

Sostituisce:

CAPITOLATO TECNICO

MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE



FERROVIENORD

P.LE CADORNA, 14

20123 MILANO

www.ferrovienord.it

C.F. E P.I.: 06757900151

			Redazione	Controllo	Approvazione
Rev.	Data	Descrizione delle Modifiche	MT/BT	RUC Milano	CS Milano
00	19/09/16	Prima emissione	F.M. Casiraghi	R. Cremonesi RUC Iseo	A. Bino CS Iseo
01				C. C. Vellmi	S. Consonni
02					
03					
04					

**MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI
DI BASSA TENSIONE**

Sostituisce:

SOMMARIO

1	DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI	3
2	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	4
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
4	FORMAZIONE DEL PERSONALE	6
4.1	FORMAZIONE ELETTRICA	6
4.2	FORMAZIONE FERROVIARIA	6
5	ORGANIZZAZIONE DELLE OPERE	6
5.1	DOCUMENTAZIONE: MANUTENZIONE STRAORDINARIA	6
5.2	REQUISITI DEL PROGETTISTA	7
5.3	PRESCRIZIONI ALLA PROGETTAZIONE	7
6	PRESCRIZIONI SULLA MANUTENZIONE ORDINARIA	8
6.1	SOSTITUZIONE E MANUTENZIONE AI CORPI ILLUMINANTI	8
6.2	VERIFICHE MANUTENTIVE PRESSO GLI IMPIANTI	8
6.3	VERIFICHE ISPETTIVE SECONDO IL DPR 462/01	9
6.3.1	<i>Requisiti dell'organismo ispettivo</i>	<i>9</i>
6.4	NOTE	9
7	PRESCRIZIONI SULLA MANUTENZIONE STRAORDINARIA	9
7.1	COSTRUZIONE DI QUADRI ELETTRICI	9
7.1.1	<i>Requisiti del quadrista</i>	<i>10</i>
7.2	INSTALLAZIONE DI LINEE	10
7.3	MODIFICA DI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	10
7.4	SMANTELLAMENTO E SMALTIMENTO	10
7.5	NOTE	11
8	RELAZIONI TRA FERROVIENORD E APPALTATORE	11
8.1	METODO DI COMUNICAZIONE	11
8.2	VARIAZIONI AL PROGRAMMA LAVORI	11
8.3	STATO DI AVANZAMENTO LAVORI	11

**MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI
DI BASSA TENSIONE**

Sostituisce:**1 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI**

BT	Bassa Tensione
CS	Capo Servizio
D.L.	Direzione Lavori
DP	Direttore Produzione
DiCo	Dichiarazione di Conformità dell'impianto elettrico
Man.	Manutenzione
N.P.	Nuovo Prezzo
O.d.S.	Ordine di Servizio
SSE	Sottostazioni Elettriche, Illuminazione e Forza Motrice

**MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI
DI BASSA TENSIONE**

Sostituisce:**2 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

Scopo del presente documento è quello di definire le regole per l'esecuzione externalizzata delle operazioni di manutenzione ordinaria, straordinaria e di Adeguamento alle Norme vigenti degli impianti elettrici di Bassa Tensione e di Illuminazione presso l'intera rete di Ferrovienord.

In particolare:

- Adeguamento degli impianti a seguito di aggiornamenti normativi, in particolare CEI 0-21, ed eventuali modifiche interne ai fabbricati;
- Modifica e costruzione di quadri elettrici a seguito di variazioni circuitali;
- Manutenzione agli impianti di forza motrice e d'illuminazione delle stazioni ferroviarie, locali tecnologici, depositi e uffici;
- Verifiche di funzionamento degli apparati e dei circuiti elettrici di forza motrice e di illuminazione;
- Interventi di ripristino e giunzione di dorsali elettriche di distribuzione, telecomunicazione sia in rame che in fibra ottica.
- Organizzazione e assistenza alle verifiche ispettive secondo DPR 462/01.

Nel seguito sono riportate nel dettaglio tutte le attività richieste, le modalità di esecuzione, conferimento e saldo delle operazioni manutentive che verranno eseguite.

