CAPITOLATO TECNICO

VERIFICHE STRUTTURALE
TORRI FARO

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	CS
00	02/03/2017	Prima emissione	F.M. Casiraghi	R. Cremona	A. Bino
01					
02					
03					
04					
05					

Documento di proprietà di FERROVIENORD S.p.A. Non può essere riprodotto o portato a conoscenza di terzi senza autorizzazione

SOMMARIO

1 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI 3
2 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE 4
3 RIFERIMENTI NORMATIVI 5
4 CONSISTENZA 5
4.1 SEDI DI INSTALLAZIONE 5
4.2 SEDI DI INSTALLAZIONE 6
5 OPERAZIONI MANUTENTIVE 6
5.1 MANUTENZIONI STRAORDINARIE STRUTTURALI 6
5.1.1 Torri Siderpali *6*
5.1.2 Torri Schréder: *8*
6 VERIFICHE STRUTTURALI ACCIAI TORRI FARO 9
6.1 CLASSIFICAZIONE 10
6.2 VERIFICHE STRUTTURALI ACCIAI TORRI FARO 10
7 VERIFICHE STRUTTURALI FONDAZIONI 10
8 DOCUMENTAZIONE TECNICA FINALE 11
8.1 REDAZIONE DI RELAZIONE TECNICA STRUTTURALE E CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA DELLE TORRI FARO 11

Documento di proprietà di FERROVIENORD S.p.A. Non può essere riprodotto o portato a conoscenza di terzi senza autorizzazione

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

Documento di proprietà di FERROVIENORD S.p.A. Non può essere riprodotto o portato a conoscenza di terzi senza autorizzazione

2 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Ferrovienord possiede una cospicua quantità di torri faro, principalmente destinate alla illuminazione dei piazzali ferroviari di rimessaggio e manovra del materiale rotabile. Oltre altre installazioni destinate alla illuminazione dei depositi, officine e aree magazzino.

Lo scopo del seguente capitolato è quello definire le modalità di verifica e manutenzione ordinaria alle proprie torri faro in merito al:

- corretto funzionamento
- stato conservativo dei basamenti e dello stelo
- stato conservativo delle funi per il calaggio della corona
- ottenere il certificato di idoneità statica
- predisporre il manuale di manutenzione
- predisporre il programma di manutenzione ordinaria e straordinaria
- predisporre il registro di controllo manutenzioni ed interventi secondo le vigenti normative

Documento di proprietà di FERROVIENORD S.p.A. Non può essere riprodotto o portato a conoscenza di terzi senza autorizzazione

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.
- D.Lgs. 81/08 regola la tutela della sicurezza sui luoghi di lavoro per cui necessita aver predisposto un programma di manutenzione meccanica/elettrica e aver ottenuto un certificato di idoneità statica che garantiscono la sicurezza delle strutture ed esonerano da responsabilità il datore di lavoro;
- le torri devono rispettare la Direttiva macchine 2006/42/CE e D.Lgs. 17/2010 (art.1 include tra le macchine catene e funi) e la direttiva "carichi sospesi". La corona mobile risulta essere di fatto, "carico sospeso" (da funi). Quindi le stesse devono essere manutenute o sostituite da personale specializzato secondo il programma di manutenzione.
- Per le funi nude (prive di rivestimento) il controllo e la ri-certificazione delle stesse deve essere effettuato secondo la normativa ISO 4309. Vanno sostituite solo quelle non idonee e ritenute tali dopo il controllo. Ferrovienord metterà a disposizione la documentazione del costruttore funi , da cui si evinceranno le caratteristiche tipo. Nel caso la documentazione risultasse mancante o incompleta, l'azienda è automaticamente autorizzata alla sostituzione delle funi. Le nuove funi dovranno essere obbligatoriamente corredate di certificazioni e fascicolo tecnico .
- Tutte le funi con rivestimento (polipropilene) non sono soggette alla ISO 4309 in quanto le maglie non sono ispezionabili e verificabili. Ne consegue che tutte le predette funi devono essere sostituite, anche in considerazione della vetustà delle stesse. Anche queste funi dovranno essere obbligatoriamente corredate di certificazioni e fascicolo tecnico .
- D.M. 14.01.2008 - Capitolo 8: fornisce i criteri generali per la valutazione della sicurezza. Le strutture esistenti possono presentare degrado e/o modificazioni significative rispetto alla situazione originaria per cui si deve prevedere l'impiego di metodi di analisi e di verifica di sicurezza.

