al Sito (fabbricazione)																						
11	Parti superiori dei sostegni al Sito (fabbricazione)	■ Parti superiori dei sostegni al Sito (fabbricazione)																						
12	Conduttori e corde di guardia al Sito (fabbricazione)	■ Conduttori e corde di guardia al Sito (fabbricazione)																						
13	Isolatori al Sito (fabbricazione)	■ Isolatori al Sito (fabbricazione)																						
14	Morsetteria al Sito (fabbricazione)	■ Morsetteria al Sito (fabbricazione)																						
15	Asservimenti	■ Asservimenti																						
16	Esecuzione degli scavi	■ Esecuzione degli scavi																						
17	Ass. degli stubs e delle basi, casseri e armature	■ Ass. degli stubs e delle basi, casseri e armature																						
18	Getto del calcestruzzo	■ Getto del calcestruzzo																						
19	Riempimento degli scavi	■ Riempimento degli scavi																						
20	Assemblaggio delle parti superiori dei sostegni	■ Assemblaggio delle parti superiori dei sostegni																						
21	Assemblaggio e montaggio isolatori e morsetteria	■ Assemblaggio e montaggio isolatori e morsetteria																						
22	Tesatura	■ Tesatura																						
23	Collaudo al Sito	■ Collaudo al Sito																						
24	Energizzazione	◆ Energizzazione																						

Cronoprogramma per l'esecuzione dei raccordi alla RTN

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		9/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

6.1 PREMESSA

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

L'elettrodotto sarà costituito da una palificazione a doppia terna armata con tre fasi ciascuna composta da un fascio di 3 conduttori di energia e una corda di guardia, fino al raggiungimento dei sostegni capolinea (del tipo troncopiramidale a traliccio). La parte finale sarà costituita da quattro brevi tratti di linea in singola terna fino al raggiungimento dei portali di stazione; in questa parte saranno impiegati conduttori binato, come meglio illustrato di seguito.

6.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	380 kV
Corrente secondo CEI 11-60	2955 A

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		10/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 380 kV in zona A.

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 per il livello di tensione 380 kV si può ritenere essere circa pari a $450 \div 500$ m. Data la brevità dei tracciati in esame le campate dei presenti raccordi, dal nuovo sostegno alla stazione hanno una lunghezza di circa $50 \div 70$ m

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) collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mmq composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm.

Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN.

Per zone ad alto inquinamento salino può essere impiegato in alternativa il conduttore con l'anima a "zincatura maggiorata" ed ingrassato fino al secondo mantello di alluminio. Le caratteristiche tecniche del conduttore sono riportate nel documento dei "Particolari costruttivi".

Nelle campate comprese tra i sostegni capolinea ed i portali della stazione elettrica ciascuna fase sarà costituita da un fascio di 2 conduttori collegati fra loro da distanziatori (fascio binato). I conduttori di energia saranno in corda di alluminio di sezione complessiva di 999.70 mmq, composti da n. 91 fili di alluminio del diametro di 3.74 mm, con un diametro complessivo di 41.1 mm.

Il carico di rottura teorico di tale conduttore sarà di 14486 daN.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 11,50, arrotondamento per accesso di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L' elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con corde di guardia destinate, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		11/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

dei sostegni. Ciascuna corda di guardia, in acciaio zincato del diametro di 11,50 mm e sezione di 78,94 mmq, sarà costituita da n. 19 fili del diametro di 2,30 mm (tavola LC 23). Il carico di rottura teorico della corda di guardia sarà di 10645 daN.

In alternativa è possibile l'impiego di una o di due corde di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche, del diametro di 17,9 mm (tavola UX LC50), da utilizzarsi per il sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti.

6.4.1 Stato di tensione meccanica

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

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

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

EDS Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio

MSA Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h

MSB Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h

MPA Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio

MPB Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio

MFA Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio


MFB Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio

CVS1 Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h

CVS2 Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h

CVS3 Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C (Zona A) -10°C (Zona B), vento a 65 km/h

CVS4 Condizione di verifica sbandamento catene: +20°C, vento a 65 km/h

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		12/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

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

ZONA A EDS=21% per il conduttore tipo RQUT0000C2 conduttore alluminio-acciaio

ZONA B EDS=20% per il conduttore tipo RQUT0000C2 conduttore alluminio-acciaio

Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato, rispetto a quello del conduttore, nella stessa condizione di EDS, come riportato di seguito:

ZONA A EDS=12.18% per corda di guardia tipo LC 23

EDS=15 % per corda di guardia tipo LC 50

ZONA B EDS=11.60% per corda di guardia tipo LC 23

EDS=13,9 % per corda di guardia tipo LC 50

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


-16°C in zona A

-25°C in zona B.