Tutte le opere compiute dovranno essere consegnate dall'Appaltatore a Ferrovienord completamente ultimate in modo che le stesse possano essere utilizzate per lo scopo; ivi comprese quelle opere di piccole dimensioni che si riterranno necessarie per il raggiungimento dello scopo a cui le opere sono destinate anche se non previste esplicitamente dai progetti esecutivi.

**MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI
DI BASSA TENSIONE**

Sostituisce:**3 RIFERIMENTI NORMATIVI**

- DPR 462/01: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- DM 37/08: 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.

- CEI 0-14: DPR 22 ottobre 2001, n. 462. Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
- 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 11-27: Lavori su impianti elettrici.
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua.

**MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI
DI BASSA TENSIONE**

Sostituisce:

4 FORMAZIONE DEL PERSONALE**4.1 Formazione elettrica**

Gli operatori della ditta appaltatrice ed eventuali sub-appaltatori per lavori elettrici dovranno dimostrare di essere abilitati ai sensi della norma CEI 11-27, cioè essere qualificati PES, PAV e/o PES Idonei al lavoro sotto tensione.

4.2 Formazione ferroviaria

Gli operatori della ditta appaltatrice od eventuali sub-appaltatori dovranno essere abilitati alla *Protezione Cantieri* in ambito ferroviario di Ferrovienord.

L'abilitazione alla scorta dei cantieri è necessaria per lavorare in situazioni in cui vi è la necessità di entrare entro *limiti d'interferenza* con la rotaia e la linea di elettrificazione.

Pertanto l'appaltatore a proprio carico, una volta aggiudicato l'appalto, dovrà obbligatoriamente impegnarsi, a proprie spese, a formare il proprio personale.

I corsi di abilitazione e di aggiornamento sono a pagamento e sono erogati da Ferrovienord.

Se il personale è già formato secondo le procedure di Ferrovienord, sarà eseguito un corso di aggiornamento.

Le medesime regole valgono anche per i sub-appaltatori, altrimenti dovranno essere sorvegliati da agenti della ditta appaltatrice abilitata.

Il personale formato dovrà essere in quantità di almeno tre agenti.

In qualsiasi cantiere allestito presso aree ferroviarie o stazioni, anche se non entra nei limiti d'interferenza, dovrà essere presente sempre almeno un operatore abilitato alla *Protezione Cantieri*.

5 ORGANIZZAZIONE DELLE OPERE

Tutte le operazioni di manutenzione e di rifacimento impianto dovranno essere eseguite seguendo un piano di organizzazione preventivo o di una progettazione.

Sia l'organizzazione preventiva sia la progettazione di operazioni di manutenzione ordinaria saranno compiute dagli uffici tecnici di competenza di Ferrovienord, valutati dalla DLe portati alla valutazione dell'Appaltatore.

La progettazione di operazioni di manutenzione straordinaria o di trasformazione di impianti esistenti deve essere compiuta da un professionista del settore elettrico con idonea abilitazione e regolarmente iscritto a un albo professionale. Non saranno compiute progettazioni di nuovi impianti. (rif. DM 37/08).

5.1 Documentazione: manutenzione straordinaria

Per le opere di manutenzione straordinaria e i nuovi impianti, l'appaltatore dovrà consegnare la seguente documentazione:

- Dico: Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico;
- Prove di coordinamento delle protezioni e dell'impianto PE, pertanto con report delle misurazioni effettuate;
- Dichiarazioni di conformità dei quadri con calcolo di sovratemperatura;
- Specifiche tecniche dei materiali utilizzati, in particolare per gli apparecchi di

**MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI
DI BASSA TENSIONE**

Sostituisce:

- comando e di illuminazione;
- Schemi elettrici e planimetrie As-Built anche in formato DWG.

Documentazione che sarà valutata dalla DL in merito alla completezza e alla veridicità di informazioni.

5.2 Requisiti del progettista

Il progettista deve possedere determinati requisiti:

- Aver progettato opere elettriche in ambito ferroviario o comunque industriali di servizi che abbiano a che fare col pubblico: impianti dedicati ai trasporti, terziario, industrie;
- Dimostrare affinità nella progettazione e programmazione di sistemi di Building e Lighting Automation;
- Saper utilizzare strumenti avanzati di progettazione illuminotecnica con rendering 3D, ad esempio software come Dialux o similari;
- Essere capace di compiere i processi di richieste di allacciamento degli impianti fotovoltaici alle imprese elettriche locali di distribuzione dell'energia;
- Di possedere certificazioni di qualità UNI EN ISO9001:2008, relativamente alle attività di progettazione di impianti elettrici, direzione lavori e prevenzione incendi.

