

# LIASON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne  
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese  
Sezione transfrontaliera

## NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

### REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO CUP C11J05000030001

#### EQUIPEMENTS – IMPIANTI

#### ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI AUSILIARI / ALIMENTATION DES EQUIPEMENTS AUXILIAIRES ALIMENTAZIONE 20 KV / ALIMENTATION 20 KV Innesto a Bussoleno / Connexion à Bussoleno

#### MÉMOIRE DESCRIPTIF CABINE MT 20KV BUSSOLENO- RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA CABINA PRIMARIA 20KV BUSSOLENO

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérfié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	02/11/2012	Emission pour vérification C2B et validation C3.0 / Emissione per verifica C2B e validazione C3.0	M.CASTELLANI (ITALFERR)	M. PIHOUEE C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
A	31/12/2012	Emissione a seguito commenti LTF e CCF	M.CASTELLANI (ITALFERR)	M. PIHOUEE C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
B	08/02/2013	Emissione a seguito commenti LTF e CCF	M.CASTELLANI (ITALFERR)	M. PIHOUEE C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO

  
Dott. Ing. Aldo Mancarella  
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R



CODE DOC	P	D	2	C	2	B	T	S	3	0	9	5	0	B
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero				Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C2B	//	//	35	01	68	10	01
------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
-----------------



LTF sas – 1091 Avenue de la Boisse – BP 80631 – F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)  
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75  
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952  
Propriété LTF Tous droits réservés – Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (DG-TREN)



Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TEN-T)

## SOMMAIRE / INDICE

<b>SOMMAIRE / INDICE</b> .....	2
<b>LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE</b> .....	2
1. INTRODUZIONE .....	3
1.1 Sintesi .....	3
1.2 Synthèse .....	3
2. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....	4
2.1 Leggi, decreti e circolari .....	4
2.2 Norme CEI (COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO) EN .....	4
3. DESCRIZIONE IMPIANTI .....	6
3.1 Generalità .....	6
3.2 Quadri MT .....	7
3.3 Trasformatori MT/BT .....	8
3.4 Sistema di protezione e selezione del tronco guasto .....	8

## LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

## **1. Introduzione**

### **1.1 Sintesi**

Il presente documento descrive la cabina primaria alimentata in media tensione ubicata all'imbocco est del tunnel di Interconnessione da realizzare nell'ambito del collegamento Torino –Lione AV.

La cabina di Bussoleno, dovrà alimentare il piazzale est del tunnel interconnessione, gli impianti di sicurezza del tunnel stesso e la cabina posto all'imbocco opposto lato Val di Susa.

Di seguito verranno descritti gli impianti del sistema di alimentazione in MT, previsti per la cabina MT di Bussoleno.

### **1.2 Synthèse**

Le présent document décrit la cabine primaire MT/BT située près de l'entrée est du Tunnel d'interconnexion Susa-Bussoleno, qui sera réalisé pour la section Turin – Lyon AV .

La cabine de Bussoleno alimentera l'esplanade est du Tunnel d'interconnexion Susa-Bussoleno, les installations de sécurité du tunnel et la cabine située près de l'entrée opposée de Val di Susa.

seront rapportées par la suite les descriptions des installations du système d'alimentation MT, prévues pour la cabine MT/BT de Bussoleno.

## 2. Documentazione di riferimento

Alla base del progetto sono state utilizzate le norme italiane, europee ed internazionali. Inoltre sono stati presi a riferimento i documenti base LTF, che descrivono la normativa adottabile per il progetto del collegamento ferroviario Torino-Lione.

### 2.1 Leggi, decreti e circolari

1) Legge, decreto, circolare	Oggetto
B [1] DLvo 81 del 9/04/08	“Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 133 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
B [2] DLvo 106 del 3/08/09	“Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
B [3] L. 1/3/1968, n. 186	“Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”
B [4] L. 18/10/77, n. 791	Direttiva per il materiale elettrico di bassa tensione”
B [5] DM 37/08 del 22/01/08	Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”

*Tabella 1 – Leggi, decreti e circolari*

### 2.2 Norme CEI (COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO) EN

Norma	Oggetto
C[1].CEI EN 50119	Applicazioni ferroviarie , tranviarie, filotranviarie, metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per trazione elettrica
C[2].CEI EN 50122-1	Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. - Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra.
C[3].CEI EN 50122-2	Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. - Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate dai sistemi di trazione a corrente continua.
C[4].CEI EN 50163	Applicazioni ferroviarie- Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
C[5].CEI EN 50124-1	Applicazioni ferroviarie , tranviarie, filotranviarie, metropolitane. Coordinamento degli isolamenti. - Parte 1: Requisiti base, distanze in aria e distanze superficiali per tutta l’apparecchiatura elettrica e elettronica.
C[6].CEI EN 50124-1	Applicazioni ferroviarie , tranviarie, filotranviarie, metropolitane. Coordinamento degli isolamenti. - Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni.
C[7].CEI EN 60076-1	Trasformatori di potenza - Parte 1: Generalità
C[8].CEI EN 60076-2	Trasformatori di potenza - Parte 2: Riscaldamento
C[9].CEI EN 60129	Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata e a tensione superiore a 1000 V
C[10]. CEI EN 62271 - 200	Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV.
C[11]. CEI EN 60439-1	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri bt), parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).
C[12]. CEI EN 50522	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
C[13]. CEI EN 60439-3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt), parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature

<b>Norma</b>	<b>Oggetto</b>
	assiemate di protezione e di manovra destinate ad esser installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso. Quadri di distribuzione (ASD)
C[14]. CEI EN 60420	Interruttori di manovra e interruttori-sezionatori combinati con fusibili ad alta tensione per corrente alternata.
C[15]. CEI EN 60898	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata).
C[16]. CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
C[17]. CEI EN 61936 - 1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
C[18]. CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. (parte 1÷7)

### 3. Descrizione impianti

#### 3.1 Generalità

All'imbocco Est del tunnel di Interconnessione sarà ubicata la cabina MT di Bussoleno la cui funzione è quella di garantire l'alimentazione delle utenze del tunnel di Interconnessione in caso di fuori servizio del PdA di Val di Susa; tale cabina viene così denominata:

- Cabina MT/bt. (I4-01) km 1+926 (del tunnel interconnessione);

La composizione della cabina è la seguente:

- 1 quadro di media tensione QMT, in cui si attesterà l'arrivo 15 kV, 50Hz dall'ente distributore di energia elettrica e che alimenterà il trasformatore MT/MT 15/20kV.
- Due quadri di media tensione (QMT-1 e 2), in cui si attesteranno gli arrivi delle dorsali di alimentazione V1-T/5 e V2-T/6 lato tunnel.
- Due trasformatori MT/BT 20/(0,40÷0,23) kV, 50 Hz che alimentano il quadro di bassa tensione.

Il PdA di Bussoleno è ubicato praticamente all'imbocco delle due canne del tunnel di interconnessione lato est, il locale è suddiviso in più ambienti:

- locale consegna energia MT da ente distributore
- locale misura energia MT
- locale cabina MT/bt
- locale e vasche antincentio

L'energia verrà quindi consegnata direttamente in MT 15kV, da ente distributore.

L'alimentazione dalla cabina MT di Bussoleno, avverrà mediante trafo MT/MT 15 /20KV sul QMT-1 20kV. Essa sarà quindi connessa al sistema di alimentazione in MT della galleria di interconnessione, tramite entra/esci e collegamento al secondo quadro presente in cabina, il QMT-2.

Le potenze dei carichi da alimentare sono state ricavate applicando alle varie utilizzazioni di ciascuna utenza degli opportuni coefficienti di contemporaneità.

Per ogni QMT è previsto un trasformatore in grado di alimentare l'intero carico, il lato bt di essi sarà connesso ad un quadro dotato di due semisbarre; le semisbarre sono unite da congiuntore.

I due trasformatori possono funzionare contemporaneamente sulle singole sbarre ma non è previsto il parallelo tra i due sistemi. Il congiuntore ha lo scopo di rendere flessibile l'impianto in caso di manutenzione. Sarà possibile quindi far funzionare l'intero quadro con un solo trasformatore e il congiuntore chiuso. Oppure far funzionare le due semisbarre alimentate singolarmente dai trasformatori.

Nella cabina vi sono le normali dotazioni: tappeti o pedane isolanti, guanti isolanti, segnaletica di sicurezza, estintori, ecc.; il tutto secondo quanto prescritto dalle norme di legge sulla sicurezza.

### 3.2 Quadri MT

La cabina MT/bt come già evidenziato conterrà due quadri di MT e due trasformatori.

I quadri MT saranno formati da unità affiancabili, ognuna costituita da celle componibili con struttura in lamiera di acciaio adatte per installazione all'interno, con appoggio a pavimento. Saranno realizzati in lamiera zincata con porte e pannelli frontali verniciati.

Gli scomparti e i trasformatori impiegati sono riportati nella tabella seguente e le caratteristiche principale sono riportate nelle descrizioni seguenti.

SCOMPARTI DI TIPO PROTETTO								
Sigla	Descrizione	Tipo scomparto MT					TRASFORMATORE TIPO A	
		SP1	SP2	SP3	SP4	SE1	q.tà	Pot. Nom. [kVA]
<b>Cabina MT Bussoleno</b>								
I4-01 (QMT)	BUSSOLENO QMT CABINA MT ARRIVO ENEL					1	1	500
I4-01 (QMT1)	BUSSOLENO QMT1 CABINA MT	2	1			1	1	500
I4-01 (QMT2)	BUSSOLENO QMT2 CABINA MT	2	1				1	500

*Scomparti e trasformatori*

Le tipologie degli scomparti principali del sistema MT 20kV sono le seguenti:

- **Tipo SP1: scomparto MT tipo LSC2APM(M/I) arrivo/partenza** con isolamento in aria costituito da sezionatore di linea isolato in gas SF6, interruttore in gas SF6 o sotto vuoto dotato di comando motorizzato, sezionatore di terra del tipo isolato in aria o in gas SF6 , indicatori presenza tensione, TA, TV a due avvolgimenti secondari, ed unità a microprocessore contenente i seguenti relè di protezione: 50, 50N, 51, 51N, 67, 67N, 46, 27, 59T. La protezione sarà equipaggiata con blocco logico e 2 convertitori elettronici per la connessione con filo pilota in fibra ottica. Tensione nominale 20kV, Tensione di isolamento nominale 24kV, tenuta all'arco interno sui 4 lati IAC A FLR Icc=16kA per 1 sec. Inom sbarre 800A.
- **Tipo SP2: scomparto MT tipo LSC2APM(M/I) protezione trafo**, con isolamento in aria costituita da sezionatore di linea isolato in gas SF6, interruttore in gas SF6 o sotto vuoto dotato di comando motorizzato, sezionatore di terra del tipo isolato in aria o in gas SF6 , indicatori presenza tensione, TA, ed unità a microprocessore contenente i seguenti relè di protezione: 50, 50N, 51, 51N, 46. Tensione nominale 20kV, Tensione di isolamento nominale 24kV, tenuta all'arco interno sui 4 lati IAC A FLR Icc=16kA per 1 sec. Inom sbarre 800A Inom barratura verticale 630A.
- **Tipo SE1: scomparto MT tipo LSC2APM(M/I) arrivo da ente distributore CEI 0-16** con isolamento in aria costituito da 2 risalita sbarre, sezionatore di linea isolato in gas SF6, interruttore in gas SF6 o aria sotto vuoto dotato di comando motorizzato, sezionatore di terra del tipo isolato in aria o in gas SF6 , indicatori presenza tensione, TA, TV a due avvolgimenti secondari, ed unità a microprocessore contenente i seguenti

relè di protezione: 50, 50N, 51, 51N, 67, 67N, 46, 27, 59T. Tensione nominale 20kV, Tensione di isolamento 24kV, tenuta all'arco interno sui 4 lati IAC A FLR  $I_{cc}=16kA$  per 1 sec. Inom sbarre 800A.

Le specifiche tecniche dei quadri MT della cabina Bussoleno, sono definite nell'elaborato "PD2-C2B-TS3-0872-0-PA-NOT Techniques spécifications Specifiche tecniche MT – galleria tunnel di base"

### 3.3 Trasformatori MT/BT

I trasformatori hanno lo scopo di alimentare i carichi BT, sottesi alla singola cabina MT, tra i quali l'impianto idrico antincendio, l'impianto luce e forza motrice del tunnel, del fabbricato e del piazzale. La potenza nominale dei trasformatori installati nella cabina di Bussoleno è pari a 500kVA e sono del seguente tipo:

- **Tipo A:** Trasformatore trifase MT/bt isolato in resina, completo di cofano di protezione e accessori, avente le seguenti caratteristiche:  $V_p=20$  kV,  $V_s=0.4/0.23$ kV, impiegato per alimentare i carichi in bassa tensione BT.

Le specifiche tecniche dei trasformatori MT/BT sono presenti nell'elaborato "PD2-C2B-TS3-0872-0-PA-NOT Techniques spécifications Specifiche tecniche MT – galleria tunnel di base"

Nella cabina vi sono le normali dotazioni: tappeti o pedane isolanti, guanti isolanti, segnaletica di sicurezza, estintori, ecc.; il tutto secondo quanto prescritto dalle norme di legge sulla sicurezza.

### 3.4 Sistema di protezione e selezione del tronco guasto

All'interno della cabina MT di Bussoleno, in modo analogo alle altre cabine della tratta Torino Lione, sarà installato un sistema di protezione della rete MT in grado di riconfigurare in automatico il sistema in caso di guasto o fuori servizio di parte del sistema.

Il sistema di protezione deve proteggere l'arrivo e le partenze dei Quadro MT, le dorsali ad 20kV a livello dell'entra/esce nel Quadro MT di cabina e le partenze trasformatori nei Quadro MT di cabina.