



Tipo Documento: Relazione tecnica elettrodotto in cavo a 220 kV

Codice documento: CCTG8-8A42-10-E-RT-00004-00

Rev. n. 00

Pagina 1 di 16

**CENTRALE TERMOELETRICA DI CASSANO D'ADDA**  
**Nuovo Ciclo Combinato gruppo 8 ad alta efficienza in sostituzione dell'esistente**

**Interferenza con Elettrodotti esistenti**  
**Relazione tecnica elettrodotto in cavo a 220kV**

**APPLICA**

A2A/DGE/BGT/GEN/ING

**LISTA DI DISTRIBUZIONE**

A2A/DGE/BGT/GEN/ING  
AGG/AMD/ICA



**LOGO E CODIFICA DEL FORNITORE**



EMISSIONE					
00	23/07/2021	Emissione per iter autorizzativo	G. Saraceno	C. De Masi	G. Saraceno
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

- Documento emesso elettronicamente e valido senza firme. L'originale è depositato presso l'archivio tecnico della S.O. emittente -

Questo documento è proprietà del Gruppo A2A: non può essere utilizzato, trasmesso a terzi o riprodotto senza autorizzazione della stessa. Il Gruppo A2A tutela i propri diritti a norma di legge  
Questo documento è stato predisposto da TAUW Italia s.r.l.: non può essere utilizzato, trasmesso a terzi o riprodotto senza autorizzazione della stessa. TAUW Italia s.r.l. tutela i propri diritti a norma di legge

**INDICE**

<b>1</b>	<b>Motivazioni dell'opera .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>AREE IMPEGNATE.....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>SICUREZZA NEI CANTIERI .....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>15</b>

## **1 MOTIVAZIONI DELL'OPERA**

La presente relazione descrive gli interventi di modifica da apportare all'elettrodotto a 220 kV Linea 276/2 "Cassano CS-Tavazzano" esistente, necessari per consentire lo sviluppo del progetto di installazione di un nuovo ciclo combinato alimentato a gas, denominato CCTG8, avente al carico nominale una potenza termica di combustione di circa 1.464 MWt e una potenza elettrica lorda di circa 920 MWe (in ciclo combinato), che A2A gencogas S.p.A. prevede di installare nella propria Centrale Termoelettrica di Cassano d'Adda (di seguito CTE), sita nell'omonimo comune, Città Metropolitana di Milano, Regione Lombardia. Il nuovo ciclo combinato CCTG8 sostituirà il ciclo combinato esistente CC2, avente al carico nominale una potenza termica di combustione di circa 1.482 MWt e una potenza elettrica lorda di circa 848 MWe, che verrà messo fuori servizio.

L'area su cui è prevista la realizzazione del nuovo CCTG8 è infatti segnata dalla presenza di tale elettrodotto a 220 kV, per cui si rende necessario l'interramento parziale della linea stessa, con particolare riguardo alla campata sovrastante l'area di interesse, tra i sostegni n. 80 e n. 81.

Si precisa che la soluzione progettuale proposta e di seguito descritta è stata condivisa con Terna.

### **1.1 COMUNI INTERESSATI**

I comuni interessati dall'interramento parziale della linea esistente sono quello di Cassano D'Adda e quello di Truccazzano, della Città Metropolitana di Milano (MI).

## **2 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE**

La soluzione proposta ha 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, 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;
- 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.

Come detto al §1, la soluzione progettuale proposta è stata condivisa con Tema.

### **2.1 ELENCO DELLE OPERE ATTRAVERSATE**

Il nuovo tracciato dell'elettrodotto a 220 kV si sviluppa interamente all'interno dell'area di proprietà del Gruppo A2A in cui è prevista la realizzazione del nuovo impianto a ciclo combinato CCTG8; non vi sono opere pubbliche attraversate.

### **3 DESCRIZIONE DELLE OPERE**

Con riferimento alle tavole allegate, l'intervento prevede la demolizione della campata della linea a 220 kV sovrastante l'area di progetto con il successivo interrimento della stessa, in modo da eliminare l'interferenza con il nuovo impianto di produzione di energia elettrica.

Più precisamente, l'intervento consiste in:

- Elettrodotto 220 kV Linea 276/2 "Cassano CS-Tavazzano"
  - demolizione della campata dal sostegno P80 al P81;
  - realizzazione di due nuovi sostegni P80/1N e P80/2N, i quali saranno del tipo di transizione aereo/cavo.

Questi nuovi sostegni, indicati nelle cartografie allegate (CCTG8-8A18-10-C-DS-00016-00-00, CCTG8-8A18-10-C-DS-00017-00-00), saranno utilizzati come capolinea ed avranno la funzione di dare continuità alla linea 276/2 risolvendo l'interferenza con il nuovo impianto. Essi saranno installati in asse alla linea esistente in modo da non modificarne l'andamento nel tratto aereo residuo.

Lo sviluppo complessivo del nuovo tracciato, dai due nuovi sostegni estremi della campata intercettata, è di circa 200 metri in cavo interrato.

#### **3.1 VINCOLI**

Per l'analisi vincolistica della zona interessata dall'intervento oggetto della presente relazione si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale (rif. §2 Quadro di Riferimento Programmatico).

## **4 CRONOPROGRAMMA**

Il programma dei lavori prevede una durata di circa 8 mesi.

## 5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

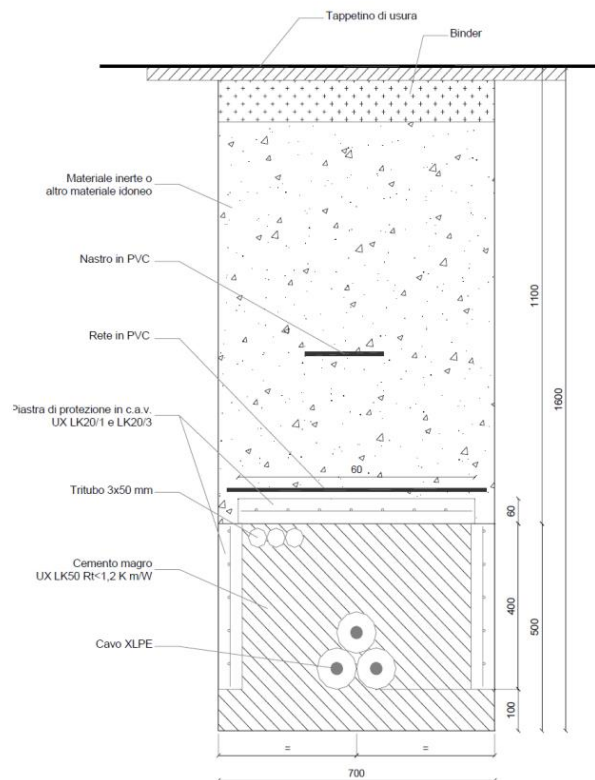
### 5.1 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

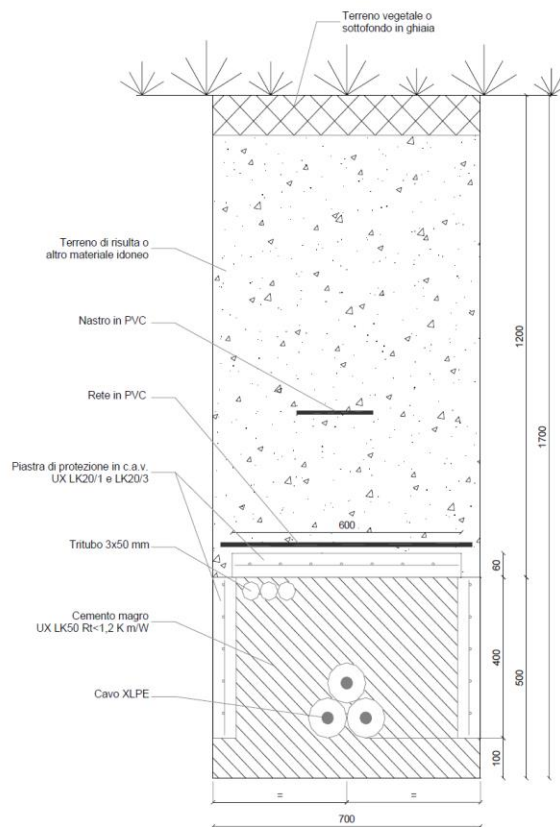
Tensione concatenata nominale del sistema (U)	220	kV
Tensione massima del sistema (U <sub>max</sub> )	245	kV
Tensione di fase nominale del sistema (U <sub>0</sub> )	127	kV
Frequenza	50	Hz
Isolamento a impulso (B.I.L.)	950	kV
Potenza nominale di esercizio	380	MVA
Corrente nominale di progetto	1000	A
Corrente di corto circuito monofase	31.5	kA
Durata del corto circuito	0.5	s
Stato del neutro	Francamente a terra	

Le sezioni di posa tipiche sono riportate nelle figure seguenti.

#### ESEMPIO DI SEZIONE IN TRINCEA SU STRADA PER UNA TERNA



**ESEMPIO DI SEZIONE IN TRINCEA FUORI LA SEDE STRADALE**



**5.2 CAVO**

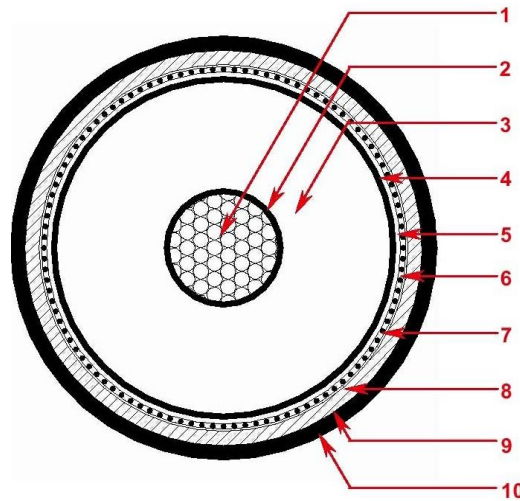
Le caratteristiche costruttive e dimensionali del cavo proposto sono state determinate sulla base dei calcoli progettuali eseguiti per l'intero elettrodotto, riportati nella seguente tabella.

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	220 kV
Corrente nominale	1000 A
Potenza nominale	380 MVA

Le prestazioni del prodotto sono validate da prove di tipo eseguite in accordo alle norme internazionali IEC.

Il cavo è costituito da un conduttore in alluminio con sezione di 1600 mm<sup>2</sup>, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, schermo a fili di rame con sovrapposizione di guaina in alluminio monoplaccata e rivestimento in polietilene con grafitatura esterna.





(Disegno indicativo – Non in scala)

1	Conduttore	Corda rotonda compatta (tamponata) a fili di alluminio
2	Schermo semiconduttivo	Mescola estrusa semiconduttiva
3	Isolamento	XLPE
4	Schermo semiconduttivo	Mescola estrusa semiconduttiva
5	Tamponamento longitudinale	Nastro semiconduttivo rigonfiante
6	Schermo metallico	Fili di rame
7	Controspirale	Nastro di rame
8	Tamponamento longitudinale	Nastro rigonfiante
9	Guaina metallica	Nastro longitudinale di alluminio monoplaccato
10	Guaina esterna	Polietilene (grafitato)

### 5.3 CONDUTTORE

Il conduttore è costituito da una corda rotonda compatta e tamponata composta da fili di alluminio, conforme alla Norma IEC 60228 per conduttori di Classe 2.

La sezione è di 1600 mm<sup>2</sup>.

### 5.4 SCHERMO SUL CONDUTTORE

Lo schermo sul conduttore è costituito da uno strato polimerico semi-conduttivo estruso.

### 5.5 ISOLAMENTO

L'isolamento è composto da uno strato di Polietilene reticolato (XLPE) adatto ad una temperatura di esercizio massima continuativa del conduttore pari a 90 °C. L'isolamento è estruso simultaneamente agli schermi sul conduttore e sull'isolante (tripla estrusione).

### 5.6 SCHERMO SEMI-CONDUTTIVO SULL'ISOLANTE

Lo schermo sull'isolamento è costituito da uno strato polimerico semi-conduttivo estruso.

## **5.7 PROTEZIONE LONGITUDINALE CONTRO LA PENETRAZIONE DELL'ACQUA**

Prima dell'applicazione dello schermo metallico, il cavo viene fasciato per mezzo di nastri igroespandenti. Tali nastri hanno la funzione di limitare la propagazione longitudinale dell'acqua all'interno dell'anima in caso di danneggiamento del cavo.

## **5.8 SCHERMO METALLICO**

Lo schermo metallico è costituito da uno strato di fili di rame e da una guaina in alluminio monoplaccato, applicata longitudinalmente su di esso. La guaina metallica rappresenta la protezione contro la penetrazione radiale dell'acqua all'interno dell'anima.

Lo schermo metallico è dimensionato per sopportare la corrente di corto circuito per la durata specificata.

## **5.9 PROTEZIONE ESTERNA**

Il rivestimento esterno del cavo è costituito da uno strato estruso a base di polietilene.

Tale strato ha la funzione di proteggere la guaina metallica dalla corrosione.

Sul rivestimento polimerico verrà infine applicato un sottile strato di grafite, necessario per effettuare le prove elettriche dopo posa, in accordo a quanto previsto dalla norma IEC 62067.

## **5.10 GIUNTI**

Data la brevità de collegamento non si prevede l'installazione di giunti.

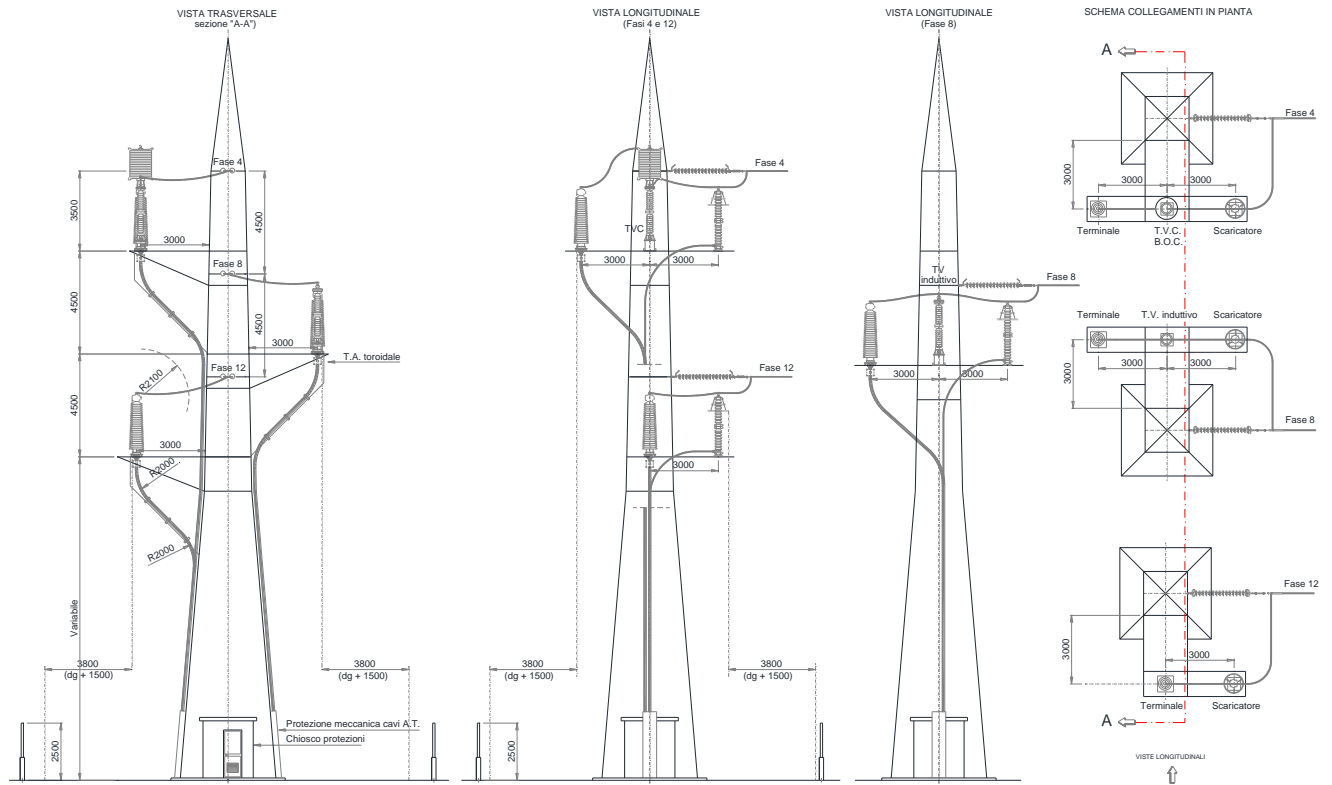
## **5.11 SISTEMA DI TRANSIZIONE AEREO-CAVO**

Per il collegamento della tratta in cavo con la linea esistente aerea sarà realizzato un sistema di transizione aereo-cavo direttamente su sostegno apposito.

Il sostegno di transizione avrà prestazioni meccaniche adeguate per essere utilizzato come capolinea e sarà di tipo metallico a traliccio, equipaggiato con mensole porta terminali, per l'attestazione della tratta in cavo interrato.

Una possibile rappresentazione schematica di tale sostegno è riportata nella figura che segue. Le effettive caratteristiche dimensionali del sostegno saranno definite in fase di progettazione esecutiva.

L'area su cui insiste ciascun sostegno sarà opportunamente recintata, per ragioni di sicurezza.



## 5.12 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Si veda quanto descritto nell'Allegato F al SIA "Piano preliminare per il riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina sui rifiuti" (elaborato CCTG8-8A42-10-A-RP-00007-00-00).

## **6 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI**

Si veda in proposito il documento CCTG8-8A42-10-E-RT-00005-00-00.

## **7 AREE IMPEGNATE**

Con riferimento al Testo Unico 327/01, le **aree impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione per la linea in oggetto e perciò interessate da servitù, sono quelle ricadenti all'interno della fascia di **4 metri** (2+2), coassiale con il tracciato della linea. Tali aree sono rappresentate nella tavola CCTG8-8A18-10-C-DS-00019-00-00.

Nella suddetta tavola sono inoltre identificate le "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 **20 m** (10+10), coassiale all'asse dell'elettrodotto.

Tali aree interessano parzialmente aree di proprietà del Gruppo A2A per cui, a valle della realizzazione delle linee elettriche, saranno definiti specifici accordi con Terna.

Per le aree potenzialmente impegnate ricadenti all'esterno delle proprietà di A2A è invece richiesta l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio o all'asservimento coattivo: le particelle catastali interessate con l'indicazione dei nominativi dei proprietari come da risultanze catastali, è riportato nel documento "CCTG8-8A42-10-C-EL-00001-00-00".

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.

## **8 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.

## 9 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.

### 9.1 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"
- 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";

## **9.2 NORME CEI**

- 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", prima edizione, 1996-07
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- CEI 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 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