5.3 Prescrizioni alla progettazione

La progettazione compiuta da un professionista esterno dovrà comprendere:

- Sopralluoghi preliminari obbligatori;
- Incontri con la DL sulla scelta dei materiali e delle soluzioni;
- Relazione generale del progetto;
- Relazione di calcolo;
- Schema a blocchi del circuito principale di distribuzione con indicate, per ogni livello d'impianto, le correnti di corto circuito;
- Schemi elettrici per l'esecuzione dei quadri;
- Calcolo di sovratemperatura dei quadri;
- Calcolo della valutazione del rischio di fulminazione per scariche atmosferiche;
- Calcolo dell'estensione delle zone pericolose e di superficie di ventilazione per l'emissione di idrogeno dei locali in cui sono installati UPS e Batterie;
- Calcolo illuminotecnico e rendering con risultati di calcolo mediante isolinee di illuminamento sia dell'illuminazione ordinaria che di emergenza, con evidenza sulle vie di fuga;
- Planimetrie dei locali con la dislocazione delle utenze di forza motrice; per ogni utenza dovrà essere indicato il riferimento alla natura dell'alimentazione, quadro e del circuito di alimentazione;
- Planimetrie dei locali con la dislocazione delle utenze d'illuminazione; per ogni utenza dovrà essere indicato il riferimento alla natura dell'alimentazione, quadro e del circuito di alimentazione ed eventuale linea di comando;
- Computo metrico secondo i listini previsti in questo capitolato.

I documenti dovranno essere consegnati sia in copia cartacea che in formato elettronico.

All'interno dei formati elettronici, dovranno comparire sia i timbri che le firme apposte dal progettista.

**MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI
DI BASSA TENSIONE**

Sostituisce:

Planimetrie e schemi dovranno essere consegnati anche in formato DWG modificabile (compatibile con AutoCAD 2004).

Tutte le progettazioni dovranno essere portate alla visione della DL durante la loro stesura, e valutate dalla stessa prima dell'emissione finale.

6 PRESCRIZIONI SULLA MANUTENZIONE ORDINARIA**6.1 Sostituzione e manutenzione ai corpi illuminanti**

Visto che il personale dell'azienda appaltatrice è formato in maniera idonea alla *Protezione Cantieri*, l'azienda potrà effettuare qualsiasi tipologia di lavorazione in autonomia purché vengano rispettati i regolamenti di sicurezza.

Tuttavia, nel caso in cui la lavorazione sia interferente con linee di elettrificazione ferroviaria, la disalimentazione sarà effettuata dagli agenti di Ferrovienord.

6.2 Verifiche manutentive presso gli impianti

Ferrovienord compie le verifiche periodiche agli impianti di terra ogni 15 mesi.

Per impianti che non presentano particolari prescrizioni:

- Ogni 15 mesi: verifiche interne;
- Ogni 60 mesi: verifiche organismo abilitato DPR 462/01.

Per impianti a uso medico e a maggior rischio in caso d'incendio:

- Ogni 15 mesi: verifiche interne;
- Ogni 24 mesi: verifiche organismo abilitato DPR 462/01.

Durante queste visite dovranno essere effettuate le seguenti operazioni:

- Prova strumentale di tutte le protezioni differenziali;
- Misura dell'impedenza del circuito di guasto;
- Per impianti TN, misura della resistenza di terra;
- Verifica della continuità dei collegamenti equipotenziali;
- Verifica di funzionamento dell'illuminazione di emergenza;
- Pulizia dei quadri;
- Manutenzione e ingrassaggio dispersori di terra e nodi equipotenziali;
- Aggiornamento schemi e planimetrie degli impianti.

Le verifiche dovranno far nascere un verbale in cui sono annotate le anomalie all'impianto e verranno erogati O.d.S. per la loro sistemazione.

