



Regione Lombardia

Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità



FERROVIENORD

FNMGROUP



NORD_ING

FNMGROUP

CODICE
COMMESSA

Q 0 3

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D

D.P.R.
207/10

g

PROGRESSIVO
ELABORATO

5 6 2

CATEGORIA
OPERA

I M

NUMERO
OPERA

- -

REVISIONE

R 0

SCALA

AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DEL
NODO DI BOVISA - COMUNE DI MILANO

Progetto definitivo

IMPIANTI ELEVATORI

Specifica tecnica Scale Mobili

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1		-		
	0	Ott. 2020	PRIMA EMISSIONE		

NORD_ING

NORD_ING S.r.l.
IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Antonella Volta

FERROVIENORD

FERROVIENORD S.p.A.
DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURA
IL DIRETTORE
Ing. Marco Mariani

Progettista



Collaborazione

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.

CAPITOLATO TECNICO

IMPIANTI DI SCALE E TAPPETI MOBILI IN ESERCIZIO PUBBLICO



P.LE CADORNA, 14
20123 MILANO
www.ferrovienord.it
C.F. E P.I.: 06757900151

Copia Controllata n°: _____ Assegnata a: _____

			Redazione	Controllo	Approvazione
Rev.	Data	Descrizione delle Modifiche	Consulente	SS	GVS
00	18/10/19	Prima emissione	A. G. Tattoli 	R. Lazzaroni 	A. Passarelli 

In assenza delle firme di Redazione, Controllo ed Approvazione il documento è da considerarsi COPIA NON CONTROLLATA

Il testo **evidenziato** e/o **barrato** individua le modifiche apportate rispetto alla precedente revisione del documento.

INDICE

1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	4
2	RIFERIMENTI	4
2.1	Riferimenti Normativi	4
3	ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI	5
3.1	Abbreviazioni	5
3.2	Definizioni	6
4	CARATTERISTICHE GENERALI	7
4.1	Caratteristiche Ambientali	7
4.2	Caratteristiche Tecniche	7
4.3	Caratteristiche di Esercizio	8
4.4	Caratteristiche Specifiche	8
5	SPAZIO DEL MACCHINARIO	11
5.1	Illuminazione	12
6	EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO	13
6.1	Alimentazioni	13
6.2	Quadro Distribuzione Elettrica	13
6.3	Quadro Comando e Controllo (elettrico di manovra)	13
6.3.1	Contatti ausiliari di segnalazione e comando	14
6.3.2	Rilevatori fumi	14
6.4	Cavi per la Distribuzione Elettrica e le Segnalazioni	14
6.4.1	Posa dei conduttori	14
7	COMANDI E COMUNICAZIONI	15
7.1	Sistema TLC	15
7.2	Pannello Sinottico	15
7.2.1	Dispositivi di sicurezza e mancanza tensione di alimentazione	16
8	SISTEMI SOFTWARE	17
8.1	Firmware di Schede a Microprocessore	18
9	CARTELLONISTICA E SEGNALE	18
10	QUALITA' DEI MATERIALI	18

10.1	Vita Tecnica Media	18
10.2	Caratteristiche Antincendio dei Materiali	20
10.3	Targhettature Particolari	20
11	INSTALLAZIONE E COLLAUDO	22
11.1	Monitoraggio in Opera	22
11.2	Prove e Collaudi	22
12	VERIFICHE	22
12.1	Verifica di Funzionamento e Precollaudo	22
12.2	Annotazioni Particolari	22
13	DOCUMENTAZIONE	23
14	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	23

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Scopo del presente capitolato è quello di definire, sia nella fase progettuale che in quella di realizzazione, un documento che possa fornire le direttive al fine di avere uno “standard”, relativamente all’installazione di scale e tappeti mobili in esercizio pubblico.

Nel presente documento sono riportate indicazioni minime inderogabili. Resta facoltà dell’Appaltatore, in accordo con FERROVIENORD, di seguito anche definita come Committente, scegliere altre soluzioni che più efficacemente rispondano alle esigenze di FERROVIENORD in funzione del contesto (ambiente e finalità) e del luogo di installazione.

Vanno in ogni caso rispettati gli elaborati grafici, i capitolati e le specifiche tecniche, allegati al contratto d’Appalto e allo specifico CSA, mantenendo inalterate le scelte progettuali e le linee guida in essi contenute.

2 RIFERIMENTI

2.1 Riferimenti Normativi

Il presente Capitolato Tecnico adotta, per quanto riguarda l’edizione in vigore alla data di approvazione, i riferimenti normativi di cui:

- al DPR 11 luglio 1980, n. 753 *“recante nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell’esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto”*;
- al RL 20 febbraio 1989, n.6 *“Norme sull’eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione”*;
- al D.M. 2 gennaio 1985 n.23 *“Norme regolamentari in materia di varianti costruttive, di adeguamenti tecnici e di revisioni periodiche per i servizi di pubblico trasporto effettuati con impianti funicolari aerei e terrestri”*;
- al DPR 24 luglio 1996 n. 503 *“Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”*;
- al DL 9 aprile 2008, n. 81 *“Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”*;
- al DPR 3 dicembre 2008, n. 211 *“concernente la riorganizzazione del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti”*;
- al DM 18 febbraio 2011 *“Disposizioni per i direttori ed i responsabili dell’esercizio e relativi sostituti e per gli assistenti tecnici preposti ai servizi di pubblico trasporto, effettuato mediante impianti funicolari aerei e terrestri, ascensori verticali ed inclinati, scale mobili, marciapiedi mobili, montascale, piattaforme elevatrici ed impianti assimilabili”*;
- alla norma UNI 7744 *“Metropolitane - Corridoi, scale fisse, scale mobili e ascensori e relativo foglio aggiuntivo”*;
- alla norma UNI EN 627 *“Regole per la registrazione dei dati e la sorveglianza di ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili”*;
- alla norma UNI EN 13015 *“Manutenzione di ascensori e scale mobili - Regole per le istruzioni di manutenzione”*;
- alla norma UNI 11168-1 *“Accessibilità delle persone ai sistemi di trasporto rapido di massa - Parte 1: Criteri progettuali per le metropolitane”*;
- alla norma UNI EN 12015 *“Compatibilità elettromagnetica - Norma per famiglia di prodotti per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili –Emissione”*;
- alla norma UNI EN 12016 *“Compatibilità elettromagnetica - Norma per famiglia di prodotti per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili –Immunità”*;