4 CONSISTENZA

4.1 Sedi di installazione

#	Descrizione	Tipo	Caratteristiche

Documento di proprietà di FERROVIENORD S.p.A. Non può essere riprodotto o portato a conoscenza di terzi senza autorizzazione

20	Torri faro Siderpali	mod.Siderlux Maxi motore integrato	Flangia di base a tirafondi.
10	Torri faro Schréder	mod. M1 corona mobile	Flangia di base a tirafondi

4.2 Sedi di installazione

Nello specifico le torri faro, in ambito Ferrovienord, sono così suddivise:

- Milano Cadorna: 4 torri h. 30 m
- Milano Bovisa: 11 torri h. 30 m
- Garbagnate: 01 torre h. 30m
- Saronno: 04 torri h. 25 m
- Saronno: 10 torri h. 30 m

5 OPERAZIONI MANUTENTIVE

5.1 Manutenzioni straordinarie strutturali

Le seguenti operazioni sono da compiersi su tutte le Torri Faro.

5.1.1 Torri Siderpali

- controllo ed eventuale sostituzione dei perni e forcelle di centraggio danneggiati della corona mobile alla testa della torre;
- controllo e verifica della corretta verticalità del fusto della struttura secondo vigente normativa mediante apposita stazione di rilevamento ottica con riporto di quanto rilevato in formato elettronico e cartaceo;
- controllo del corretto funzionamento in quota di tutte le parti di trascinamento (carrucole, perni, bronzine) e scorrimento delle funi alla testa della torre tramite video-endoscopia in ogni braccio costituente la testa struttura, fornitura e riporto di tali immagini, qualora si rendesse necessario procedere con lubrificazione degli organi di movimento;
- controllo della corretta tensionatura e verifica di eventuali abrasioni del cavo autoportante di alimentazione;
- controllo stato conservativo (sostituzione con quella non idonea con nuova in inox) e del corretto serraggio bulloneria corona mobile tramite chiave dinamometrica secondo Norma CNR-UNI 10011 del giugno 1988 al punto 4.1.3 prospetto 4-IV.
- lubrificazione ed ingrassaggio parti mobili;
- bilanciamento della corona mobile;
- Controllo e verifica del corretto funzionamento del sistema di movimentazione e verifica del corretto funzionamento di aggancio-sgancio corona mobile da testa torre mediante movimentazioni;
- verifica stato conservativo dei cablaggi elettrici ed in particolare con controllo dell'idoneità di isolamento dei cavi di collegamento di tutta la componentistica effettuata mediante apposito strumento con riporto e

Documento di proprietà di FERROVIENORD S.p.A. Non può essere riprodotto o portato a conoscenza di terzi senza autorizzazione

riscontro delle verifiche effettuate atte a constatare l'idoneità o meno della componentistica costituente l'impianto;

- verifica del corretto fissaggio meccanico di tutta la componentistica meccanica costituente la corona mobile;
- verifica dello stato conservativo di tutte le cassette di derivazione, gruppi di accensione, proiettori che garantiscano ancora il corretto IP e che non vi siano presenti infiltrazioni di umidità / acqua;
- controllo e verifica del collegamento di messa a terra al fusto ed in tutti i componenti presenti sulla torre che richiedono tale collegamento;

Le seguenti sostituzioni e forniture in posa di materiali e apparecchi sono obbligatorie e comprese nell'offerta di gara. Materiali, componenti e sistemi devono ottenere l'approvazione del committente