La linea in oggetto è situata in "**ZONA A**"

6.5 CAPACITÀ DI TRASPORTO

La capacità di trasporto dell'elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore in oggetto corrisponde al "conduttore standard" preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo. Il progetto dell'elettrodotto in oggetto è stato sviluppato nell'osservanza delle distanze di rispetto previste dalle Norme vigenti, sopra richiamate; pertanto, le portate in corrente da considerare sono le stesse indicate nella Norma CEI 11-60.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		13/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

6.6 SOSTEGNI

I sostegni saranno di tipo unificato a doppia terna, troncopiramidali a traliccio. I sostegni n° 10 e 1E che saranno equipaggiati con mensole di giro. Le altezze variano secondo le caratteristiche altimetriche del terreno. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature, è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61 m. 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 detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

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

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

L'elettrodotto a 380 kV in doppia terna sarà realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, ad eccezione dei sostegni n° 10 e 1E che saranno equipaggiati con mensole di giro. La tipologia di sostegno varia a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati, disponibili in varie altezze (H), denominate "altezze utili" (di norma variabili da 15 a 42 m).

Nella tabella sottostante, sono riportate le tipologie dei sostegni standard utilizzati con le loro prestazioni nominali (per la zona A), con riferimento al conduttore utilizzato alluminio-

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		14/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

acciaio Φ 31,5 mm, in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (K) sono i seguenti:

SOSTEGNI 380 kV doppia Terna – ZONA A EDS 21 %

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
“N” Normale	15 ÷ 42 m	400 m	4°	0,2183
“M” Medio	18 ÷ 54 m	400 m	8°	0,2762
“V” Vertice	18 ÷ 54 m	400 m	32°	0,3849
“C” Capolinea	18 ÷ 42 m	400 m	60°	0,3849
“E” Eccezionale	18 ÷ 42 m	400 m	75°	0,3849

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

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

Partendo dai valori di Cm, δ e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all’armamento.

Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di δ e K che determinano azioni di pari intensità.

In ragione di tale criterio, all’aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell’angolo di 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 Cm, δ e K, ricade o meno all’interno dell’area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

6.7 ISOLAMENTO

L’isolamento degli elettrodotti, 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 paragrafo successivo. Le catene di sospensione saranno del tipo a V o ad L (semplici o

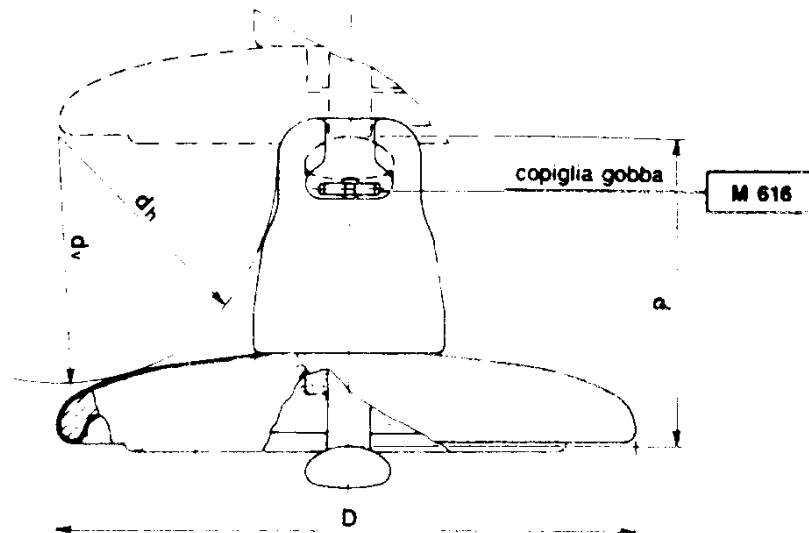
 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		15/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

doppie per ciascuno dei rami) mentre le catene in amarro saranno tre in parallelo. Inoltre, per i sostegni tubolari monostelo e per i sostegni a mensole isolanti saranno utilizzati anche isolatori a bastone in porcellana (tav. LJ 21).