- alla norma UNI EN 12543 *“Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza”*;
- al documento UNI TS 11300-6 *“Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili”*;
- alla norma UNI EN 115-1 - Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili - Parte 1: Costruzione e installazione;
- alla norma UNI EN 115-2 - Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili - Parte 2: Regole per il miglioramento della sicurezza scale mobili e dei marciapiedi mobili esistenti
- al documento UNI CEN/TR 115-3 - Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili - Parte 3: Correlazione tra la EN 115:1995 e i suoi aggiornamenti e la EN 115-1:2008;
- al documento UNI CEN/TS 115-4:2015 - Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili - Parte 4: Interpretazioni relative alla famiglia di norme EN 115;
- alla Direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006 , relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (rifusione).

3 ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI

3.1 Abbreviazioni

CA	Contratto d'Appalto
CE	Comunità Europea
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
CSA	Capitolato Speciale d'Appalto
DEA	Direttore dell'Esercizio Ascensori e Scale Mobili in servizio pubblico
DL	Direzione Lavori
DLg	Decreto Legge
DM	Decreto Ministeriale
DPR	Decreto Presidente della Repubblica
LCD	Liquid Crystal Display
LED	Light Emitting Diode
LR	Legge Regionale
MTBF	Mean Time Between Failures
NOT	Nulla Osta Tecnico
PCV	Posto Centrale di Vigilanza
REA	Responsabile di Esercizio Ascensori e Scale Mobili in servizio pubblico
TLC	Telecomando
UNI	Ente nazionale italiano di unificazione
USTIF	Ufficio Speciale Trasporti Impianti Fissi

3.2 Definizioni

- **Scala mobile:** scala azionata da motore, inclinata, in movimento senza fine impiegata per il trasporto di persone in salita o in discesa nella quale la superficie che trasporta l'utente (esempio i gradini) rimane orizzontale (le scale mobili sono macchine – anche quando sono fuori servizio – e non possono essere considerate come scale fisse).
- **Marciapiede mobile:** installazione azionata da motore per il trasporto di persone nella quale la superficie che trasporta l'utente rimane parallela alla sua direzione di movimento ed è priva di interruzioni (p.es. segmenti, tappeto), in questo documento definito anche come tappeto mobile.
- **Attivazione dell'impianto:** accensione dell'impianto prima della messa in esercizio dello stesso.
- **CE:** è la dichiarazione obbligatoria, rilasciata dal fabbricante di un prodotto regolamentato nell'Unione Europea, attestante che il prodotto è conforme ai requisiti di sicurezza previsti dalle direttive applicabili.
- **Messa in esercizio dell'impianto:** apertura all'uso pubblico dell'impianto.
- **Organismo notificato:** è un Organismo di certificazione o Ente di Certificazione o Laboratorio di Prova autorizzato dall'Autorità Governativa Nazionale e notificato alla Commissione Europea, per attuare i compiti legati alla applicazione delle procedure europee di conformità di prodotti e servizi.
- **Revisioni speciali:** interventi da espletare sull'impianto ogni cinque anni rivolti ad accertare lo stato dell'impianto, sia nel suo complesso che per quanto riguarda le singole parti, nonché a ripristinare le condizioni originarie di efficienza e sicurezza, attuando i conseguenti interventi in vista della prosecuzione dell'esercizio fino alla scadenza della successiva revisione generale o della vita tecnica dell'impianto stesso.
- **Revisioni generali:** interventi da espletare sull'impianto ogni dieci anni, rivolti ad accertare lo stato dell'impianto, sia nel suo complesso che per quanto riguarda le singole parti, nonché a ripristinare le condizioni originarie di efficienza e sicurezza, attuando i conseguenti interventi in vista della prosecuzione dell'esercizio fino alla scadenza della successiva revisione generale o della vita tecnica dell'impianto stesso.

Per quanto non sopra riportato valgono le definizioni di cui le norme UNI 115 citate nel presente Capitolato Tecnico.

4 CARATTERISTICHE GENERALI

4.1 Caratteristiche Ambientali

I materiali utilizzati per la scala o il tappeto mobile devono mantenere le loro caratteristiche di resistenza durante il loro ciclo di vita specificato tenendo conto delle condizioni ambientali, es. della temperatura, delle radiazioni ultraviolette, dell'umidità, della corrosione.

Le caratteristiche dell'ambiente, in cui gli impianti dovranno funzionare, variano in funzione della collocazione dei medesimi, in particolare si avrà:

- range di temperatura di funzionamento: da - 15°C a + 40°C
- umidità massima: 80%
- presenza di polveri e corpi estranei
- stillicidio di acqua.

Si dovrà tener conto che, durante il periodo di installazione, gli impianti potrebbero dover sopportare per più mesi anche gradi di umidità superiori al 80%, la presenza di polveri cementizie e metalliche ed eventuale stillicidio di acqua.

Tale esposizione non deve pregiudicare il funzionamento degli impianti o deteriorarne le superfici verniciate, zincate, in acciaio o comunque protette.

Il fabbricante dovrà quindi adottare tutte le misure atte a garantire quanto sopra indicato.

4.2 Caratteristiche Tecniche

Gli impianti oggetto di fornitura devono essere conformi alle seguenti direttive:

- direttiva macchine 2006/42/CE
- direttiva compatibilità elettromagnetica 2014/30/UE;
- direttiva bassa tensione 2014/35/UE.

In caso di aggiornamento delle direttive menzionate, varranno le ultime versioni approvate.

