

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

 <p>IL PROGETTISTA Dott. Ing. I. Barilli Ordine Ingegneri V.C.O. n° 122 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
--	--	---	--

<i>Unità Funzionale</i>	COLLEGAMENTI SICILIA	SF0345_F0
<i>Tipo di sistema</i>	PARTE GENERALE FERROVIARIA – IMPIANTI TECNOLOGICI	
<i>Raggruppamento di opere/attività</i>	ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE	
<i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>	GENERALE	
<i>Titolo del documento</i>	RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE	

CODICE C G 0 7 0 0 P 1 R D S I F 0 0 G 0 0 0 0 0 0 0 0 2 F0

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	D. RE	I. BARILLI	E. PAGANI

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE	<i>Codice documento</i> SF0345_F0_NON PROGETTISTA	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

INDICE

INDICE	3
1 INTRODUZIONE	5
2 CARATTERISTICHE LINEA DI CONTATTO (T.E.).....	5
3 CARATTERISTICHE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA (SSE).....	8
4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	12

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE	<i>Codice documento</i> SF0345_F0_NON PROGETTISTA	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

1 INTRODUZIONE

Il Progetto “Ponte sullo Stretto di Messina” prevede il collegamento diretto della Sicilia con la Calabria tramite la Struttura Ponte sia della viabilità autostradale che delle linee ferroviarie, eliminando la necessità di traghettamento. Sull’Opera di Attraversamento i binari verranno ubicati nella parte centrale della struttura.

Nell’ambito del progetto, oltre alla costruzione dei binari sul ponte, è prevista la realizzazione del loro allacciamento alle linee ferroviarie esistenti, attualmente attestata a Villa San Giovanni (Calabria) ed a Messina Centrale (Sicilia).

Nella fattispecie lato Sicilia è previsto il collegamento dei Nuovi Impianti con la Stazione di Messina, quindi con la linea Messina Catania da un lato e quella Messina-Palermo dall’altro, mentre lato Calabria è previsto il collegamento dei Nuovi Impianti con la direttrice Salerno (AC) e con la Stazione di Villa San Giovanni e la linea Reggio Calabria –Villa san Giovanni.

L’Opera risulta essere Strategica e di notevole impatto sul territorio

2 CARATTERISTICHE LINEA DI CONTATTO (T.E.)

Per quanto riguarda la Linea di Contatto, per le caratteristiche del Collegamento Ferroviario e la sua importanza strategica, si è reputato opportuno l’applicazione del “Nuovo Standard 540 mmq” secondo quanto previsto dalla “Prescrizione Tecnica per la Progettazione della Linea di Contatto Aerea 540 mmq”.

Questo Nuovo Standard è attualmente impiegato da parte di Rete Ferroviaria Italiana in fase di rinnovo per tutte le linee dorsali principali nonché per le nuove costruzioni; esso è stato sviluppato e sperimentato nell’ambito dei lavori di rinnovo sulla tratta Piacenza-Cadeo della linea storica Milano Bologna (estensione di circa 25 km, doppio binario) ed è in corso di posa per i lavori di rinnovo in corso sulla tratta Brescia - Verona della linea Milano - Venezia.

Questo nuovo tipo di catenaria è così costituita:

- N°2 fili di contatto in “Cu”, ciascuno dei quali con sezione di 150 mmq, soggetto ad un tiro nominale di 1875 daN) – Categoria Progressiva RFI 785/149

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE	<i>Codice documento</i> SF0345_F0_NON PROGETTISTA	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- N°2 corde portanti in “Cu”, ciascuna delle quali con Sezione 120 mmq, soggetta ad un tiro nominale di 1500 daN - Categoria Progressiva RFI 785/125

Questo tipo di catenaria permette di ridurre i consumi del filo di contatto grazie all'elevato tiro nominale dei conduttori ed alla loro maggiore sezione rispetto allo standard 440 mmq. Il monitoraggio effettuato sulla tratta sperimentale Piacenza - Cadeo (linea storica Milano - Bologna) ha evidenziato consumi dei fili di contatto del 70% inferiori a quelli riscontrabili su catenaria di tipo tradizionale (sezione 440 mmq). La maggiore sezione di rame permette di far fronte ad un traffico ferroviario anche intenso su linee caratterizzate da forte pendenza (max 15 ‰) e da fermate e stazioni poste a distanza ravvicinata, come avviene sul versante Sicilia. Anche la sezione delle linee di alimentazione sia aeree che in cavo è stata adeguata alla sezione della catenaria.

La regolazione dei fili di contatto e delle corde portanti verrà realizzata ogni 1000 -1100 m, ipotizzando un numero massimo di sospensioni per regolazione non superiore a 20-24; in questa configurazione il punto fisso sarà posizionato al centro della regolazione.

La possibilità di realizzare “mezze regolazioni”, cioè condutture regolate solo ad un estremo e fisse all'altro richiede condutture di lunghezza massima non superiore a 500 – 550 m con un numero massimo di sospensioni non superiore a 10-12. Per la regolazione dei fili di contatto e delle corde portanti è previsto l'impiego di dispositivi di tensionatura di tipo oleodinamico, già sperimentati da RFI.

Il sistema di tipo oleodinamico esegue con grande precisione la regolazione dei conduttori con un sistema oleodinamico e permette inoltre di effettuare gran parte dell'attività di manutenzione senza toltta tensione: i vantaggi risultano, quindi, da ridotto numero di interruzioni ma soprattutto dalla possibilità di monitoraggio e diagnostica della Linea di contatto (LdC), con gestione a distanza. Presenta inoltre un ingombro ridotto rispetto a quello di una tradizionale “taglia”, eliminando l'impiego di contrappesatura riduce notevolmente l'impatto visivo. Risulta quindi conveniente prevederne l'impiego su un impianto Strategico come il “Ponte sullo Stretto di Messina”.

La pendinatura della catenaria, in ossequio alle previsioni del nuovo std 540 mmq, sarà realizzata mediante impiego di pendino conduttore e di collegamenti equipotenziali. Il pendino conduttore permette di garantire la continuità elettrica diminuendo il numero di collegamenti equipotenziali.

Per il sostegno di tale LdC è previsto l'impiego di sospensioni in alluminio. Questo tipo di sospensione è stato appositamente studiato per l'impiego con il nuovo std 540 mmq e velocità di transito fino a 250 km/h, sia in rettilineo che in curva sino a raggi di 250 m: permette, inoltre, di realizzare distanze filo-fune variabili comprese tra 1250 mm e 350 mm, nel rispetto delle sagome

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE	<i>Codice documento</i> SF0345_F0_NON PROGETTISTA	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

pantografo interoperabili previste dalle Norme Europee Vigenti. L'uso di alluminio permette di avere un peso ridotto (variabile tra 38 e 45 kg, compresi attacchi al palo), con vantaggi sulle attività di montaggio iniziali e di manutenzione durante l'esercizio. Questa tipologia di sospensione è stata anch'essa impiegata sulle tratte sperimentali sopra citate.

Le nuove tratte ferroviarie, colleganti l'Opera di Attraversamento con le linee ferroviarie "storiche", per quanto riguarda la scelta dei sostegni (palificata TE) da impiegare possono catalogarsi come segue:

- **Galleria naturale ed artificiale** – verranno utilizzati penduli collegati alla struttura di rivestimento (volta della galleria, cameroni ecc.) mediante apposite grappe realizzate in acciaio inox e fissate con prodotti dedicati, idonei per l'isolamento
- **opera di attraversamento** – a causa della struttura del Ponte, il passo dei sostegni è fissato in 30 m: essi avranno forma di portali tubolari per ragioni estetiche. La loro struttura sarà collegata all'impalcato del Ponte mediante barre filettate, da predisporre nella fase di realizzazione dell'impalcato stesso. I portali saranno dimensionati in funzione dei carichi indotti dalla LdC e saranno essenzialmente di due tipi: tipo a) semplice, adatto alla sospensione normale, tipo b) doppio adatto all'ormeggio della LdC. I carichi trasmessi dai portali alla struttura del Ponte sono stati indicati agli strutturisti che la progettano
- **Viadotto Pantano** - essendo questa opera d'arte adiacente al Ponte sullo stretto, si è ritenuto opportuno prevedere anche su questa struttura lo stesso tipo di sostegni tubolari.
- **linea all'aperto** – si prevede l'uso di sostegni tipo "LSFP", con fondazione dimensionata per i carichi dello std scelto per la LdC (540 mmq).