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

6.7.1 Caratteristiche geometriche

Nella tabella LJ 2 allegata sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali ed inoltre le due distanze "dh" e "dv" (vedi figura) atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.



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 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.



E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G

NUOVI Raccordi DT 380kV
Relazione Tecnica Illustrativa

Qair

OGGETTO / SUBJECT

038.21.01.R03

02

Lug. 2023

16/27

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

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



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

NUOVI Raccordi DT 380kV
Relazione Tecnica Illustrativa

Qair

OGGETTO / SUBJECT

038.21.01.R03

02

Lug. 2023

17/27

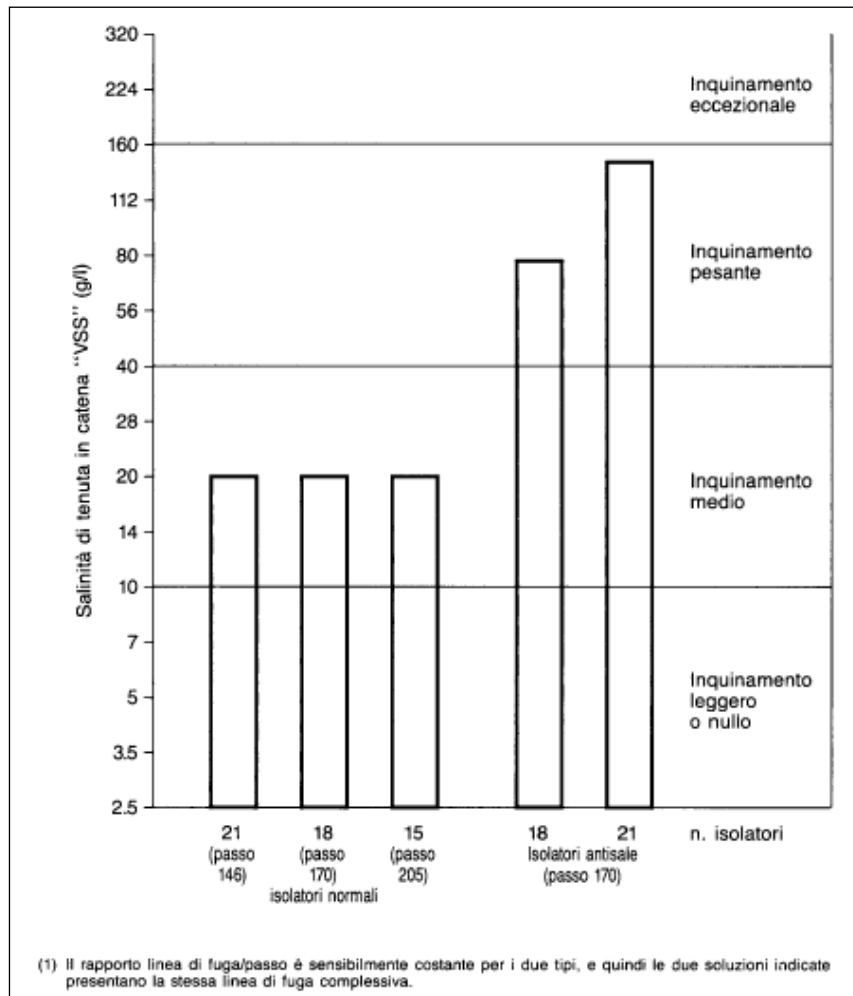
TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER





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 J1/3 (normale) per tutti gli armamenti in sospensione e quella dei 18 isolatori (passo 170) tipo J1/4 (normale) per gli armamenti in amarro.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		18/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

6.8 MORSETTERIA ED ARMAMENTI

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

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

- 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.

Per le linee a 380 kV 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
doppio per amarro	387/2	2 x 120		DA
ad "I" per richiamo collo morto	392/1	30		IR

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).

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		19/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

6.9 FONDAZIONI

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

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

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

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- 1) 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;
- 2) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- 3) un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

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

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 "Norme tecniche per le costruzioni";
- D.M. 9 gennaio 1996, "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- D.M. 14 febbraio 1992: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Decreto Interministeriale 16 Gennaio 1996: "Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

Sono inoltre osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		20/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988.

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

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

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


6.10 MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI

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

Il Progetto Unificato ne prevede di 6 tipi, adatti ad ogni tipo di terreno.

6.11 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

Si rimanda alla consultazione dell'elaborato "GRE.EEC.R.21.IT.W.12420.00.064.00 Caratteristiche Componenti".

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		21/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

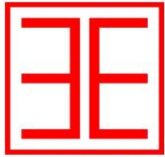
6.12 TERRE E ROCCE DA SCAVO

In ottemperanza delle normative vigenti in fase di progettazione esecutiva, verrà predisposto idoneo "Piano di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo" nel quale verranno descritti le modalità di gestione delle stesse in fase di realizzazione.

In particolare, il suddetto Piano di Gestione sarà così articolato:

- a) Studio preliminare. Ovvero una verifica diretta in campo e documentale presso Comuni, Provincia e Regione, volta al reperimento di dati storici che consentano una valutazione a priori della possibile presenza di contaminazione nell'area interessata dagli elettrodotti.
- b) Piano di indagine. In funzione del posizionamento definitivo dei sostegni e delle profondità previste per gli scavi di fondazione, conseguenti alle verifiche geotecniche e alla definizione del progetto esecutivo degli elettrodotti, facendo riferimento alle risultanze dello studio preliminare di cui al punto precedente, verrà predisposto un Piano di Indagine nel quale saranno definite le quantità, la posizione, la qualità dei prelievi e delle analisi da eseguire e dei parametri da ricercare.
- c) Indagini. Preliminarmente all'avvio del cantiere di costruzione degli elettrodotti saranno eseguiti, nei punti definiti dal Piano di indagine, i prelievi dei campioni, le analisi chimiche finalizzate alla determinazione del codice CER e alla classificazione del terreno e la determinazione della destinazione finale del terreno (ovvero il riutilizzo in sito, qualora possibile, o lo smaltimento in discarica autorizzata).

In questa fase progettuale è possibile trovare maggiori dettagli consultando il documento in Appendice G "GRE.EEC.R.21.IT.W.12420.00.098.00 Due diligence gestione terre e rocce da scavo".

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		22/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

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.

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.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		23/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

8 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI E FASCE DI RISPETTO

Vedere elaborati specialistici presenti in Appendice D.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		24/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

9 AREE IMPEGNATE


In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le **aree impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto (circa 25 m dall'asse linea per parte per elettrodotti a 380 kV). Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04), equivalenti alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, dello stesso testo unico (come integrato dal 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 delle zone di rispetto nel caso in specie sarà di circa 50 m per parte dall'asse linea, come riportato nella tavola grafica "Planimetria su mappa catastale con API", dove si evince l'asse linea indicativa del tracciato e un'ipotesi di posizionamento preliminare dei sostegni con la fascia delle aree potenzialmente impegnate, sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'esproprio. In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio e servitù.

L'elenco delle particelle catastali interessate dall'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, con l'indicazione dei nominativi dei proprietari come da risultanze catastali, è riportato in Appendice A nel documento "Elenco beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento - Raccordi DT 380kV- Opera 2".

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		25/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

10 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.. Pertanto, in fase di progettazione la Società proponente provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		26/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

11 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

11.1 Leggi

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" 15/2005 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"
- 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"

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVI Raccordi DT 380kV Relazione Tecnica Illustrativa				
	OGGETTO / SUBJECT				
	038.21.01.R03	02	Lug. 2023		27/27
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

- 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"
- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 "Norme tecniche per le costruzioni"
- Ordinanza PCM 20/03/2003 n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- Ordinanza PCM 10/10/2003 n. 3316 "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del PCM n. 3274 del 20/03/2003";
- Ordinanza PCM 23/01/2004 n. 3333 "Disposizioni urgenti di protezione civile"
- Ordinanza PCM 3/05/2005 n. 3431 Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";

11.2 Norme CEI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne"
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne"
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"
- 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"
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto"
- 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"