Gli impianti oggetto di fornitura devono essere conformi alle seguenti norme (per le versioni non datate si fa riferimento all'ultima versione pubblicata):

- UNI EN 115-1 *“Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili - Parte 1: Costruzione e installazione”*;
- UNI EN 115-2 *“Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili - Parte 2: Regole per il miglioramento della sicurezza scale mobili e dei marciapiedi mobili esistenti”*;
- UNI CEN/TR 115-3 *“Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili - Parte 3: Correlazione tra la EN 115:1995 e i suoi aggiornamenti e la EN 115-1:2008”*;
- UNI CEN/TS 115-4 *“Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili - Parte 4: Interpretazioni relative alla famiglia di norme EN 115”*.

Gli impianti oggetto di fornitura devono essere conformi a tutte le disposizioni indicate al Cap. 14.

In caso di dubbi circa l'applicabilità di talune disposizioni, occorrerà presentare richiesta scritta al Committente.

Gli impianti oggetto di fornitura devono essere idonei all'esercizio in servizio pubblico, come indicato dal DM 18/9/1975 e DM 22/12/2017. Per questo devono essere dotati di tutti gli

accorgimenti, dispositivi, manovre che permettano il rilascio del NOT positivo da parte degli enti preposti secondo la legislazione vigente.

A meno di differente disposizione, il funzionamento degli impianti di stazione sarà correlato all'esercizio della stazione ferroviaria stessa, pertanto gli impianti dovranno essere attivabili all'inizio del servizio giornaliero e disposti in "fuori servizio" al termine del servizio giornaliero; entrambe le manovre dovranno essere eseguibili sia localmente sia da telecomando.

Per quanto riguarda le specifiche tecniche e di esercizio, gli impianti devono soddisfare le caratteristiche di seguito riportate.

4.3 Caratteristiche di Esercizio

Gli impianti oggetto di fornitura dovranno garantire il funzionamento continuo, e a velocità ridotta nel caso di non utilizzo dell'impianto da parte di utenti, con tempo di esercizio giornaliero ≥ 20 h/giorno.

4.4 Caratteristiche Specifiche

Gli impianti dovranno essere progettati e dimensionati in funzione dei parametri minimi fondamentali, stabiliti dalla legislazione e normativa vigente, e sulla scorta di quanto di seguito riportato.

I gradini, i segmenti e i tappeti devono essere progettati per resistere a tutti i possibili effetti di carico e di distorsione, che possono essere imposti dal sistema di incanalamento, di guida e azionamento durante il funzionamento normale e devono essere progettati per sopportare un carico uniformemente distribuito corrispondente a 6000 N/m^2 .

- Capacità teorica di trasporto 6.000 persone/ora
- Velocità nominale 0,5 m/s
- Predisposizione senso di marcia Bidirezionale
- Senso di marcia preferenziale Salita
- Funzionamento Continuo con rallentamento
- Azionamento Con inverter RIGENERATIVO
- Potenza nominale motore Dimensionato in base all'elaborato grafico
- Installazione Esterno
- Altezza balaustra 1100 mm
- Catene gradini Standard, lubrificazione automatica temporizzata
- Tensione di alimentazione 3 x 400 V, 50 Hz, 230 V

L'impianto è messo in funzione da un interruttore d'avvio a chiave ubicato nelle testate inferiore e superiore dell'impianto stesso e utilizzato per effettuare l'avvio in qualsiasi direzione e per fermare l'impianto alla chiusura dello stesso al termine della giornata. L'avvio ed il fermo dell'impianto dovrà poter essere telecomandato da remoto secondo le specifiche tecniche di FERROVIENORD.

Il nastro gradini dell'impianto deve viaggiare sempre alla velocità massima ridotta di 0,25 m/s, consentendo un risparmio energetico.

Quando l'utente impegna l'area del sistema di avvio (realizzata mediante sensori o fotocellula, non da pedana mobile), il nastro gradini accelera fino alla velocità di regime di 0,5 m/s, per poi ritornare alla velocità di 0,25 m/s, in caso di non utilizzo da parte degli utenti, dopo l'intervallo di tempo concordato in fase di installazione. La durata del funzionamento alla velocità di regime può essere modificata a seconda delle esigenze.

SPECIFICHE ELETTRICHE

- Grado protezione motore IP55
- Grado protezione quadro elettrico IP54
- Grado protezione cablaggi IP54

Tipologia cavi Non propaganti la fiamma, Afumex, a bassa emissione di fumi.

Torretta multifunzione All'ingresso e all'uscita dell'impianto devono essere disposte idonee torrette comprendenti pulsanti di stop come da normativa vigente, selettore a chiave per avvio-stop impianto, protetto da sportello dotato di serratura, segnalazione luminosa di fuori servizio, indicazioni sulle norme di comportamento del pubblico, sbarramenti per il pubblico incorporati nelle torrette stesse, anch'essi protetti da sportello dotato di serratura.

Temperatura impianto Riscaldamento mediante sistema di resistenze disposte lungo il traliccio con alimentazione derivata dal quadro elettrico di alimentazione dell'impianto protetta da idonei dispositivi elettrici.

BALAUSTR A E CORRIMANO

Tipologia balaustra Balaustre in cristallo temperato di sicurezza. I pannelli che compongono la balaustra saranno di cristallo temperato trasparente, color naturale, e non dovranno richiedere montanti di supporto. I pannelli saranno di lunghezze standard e combaceranno tra loro senza coprifili.

Tagli pannelli balaustra Perpendicolari al traliccio.

Corrimano Standard, in gomma e ad anello chiuso. Le entrate e le uscite del corrimano saranno dotate di un dispositivo di sicurezza che arresterà l'impianto in caso di attivazione.

Colore corrimano Nero.

RIVESTIMENTO, PROFILI E ZOCCOLATURA

Come da elaborati grafici.

GRADINI, PETTINI E PEDANE DI ACCESSO

Gradino	Alluminio.
Colore gradino	Alluminio.
Demarcazione gradino	Prevista.
Pettini	Alluminio.
Imbocco corrimano	Plastica nera.
Pedana di accesso	Alluminio.

DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Come da norme tecniche applicabili vigenti. In ogni caso devono essere previsti i seguenti dispositivi come dotazione minima:

- dispositivo contro l'eccesso di velocità e l'inversione accidentale del movimento dell'impianto che provoca l'arresto;
- controllo mediante termistori della temperatura degli avvolgimenti del motore;
- interruttori di controllo delle catene dei gradini, sistemati nella zona di rinvio, che provocano l'arresto dell'impianto nel caso di rottura o eccessivo allungamento delle catene;
- interruttori di controllo all'ingresso dei gradini nei pettini che arrestano l'impianto nel caso di inserimento di corpi estranei tra gradino e pettine;
- dispositivo di controllo dell'abbassamento dei gradini che interrompe il funzionamento dell'impianto nel caso che, esso si abbassi per più di una misura prestabilita;
- pulsanti di arresto installati nei vani alle estremità dell'impianto;
- dispositivo di bloccaggio nastro gradini;
- prese per la pulsantiera di manutenzione, sistemate nei vani di manutenzione alle due estremità dell'impianto;
- interruttore principale con protezione magnetotermica (Tipologia D). Il potere di interruzione deve essere coordinato con le correnti di corto circuito presunte;
- pulsanti di arresto di emergenza posizionati in corrispondenza degli sbarchi incorporati nelle torrette;
- contatti apertura pedane di accesso;
- sensore sincronismo corrimano;
- sensore mancanza gradino;
- monitoraggio apertura freno;
- sensore rottura corrimano;
- blocco nastro gradini;
- dispositivo blocco nastro gradini durante le operazioni di manutenzione.

DISPOSITIVI ACCESSORI

- Dispositivi di convogliamento flusso.
- Torrette segnaletiche.
- Lampada di manutenzione portatile.
- Dispositivi anticaduta.
- Dispositivi per restrizione accessi laterali.
- Display:
 - fornito nel profilo interno, testata superiore e inferiore.
 - visualizzanti le indicazioni di direzione di funzionamento e di divieto di accesso.

5 SPAZIO DEL MACCHINARIO

Lo spazio del macchinario potrà avere dimensioni differenti in funzione della tipologia di azionamento dell'impianto. Il dimensionamento adeguato e funzionale sarà definito in sede di progettazione costruttiva e di realizzazione, in contraddittorio con la DL e le Unità Tecniche competenti di FERROVIENORD.

Nel caso in cui lo spazio del macchinario presenti elementi strutturali di materiale cementizio, il relativo piano di calpestio dovrà essere trattato con finitura antipolvere.

Se le pensiline a copertura del binario di stazione non arrivino a coprire adeguatamente lo spazio del macchinario, occorrerà prevedere l'installazione di un'adeguata copertura dello stesso in grado di garantire la protezione del personale che effettuerà la manutenzione degli impianti.

La cartellonistica da applicare dovrà essere conforme a quanto indicato dalle vigenti normative.

All'interno dovranno essere allocate le seguenti apparecchiature:

- quadro elettrico di distribuzione generale e di manovra;
- quadro elettrico di comando;
- apparati elettrici di telecomando;
- azionamento elettrico.

L'armadio contenente il quadro elettrico di manovra e le altre dotazioni necessarie descritte nel presente capitolato dovrà essere di tipo antivandalo e la colorazione esterna da concordare con la Committente.

All'interno dello spazio dedicato al quadro elettrico di manovra dovrà essere installata una o più cassette metalliche porta documenti dotate di serratura a chiave, contenente:

- Regolamento di Esercizio (fornito da FERROVIENORD);
- registro delle verifiche prove periodiche (fornito da FERROVIENORD);
- Istruzione Operativa per il primo soccorso (fornito da FERROVIENORD);

- manovra di emergenza a mano (fornite dall'Appaltatore), replicate negli spazi in cui si effettuerà la manovra a mano stessa;
- procedure di manutenzione (fornite dall'Appaltatore);
- l'elenco delle parti componenti i sistemi e gli apparati, con l'indicazione dei produttori (fornite dall'Appaltatore);
- schemi elettrici comprese le modalità per le misure di isolamento (fornite dall'Appaltatore);

All'interno dello spazio del macchinario dovranno essere installate anche tutte le dotazioni di lavoro e di sicurezza previste dalla vigente normativa.

La serratura dello spazio del macchinario dovrà essere del tipo a chiusura a chiave.

5.1 Illuminazione

Lo spazio del macchinario dovrà avere un impianto di illuminazione adeguatamente dimensionato, conforme a quanto indicato nelle norme applicabili e a quanto di seguito riportato:

- sorgente a LED;
- tensione di alimentazione max 230 V c.a. – 50 Hz;
- all'interno dello spazio del macchinario un'intensità luminosa di almeno 5 lux per 1 h in condizioni di emergenza (assenza di alimentazione elettrica normale).

6 EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO

6.1 Alimentazioni

In prossimità dell'ingresso dello spazio del macchinario destinato al quadro elettrico di manovra, al suo interno sarà previsto un quadretto elettrico di sezionamento composto da adeguati interruttori magnetotermici differenziali, dal quale si dipartiranno le linee di alimentazione dell'impianto:

- un cavo quadripolare di forza motrice per l'alimentazione principale $400\text{ V} \pm 10\%$ - 50Hz;
- un cavo bipolare per l'alimentazione di emergenza $230\text{ V} \pm 10\%$ - 50Hz;
- un cavo bipolare per il circuito luce degli spazi del macchinario $230\text{ V} \pm 10\%$ - 50Hz;
- un cavo bipolare per le prese di forza motrice ubicate negli spazi del macchinario $230\text{ V} \pm 10\%$ - 50Hz.

6.2 Quadro Distribuzione Elettrica

Per le caratteristiche di alimentazione degli impianti elevatori si fa riferimento alla ST 7.5-03 M *"Alimentazione degli impianti elevatori di FERROVIENORD"*.

Tuttavia, prima della sua installazione o inserimento in un progetto, lo schema del quadro elettrico dovrà essere valutato ed approvato da FERROVIENORD.

