

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J47109000030009

U.O. Tecnologie Nord

PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA  
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA

FASE 1 - QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO - PIEVE EMANUELE

IMPIANTI LFM

GENERALI

Specifica tecnica Materiali ed apparecchiature

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

N M 0 Z 1 0 D 5 8 S P L F 1 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	L. Giorgini 	Nov.2018	C. Vacca 	Nov.2018	S. Borelli 	Nov.2018	M. Gambaro 

## INDICE

1	GENERALITÀ.....	3
1.1	FASI REALIZZATIVE .....	3
2	NORME DI RIFERIMENTO.....	3
3	CAVI ELETTRICI .....	5
3.1	IMPIANTI SIAP .....	6
3.2	QUADRO TRASFORMATORI.....	7

## 1 GENERALITÀ

Il presente documento definisce le caratteristiche generali e le specifiche tecniche dei componenti e degli impianti elettrici LFM relative ai sistemi di alimentazione IS nei fabbricati di nuova costruzione GA sud esterno Rogoredo, PC/ACC Pieve Emanuele, PM Turago e GA Pavia Nord destinati a contenere gli apparati ACCM, da realizzare lungo la tratta Mi Rogoredo- Pavia.

### 1.1 Fasi realizzative

Si ipotizza la seguente suddivisione in Fasi:

- 1) Fase 1 - Quadruplicamento Mi Rogoredo - Pieve Emanuele
- 2) Fase 2 - Quadruplicamento Pieve Emanuele – Pavia

Tutti gli interventi descritti in questa relazione si riferiscono a lavorazioni di fase 1.

Non è ancora stata fatta una ipotesi di suddivisione per appalti, quindi gli interventi di Opere Civili, Armamento, TE, LFM e quelli tecnologici sono al momento ipotizzati in un unico progetto.

## 2 NORME DI RIFERIMENTO

L'impianto elettrico nel suo complesso e nei singoli componenti sarà realizzato in conformità a tutte le Norme di Legge vigenti; in particolare saranno rispettate:

- il D.L. n. 81 del 09.04.2008;
- la legge n. 186 del 01.03.1968;
- la legge n. 791 del 18.10.1977;
- D.M. n. 37 del 22.01.2008;
- il D.M. 10/03/98;
- le prescrizioni della Società distributrice dell'energia elettrica della zona;
- le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- le prescrizioni della Società telefonica locale;
- le prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;
- norma UNI 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro" Ed. 2011;
- norma UNI EN 1838 "Illuminazione di emergenza" Ed. 2013;
- UNI EN 54 Materiali relativi all'impianto di rivelazione automatica incendi Ed. 2015;
- UNI.VV.F. 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio" Ed. 2013;
- le norme tecniche CEI vigenti alla data odierna, in particolare:
  - CEI EN 61936-1 (CEI 99-2): "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata" Ed. 2014;
  - CEI EN 50522 (CEI 99-3): "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata" Ed. 2011;

- CEI EN 62271-200 (CEI 17-6): "Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso" Ed. 2013;
- CEI EN 61439-1: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)" Ed. 2012;
- CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo" Ed. 2006;
- CEI EN 60076-1 (CEI 14-4/1): "Trasformatori di potenza. Parte 1: Generalità" Ed. 2015;
- CEI EN 60076-3 (CEI 14-4/3): "Trasformatori di potenza. Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanza isolante in aria" Ed. 2015;
- CEI EN 60076-5 (CEI 14-4/5): "Trasformatori di potenza. Parte 5: Capacità di tenuta al cortocircuito" Ed. 2007;
- CEI EN 60076-11 (CEI 14-32): "Trasformatori di potenza. Parte 11: Trasformatori di tipo a secco" Ed. 2006;
- CEI EN 50541-2 (CEI 14-50): "Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. Parte 2: Determinazione della capacità di carico di un trasformatore alimentato con corrente non sinusoidale" Ed. 2014;
- CEI 20-22/0: "Prove d'incendio su cavi elettrici" Ed. 2006;
- CEI 20-22 3/4: "Prove d'incendio su cavi elettrici" Ed. 2010;
- CEI EN 50200 (CEI 20-35/4-0): "Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza" Ed. 2007;
- CEI EN 60754-1 (CEI 20-37/1): "Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi. Parte 1: Determinazione del contenuto di gas acido alogenidrico" Ed. 2015;
- CEI EN 60754-2 (CEI 20-37/2): "Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi. Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante la misura del pH) e della conduttività " Ed. 2015;
- CEI EN 50267-2-2 (CEI 20-37/2-2): "Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio" Ed. 1999;
- CEI EN 50362 (CEI 20-36/5-0): "Metodo di prova per la resistenza al fuoco di cavi per energia e comando di grosse dimensioni" Ed. 2003;
- CEI EN 60332-1 2: "Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio" Ed. 2006;
- CEI EN 60332-3 10/25: "Prove sui cavi elettrici e a fibre ottiche in caso di incendio" Ed. 2010;
- CEI 20-38: "Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali non superiori a 0,6/1kV" Ed. 2009;
- CEI 64.8 "Impianti elettrici utilizzatori; norme generali" Ed. 2012;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): "Gradi di protezione degli involucri. Classificazione" Ed. 1997;
- CEI EN 62305: "Protezione di strutture contro i fulmini" Ed. 2013.
- le specifiche tecniche RFI vigenti alla data odierna, in particolare:
  - RFI DMA IM LA LG IFS 300 A: "Quadri elettrici di MT di tipo modulare prefabbricato";
  - IS 732D: "Sistema integrato di Alimentazione e Protezione per impianti di Sicurezza e Segnalamento";

In generale tutti gli impianti elettrici saranno realizzati, montati, posati in opera e collegati a perfetta regola d'arte e completamente funzionanti.