- sostituzione completa delle balestre di aggancio con nuove identiche alle esistenti dotate del sistema supporto di aggancio in inox e relativa nuova bulloneria di fissaggio in inox; prima della sostituzione è obbligo sottoporre al committente campioni dei pezzi da sostituire. La committente autorizzerà la sostituzione solo dopo attenta verifica.
- sostituzione completa delle funi esistenti rivestite con nuove di tipo rivestito con caratteristiche tecniche di portata, durezza e tipologia di rivestimento identiche alle originali (essendo tali strutture dotate di funi di tipo rivestito in polipropilene e quindi non avendo le maglie ispezionabili e controllabili tramite Norma UNI ISO 4309 al fine del mantenimento in sicurezza delle strutture in ottemperanza alle vigenti normative si prescrive la sostituzione). Si precisa che il manuale di manutenzione torre faro successivamente rilasciato post lavori dovrà essere dotato di apposita documentazione tecnica dichiarante le caratteristiche e provenienza delle funi utilizzate a corredo della propria certificazione;
- sostituzione completa del gruppo morsetti, occhioli di fissaggio redances e pernotti di regolazione delle funi il tutto con nuovi in inox;
- Sostituzione noce su trave di rinvio catena argano;
- Sostituzione completa dei finecorsa di sicurezza, cavi, spine e tenditori di sicurezza ammalorati o non funzionanti;
- Smontaggio del gruppo di movimentazione integrato esistente, fornitura ed installazione di paranco integrato a catena idoneo alla movimentazione corona mobile completo di documentazione tecnica, certificazione e provenienza (la carpenteria prodotta per il montaggio del nuovo paranco dovrà essere realizzata in apposito cento di trasformazione dell'acciaio e dotata di apposita marcatura CE);
    - sostituzione della catena con nuova per paranchi calibrata e zincata corredata da certificazione CE e documentazione tecnica della stessa, provenienza compresa;
    - verifica e collaudo secondo normativa del corretto funzionamento dell'intero sistema integrato con rilascio di apposita documentazione tecnica d'ubicazione, verbale di messa in servizio "tecnica" e rilascio di apposita dichiarazione di responsabilità di quanto effettuato secondo vigenti normative;
    - rilascio di apposita documentazione alla Committente per messa in servizio "amministrativa" da effettuare con comunicazione all'INAIL (quest'ultima a carico della Committente);
    - Rilascio di apposito manuale di manutenzione del sistema integrato redatto secondo vigenti normative comprensivo di calendario delle manutenzioni ed elenco delle verifiche da effettuarsi per il mantenimento in sicurezza e stato d'efficienza dell'apparecchiatura.

Documento di proprietà di FERROVIENORD S.p.A. Non può essere riprodotto o portato a conoscenza di terzi senza autorizzazione

- Redazione di tutta la documentazione secondo Direttiva Macchine 2006/42/CE comprensiva di registro di controllo (sul quale apportare verifiche e controlli futuri) il tutto in conformità alle vigenti normative.

5.1.2 *Torri Schréder:*

- controllo con sostituzione dispositivi di centraggio eventualmente danneggiati della corona mobile alla testa della torre;
- controllo e verifica della corretta verticalità del fusto della struttura secondo vigente normativa mediante apposita stazione di rilevamento ottica con riporto di quanto rilevato in formato elettronico e cartaceo;
- controllo in quota del corretto funzionamento di tutte le parti di trascinamento (carrucole, perni, bronzine) e scorrimento delle funi alla testa della torre tramite video-endoscopia con fornitura e riporto di tali immagini, qualora necessario procedere con lubrificazione degli organi di movimento;
- controllo in quota integrità, stato conservativo e corretto funzionamento del pettine alimentazione impianto illuminazione corona e finecorsa di sicurezza alla testa della torre (con eventuale sostituzione qualora risultino non perfettamente funzionanti o ammalorati);
- controllo stato conservativo (sostituzione con quella non idonea con nuova in inox) e del corretto serraggio bulloneria corona mobile tramite chiave dinamometrica secondo Norma CNR-UNI 10011 del giugno 1988 al punto 4.1.3 prospetto 4-IV.
- lubrificazione ed ingrassaggio parti mobili;
- bilanciamento della corona mobile;
- Controllo e verifica del corretto e perfetto funzionamento del sistema di movimentazione mediante prove di azionamento con interi cicli di salita e discesa;
- verifica stato conservativo dei cablaggi elettrici ed in particolare con controllo dell'idoneità di isolamento dei cavi di collegamento di tutta la componentistica effettuata mediante apposito strumento con riporto e riscontro delle verifiche effettuate atte a constatare l'idoneità o meno della componentistica costituente l'impianto;
- verifica dello stato conservativo di tutte le cassette di derivazione, gruppi di accensione, proiettori che garantiscano ancora il corretto IP e che non vi siano presenti infiltrazioni di umidità / acqua;
- controllo e verifica del collegamento di messa a terra al fusto ed in tutti i componenti presenti sulla torre che richiedono tale collegamento;

Le seguenti sostituzioni e forniture in posa di materiali e apparecchi sono obbligatorie e comprese nell'offerta di gara. Materiali, componenti e sistemi devono ottenere l'approvazione del committente

- sostituzione completa del gruppo funi, fune di trazione tamburo il tutto dotato di apposite crimpature e relative certificazioni (tutta la componentistica sostituita dovrà essere identica all'originale);
- sostituzione completa del distributore di trasmissione trazione tra gruppo funi e fune di trazione;
- sostituzione del gruppo motore / riduttore con rilascio di apposita documentazione tecnica d'ubicazione, certificazione Costruttore del motore e riduttore attestante l'idoneità della specifica applicazione e dichiarazione di responsabilità di quanto effettuato secondo vigenti normative (certificato di collaudo "tecnico", registro di controllo sul quale apportare le verifiche future programmate);
- rilascio di apposita documentazione alla Committente per messa in servizio "amministrativa" da effettuare con comunicazione all'INAIL (quest'ultima a carico della Committente);

Documento di proprietà di FERROVIENORD S.p.A. Non può essere riprodotto o portato a conoscenza di terzi senza autorizzazione

- sostituzione completa del gruppo morsetti funi esistenti con nuovi (in inox);

  Redazione di tutta la documentazione secondo Direttiva Macchine 2006/42/CE comprensiva di registro di controllo (sul quale apportare verifiche e controlli futuri) il tutto in conformità alle vigenti normative.

6 VERIFICHE STRUTTURALI ACCIAI TORRI FARO

Si richiede la certificazione di idoneità statica di torri faro e relative strutture di fondazione ed indagini e/o operazioni necessarie alla ricostruzione della documentazione (considerare la totale mancanza di documentazione) come previsto dal cap.8 (strutture esistenti) del D.M. 14.01.2008 .

Trattasi di torri faro a struttura metallica con fondazioni in cemento armato a plinto per illuminazione.

Le fasi da considerare per l'acquisizione dei dati necessari dovranno essere:

- Rilievo geometrico e campagna di indagini su strutture in acciaio fuori terra eseguite da tecnico abilitato
- Rilievo geometrico e campagna di indagini su plinti di fondazione in c.a.
- Campagna di indagini su terreni di fondazione

  In accordo a quanto riportato nella tabella C8A.1.2 del sopracitato cap8 del DM 2008, al fine di ottenere un livello di conoscenza LC2, per i siti di Milano Bovisa e Saronno dove sono presenti quantità statisticamente sufficienti di torri faro aventi le medesime caratteristiche ed anno di installazione, si prevede di eseguire una limitata indagine in sito delle strutture costituenti le torri faro in oggetto, in particolare:

  - Milano Bovisa 11 torri h. 30 ml
    - esecuzione di indagini non distruttive relative alle fondazioni di n. 6 torri faro
    - esecuzione di indagini non distruttive relative alle strutture in acciaio di n. 6 torri faro; indagini sugli acciai da eseguirsi solo alla base delle 6 torri faro + analisi VT in quota di tutte le 11 torri faro
  - Saronno 10 torri h. 30 ml
    - esecuzione di indagini non distruttive relative alle fondazioni di n. 5 torri faro
    - esecuzione di indagini non distruttive relative alle strutture in acciaio di n. 5 torri faro; indagini sugli acciai da eseguirsi solo alla base delle 6 torri faro + analisi VT in quota di tutte le 10 torri faro

  Come previsto dal D.M. 14.01.2008, in caso di disomogeneità dei risultati del controllo a campione sopra descritto, le indagini dovranno essere estese al 100% della popolazione di torri faro (rispettivamente n.11 e n. 10 torri faro torri faro)

In particolare si dovranno eseguire :

- indagini non distruttive relative alle fondazioni
- indagini sugli acciai da eseguirsi solo alla base delle torri faro + analisi VT in quota

Documento di proprietà di FERROVIENORD S.p.A. Non può essere riprodotto o portato a conoscenza di terzi senza autorizzazione

6.1 CLASSIFICAZIONE

Classificazione delle torri faro presenti nelle aree di pertinenza delle varie stazioni in base ad altezza, anno di costruzione, nome fabbricatore, tipologia di fusto (circolare o poligonale) al tipo di ancoraggio alla base (infissa o con tira-fondi) ed al numero e tipologia di fari presenti sulla corona.

6.2 VERIFICHE STRUTTURALI ACCIAI TORRI FARO

Per la verifica della parte strutturale fuori terra delle torri faro indicate, su ciascun elemento, dovranno essere adottate una serie di indagini ed operazioni necessarie al fine di effettuare verifiche sullo stato conservativo dei materiali in essere (acciaio) ed individuare eventuali parti ammalorate.

Nel dettaglio dovranno essere eseguite le seguenti verifiche:

- Rilievo geometrico strutturale.
  - verifica dei giunti bullonati (flange / corona) con controllo del corretto serraggio della bulloneria con chiave dinamometrica.
  - verifica spessori lamiere e riporti di zincatura / verniciatura con spessimetri ad ultrasuoni.
  - prove di determinazione diretta della durezza Vickers mediante durometro / micro-durometro.
- Controllo integrità saldature mediante:
  - indagine ultrasonica (UNI EN 1712:2005 - UNI EN 1713:2005 - UNI EN 1714:2005 - ASME V art.4)
  - indagine con polveri magnetiche (UNI EN 1290:2006 - UNI EN 1291:2006 - ASME V art.7)
- Controllo integrità tirafondi mediante:
  - indagine con liquidi penetranti
  - verifica visiva generale circa l'integrità delle strutture

NOTA: Il personale addetto al controllo (a carico della Committenza) dovrà essere qualificato e certificato livello 2 secondo UNI EN 473 / ISO 9712 / SNT-TC-1A con strumentazione tarata/certificata.

7 VERIFICHE STRUTTURALI FONDAZIONI

Per la verifica della parte strutturale di fondazione (plinti in c.a.) dovranno essere adottate una serie di indagini ed operazioni necessarie al fine di effettuare verifiche sullo stato conservativo dei materiali in essere (caratteristiche meccaniche e geometriche del calcestruzzo) ed individuare eventuali ammaloramenti.

A tal fine si prevedono le seguenti operazioni:

- esecuzione di carotaggi continui nei plinti fino a quota di imposta almeno nella quantità per tipologia di fondazione presente
- esecuzione di carotaggi continui solo per prelievo campioni carote di calcestruzzo per una lunghezza non inferiore ai 400mm.
- esecuzione di prove sul calcestruzzo nelle tasche eseguite (opere edili a carico appaltatore)

  prelievo di campioni di cls indurito (carote) con lunghezza pari ad almeno 40 cm

Documento di proprietà di FERROVIENORD S.p.A. Non può essere riprodotto o portato a conoscenza di terzi senza autorizzazione

prove di compressione in laboratorio sulle carote prelevate

indagini sclerometriche e microsismiche ultrasoniche estensive

- esecuzione di indagini georadar su tutti i plinti di fondazione per estensione dei risultati ottenuti dai carotaggi continui
- esecuzione di indagini video-endoscopiche su tutti i plinti mediante la realizzazione di un foro di profondità minima di 30 cm con successiva determinazione della profondità di carbonatazione del calcestruzzo, per verifica visiva sulla qualità e tipologia dei materiali costituenti i plinti.
- esecuzione di almeno 3 prove penetrometriche per sito dinamiche basato sul numero di tipologie presenti e sulla distribuzione ed estensione dell'area di indagine. Le prove penetrometriche dinamiche dovranno essere obbligatoriamente condotte sino ad una profondità minima pari a -10.00 m dal piano di campagna.

8 DOCUMENTAZIONE TECNICA FINALE

8.1 REDAZIONE DI RELAZIONE TECNICA STRUTTURALE E CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA DELLE TORRI FARO

Redazione di relazione tecnica strutturale comprendente tutti gli elaborati strumentali, rilievi acciai fuori terra, plinti e sistemi di ancoraggio (tira-fondi).

Redazione di certificato di idoneità statica (CIS) di ogni singola torre faro richiamante le risultanze della relazione tecnico strutturale, redatto ai sensi del D.M. 14.01.2008 e relativa circolare esplicativa n.617 del 02.02.2009, con particolare riferimento al cap.8 "strutture esistenti". Il CIS dovrà comprendere sia le strutture in acciaio fuori terra (fusto della torre faro) sia le strutture di fondazione (plinti o altro),nonchè il sistema di vincolo torre faro - fondazioni per le tipologie flangiate . NON saranno ammessi CIS facenti riferimento alle sole strutture fuori terra in acciaio od incompleti rispetto a quanto dettagliatamente richiesto.

La documentazione dovrà anche prevedere a seconda dello stato conservativo riscontrato per ogni struttura il programma tecnico strutturale programmato degli interventi / controlli da effettuarsi negli anni futuri propedeutici alla conferma / rinnovo del CIS.

Il cis dovrà essere sottoscritto da ingegnere con almeno 10 anni di anzianità di iscrizione all'albo di appartenenza come previsto dalle suddette normative. Il tecnico che sottoscriverà il CIS dovrà fornire evidenza certa di avere negli ultimi 5 anni redatto frequentemente e sottoscritto analoghi certificati relativi a torri faro nuove o esistenti.

Documento di proprietà di FERROVIENORD S.p.A. Non può essere riprodotto o portato a conoscenza di terzi senza autorizzazione