6.3 Quadro Comando e Controllo (elettrico di manovra)

Ogni impianto dovrà essere dotato di quadro elettrico di comando e controllo dell'impianto di dimensione sufficiente a contenere tutti i collegamenti necessari così come riportato nel presente Capitolato Tecnico.

Tale quadro elettrico dovrà essere installato nell'apposito spazio del macchinario, costituito da un armadio chiuso sul fronte da ante incernierate e bloccate con serratura a chiave e maniglia, disposto al di fuori degli spazi tecnici dell'impianto, in prossimità dello stesso, in posizione da concordarsi con FERROVIENORD.

Si richiede un unico nodo di connessione dei conduttori di terra provenienti dall'impianto facilmente raggiungibile dall'operatore e con caratteristiche meccaniche idonee.

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente, per l'approvazione, i disegni degli schemi elettrici ed elettronici del quadro e dell'impianto nella sua globalità.

Il quadro elettrico dell'impianto dovrà contenere le apparecchiature atte a consentire una completa gestione locale e remota dell'impianto stesso e tutte le informazioni utili come guasti, allarmi ed eventi preventivamente concordati con la Committente. Nel caso in cui le informazioni non siano visibili / disponibili su eventuali display l'Appaltatore dovrà fornire idoneo dispositivo diagnostico, secondo quanto stabilito dalla Direttiva macchine allegato 1, in particolare:

"l'impianto deve essere fornito e completo di tutte le attrezzature e accessori speciali e essenziali per poterlo regolare, e seguire le manutenzioni e utilizzarlo in condizioni di sicurezza".

Il quadro elettrico dell'impianto dovrà contenere un'interfaccia ON-OFF, con relè di appoggio sui circuiti di telecomando, ai fini di consentire la gestione remota dell'impianto da parte del

sistema TLC di FERROVIENORD.

Come da normativa vigente ogni impianto deve essere provvisto di apparecchiatura in loco atta alla registrazione di guasti, allarmi ed eventi.

6.3.1 Contatti ausiliari di segnalazione e comando

Il quadro di comando dell'impianto dovrà essere predisposto di contatti ausiliari dedicati a diverse segnalazioni di allarme.

Le segnalazioni saranno poi riportate a un dispositivo per il telecomando ed il telecontrollo.

I contatti ausiliari dovranno essere del tipo in scambio senza potenziale (contatti puliti) e tutti riportati in una apposita sezione della morsettiere del quadro.

Tipicamente queste segnalazioni sono fornite mediante relè di appoggio, in particolare questi relè dovranno essere pilotati secondo la logica di sicurezza, cioè la loro bobina dovrà essere diseccitata alla presenza della anomalia di riferimento.

La morsettiere di telecomando dovrà essere composta da uno speciale connettore a morsetto, rappresentato in figura, che è collegato alla periferica di remotizzazione attraverso un cavo dotato di connettori D-SUB.

L'installatore dovrà avere cura, nel caso specifico dell'“Impianto”, di creare un collegamento tra i pin 12-> 31 della morsettiere (feedback di sicurezza).

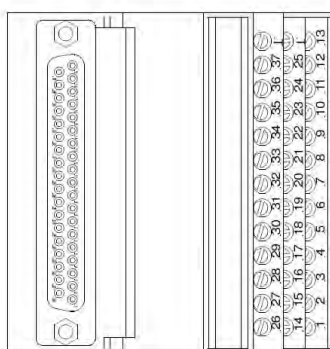


Figura 1 – Morsettiere di Riferimento

6.3.2 Rilevatori fumi

Vanno previsti sistemi rilevatori di incendio, sufficientemente protetti contro danni accidentali e tali da non generare ulteriori rischi per le attività di manutenzione, lungo il traliccio e negli spazi del macchinario.

6.4 Cavi per la Distribuzione Elettrica e le Segnalazioni

Tutti i conduttori elettrici, siano essi di energia, di segnalazione, di telecomunicazione e fibre ottiche dovranno avere isolanti con mescole non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas, fumi tossici e non corrosivi.

Ogni conduttore elettrico deve essere opportunamente intestato con appositi puntalini, identificato con l'uso di cartellini o perline di numerazione.

6.4.1 Posa dei conduttori

Tutti i conduttori elettrici dovranno essere posati all'interno di idonee canalizzazioni metalliche, dotate della raccorderia adeguata.

Le canalizzazioni dovranno essere differenti e distinte per le utenze elettriche e le utenze di telecomunicazione nel rispetto delle normative vigenti.

7 COMANDI E COMUNICAZIONI

7.1 Sistema TLC

Per le caratteristiche del sistema TLC si faccia riferimento alla Specifica tecnica *“Apparati di telecomando e telecontrollo per impianti elevatori”* di FERROVIENORD.

7.2 Pannello Sinottico

Un dispositivo definito “pannello sinottico” ubicato all’interno dei fabbricati della stazione (preventivamente concordato con la Committente), dovrà riportare tutte le informazioni di allarme, segnalazione e comando provenienti dall’impianto per permetterne la gestione in locale.

La connessione fra “pannello sinottico” e impianto dovrà essere realizzata attraverso l’utilizzo di cavi schermati con numero di conduttori e sezioni sufficienti nel rispetto delle vigenti normative.

L’alimentazione del pannello sarà derivata dai quadri elettrici di forza motrice preferenziale della stazione attraverso interruttori magnetotermici-differenziali dedicati.

Il “pannello sinottico” di Stazione dovrà raggruppare le funzioni di ogni singolo impianto

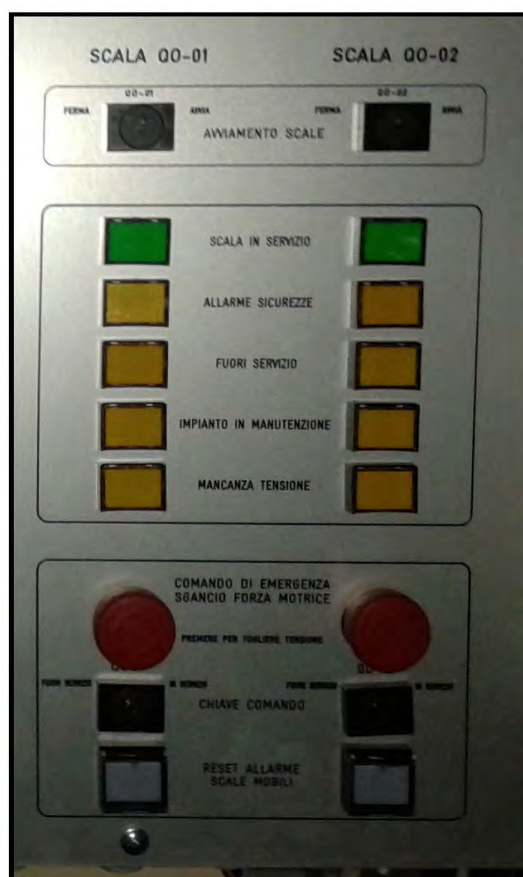


Figura 2 – Esempio di pannello sinottico realizzato per FERROVIENORD

Dispositivi presenti sul “pannello sinottico”:

- un pulsante di reset delle spie luminose di “allarme passeggeri”;
- segnalazione luminosa ed acustica di apertura “catena delle sicurezze”;
- segnalazione luminosa ed acustica di “mancanza di tensione all’impianto”;
- segnalazione luminosa di “fuori servizio” (impianto non disponibile per qualsiasi motivo);
- segnalazione luminosa di in “manutenzione” (personale di manutenzione presente sull’impianto);
- pulsante a fungo istantaneo per lo sgancio della forza motrice dell’impianto;
- interruttore a chiave a due posizioni per la messa in “fuori servizio / in servizio” dell’impianto.

In caso di messa in “fuori servizio” dell’impianto volontaria, mediante le apposite chiavi, la relativa segnalazione acustica non dovrà attivarsi.

Al ripristinarsi delle condizioni di normale sicurezza l’operatore, premendo il pulsante di reset, potrà poi cancellare le segnalazioni luminose ed acustiche.

7.2.1 Dispositivi di sicurezza e mancanza tensione di alimentazione

Per quanto concerne le segnalazioni luminose ed acustiche dovute all’intervento dei dispositivi di sicurezza, o alla mancanza della tensione di alimentazione, dovranno attivarsi automaticamente le rispettive segnalazioni ottico acustiche, presente sul “pannello sinottico”:

- l’operatore, usufruendo anche dal supporto video offerto dal monitor LCD, dovrà avvertire telefonicamente il PCIE dell’anomalia riscontrata;
- le segnalazioni luminose ed acustiche si disattiveranno automaticamente al ripristino delle condizioni normali di sicurezza.

8 SISTEMI SOFTWARE

Per quanto concerne le condizioni che l'Appaltatore dovrà rispettare in merito ai software necessari per la gestione degli impianti di sua competenza realizzati ed installati nelle stazioni, si precisa quanto segue.

Software commerciale

Per il "software commerciale" (intendendosi con tale dizione tutto il software di carattere prevalentemente standard normalmente disponibile sul mercato) quale ad esempio:

- sistemi operativi (tipo DOS, UNIX, ecc.);
- software di comunicazione;
- software di gestione della grafica o di "data base" (tipo WINDOWS, ORACLE, ecc.);
- altri pacchetti software di uso generale e di diffusa disponibilità sul mercato;

ne dovrà essere dichiarato l'utilizzo nel progetto e ne dovrà essere presentata una breve descrizione, che dovrà essere sottoposta all'approvazione della Committente.

Tale approvazione sarà subordinata al fatto che si tratti di pacchetti software che garantiscano elevati livelli di qualità e ridotti margini di rischio per quanto riguarda la futura gestione (in caso di aggiornamenti, espansioni, manutenzioni); a tale proposito l'Appaltatore dovrà fornire alla Committente tutte le necessarie informazioni relative al produttore del software, alla struttura di vendita ed assistenza in Italia ed alla diffusione sul mercato italiano.

Per tali software l'Appaltatore dovrà inoltre:

- mantenere indenne la Committente dai "diritti d'autore", rispettando le vigenti leggi in materia;
- fornire alla Committente una copia completa del software installato e tutte le necessarie "licenze d'uso" (da ritenersi comprese e compensate negli importi contrattuali);
- fornire la completa documentazione (in n. 6 copie), in lingua italiana, di installazione, disinstallazione, d'uso, di configurazione e di gestione.

Software applicativo specifico

Per quanto riguarda i software strettamente legati alla funzionalità dello specifico impianto, e sviluppati appositamente per lo stesso quali ad esempio:

- i software proprietari residenti negli elaboratori di gestione d'impianto;
- i pacchetti di comunicazione;
- le mappe grafiche ed i sinottici di visualizzazione, ecc....

Sarà necessario:

- mantenere indenne la Committente dai "diritti d'autore", rispettando le vigenti leggi in materia;
- fornire alla Committente una copia completa del software installato e tutte le necessarie "licenze d'uso" (da ritenersi comprese e compensate negli importi contrattuali);
- installare l'ultima versione disponibile all'epoca della messa in opera dell'impianto e

dichiarare esplicitamente il numero e la data di emissione di tale versione;

- fornire la completa documentazione (in n. 6 copie), in lingua italiana, di installazione, disinstallazione, d'uso di configurazione e di gestione;
- fornire la dichiarazione di qualità del prodotto, descrivendone la struttura, le funzionalità ed i test di validazione eseguiti su di esso (ciò è richiesto in modo particolare per quei metodi scritti o modificati appositamente per la presente fornitura);
- dimostrare l'espandibilità e la modificabilità del prodotto, nell'ottica di futuri adeguamenti d'impianto prevedibili (aggiunta di nuove località o di nuove opzioni) o imprevedibili (necessità di adeguamenti e successive esigenze).

8.1 Firmware di Schede a Microprocessore

Per quanto riguarda i software, normalmente residenti su memoria EPROM, dedicati al funzionamento di schede a microprocessore (sono compresi in tale categoria anche i software di qualunque genere, di base o applicativi, che sono residenti su apparecchiature hardware di tipo proprietario (ad esempio tipo PLC o simili), è richiesto di:

- dichiarare esplicitamente il numero e la data di emissione della versione installata;
- fornire la dichiarazione di qualità del prodotto, descrivendone la struttura, le funzionalità ed i test di validazione eseguiti su di esso (ciò è richiesto in modo particolare per quei moduli scritti o modificati appositamente per la presente fornitura);
- dimostrare l'espandibilità e la modificabilità del prodotto, nell'ottica di futuri adeguamenti d'impianto prevedibili (necessità di adeguamenti e successive esigenze).

9 CARTELLONISTICA E SEGNALAZIONI

Per quanto riguarda la cartellonistica e le segnalazioni da apporre sugli impianti, gli spazi del macchinario ecc... rifarsi alle vigenti normative e a quanto indicato nel presente Capitolato Tecnico.

10 QUALITA' DEI MATERIALI

L'Appaltatore degli impianti dovrà precisare le caratteristiche tecnologiche dei materiali impiegati per la costruzione degli impianti.

Inoltre dovrà indicare i pesi dei principali componenti che costituiscono l'impianto quali: gradini, balaustra, pettini, zoccolature, pedane, traliccio, corrimano, armadi elettrici, ecc..., ciò anche per determinare i carichi che solleciteranno le strutture portanti.

10.1 Vita Tecnica Media

In relazione a quanto previsto dal D.M. del 2 gennaio 1985 l'Appaltatore dovrà specificare la vita tecnica media stimata dei componenti principali dell'impianto. Dovrà altresì prescrivere, allo scadere dei tempi previsti, gli adeguamenti tecnici che si dovranno adottare per mantenere inalterate le condizioni di sicurezza degli impianti. Sul manuale di manutenzione dovranno essere riportate le verifiche e le prove periodiche da eseguire sui vari organi e sull'insieme degli impianti. Nessun organo meccanico dovrà avere una vita media inferiore ai 10 anni. Per le seguenti parti l'Installatore dovrà garantire una vita tecnica minima di 30 anni:

- traliccio;

- albero principale;
- alberi di trasmissione e rinvio;
- argano o motore elettrico di trazione;
- dovrà inoltre indicare la vita media in anni dei seguenti principali organi meccanici ed elettrici:
 - catena gradini;
 - catena trasmissione principale;
 - catena trazione corrimano;
 - cuscinetti albero principale ed di rinvio;
 - cuscinetti di trascinamento corrimano;
 - cuscinetti ruotini gradino;
 - corrimani;
 - pignoni vari.

Componente	Vita tecnica (anni)
Traliccio	--
Sistema di trazione Gradino/Pallet	
Albero di trazione	--
Albero di rinvio	--
Gradino / Pallet	--
Motoriduttore e motore	--
Cuscinetto motore	--
Trasmissione	
Catena di trazione principale	--
Catena gradino / Pallet	--
Catena di trazione corrimano	--
Cinghia di pressione corrimano	--
Corrimano	
Corrimano	--
Guida corrimano – parte curva	--
Guida corrimano – parte dritta	--
Parti elettriche	
Quadro elettrico	--

Tabella 1: Prospetto Tipo Vita Tecnica Media

L'Appaltatore, per tutti i componenti dell'impianto elevatore dovrà fornire nella documentazione di progetto gli elementi necessari per una corretta valutazione dei livelli di affidabilità.

I valori di MTBF dichiarati dall'Appaltatore (tramite il Costruttore) costituiranno titolo di attenta valutazione; tali valori, a fornitura avvenuta, costituiranno inoltre titolo di garanzia.

A completamento della documentazione da allegare alla domanda, l'Appaltatore dovrà fornire l'elenco degli elementi costruttivi, organi meccanici e giunzioni saldate da sottoporre, a giudizio del fabbricante, a controlli non distruttivi, in base al punto 7 della circolare prot. n.

449 del 5 febbraio 1985 applicativa del decreto del Ministro dei Trasporti del 2 gennaio 1985, n.23 e il manuale predisposto dal fabbricante redatto in lingua italiana riguardante le istruzioni per il corretto impiego della macchina e le informazioni comprensive della valutazione dei rischi.

10.2 Caratteristiche Antincendio dei Materiali

Al fine di ridurre le possibilità di incendio l'Appaltatore dovrà impiegare nella realizzazione delle apparecchiature e dei sottoinsiemi idonei materiali, in particolare i componenti non metallici di un impianto elevatore, quali ad esempio:

- cavi;
- corpi illuminanti;
- cassette di derivazione;
- tubazioni;
- pannelli in materiale plastico;
- rivestimenti;
- superfici verniciate;

dovranno essere sottoposti a certificazione per il tipo di materiale impiegato secondo la normativa vigente relativamente alla:

- reazione al fuoco;
- analisi sulla opacità, tossicità e corrosività dei fumi relativamente ai cavi.

10.3 Targhettature Particolari

Ad integrazione di quanto stabiliscono le normative vigenti sugli impianti, si precisa che ogni impianto dovrà essere dotato di un numero d'identificazione alfanumerico che verrà comunicato direttamente da FERROVIENORD. Tale codificazione, dovrà essere impressa su targhetta rigida (preferibilmente serigrafata) e dovrà essere applicata su:

- porta dello spazio macchinario;
- quadro elettrico di sezionamento linee elettriche;
- quadro elettrico di manovra;
- sulle torrette di imbarco e sbarco;
- nella zona prospiciente gli imbocchi corrimano;
- pannello sinottico.

Le dimensioni relative a tale targa saranno le seguenti:

- lunghezza $\geq 100\text{mm}$
- larghezza $\geq 60\text{ mm}$

Le dimensioni relative ai caratteri saranno le seguenti:

- altezza 10 mm maiuscola;
7 mm minuscola.

La codificazione di cui sopra (eventualmente integrata con numero di matricola di fabbrica) dovrà contraddistinguere anche il progetto costruttivo di ogni singolo impianto.

Si rammenta che:

- tutte le targhe monitorici presenti sull'impianto devono essere opportunamente fissate con rivetti e/o l'ausilio di viti antivandalo;
- le indicazioni di recapito telefonico dovranno essere solamente quelle indicate da FERROVIENORD.

11 INSTALLAZIONE E COLLAUDO

11.1 Monitoraggio in Opera

L'Appaltatore dovrà predisporre e eseguire l'installazione in opera degli impianti, tenendo conto che dovrà avvalersi delle aree e dei vani che gli verranno consegnati, previo regolare sopralluogo e verbale di consegna delle aree di lavoro medesime da parte della DL.

L'Appaltatore metterà in atto tutte le misure necessarie affinché il proprio personale possa lavorare nelle migliori condizioni per la prevenzione degli infortuni ed il rispetto dei termini di consegna.

L'Appaltatore è tenuto ad informarsi di tutte le condizioni ambientali dei luoghi, ove dovranno essere eseguiti i lavori di installazione degli impianti elevatori e dovrà essere a conoscenza della concomitanza con altri lavori secondo quanto stabilito dalle legislazioni vigenti.

11.2 Prove e Collaudi

L'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire, a sua cura e spese, i controlli e le prove previste dalla normativa e legislazioni vigenti, nonché tutte quelle prove e verifiche contenute nel presente Capitolato Tecnico, e dalle specifiche tecniche allegati al CA e al CSA, mantenendo inalterate le scelte progettuali e le linee guida in esso contenute e dovrà, in conseguenza di ciò, fornire i certificati e le attestazioni di quanto eseguito.

In particolare, si evidenzia che la documentazione da fornire, per eseguire il sopralluogo per la messa in esercizio pubblico, deve comprendere quanto previsto nel Decreto del Ministero dei Trasporti del 18/09/1975.

Per quanto riguarda le regole inerenti alle modalità delle prove, collaudi e verifiche di officina e "in campo", oltre alle condizioni prescritte, dovrà valere anche quanto di seguito descritto.

12 VERIFICHE

12.1 Verifica di Funzionamento e Precollauda

Prima della messa in servizio al pubblico degli impianti, una commissione composta da rappresentanti dell'Appaltatore, della Committente, della DL, dal DEA / REA, effettuerà delle visite agli impianti con prove e verifiche mirate.

Sarà obbligo dell'Appaltatore adeguare gli impianti sulla base delle osservazioni che verranno verbalizzate, prima di attivare la messa in servizio degli impianti stessi.

Saranno da intendersi come prescrizioni obbligatorie, eventuali adeguamenti che verranno prescritti al momento dei precollaudi al fine del rilascio del NOT USTIF.

12.2 Annotazioni Particolari

Tutti i materiali degli impianti devono rispondere, anche se non esplicitamente prescritto o diversamente stabilito nel presente Capitolato Tecnico, alle norme e/o unificazioni nazionali vigenti.

Per gli impianti, la marcatura CE deve essere apposta in modo leggibile e indelebile sull'impianto sulla stessa targa ove sono marcati il nome e l'indirizzo dell'installatore, l'indicazione della serie o tipo, il numero di serie e l'anno di costruzione.

Fino ad avvenuto trasferimento di gestione e proprietà degli impianti, l'onere e la responsabilità delle prove sugli impianti saranno dell'Appaltatore.

13 DOCUMENTAZIONE

L'Appaltatore dovrà provvedere all'esecuzione del progetto costruttivo ed as-built degli impianti, elaborandolo tenendo conto degli elaborati grafici, dei capitolati e dalle specifiche tecniche, allegati al CA e al CSA, mantenendo inalterate le scelte progettuali e le linee guida in essi contenuti. Contestualmente al progetto costruttivo l'Appaltatore dovrà fornire:

- elaborati grafici concernenti il posizionamento degli impianti, riportanti il dimensionamento, le quote e la distanza verso ostacoli e punti fissi;
- planimetrie, piante e sezioni sia a piano banchine, che e a piano sottopasso (al fine di verificare i corretti dimensionamenti) ed indicanti oltre alla collocazione degli impianti, anche i flussi direzionali e le aree di sbarco;
- le specifiche per le modalità di esecuzione delle operazioni di ispezione (check list) e la manutenzione programmata (componenti da sostituire in relazione alle ore di funzionamento);
- consegna dell'elenco di tutti i fornitori delle varie apparecchiature e materiali;
- documentazione tecnica conforme al punto 7 della UNI EN 115-1:2017;
- relazione di calcolo delle strutture portanti dell'impianto in relazione alle sollecitazioni dinamiche trasmesse dall'impianto;
- documentazione progettuale relativa alla procedura adottata dal fabbricante per la valutazione della conformità dell'impianto ai requisiti essenziali della direttiva macchine:
 - a. piano dei controlli non distruttivi, di cui al decreto ministeriale n. 23/1985, da eseguire sui componenti di sicurezza;
 - b. documentazione inerente la registrazione dei dati conforme alla norma UNI EN 627;
 - c. analisi di sicurezza;
 - d. relazione sulle modalità di esercizio dell'impianto;
 - e. manuale di istruzione d'uso e manutenzione redatto in italiano;
 - f. classe energetica.

Si rammenta che per gli elaborati di cui ai commi precedenti viene richiesta firma di tecnico abilitato ed iscritto all'albo professionale.

Nei casi di progetti, che prevedono soluzioni tecniche innovative, o comunque non eventualmente sperimentate, la competenza per il rilascio del NOT è degli organi centrali dell'Amministrazione e comunque su parere dell'USTIF territorialmente competente.

L'Appaltatore dovrà fornire tutta la documentazione prevista dalle Leggi e Norme applicabili.

14 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

L'Appaltatore per la progettazione e l'installazione dovrà applicare le norme tecniche di riferimento indicate al paragrafo 2.1 *"Riferimenti Normativi"* del presente Capitolato Tecnico.