La scelta dei materiali e la loro installazione sarà tale che:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici saranno adattati all'ambiente di installazione e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio;
- tutti i materiali avranno caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle relative Norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore inerenti la loro costruzione, le prove di qualità e le loro prestazioni intrinseche;
- in particolare, i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno I.M.Q;
- tutti i circuiti principali e derivati saranno protetti contro le sovracorrenti, contatti indiretti e dispersioni verso terra con adeguate protezioni magnetotermiche e differenziali, garantendo un corretto coordinamento delle protezioni in cascata in modo da individuare l'intervento sul singolo guasto senza pregiudicare l'affidabilità totale di tutto il sistema di distribuzione e degli altri circuiti sani;
- saranno previsti adeguati dispositivi di comando emergenza per lo sgancio generale delle varie alimentazioni normale-preferenziale-sicurezza del complesso ove necessario.

### 3 CAVI ELETTRICI

La sezione dei conduttori dovrà essere quella prevista dagli elaborati di progetto e comunque non dovrà essere inferiore a 2,5 mmq.

La sezione del neutro sarà uguale a quella di fase nei circuiti monofase e in quelli polifase con sezione sino a 16 mmq, mentre sarà pari a 16 mmq nei circuiti polifase con sezione delle fasi di 25 mmq e sarà pari alla metà della sezione delle fasi nei circuiti polifasi con sezione superiore a 25 mmq.

In generale, con riferimento alla Nota RFI-DTC.ST.EVA0011\PI\2017\0000153 del 27/9/2017, tutti i cavi se disponibili sul mercato, dovranno rispondere al regolamento CPR in merito al comportamento al fuoco ed in ogni caso dovranno essere conformi alle note e specifiche RFI vigenti.

#### **Cavi installati nei fabbricati tecnologici:**

I cavi all'interno dei fabbricati tecnologici allo scoperto dovranno essere di tipo FG16M16 cavi flessibili per alimentazione di impianti di bassa tensione e trasporto di comandi e/o segnali isolati tensione nominale  $U_0/U = 0,6/1$  kV, isolamento gomma HEPR ad alto modulo G16 e guaina termoplastica speciale M16, con classe di reazione a fuoco media avente i seguenti parametri di rilascio del calore e propagazione della fiamma (secondo la norma EN 50399):

Rispondenza alle Norme

- Norme EN 50399
- Regolamento CPR nel DM 3 Agosto 2015 (Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139)

Dati tecnici

- Tensione nominale 0,6/1kV

- Temperatura di esercizio max 90°C
- **Opacità s1: TSP1200s** quantità totale di fumo emesso  $\leq 50\text{m}^2$  , SPR valore del picco del fumo emesso  $\leq 0,25\text{ m}^2/\text{s}$  – b trasmittanza  $\geq 60\%$  e  $< 80\%$  (EN 61034-2);
- **Gocciolamento d1:** assenza di gocce/particelle ardenti persistenti oltre i 10s entro 1200s;
- **Acidità a1:** Pericolosità dei fumi persone e la corrosività per le cose - conduttività  $< 2,5\ \mu\text{S}/\text{mm}$  e pH  $> 4,3$

### 3.1 Impianti SIAP

Gli impianti SIAP previsti in questo progetto dovranno essere conformi alla specifica :

**RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 732 D:** "Sistema integrato di Alimentazione e Protezione per impianti di Sicurezza e Segnalamento".

Nel GA sud esterno Rogoredo, per soddisfare le richieste di energia è stato scelto un sistema integrato avente taglia 50 kVA ed il gruppo elettrogeno di potenza pari a 100 KVA.

Nel PC/ACC Pieve Emanuele, per soddisfare le richieste di energia è stato scelto un sistema integrato avente taglia 100 kVA ed il gruppo elettrogeno di potenza pari a 150 KVA.

Nel PM Turago per soddisfare le richieste di energia è stato scelto un sistema integrato avente taglia 75 kVA ed il gruppo elettrogeno di potenza pari a 120 KVA.

Nel GA Pavia Nord per soddisfare le richieste di energia è stato scelto un sistema integrato avente taglia 60 kVA ed il gruppo elettrogeno di potenza pari a 100 KVA.

Il sistema è composto dai seguenti rami o sottoassiemi funzionali:

- Ramo c.a. n. 1 e n. 2 così composto:
  - sezione raddrizzatore;
  - sezione inverter;
  - interruttore statico.

Ramo c.a. emergenza:

- trasformatore di separazione (a specifica IS 365);
- sezione stabilizzatore;
- interruttore statico.
- N. 2 Batterie di accumulatori.
- Sezione rifasamento.
- Quadro gestore:
  - organi di sezionamento e protezione;
  - diagnostica di sistema.
- Gruppo elettrogeno:
  - motore diesel;
  - alternatore;
  - quadro logica GE.
- Quadro di commutazione RETE/GE.

I diversi componenti del sistema integrato devono essere assiemati, con i dispositivi di comando, misura, protezione, regolazione, ecc. e con tutte le interconnessioni elettriche e meccaniche, in modo da costituire

un unico sistema, nel pieno rispetto dei criteri di sicurezza e funzionalità richiesti per l'esercizio ferroviario.

### **3.2 Quadro Trasformatori**

La sezione privilegiata ed essenziale del SIAP previsto per l'ACC di GALLARATE alimenta rispettivamente un quadro trasformatori di isolamento sezione privilegiata ed essenziale.

I suddetti trasformatori di isolamento e separazione dovranno essere conformi seguente normativa di ambito ferroviario:

- **RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A (18.03.2008)** Specifica Tecnica di Fornitura " Trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria, destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento).