

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J71H92000020011

U.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA

QUADRUPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA

ENERGIA – IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E F.M.

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

SCALA:

-

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

I Q 0 1 0 1 R 1 8 R O L F 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	S. Pallavidino	Settembre 2021	C. Vacca	Settembre 2021	M. Berlingieri	Settembre 2021	G. Guidi Buffarini Dicembre 2023
B	Emissione per aggiornamento normativo	S. Pallavidino	Dicembre 2023	L. Giorgini	Dicembre 2023	M. Berlingieri	Dicembre 2023	G. Guidi Buffarini Dicembre 2023

ITALFERR S.p.A.
U.O. Tecnica
Ing. Guido Buffarini
Ordine Ingegneri Provincia di Genova
n° 17812

File: IQ0101R18ROLF0000001B.docx

n. Elab.



VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA

Energia – Impianti di Illuminazione e F.M.
Relazione Tecnico-Descrittiva

COMMESSA
IQ01

LOTTO
01

CODIFICA
R 18 RO

DOCUMENTO
LF 0000 001

REV.
B

FOGLIO
2 di 20

INDICE

1	ACRONIMI E DEFINIZIONI	3
2	PREMESSA.....	5
3	IMPIANTI ENERGIA LFM E ALIMENTAZIONE	7
3.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
3.2	GENERALITA'.....	9
3.3	CABINA DI CONSEGNA MT ENTE DISTRIBUTORE.....	10
3.4	IMPIANTO LFM FABBRICATO TECNOLOGICO GA DI TORTONA E VOGHERA	11
3.5	SISTEMA INTEGRATO DI ALIMENTAZIONE E PROTEZIONE	11
3.6	IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI E ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI	12
3.7	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DI LINEA 1000V	13
	3.7.1 Armadi di Stazione.....	14
	3.7.2 Armadi per Alimentazione PPT	14
	3.7.3 Sistema Distribuzione a 1 kV	15
3.8	ILLUMINAZIONE FERMATA DI PONTECURONE	17
	3.8.1 Impianto di illuminazione della fermata di Pontecurone	18
	3.8.2 Impianto di illuminazione parcheggio della fermata di Pontecurone	19
3.9	ALIMENTAZIONE IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUA SOTTOVIA SL01 E SL03.....	19
3.10	DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA	20

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 3 di 20

1 ACRONIMI E DEFINIZIONI

Acronimo	Descrizione
ACC	Apparato Centrale a Calcolatore
ACCM	Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione
ACEI	Apparato Centrale Elettrico a pulsanti di Itinerario
DC	Dirigente Centrale
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DM	Dirigente Movimento
DOTE	Dirigente Operativo Trazione Elettrica
FA	Fabbricato
F.O.	Fibra Ottica
GA	Gestori d'Area
GSM-R	Global System for Mobile - Railway
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning
IaP	Informazioni al Pubblico
IS	Impianti di Segnalamento
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
LED	Light Emitting Diode
LFM	Luce e Forza Motrice
MdO	Mezzi d'Opera
MT/BT	Media Tensione/Bassa Tensione
OO.CC.	Opere Civili
PCM	Posto Centrale Multistazione
PD	Progetto Definitivo
PdS	Posto di Servizio
PFTE	Progettazione di fattibilità tecnica economica
PI	Punti Informativi
PL	Passaggio a livello
PLA	Passaggio a livello automatico



VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA

QUADRUPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA

Energia – Impianti di Illuminazione e F.M.
Relazione Tecnico-Descrittiva

COMMESSA
IQ01

LOTTO
01

CODIFICA
R 18 RO

DOCUMENTO
LF 0000 001

REV.
B

FOGLIO
4 di 20

PLL	Passaggio a livello di linea
PP/ACC	Posto Periferico ACCM costituito da un ACC interfacciato direttamente col PCM
PP/ACEI	Posto periferico ACCM costituito da un ACEI interfacciato al PCM mediante GEA
PPM	Posto Periferico Multistazione
PPT	Posto Periferico Tecnologico
PRG	Piano Regolatore Generale
RED	Riscaldamento Elettrico Deviatoi
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RIR	Rischio di Incidente Rilevante
RTB	Rilevamento Temperature Boccole
SCC	Sistema di Controllo Centrale
SCCM	Sistema Comando e Controllo in presenza di ACC Multistazione
SCMT	Sistema Controllo Marcia Treno
SST-SCMT	Sottosistema SCMT
STI	Sistema Telecomunicazioni Integrato
STM	Specific Transmission Module
STSI	Sistema di Telefonia Selettiva Integrato
TLC	Impianti di Telecomunicazioni
TVCC	TeleVisione a Circuito Chiuso
UM	Ufficio Movimento
V444	Tipo di schema in uso presso RFI
VV. F	Vigili del Fuoco

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 5 di 20

2 PREMESSA

Il quadruplicamento della tratta Tortona-Voghera si inserisce nel quadro complessivo degli interventi previsti nello scenario di potenziamento dell’offerta ferroviaria delle direttrici Milano-Genova e Torino-Alessandria-Piacenza.

Nell’ambito dei Progetti per il Piano Lombardia ed al fine di dare continuità all’attivazione del Terzo Valico dei Giovi, RFI ha valutato l’opportunità di effettuare un potenziamento infrastrutturale del corridoio Milano – Genova, includendo negli interventi da realizzare anche il quadruplicamento della tratta Tortona-Voghera.

Il quadruplicamento tra Tortona e Voghera permetterà di disporre della capacità necessaria per soddisfare gli incrementi di traffico sulle due direttrici. Il layout infrastrutturale di progetto consentirà una separazione dei flussi di traffico tra i collegamenti Torino/Alessandria - Piacenza e le relazioni Milano – Genova garantendo una riduzione delle interferenze negli impianti, a beneficio di un incremento complessivo della regolarità di circolazione.

In particolare, è prevista in progetto un’opera di scavalco consentirà di instradare i treni provenienti da Genova (via TVG)/Alessandria e diretti verso Piacenza sulla “linea Piacenza” senza interferire con i treni provenienti da Milano e diretti verso Genova (via TVG)/Alessandria, che costituiscono il flusso principale secondo il nuovo modello di esercizio. Con quest’opera, da un lato si eliminano le interferenze sulla “linea Milano” in stazione di Tortona, dall’altro si consente una più equa ripartizione dei flussi sui quattro binari.

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova coppia di binari tra la Stazione di Tortona e di Voghera, in affiancamento a quella esistente, per un’estesa di circa 16 km.

Le caratteristiche di progetto della linea sono le seguenti:

- modulo linea 750 m
- peso assiale D4
- Codifica per Trasporto Combinato P/C 80
- velocità di progetto 200 km/h in rango C, salvo riduzioni puntuali

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 6 di 20

- tipologia di traffico: misto (passeggeri e merci)
- profilo minimo degli ostacoli: PMO 5

È previsto un sistema di distanziamento a 5' tra due treni a seguito. La gestione ed il comando della circolazione dell'insieme della linea quadruplicata, avverrà dal Posto Centrale di Milano Greco Pirelli.

Il regime di circolazione previsto è ERTMS L2 sovrapposto al segnalamento laterale.

Il perimetro dell'intervento riguarda la tratta Tortona (esclusa) – Voghera (esclusa). Gli interventi previsti negli impianti di Tortona e Voghera sono minimali e atti ad accogliere i nuovi binari di quadruplicamento.

È previsto l'adeguamento della fermata di Pontecurone per l'inserimento dei due nuovi binari e di conseguenza saranno adeguati a STI i marciapiedi a servizio viaggiatori (altezza pari a H=55 cm e lunghezza utile di 250 m). Inoltre, il sottopasso dovrà essere opportunamente adeguato per garantire la piena accessibilità anche alle PRM. Le periferiche laP installate nella fermata dovranno essere adeguate per caratteristiche e quantitativi allo standard RFI.

Il Piano di Committenza del progetto prevede un unico appalto multidisciplinare e trattative private singole per le riconfigurazioni tecnologiche degli apparati esistenti.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 7 di 20

3 IMPIANTI ENERGIA LFM E ALIMENTAZIONE

Scopo della presente relazione è di fornire una descrizione degli impianti di illuminazione forza motrice e Sistema di Alimentazione.

3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel seguito è riportato un elenco – indicativo e non esaustivo – della principale normativa comunitaria e nazionale presa a riferimento per il progetto:

- Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019; Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea.
- Regolamento di esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019; Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema “Energia” del sistema ferroviario dell’Unione europea.
- Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019; Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l’accessibilità del sistema ferroviario dell’Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta.
- Regolamento 919/2016/UE della Commissione del 2 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi “controllo-comando e segnalamento” del sistema ferroviario nell’Unione europea. Con successiva del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- Legge 1/3/1968 n. 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- Legge n. 191/74 Prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall’Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato.
- D.P.R. n. 469/79 Regolamento di attuazione della Legge 191/74 sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall’Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato.
- D.Lgs. 18/5/2016 n. 80 Modifiche al decreto legislativo 6 novembre 2007, n. 194, di attuazione della direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l’armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica (rifusione). (16G00097) (GU Serie Generale n.121 del 25-5-2016 - Suppl. Ordinario n. 16).
- D.Lgs. 19/5/2016 n. 86 Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l’armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 8 di 20

disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione. (16G00096) (GU Serie Generale n.121 del 25-5-2016 - Suppl. Ordinario n. 16).

- D.M. 22/01/2008 n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.Lgs. 9/04/2008 n. 81 e s.m.i. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Cap. Tec. LF 680 Ed. 1985 Capitolato Tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere. (Per quanto applicabile).
- Cap. Tec. TE 651 Ed. 1990 Capitolato Tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nelle stazioni. (Per quanto applicabile).
- Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.
- Regolamento (UE) 2019/1783 della commissione del 1 ottobre 2019 che modifica il regolamento (UE) n. 548/2014 della Commissione recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi.”.
- Circolare VV.F. n. 6178 del 08/05/2014 - D.P.R. 151/11. Liquidi con punto di infiammabilità superiore a 65°C di cui alle attività 12 e 13 dell'Allegato I.
- Spec. Tec. RFI DPR DIT STF IFS LF627 A Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze.
- RFI DPR DAMCG LG SVI 008 B “ILLUMINAZIONE NELLE STAZIONI E FERMATE” del 24/07/2017.
- Manuale DPR MA 015 1 0: Impianti civili di stazione e sistema per la loro telegestione.
- Specifica di fornitura per le torri faro RFI DTC ST E SP IFS LF 600 A del 09/07/2018.
- Specifica tecnica RFI DTC ST E SP IFS ES 728 B Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione.
- Specifica Tecnica RFI DTCSTE SF EN ES 394 1 A QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE A 1000 Vca per gli impianti CCS.
- Specifica tecnica di costruzione RFI DPR DIT STC IFS LF 628 A – Impianto di riscaldamento elettrico deviatore con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 9 di 20

- Specifica tecnica di fornitura RFI DTC ST E SP IFS LF 629 A – Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti, per impianti di riscaldamento elettrico deviatoi.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DPR DIT STF IFS LF 630 A – Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatoi e dispositivi di fissaggio.
- Documento RFI TE 680 “Specifica tecnica per la fornitura di paline in vetroresina”
- Cap. Tec. LF 680 Ed. 1985 Capitolato Tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere.
- Nota RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A Istruzione tecnica per la fornitura e l’impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia
- Norme CEI e CEI EN relative agli impianti in oggetto, in particolare:
 - CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
 - CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
 - CEI EN 61439 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) (Parti 1-2-3-4-5-6);
 - CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua (Parti 1-2-3-4-5-6-7-8);

Norme UNI e UNI-EN relative agli impianti in oggetto.

3.2 GENERALITA’

Saranno previsti gli impianti di illuminazione e forza motrice con relativa telegestione a servizio del quadruplicamento Tortona Voghera in conformità agli attuali standard normativi. Si prevedono i seguenti interventi:

- Realizzazione di una nuova cabina di consegna e MT a Voghera
- Cabina di trasformazione MT/BT e impiantistica LFM per il Fabbricato Tecnologico GA a Voghera
- Cabina di trasformazione MT/BT e impiantistica LFM per il Fabbricato Tecnologico

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 10 di 20

GA a Tortona

- Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione (SIAP) nei rispettivi GA
- Impianto Riscaldamento Elettrico Deviatori (RED) a Voghera e Tortona
- Sistema di alimentazione 1000V di linea
- Impianto illuminazione pensiline e sottopasso ciclopedonale nella stazione di Pontecurone
- Alimentazione impianti sollevamento acqua sottovia.

Per maggiori dettagli sull'architettura del Sistema di Alimentazione vedere lo schema a blocchi dedicato IQ0101R18DXLF0000001.

3.3 CABINA DI CONSEGNA MT ENTE DISTRIBUTORE

Per soddisfare le esigenze di alimentazione relative al nuovo impianto GA1 di Voghera, all'impianto RED, all'impiantistica *civile* dei fabbricati e al sistema di alimentazione SIAP (la potenza necessaria complessiva è stimata a 300kW per Voghera e un adeguamento a 250kW per Tortona in quanto inerziale), è prevista la realizzazione di una cabina di consegna in Media Tensione alimentata da ente distributore alla tensione di 15kV (norma di riferimento CEI 0-16). Per la nuova consegna in oggetto è prevista l'installazione di un prefabbricato delle dimensioni esterne in pianta di 10m x 2.5m, conforme alle prescrizioni ENEL DG 2092 ed.03.

Si tratta di un fabbricato, ubicato in modo tale da avere libero accesso al locale Ente da via pubblica, avente la funzione di permettere la consegna di energia elettrica in MT da parte del Distributore pubblico (es. Enel).

Il fabbricato è suddiviso nei seguenti tre locali (vedere elaborato dedicato):

- *Locale Consegna*, accessibile direttamente dalla viabilità pubblica, di esclusiva competenza del Distributore;
- *Locale Misure, ad uso promiscuo (Distributore – Utente)*, dove saranno installati i gruppi di misura dell'energia elettrica (attiva – reattiva);

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 11 di 20

- *Locale Utente MT*, di esclusiva competenza del Committente, dove sarà installato il quadro MT avente funzione di Dispositivo Generale (DG). All'interno del *locale utente MT* sarà installato un quadro in Media Tensione realizzato in conformità alla norma CEI 17-6 ed alla Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A, nella fattispecie, saranno impiegati quadri MT di tipo LSC2AP(M/I) con isolamento misto dotato dei seguenti scomparti:
 - Scomparto DG unità arrivo da ente distributore e risalita con interruttore
 - N° 2 Scomparti protezione linea MT: Unità protezione linea con interruttore.

3.4 IMPIANTO LFM FABBRICATO TECNOLOGICO GA DI TORTONA E VOGHERA

Per soddisfare le esigenze di alimentazione relative al nuovo impianto ACC, all'impianto RED, all'impiantistica civile dei fabbricati e al Sistema di alimentazione SIAP è prevista la realizzazione di una cabina di trasformazione MT/BT.

L' impianto LFM civile di fabbricato sarà costituito dalle seguenti principali dotazioni e dimensionato secondo le normative CEI 64/8 UNI EN 1838 e UNI EN 12464-1

- *distribuzione principale e quadri di distribuzione secondaria;*
- *linee elettriche di distribuzione con relative canalizzazioni;*
- *impianto di illuminazione normale;*
- *impianto di illuminazione di sicurezza;*
- *impianto FM;*
- *impianto di terra.*

La potenza necessaria per l'impiantistica LFM di fabbricato e Illuminazione Punta scambi si stima pari a 20kW calcolata per analogia a progetti definitivi simili.

3.5 SISTEMA INTEGRATO DI ALIMENTAZIONE E PROTEZIONE

Nel rispetto delle normative RFI, la scelta dell'architettura del Sistema Integrato di

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 12 di 20

Alimentazione (SIAP) dipende dall'importanza e dalla affidabilità degli impianti da alimentare. Nel caso del "Quadruplicamento" è ritenuto di assimilare tale sistema ad una architettura elettrica di Gruppo "A" per la futura linea AV Terzo Valico e per la presenza di tale architettura nei fabbricati tecnologici esistenti di Tortona.

Il SIAP sarà composto essenzialmente dai seguenti rami e sottosistemi:

- Ramo c.a. n. 1 e n. 2: raddrizzatore, inverter, interruttore statico.
- Ramo c.a. emergenza: trasformatore di separazione, stabilizzatore, interruttore statico.
- Ramo c.c. a 144 V o a 48 V (a seconda della tipologia di apparato): gruppi trasformatore-raddrizzatore.
- N. 2 Batterie di accumulatori per entrambi i Rami c.a.
- Sezione rifasamento.
- Quadro gestore d'Impianto: organi di sezionamento e protezione, diagnostica di sistema.
- Gruppo elettrogeno: motore diesel, alternatore, quadro logica GE.
- Quadro di commutazione RETE/GE.

Le caratteristiche costruttive, le specifiche elettriche di dettaglio, i requisiti di affidabilità, manutenibilità e disponibilità, nonché le condizioni ambientali di utilizzo di tutti i componenti, sono definiti nella Specifica Tecnica IS 732 "D" del 01.03.2010.

L'ubicazione dei quadri tipici del SIAP è prevista al piano terra del FT, il gruppo elettrogeno è previsto nell'area esterna al fabbricato.

3.6 IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI E ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI

Si prevede la realizzazione dell'impianto RED per un totale di tre deviatori in conformità alle specifiche RFI:

- *Specifica tecnica di costruzione RFI DPR DIT STC IFS LF 628 A* – Impianto di

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 13 di 20

riscaldamento elettrico deviatore con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca.

- *Specifica tecnica di fornitura RFI DTC ST E SP IFS LF 629 A* – Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti, per impianti di riscaldamento elettrico deviatore.
- *Specifica tecnica di fornitura RFI DPR DIT STF IFS LF 630 A* – Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatore e dispositivi di fissaggio.
- *Documento RFI DTC.ST.EVA0011\PI\2017\0000018 2017* “Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatore e dispositivo di fissaggio – Integrazioni della specifica tecnica di fornitura RFI DPRDIT STF IFS LF630 A del 30/04/2013”
- *Documento RFI-DPRVA0011\PI\2013\0003439 2013* “Riscaldamento Elettrico Deviatore”

La potenza richiesta stimata per l'alimentazione del sistema in oggetto è circa:

- 120kW per il GA3 di Tortona
- 190kW per il GA1 di Voghera.

I quadri elettrici a servizio dell'impianto RED dovranno essere dimensionati per tale potenza.

Si prevede un adeguamento del quadro RED esistente nel GA1 di Tortona (stato inerziale) in quanto è prevista l'installazione di n°13 nuovi deviatori e la soppressione di n°16 deviatori con relativi RED controllati dal GA1 esistente (inerziale).

Si prevede inoltre l'illuminazione Punte Scambi mediante paline in veroresina con proiettore LED da installare in prossimità delle casse di manovra dei deviatori.

3.7 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DI LINEA 1000V

Gli enti di linea (circuiti di binario e segnali) saranno gestiti da PPT distribuiti lungo la tratta e alimentati come di seguito descritto.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 14 di 20

- Quadri di trasformazione trifase 400/1.000V posati nelle stazioni/fermate denominati Armadi di Stazione o Quadri Elevatori.
- Linea in cavo trifase armato a 1.000 V.
- Quadri di trasformazione di tratta 1.000/400/260 V.

Ciascun PPT sarà alimentato da un quadro abbassatore 1000V/400V/260V posato all'interno degli shelter.

Tutti le apparecchiature dovranno essere conformi alla specifica RFI DTCSTE SF EN ES 394 1 A.

3.7.1 Armadi di Stazione

Nelle stazioni interessate sarà prevista la fornitura e posa in opera di quadri elevatori trifase 400/1.000 V in classe II aventi la potenza idonea al carico alimentato dai trasformatori abbassatori.

I Quadri Elevatori di stazione saranno comprensivi di:

- PLC di testa configurato per ridondanza con Quadro Elevatore della stazione di testa successiva;
- Pannello operatore per la gestione in locale delle manovre e delle impostazioni;
- Logiche di riconfigurazione di tratta e per la ricerca del guasto;
- Logiche per la gestione del controllo dell'isolamento;
- Prove e collaudi in fabbrica

L'alimentazione elettrica dei PPT è derivata dai SIAP delle stazioni interessate a mezzo cavo rispondente alle STF IS 768.

3.7.2 Armadi per Alimentazione PPT

Il quadro abbassatore di PPT avrà le seguenti principali caratteristiche:

- Trasformatore trifase 1.000/260V o 400V (Dyn);
- Cavi di cablaggio rispondenti al CPR 305/2011 con classe di reazione al fuoco Cca-S1b, d1,a1;
- Sistema di accumulo dell'energia elettrica costituita da ultra condensatori avente un'autonomia sufficiente alla ricerca guasto e riconfigurazione automatica con relativa scheda di controllo carica. Come indicato negli schemi sopra richiamati, l'alimentazione del sistema di accumulo dovrà essere prelevata sul lato 1.000 V in

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 15 di 20

modo da assicurare la ricarica degli accumulatori anche durante le manovre per l'individuazione del guasto;

- Selezione automatica del tronco guasto e riconfigurazione automatica del sistema di alimentazione;

3.7.3 Sistema Distribuzione a 1 kV

La distribuzione elettrica prevede la realizzazione di una dorsale del tipo ad anello aperto. Sono previsti:

- In ogni GA di stazione è previsto un quadro di conversione trifase con funzione di innalzare la tensione da 400 V a 1.000 V. Tali quadri sono con isolamento in classe II,
- N° 2 quadri di conversione trifase 1000/260 V (Dyn) di linea con funzione di abbassare la tensione da 1.000 V a 260 V o 400V. I quadri di linea sono in classe II. Hanno la funzione di alimentare gli shelter PPT.
- Cavo di alimentazione trifase armato.

Diagnostica Sistema a 1kV

Sarà prevista la fornitura, posa in opera e messa in servizio di un sistema di diagnostica e gestione della rete di alimentazione a 1.000 V. Tale sistema sarà costituito da:

- Fornitura di 2 elaboratori server di posto centrale, all'interno di un armadio rack comprensivo di Postazione Monitor + Tastiera;
- Fornitura di 2 licenze SCADA Server (del tipo illimitato)
- Fornitura di 2 PC Desktop con 2 monitor ciascun per operatore RFI
- Fornitura di 2 licenze SCADA Client (del tipo illimitato)
- Fornitura di 1 PC Laptop per operatori manutenzione RFI
- Fornitura di 1 licenza SCADA Client (del tipo illimitato)
- Sviluppo software parte grafica per il controllo delle tratte gestite dagli Quadri Elevatori e abbassatori, dei SIAP e dei quadri elettrici;
- Attività di messa in servizio con verifica corrispondenza segnali, verifica logiche funzionamento e riconfigurazione;
- Sviluppo software per la personalizzazione di ciascun quadro Abbassatore / Elevatore di tutta la linea, inclusi pannello grafico di interfaccia Uomo-Macchina montato sui quadri stessi;
- Prove e collaudi in fabbrica e messa in servizio

Posto Centrale

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 16 di 20

I dati ricevuti dagli impianti periferici (elettrici, PLC a bordo dei quadri di linea e di stazione) vengono inviati verso il sistema di supervisione remoto e rappresentati sull'interfaccia operatore mediante il sistema SCADA.

Dal posto centrale si possono inviare i seguenti comandi:

- Apertura/chiusura sezionatori;
- Apertura/chiusura interruttori;
- Ricerca guasto e sezionamento della tratta guasta;

Posti periferici

L'alimentazione delle tratte di linea è derivata dalle stazioni limitrofe con la precisazione che l'alimentazione può essere fornita solo da una delle due, mentre l'altra rappresenta la fonte alternativa.

Attraverso il sistema di supervisione dovrà essere possibile alimentare ciascuna tratta dalla stazione A oppure dalla stazione B oppure una sotto tratta dalla stazione A e l'altra dalla stazione B.

Il passaggio dell'alimentazione, in caso di modifica volontaria dell'architettura deve avvenire preferibilmente durante gli intervalli di esercizio in quanto, come si evince dallo schema, i controllori di ente durante le fasi di modifica dell'architettura risultano alimentati solo dal sistema ad ultra condensatori.

Rimane alimentato anche il sistema di diagnostica e la motorizzazione dei sezionatori, presente in ciascun quadro di linea.

In ogni caso la fonte di energia ausiliaria dovrà consentire la manovra dei sezionatori motorizzati fino all'individuazione ed all'isolamento del tronco guasto.

Nei quadri di linea dovranno essere svolte le seguenti funzioni:

- Controllo della temperatura e dell'apertura della porta (sugli armadi dei Controllori di ente e sugli armadi di alimentazione);
- Controllo della regolarità degli alimentatori;
- Comando e controllo dei sezionatori motorizzati;
- Comando e controllo degli interruttori del quadro elettrico;

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 17 di 20

Le apparecchiature installate nei quadri di linea (PLC, Alimentatori, sistemi di controllo dell'isolamento, dispositivi di acquisizione dei parametri di rete) dovranno essere del tipo a Range Esteso al fine di garantire una maggiore affidabilità.

Ricerca guasti

Il sistema dovrà consentire con operazioni automatiche e manuali la ricerca dell'eventuale tratta affetta dai seguenti guasti:

- Guasto monofase terra (armatura del cavo). Considerato il tipo di distribuzione IT, il guasto non determina l'intervento delle protezioni anche se lo stesso andrà rimosso nel più breve tempo possibile.
- Corto circuito. Questo guasto determina l'apertura dell'interruttore del quadro innalzatore. Il sistema di diagnostica dovrà consentire di isolare la tratta guasta ed alimentare gli armadi di linea dalle stazioni limitrofe dopo aver aperto i sezionatori che "vedono" il guasto.

3.8 ILLUMINAZIONE FERMATA DI PONTECURONE

Il progetto dell'impianto di illuminazione pensiline e sottopassi nella stazione di Pontecurone prevederà la realizzazione dei seguenti interventi:

- Impianto di illuminazione esterno a servizio della nuova fermata di Pontecurone (marciapiedi ad isola);
- Adeguamento impianto di illuminazione interno al fabbricato viaggiatori di Pontecurone
- Impianto di illuminazione sottopasso ciclopedonale di stazione;
- Impianto di illuminazione parcheggio a servizio della stazione.
- Impianto di alimentazione delle utenze IM (ascensori);
- Installazione di un Quadro QGBT a servizio degli impianti esistenti e nuovi
- Installazione di un Quadro QLFM con due sezioni: *normale ed emergenza*
- Gruppo di continuità per illuminazione di emergenza CPSS
- Predisposizione per l'interfacciamento con la piattaforma Smart Event Management (SEM) secondo manuale DPR MA 015 1 0: Impianti civili di stazione e sistema per la loro telegestione.

Nei seguenti sottoparagrafi sono descritti gli interventi sopra indicati. Per maggiori

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 18 di 20

dettagli sull'architettura elettrica vedere lo schema a blocchi allegato IQ0101R18DXLF0000001. Per gli impianti previsti si stima un adeguamento della fornitura BT esistente alla potenza minima di 30kW a 400V.

3.8.1 Impianto di illuminazione della fermata di Pontecurone

L'impianto di illuminazione a servizio della fermata sarà costituito da:

- Illuminazione delle banchine scoperte, realizzata con apparecchi illuminanti a LED, atti a garantire un valore di illuminamento medio sul piano di capestio secondo normativa vigente;
- Illuminazione del sottopasso ciclopedonale di accesso alla fermata, realizzata con apparecchi illuminanti a LED, atti a garantire un valore di illuminamento medio sul piano di capestio secondo normativa vigente;
- Fornitura in opera di quadro elettrico di fermata (QLFM) a protezione, comando e gestione delle linee di illuminazione e forza motrice di fermata. Sarà alimentato dal un nuovo quadro QGBT servito dall'attuale fornitura BT opportunamente adeguata e posizionati all'interno del Fabbricato Viaggiatori esistente;
- Fornitura in opera di CPSS – Central Power Supply System - per l'alimentazione delle utenze "No-Break", compresa l'illuminazione di sicurezza posizionato all'interno del Fabbricato Viaggiatori esistente;
- Fornitura in opera delle canalizzazioni e relativi pozzetti, in derivazione da quelle principali (polifore dei marciapiedi), costituite da tubo in PVC di tipo pesante autoestinguento (rigido in vista e flessibile sotto traccia) posizionati lungo i marciapiedi;
- Fornitura e posa in opera della rete cavi di fermata, costituita da cavi tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV e FG17 450/750 V (conduttori PE).

L'impiego di apparecchi illuminanti a LED permette di ottenere significativi risparmi energetici e riduzione degli oneri di manutenzione, stante l'elevata efficienza luminosa degli stessi e la lunga durata di vita attesa (circa 50.000 h).

La possibilità di regolazione del flusso luminoso offerta dagli alimentatori degli apparecchi a LED permette inoltre la variazione, entro certi limiti, del livello di illuminamento in fermata (ad es., aumentandolo all'arrivo dei treni e diminuendolo nei periodi di assenza di circolazione o chiusura), contribuendo ulteriormente al risparmio energetico complessivo.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 19 di 20

3.8.2 Impianto di illuminazione parcheggio della fermata di Pontecurone

L'impianto di illuminazione a servizio del parcheggio di fermata sarà costituito da:

- Illuminazione esterna dell'area parcheggio autovetture mediante pali stradali realizzati con apparecchi illuminanti a LED;
- Fornitura in opera di quadro elettrico di parcheggio (QLFP) a protezione, comando e gestione delle linee di illuminazione. Sarà progettato per installazione esterna e alimentato da una nuova fornitura BT;
- Fornitura in opera delle canalizzazioni e relativi pozzetti, costituite da tubo in PVC di tipo pesante autoestinguente (rigido in vista e flessibile sotto traccia) posizionati lungo il parcheggio;
- Fornitura e posa in opera della rete cavi di fermata, costituita da cavi tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV e FG17 450/750 V (conduttori PE).

L'impiego di apparecchi illuminanti a LED permette di ottenere significativi risparmi energetici e riduzione degli oneri di manutenzione, stante l'elevata efficienza luminosa degli stessi e la lunga durata di vita attesa (circa 50.000 h).

3.9 ALIMENTAZIONE IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUA SOTTOVIA SL01 E SL03

Si prevede la realizzazione di due nuove forniture BT dedicate all'alimentazione degli impianti di sollevamento acqua previsti nei seguenti sottovia e all'illuminazione stradale:

- SL01 Sottovia - via Carlo Romagnolo km 55+774.49
- SL03 Sottovia - Nuovo sottopasso ciclopedonale Via Torino km 64+004

Gli impianti saranno costituiti da:

- Fornitura in opera di quadri elettrici (QSL01 e QSL03) a protezione, comando e gestione delle linee di illuminazione e sollevamento acqua. Saranno progettati per installazione esterna e alimentati da nuove forniture BT.
- Illuminazione esterna stradale mediante apparecchi illuminanti a LED con ottica asimmetrica.
- Fornitura in opera delle canalizzazioni e relativi pozzetti, costituite da tubo in PVC di tipo pesante autoestinguente (rigido in vista e flessibile sotto traccia) posizionati lungo i sottovia;
- Impianti di terra.
- Fornitura e posa in opera della rete cavi, costituita da cavi tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV e FG17 450/750 V (conduttori PE)

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA					
	QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA					
Energia – Impianti di Illuminazione e F.M. Relazione Tecnico-Descrittiva	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 20 di 20

3.10 DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA

La presente tabella illustra una stima dei carichi richiesti e che saranno definiti nelle successive fasi progettuali.

Località	Utenze	Aree [m ²] Deviatoi [N°]	[W/m ²] [W/cad]	Potenza [kW]	Totale Potenza [kW]	Potenza S + 20% [kVA]	Potenza Sn trafo [kVA]
FT Voghera	Illuminazione, FM FT	320,00	80,00	26,00			
	Illuminazione, FM cabina consegna (prefabbricato)	25,00	80,00	2,00			
	SIAP (IS) GE 120kVA			108,00			
	Illuminazione Punta scambi (armature LED)	24,00	55,00	2,00			
	Riscaldamento Elettrico Deviatoi (RED)	24,00	8.000,00	192,00			
	Totale					330	459
FT Tortona	Illuminazione, FM FT	320,00	80,00	26,00			
	SIAP (IS) GE 120kVA			108,00			
	Illuminazione Punta scambi (armature LED)	15,00	55,00	1,00			
	Riscaldamento Elettrico Deviatoi (RED)	15,00	8.000,00	120,00			
	Totale					255	355
Pontecurone	Illuminazione, FM fabbricati esistenti	100,00	50,00	5,00			
	Illuminazione marciapiedi / pensiline (armature LED)	4.500,00	0,60	3,00			
	Illuminazione sottopasso (armature LED)	250,00	0,60	1,00			
	Illuminazione parcheggio / area esterna (armature LED)	2.000,00	0,60	2,00			
	Ascensori (n.3)	3,00	10.000,0	30,00			
	CPSS Illuminazione emergenza			10,00			
	Totale					51	