Il verbale sarà corredato di una apposita tabella in cui saranno riportati i valori strumentali di tutte le prove eseguite e annotando marca e tipo di strumento, numero di matricola e scadenza del certificato di taratura.

Questa lavorazione sarà sempre eseguita alla presenza del personale operativo.

Tutte le porzioni di impianti che interessano l'alimentazione delle utenze sensibili con la circolazione ferroviaria dovranno essere effettuate in orario notturno.

Per i dettagli delle operazioni e della modulistica da utilizzare si fa riferimento alle procedure aziendali in vigore.

**MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI
DI BASSA TENSIONE**

Sostituisce:

6.3 Verifiche ispettive secondo il DPR 462/01

Con periodicità quinquennale Ferrovienord esegue prove all'impianto elettrico secondo il DPR 462/01, pertanto eseguite da un organismo notificato ASL scelto dall'appaltatore.

Le verifiche dovranno far nascere un verbale in cui sono annotate le anomalie all'impianto e verranno erogati O.d.S. per la loro sistemazione.

Congiuntamente alle prove, l'appaltatore dovrà emettere apposito verbale in cui vengano riportate tutte le anomalie riscontrate e suggerimenti per la loro sistemazione.

Il verbale dovrà essere corredato di una apposita tabella in cui saranno riportati i valori strumentali di tutte le prove eseguite.

Dal verbale consegnato, la direzione lavori organizzerà le sistemazioni delle anomalie evidenziate; pertanto potrà incaricare l'appaltatore della sistemazione mediante l'erogazione di un apposito O.d.S..

Si richiede che l'ente notificato prenda atto delle sistemazioni eseguite presso gli impianti e in modo tale da emettere apposito verbale come da normativa vigente in materia.

6.3.1 Requisiti dell'organismo ispettivo

Oltre ai requisiti imposti dalla normativa vigente in materia, Ferrovienord si riserva di richiedere che l'organismo ispettivo goda di determinati requisiti:

- Aver già effettuato verifiche per conto di imprese ferroviarie;
- Aver già effettuato verifiche su impianti dedicati alla trazione elettrica;
- Possedere nell'organico operatori che hanno maturato un'esperienza di almeno 5 anni nella verifica degli impianti in ambito ferroviario;
- Mostrare l'elenco dei corsi di aggiornamento sostenuti.

6.4 Note

Si precisa che le lavorazioni che interferiscono in qualsiasi modo con la circolazione ferroviaria, tipo:

- Alimentazione delle utenze di segnalamento;
- Alimentazione delle utenze di telecomando;
- Alimentazione delle utenze dedicate al sezionamento delle linee di elettrificazione;

dovranno essere compiute in orario notturno, nella fascia oraria di interdizione del traffico ferroviario, alla presenza degli operatori di Ferrovienord.

Le sistemazioni delle non conformità rilevate dagli organismi ispettivi saranno opportunamente elencate e organizzate dall'ufficio tecnico di competenza di Ferrovienord. A sistemazione eseguita, il responsabile tecnico della azienda appaltatrice controfirmerà un verbale di avvenuta sistemazione.

7 PRESCRIZIONI SULLA MANUTENZIONE STRAORDINARIA**7.1 Costruzione di quadri elettrici**

Ogni quadro elettrico costruito dovrà essere collaudato alla presenza della DL presso la ditta di costruzione.

MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

Sostituisce:

La DL si riserva la possibilità di rinunciare al collaudo, solamente per lavorazioni ritenute di minore importanza.

Ogni quadro elettrico dovrà essere consegnato corredato di:

- Etichettature degli interruttori;
- Interruttori differenziali di classe A, soprattutto per le utenze collocate in area ferroviaria, quali: cartelli indicatori, luci di banchina e pensilina, ecc...
- Le morsettiere e gli interruttori dovranno presentare lo stesso ordine progressivo di disposizione;
- Targa identificativa ai sensi della normativa vigente;
- Documentazione attestante il collaudo del quadro;
- Documentazione di conformità;
- Schede tecniche del materiale installato;
- Manuali di istruzioni di eventuali materiali particolari;
- Schema elettrico cartaceo (all'interno del quadro e riposto in apposite cartelle porta documenti installata presso l'anta della risalita cavi) e in formato dwg modificabile.

7.1.1 *Requisiti del quadrista*

Il quadrista è proposto dall'appaltatore e deve possedere determinati requisiti:

- Aver costruito dedicati a utenze industriali di servizi che abbiano a che fare col pubblico: impianti dedicati ai trasporti, terziario, industrie;
- Non essere vincolato all'utilizzo di una sola marca di materiale elettrico;
- Possedere la capacità di progettazione costruttiva del quadro elettrico mediante un ufficio tecnico interno o con la collaborazione di professionisti esterni;
- Di possedere certificazioni di qualità UNI EN ISO9001:2008, relativamente alle attività di progettazione e fabbricazione di quadri elettrici di distribuzione e controllo.

7.2 Installazione di linee

Per ogni linea elettrica da posare, sia in cavedi interni ai fabbricati che nelle polifore di banchina, dovrà essere verificata l'effettiva capacità di posa come da progetto.

Se la linea dovrà essere posata in percorsi differenti, nell'As-Built finale dovrà comparire nella nuova posizione.

7.3 Modifica di apparecchi di illuminazione

Nel caso di installazione di lampade LED all'interno di corpi lampada che alloggiavano tubi fluorescenti, è onere dell'appaltatore la modifica del circuito interno per il suo funzionamento. In caso di reattore magnetico, possibilmente con l'accessibilità dei componenti, dovrà essere rimosso per migliorare l'efficienza energetica.

7.4 Smantellamento e smaltimento

Durante i rifacimenti degli impianti, le vecchie installazioni dovranno essere smantellate nella loro totalità, comprese le linee all'interno di cavedi e polifore.

Inoltre, qualsiasi tipo di impianto preesistente, inutilizzato e già parzialmente demolito dovrà essere smantellato, comprese le linee nei cavedi e nelle polifore inutilizzati.

MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

Sostituisce:

Il materiale di risulta potrà essere smaltito presso l'area di raccolta rifiuti di Ferrovienord. L'area di destinazione sarà indicata dalla DL alla necessità.

Se l'appaltatore si occuperà dello smaltimento del materiale di risulta, dovrà presentare a Ferrovienord evidenza che ciò sia avvenuto presso discariche idonee o mediante imprese specializzate.

7.5 Note

Resteranno sempre a carico dell'appaltatore le attività di:

- Assistenza progettuale durante le lavorazioni nel caso di varianti in corso d'opera;
- La redazione del progetto As-Built;
- Redazione della Dichiarazione di Conformità alla Regola dell'Arte secondo DM 37/08 con riferimento sia al progetto originale sia al progetto di variante e As-Built;
- Report di prova delle verifiche secondo quanto descritto nel capitolo 6.2, da allegare alla dichiarazione di conformità.
- Taratura degli strumenti di misura utilizzati, dandone evidenza con l'invio del certificato all'Unità SAMTBT.

Sia le varianti in corso d'opera che la stesura degli As-Built dovranno essere eseguiti, timbrati e firmati da un professionista (requisiti di cui al paragrafo 5.2).

8 RELAZIONI TRA FERROVIENORD E APPALTATORE

8.1 Metodo di comunicazione

Le comunicazioni tra impresa e DL dovranno essere esclusivamente effettuate per via scritta mediante email. Nel caso di informazioni tempestive, potranno essere intrapresi accordi verbali ma che dovranno poi essere confermate mediante apposito verbale firmato tra le parti o scambio epistolare via email.

Non saranno ammesse comunicazione mediante sms o altri strumenti.

8.2 Variazioni al programma lavori

Le comunicazioni riguardanti le sospensioni non programmate del cantiere dovranno essere comunicate con almeno un giorno di anticipo mediante email.

I destinatari di queste email, oltre alla direzione lavori, dovranno essere anche i coordinatori alla sicurezza.

Per le sospensioni impreviste si dovrà agire come descritto al punto 8.1.

8.3 Stato di avanzamento lavori

Durante il periodo delle lavorazioni, la DL stenderà in contraddittorio con l'appaltatore appositi verbali in merito allo stato di avanzamento.

Al termine della lavorazione sarà redatto apposito verbale in cui sarà dichiarata la completa ultimazione dell'opera con evidenza di rilevanti modificazioni al progetto.