Il circuito di messa a terra TE sarà realizzato mediante impiego di n°2 Corde di Acciaio - Alluminio Sezione 148,5 mmq (per corda, aventi tiro nominale per singola corda pari a 350 daN (a +15°) - Categoria Progressiva RFI 785/142 : esse saranno poi opportunamente collegate alle casse induttive tramite "Dispositivi bidirezionali".

I Sezionatori Aerei per la LdC sono stati posizionati in corrispondenza delle sovrapposizioni isolate (Tronchi di Sezionamento) che identificano i limiti di ogni impianto di stazione, nel ramo Sicilia, sovrapposizioni che sono ubicate in funzione della posizione dei segnali di protezione. Per tutti i sezionatori aerei si è previsto il telecomando e la motorizzazione: la loro numerazione è fissata seguendo la "Linea Guida per l'Applicazione della Segnaletica TE –RFI DMA LG IFS 8 B", che è la normativa vigente in materia.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE	<i>Codice documento</i> SF0345_F0_NON PROGETTISTA	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Per quanto riguarda infine la sicurezza in galleria, è stata applicata la normativa tecnica inerente applicando la seguente specifica tecnica:

- “Sezionamento della Linea di Contatto e Messa a Terra di Sicurezza per Gallerie Ferroviarie(D.M. 20.10.2005) – RFI DTC DNS EE SP IFS 177 A”

Sulla base della Normativa Tecnica sopra indicata sono stati predisposti i seguenti dispositivi:

- Dispositivo di Sezionamento di Linea – IMS
- Dispositivo di Messa a Terra – MAT

Essi sono posizionati in galleria ed all’imbocco delle stesse secondo quanto prescritto dalla Normativa Tecnica, utilizzando dispositivi dotati delle seguenti caratteristiche:

“IMS” - Interruttore di Manovra/Sezionatore, atto ad interrompere , alla tensione nominale, la corrente nominale del proprio circuito TE, realizzando al termine della manovra di apertura il sezionamento elettrico; tale dispositivo deve essere in grado di chiudere la massima corrente di corto circuito dell’impianto in cui è installato;

“MAT”, - Sezionatore, con potere di chiusura, atto a collegare la Linea di Contatto al Potenziale di Terra, tramite collegamento alla rotaia. Questo dispositivo deve essere in grado di chiudere la massima corrente di corto circuito dell’impianto in cui è installato.

3 CARATTERISTICHE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA (SSE)

La Nuova SSE “La Guardia” è posizionata in prossimità del Posto di Manutenzione a lato della galleria che dal Posto di Manutenzione si dirige in direzione Messina: l’area occupata ha dimensioni 70m x 100m.

Essa è stata dimensionata sulla base delle caratteristiche ed ubicazioni delle Sottostazioni esistenti e poste a servizio delle linee storiche RFI.

La Nuova Sottostazione disporrà delle seguenti apparecchiature:

- N°2 Gruppi di Conversione al Silicio con Potenza pari a 5400 kW e relative apparecchiature

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE	<i>Codice documento</i> SF0345_F0_NON PROGETTISTA	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- N°2 Trasformatore con Potenza pari a 5400 kW e relative apparecchiature
- N°4 Alimentatori Aerei o in Cavo in Uscita dalla SSE e diretti alla Linea di Contatto con relativo Parco Sezionatori di prima e seconda fila, su Palo Tipo “M” o in “Box Prefabbricato”
- N°1 Fabbricato contenente le Apparecchiature di conversione, distribuzione, protezione 3kV comando e controllo
- N°2 Tralicci per la realizzazione dell’Entra ed Esci dalla Linea AT 145 kV c.a. e relativo collegamento alle apparecchiature di Conversione e Trasformazione
- N°1 SSE Ambulante (Predisposizione)
- N°1 Torre Faro
- N°1 Sostegno per il collegamento della SSE Ambulante al Fabbricato
- N°1 Traliccio/Sostegno per Uscita Scorta 20 kV c.a.

La Linea di Alimentazione più vicina alla nuova SSE “La Guardia” è una Linea “AT” 145 kV di proprietà Enel cui si prevede di collegarsi mediante soluzione “Entra ed Esci” predisponendo all’uopo n°2 Tralicci all’interno dell’area dedicata.

I due Gruppi di Conversione da 5400 kW alimenteranno la LdC ferroviaria, previa conversione da 145 kV c.a. a 3Kv c.c., mentre il trasformatore, previa riduzione da 145 kV c.a. a 20 kV c.a., alimenterà in “Scorta” le cabine MT/BT site nelle adiacenze.

Per quanto riguarda l’alimentazione 3kV c.c. della LdC è possibile procedere sia mediante N°4 linee di Alimentazione Aeree in “Cu” con Sezione pari a 620 mmq (per singola linea) sia mediante N°4 Linee di Alimentazione in Cavo con Sezione pari a 2000 mmq (per singola linea).

Attualmente la soluzione in cavo risulta essere quella maggiormente consigliabile: essendo la SSE posizionata a lato della Galleria e non a ridosso dei binari di corsa come nella maggior parte dei casi, risulta più semplice il collegamento delle Alimentazioni alla Linea di Contatto via cavo, utilizzando cavi unipolari adeguatamente dimensionati e posati in appositi cavidotti: in questo ipotesi risulterebbe opportuno posizionare i sezionatori aerei (presenti nel piazzale della SSE) in un idoneo Box Prefabbricato (Omologato RFI),semplificando le operazioni di manutenzione.

Nel piazzale della SSE è ubicato il fabbricato all’interno del quale sono presenti le seguenti apparecchiature:

- N°2 Sale Raddrizzatori di Gruppo, Trasformatori e relativi Sezionatori Esapolari

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE	<i>Codice documento</i> SF0345_F0_NON PROGETTISTA	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- N°1 Sala Quadri
- N°1 Box Prefabbricato per Celle Interruttori Extra-Rapidi, Celle Misure, ed eventuali celle per future predisposizioni (su richiesta RFI)
- N°1 Sala Batterie
- N°1 Trasformatore 145KV/20KV c.a. di alimentazione in scorta delle cabine MT/BT site nelle vicinanze
- N°1 Sala dedicata alla Trasformazione ed alla relativa Strumentazione per l'alimentazione 20 kV c.a. di scorta

Sempre nel Piazzale della SSE sono presenti N°2 Tralicci (pali gatto) dedicati al collegamento mediante “Entra ed Esci” della SSE alla Linea AT 145 kV c.a: Il loro corretto posizionamento è evidentemente condizionato dalla direzione di arrivo delle due dorsali di Ingresso e uscita della Linea AT: essi, se necessario, potrebbero essere sostituiti da un “Entra ed Esci” realizzato in Cavo. A lato delle apparecchiature di Piazzale (Trasformatori, Sezionatori, Interruttori, ecc.) è presente lo spazio per sistemare la Sottostazione Ambulante in caso di guasto (o in caso di rinnovo o manutenzione straordinaria della SSE) garantendo comunque l'alimentazione 3kV c.c. dedicata alla LdC.

La sottostazione ambulante è collegabile al Fabbricato mediante un sostegno ed una alimentazione in Cavo dedicata.

E' presente inoltre nel Piazzale una Torre Faro opportunamente posizionata.

L'alimentazione di “Scorta” 20 kV c.a. dovrà collegarsi alla Cabina MT/BT sita anch'essa nei pressi del posto di manutenzione. Anche in questo caso, ove necessario, potrebbe realizzarsi un collegamento in cavo con apposito cavidotto.

Evidentemente come sopra indicato, la presenza di una alimentazione (se pur di scorta) in corrente alternata prevede una separazione ben chiara degli ambienti all'interno del fabbricato, in quanto la SSE dovrà necessariamente gestire all'interno del fabbricato due differenti tipologie di alimentazioni, una in corrente continua e l'altra in corrente alternata.

Al di fuori dell'area della SSE dovranno eventualmente essere predisposti i seguenti cavidotti.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE	<i>Codice documento</i> SF0345_F0_NON PROGETTISTA	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

1. Il primo cavidotto sarà quello che permette di collegare il negativo dalla cassa induttiva dedicata al pozzetto al limite con la SSE, ove è presente una apposita sbarra di rame opportunamente isolata e da cui ripartono gli stessi cavi del negativo diretti al fabbricato della SSE. Tale sbarra di rame ha il fine di identificare il limite di competenza della SSE da quello della LdC. I cavi del Negativo andranno quindi predisposti in parte da chi si occupa della Linea di Contatto ed in parte da chi si occupa della SSE, il punto di incontro sono i due pozzettoni a ridosso del muro di recinzione della SSE. I cavi da predisporre sono i seguenti:
 - Lato Linea di Contatto – N°24 Cavi Isolati in “Cu” Sezione 120 mmq (per cavo)
 - Lato SSE – N°3 Cavi Isolati in “Cu” Sezione 500 mmq (per cavo)

2. Il secondo cavidotto sarà quello necessario al passaggio degli alimentatori 3kV c.c. per la LdC (se previsti in cavo) in uscita dalla SSE e diretti alla sovrapposizione isolata (Tronco di Sezionamento) ove è previsto il collegamento con la LdC.

3. Il terzo cavidotto sarà quello necessario al passaggio degli alimentatori di scorta 20kV c.a. (se previsti in cavo) in uscita dalla SSE e diretti alla Cabina MT/BT posizionata nelle vicinanze del posto di manutenzione. Anche questo cavidotto da realizzare sempre impiegando un adeguato numero di tubi diametro 200 mm con cassonetto in cemento ed ove necessario e previsto pozzetti di ispezione.

4. il quarto cavidotto (generalmente non molto comune) dovrebbe servire per il sistema “Entra ed Esci” dalla SSE degli alimentatori 145 kV c.a., ove questi ultimi fossero previsti in cavo.

Tutti i cavidotti sopra elencati saranno realizzati con un adeguato numero di tubi, diametro 200 mm, protetti con cassonetto in cemento e pozzetti di ispezione.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE		<i>Codice documento</i> SF0345_F0_NON PROGETTISTA	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Per effettuare la progettazione della Linea di Contatto verrà utilizzata la seguente documentazione di riferimento:

[1]	RFI DMAIM TE SP IFS	Prescrizioni Tecniche per la Progettazione della Linea di Contatto Aerea da 540 mmq 3 kV c.c.	A	15/06/08
[2]	RFI DTC DNS EE SP IFS 177 A	Sezionamento della Linea di Contatto e Messa a Terra di Sicurezza per Gallerie Ferroviarie (D.M. 28.10.2005)	A	05/08
[3]	RFI DMA LG IFS 8 B	Linea Guida per l'applicazione della segnaletica T.E.	B	10/09/08
[4]	RFI DPR IMA TE SP IFS 063 0	Dispositivo elettronico per la regolazione automatica del tiro dei conduttori della linea di contatto	-	-
[5]	RFI DMA IM ETE A0011 P 2005 0000298	Sperimentazione del dispositivo di tensionamento oleodinamico	A	01/12/05
[6]	C(2008) 807 – (2008/284/CE) PUBBLICATA SULLA GAZZETTA UFFICIALE DELL'UNIONE EUROPEA IL 14/04/2008	Normativa S.T.I.	C	06/03/08
[7]	RFI DPRIM STF IFS TE 064 A	Specifica Tecnica di Fornitura per Sospensione a Mensola Orizzontale in Alluminio per linee Aeree di Contatto 3 kV c.c.	A	01/07/10
[8]	CEI EN 50367:2007-02	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Sistemi di captazione di corrente – Criteri tecnici per l'Interazione tra pantografo e linea aerea (per ottenere il libero accesso)	-	-

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE		<i>Codice documento</i> SF0345_F0_NON PROGETTISTA	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per effettuare la progettazione della Sotto Stazione Elettrica verrà utilizzata la seguente documentazione di riferimento:

[1]	RFI TC TE SSE 10 Ed. 2002	Sezionatori Tripolari con poli a fila indiana o poli affiancati per tensioni nominali di 66,132 e 150 kV	A	10/12/02
[2]	TE 52 Edizione 1991	Istruzione Tecnica per il funzionamento del Comando Unificato dei Sezionatori A.T.	A	
[3]	RFI TC TE SSE 25 Ed. 2002	Apparato di protezione per linee aeree in AT con neutro collegato francamente a terra	A	01/12/02
[4]	TE 3 Edizione 1990	Norma Tecnica per la fornitura di trasformatori di tensione capacitivi per esterno	-	-
[5]	TE 169 Edizione 1983	Norma Tecnica per la fornitura di trasformatori di tensione induttivi	-	-
[6]	RFI TC TE SSE 15 Ed. 2002	Specifica Tecnica di Fornitura di interruttori tripolari a volume d'olio ridotto o in esafluoro di zolfo per AT	A	10/12/02
[7]	RFI.TC.TE.IT.LP 016 Ed. 09/2001	Reparti AT di SSE alla tensione di 132-150 kV	A	21/09/01
[8]	Specifica Tecnica Sperimentale I.T.C. 8565 Edizione 1995	Specifica Tecnica Sperimentale per la fornitura di unità numeriche di protezione a microprocessore per massima corrente 50/51/51N	-	-
[9]	Norme Tecniche TE 193 Edizione 1984	Norme Tecniche per la fornitura di trasformatori trifasi con la regolazione automatica della tensione sotto carico	-	-
[10]	Specifica Tecnica di Fornitura TE 607 Edizione 1995	Specifica Tecnica di Fornitura di Scaricatori ad ossido metallico	-	-
[11]	Istruzione Tecnica TE 48 Edizione 1990	Istruzione Tecnica per il funzionamento del comando unificato	-	-
[12]	Norma Tecnica TE 4 Edizione 1992	Norma Tecnica per la fornitura di trasformatori di potenza trifasi	-	-
[13]	Norme Tecniche TE 666 Edizione 1992	Norme Tecniche per la fornitura di trasformatori di potenza MT/bt con isolamento in resina epossidica	-	-
[14]	Norme Tecniche TE 665 Edizione 1992	Norme Tecniche per la fornitura di trasformatori di potenza MT/bt con isolamento in olio	-	-
[15]	RFI TC TE SSE 65 Ed. 2002	Apparato di manovra motorizzata per sezionatori bipolari ed esapolari a 3 kV per SSE	A	12/12/02
[16]	Norme Tecniche TE 46 Edizione	Norme Tecniche per la fornitura di sezionatori esapolari 6 kV – 400 A	-	-

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE		<i>Codice documento</i> SF0345_F0_NON PROGETTISTA	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	1960			
[17]	Istruzione Tecnica RE/ST.IE/3/98.605 Edizione 1998	Istruzione Tecnica per l'installazione e manutenzione del trasformatore monofase di corrente M.T.	-	-
[18]	Specifica Tecnica di Fornitura TE 29 Edizione 1997	Specifica Tecnica di Fornitura trasformatore monofase di corrente M.T.	-	-
[19]	Norme Tecniche TE 107 Edizione 1980	Norme Tecniche per la fornitura di trasformatori trifasi per i servizi ausiliari	-	-
[20]	Norme Tecniche TE 194 Edizione 1980	Norme Tecniche per la fornitura di raddrizzatori al silicio	-	-
[21]	Norme Tecniche E.006 Edizione 1989	Norme Tecniche per la fornitura di reattori in lastra di alluminio	-	-
[22]	RFI TC TE SSE 70 Ed. 2002	Cndensatori livellatori da 30 e 120 uF 6kV per filtri aperiodici di SSE	A	12/12/02
[23]	Specifica Tecnica di Fornitura TE 158 Edizione 1997	Specifica Tecnica di Fornitura di relè di massima corrente a soglia regolabile	-	-
[24]	Specifica Tecnica di Fornitura TE 157 Edizione 1997	Specifica Tecnica di Fornitura di relè di massima corrente a soglia fissa	-	-
[25]	RFI TC TE SSE 65 Ed. 2002	Apparato di manovra motorizzata per sezionatori bipolari ed esapolari a 3 kV per SSE	A	12/12/02
[26]	Norme Tecniche TE 12 Edizione 1985	Norme Tecniche per la fornitura di sezionatori bipolari ed esapolari autostringenti	-	-
[27]	RFI TC TE SSE 75 Edizione 2002	Interruttore Extra-Rapido per SSE a 3 kV cc	A	12/12/02
[28]	Specifica Tecnica di Fornitura TE 608 Edizione 1995	Specifica Tecnica di fornitura di contattori unipolari in aria	-	-
[29]	Norme Tecniche TE 47 Edizione 1950	Norme Tecniche per la fornitura di resistenza potenziometriche	-	-
[30]	Norme Tecniche TE 191 Edizione 1976	Norme Tecniche per la fornitura di supporti e fusibili per valvole AT	-	-
[31]	Specifica Tecnica di Fornitura TE 155 Edizione 1997	Specifica Tecnica di fornitura di relè di massima e minima tensione a 3 kV	-	-
[32]	Norme Tecniche TE 109 Edizione 1992	Norme Tecniche per la fornitura di dispositivi di asservimento a diseccitazione tipo "ASDE2" categoria 785/794	-	-

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE		<i>Codice documento</i> SF0345_F0_NON PROGETTISTA	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

[33]	Istruzione Tecnica TE 102 Edizione 19890	Istruzione Tecnica per il funzionamento ed il montaggio del complesso di aaservimento a diseccitazione tip "ASDE2"	-	-
[34]	RFI TC TE SSE 001 Edizione 2002	Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc	A	21/12/01
[35]	Norme Tecniche TE 110 Edizione 1992	Norme Tecniche per l'omologazione e la fornitura di argani motore	-	-
[36]	Norma Tecnica TE 100 Edizione 1987	Norma Tecnica per la fornitura di sezionatori a corna unipolari	-	-
[37]	Circolare RE/ST.IE/1/97.605 Edizione 1997	Circolare per la Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc	-	-
[38]	RFI TC TE SSE 160 Edizione 2002	Sezionatore unipolare per partitore voltmetrico esterno a 3 kV cc	A	12/12/02
[39]	RFI TC TE SSE 155 Edizione 2002	Complesso di alimentazione per relè di min-max tensione a 3 kV cc per esterno	A	12/12/02
[40]	RFI TC TE ST SSE DOTE 1 Edizione 2001	Sistema per il telecomando degli impianti di trazione elettrica a 3 kV cc	A	21/12/01
[41]	Norme Tecniche TE 54 Edizione 1991	Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo degli alimentatori stabilizzati carica batterie	-	-
[42]	RFI TC TE SSE 165 Edizione 2002	Cavi elettrici per SSE	A	12/12/02
[43]	RFI TC TE SSE 90 EDIZIONE 2002	Dispositivo cortocircuitatore per SSE	A	12/12/02
[44]	Specifica Tecnica TE 157 Edizione 1997	Specifica Tecnica di Fornitura di relè di massima corrente a soglia fissa	-	-
[45]	Norme Tecniche TE 185 Edizione 1985	Norme Tecniche per la fornitura di cartelli monitori ed indicatori	-	-
[46]	Norme Tecniche TE 652 Edizione 1992	Norme Tecniche per la fornitura di cavi elettrici per posa fissa per luce e forza motrice	-	-
[47]	Norme Tecniche TE 663 Edizione 1984	Norme Tecniche per la fornitura di proiettori tipo F.S. a fascio intermedio ed a fascio stretto	-	-
[48]	Norme Tecniche TE 690 Edizione 1987	Norme Tecniche per la fornitura di sostegni a pannello mobile	-	-
[49]	Norme Tecniche TE 679 Edizione 1991	Norme Tecniche per la fornitura di torri faro a corona mobile	-	-
[50]	Norme Tecniche LF 662 Edizione	Norme Tecniche per la fornitura di cetre	-	-

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TE		<i>Codice documento</i> SF0345_F0_NON PROGETTISTA	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	1971			
[51]	Specifica Tecnica di Fornitura TE 680 Edizione 1995	Specifica Tecnica di fornitura di paline in vetroresina	-	-
[52]	RFI TCTS SF TL 17 001 A	TT590 – Realizzazione di un interfaccia di separazione galvanica per i circuiti di telecomunicazione in ambito SSE	A	02/05/02
[53]	RFI TC TE SSE 185 Edizione 2002	Dispositivi di messa a terra ed corto circuito per impianti di SSE	A	12/12/02
[54]	RFI TC TE SSE 190 Edizione 2002	Apparecchiatura per la taratura degli interruttori a 3 kV	A	12/12/02
[55]	DI/TC.TESTF LP 002 Edizione 01/2000	Dispositivi di messa a terra ed in cortocircuito per linee ed impianti A.T. a tensione nominale fino a 150 kV	A	10/01/00
[56]	Norme Tecniche TE 106 Edizione 1964	Norme Tecniche per la Fornitura di pedane isolanti in gomma per SSE	-	-
[57]	RFI TC TE SSE 230 Edizione 2002	Tavole e disegni tecnici relativi all'impianto di terra	A	09/12/02
[58]	RFI TC TE SSE 170 Edizione 2002	Scaricatore ad ossido metallico per la protezione da sovratensioni atmosferiche sugli impianti TE a 3 kV	A	12/12/02
[59]	RFI DMA LG IFS 8 B	Linea Guida per l'Applicazione della Segnaletica TE	B	10/09/08