

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J84H17000930009

U.O. TECNOLOGIE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

**RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA**

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

SCALA:

-

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

N M 2 5 0 3 D 5 8 S P L F 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	M. Arceri <i>M. Arceri</i>	04/2020	C. Vacca <i>C. Vacca</i>	04/2020	M. Berlingieri <i>M. Berlingieri</i>	04/2020	M. Gambaro 04/2020



File: NM2503D58SPLF0000001A.doc

n. Elab.:

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	2 di 36

INDICE

1. GENERALITÀ.....	4
1.1 PREMESSA	4
1.2 NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
2. SPECIFICHE TECNICHE.....	11
2.1 PRESCRIZIONI GENERALI.....	11
2.2 QUADRI ELETTRICI DI MEDIA TENSIONE	11
2.3 UNITÀ DI TRASFORMAZIONE	14
2.4 QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE	16
2.5 INTERRUTTORI E APPARECCHIATURE DI COMANDO	19
2.6 CAVI E CONDUTTORI	20
2.7 TUBAZIONI	21
2.8 GUAINE.....	22
2.9 CANALIZZAZIONI.....	22
2.10 SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE	23
2.11 APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRELIEVO	24
2.12 MORSETTIERA DI GIUNZIONE.....	26
2.13 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	27
2.14 LAVORAZIONI DI RIPRISTINO REI NEGLI ATTRAVERSAMENTI	ERRORE. IL SEGNA LIBRO NON È DEFINITO.
2.15 IMPIANTI RED (SOLO PER LA STAZIONE DI POLESSELLA E SANT'ELENA D'ESTE	28
2.16 IMPIANTI SIAP.....	28
2.17 QUADRO TRASFORMATORI	29
2.18 UPC QGBT	30
2.19 UPC MT.....	32
COMUNICAZIONI.....	34
CONFIGURAZIONE FISICA COMPLETA SISTEMA UPC DI QMT1 E QMT2	36



PROGETTO DEFINITIVO

**RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA**

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	3 di 36

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Architettura Fisica Sistema UPC di Supervisione e Gestione QGBT	31
Figura 2 - Architettura Fisica Sistema UPC_R di Supervisione e Gestione QMT1	33
Figura 3 – Architettura Fisica Sistema UPC di Supervisione e Gestione QMT2.....	34
Figura 4 – Architettura Fisica Completa Sistema di Supervisione e Gestione QMT1 e QMT2	36

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	4 di 36

1. GENERALITÀ

1.1 Premessa


Il raddoppio della linea Codogno – Cremona - Mantova rientra fra gli interventi inseriti nel Programma Regionale Mobilità e Trasporti della Regione Lombardia, nonché nell'Intesa sulle strategie e sulle modalità per lo sviluppo del SFR passeggeri, del trasporto merci e degli standard qualitativi per l'interscambio modale" sottoscritta tra RFI e Regione Lombardia lo scorso dicembre 2016.

In questa specifica verranno trattati gli impianti di illuminazione energia e FM, da realizzare nell'ambito della tratta Piadena-Mantova. Per questa sono previsti le seguenti stazioni/sito di intervento:

- Stazione di Piadena e relativo PP/ACC (relativo alla fase 1);
- Stazione di Bozzolo e relativo PPM;
- Stazione di Marcaria e relativo PPM;
- Fermata Castellucchio;
- Stazione di Mantova e relativo PP/ACC (radice lato Piadena)

I siti elencati saranno ciascuno composto da:

- **Cabina Consegna ENEL:**
 - ✓ Quadro di Media Tensione QMT-1;
 - ✓ Quadro di Bassa Tensione QCAB (N-E);
- **Fabbricato tecnologico (Bozzolo, Marcaria) - PP/ACC (Mantova):**
 - ✓ Quadro di Media Tensione: QMT-2;
 - ✓ Quadro di Bassa Tensione: QGBT
 - ✓ Quadro di Bassa Tensione QLFM (N-P-E);
 - ✓ Quadro di Bassa Tensione QAUX (N-E);
 - ✓ Impianti QLFM fabbricato ACC;
 - ✓ Installazione QdS;
 - ✓ Quadro RED;
 - ✓ Rete di terra.

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA NM25	LOTTO 03	CODIFICA D 58 SP	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 5 di 36

Si sottolinea che per quanto riguarda il fabbricato cabina MT-BT di Piadena la cabina di consegna ENEL è conglobata all'interno del fabbricato tecnologico. Infine, nella fermata di Castellucchio, dal punto di vista delle apparecchiature sarà installato il solo quadro di bassa tensione QLFM (N-E).

1.2 Norme e documenti di riferimento

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

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


- Regolamento 1299/2014/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea, del 18/11/2014.
- Regolamento 1301/2014/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema “Energia” del sistema ferroviario dell’Unione europea, del 18/11/2014.
- Regolamento 1300/2014/UE 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.
- 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 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.

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	6 di 36

- 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).
- Spec. Tec. RFI DPR DIT STF IFS LF627 A Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze.
- Specifica tecnica di costruzione RFI DPR DIT STC IFS LF 628 A – Impianto di 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 + Foglio integrativo allegato alla nota RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000018 del 27.01.2017.
- Linee Guida RFI DPR TES LG IFS 002 A Illuminazione nelle stazioni con tecnologia LED.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DMA IM LA SP IFS 600 A – Torri faro a corona mobile.
- Specifica tecnica di fornitura TE 680 per la fornitura di paline in vetroresina.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A – Apparecchio illuminante a LED per marciapiedi, pensiline e sottopassi.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165 A – Apparecchio illuminante a LED (60x60) per installazione incasso / plafone.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DTC STS ENE SP IFS LF 166 A – Apparecchio illuminante a moduli LED per torri faro.
- Specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 169 A – Protocollo di comunicazione a onde convogliate per sistemi di telegestione degli impianti LFM.
- Nota RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000120 del 27.06.2017 Indicazioni sull'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari - REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011.
- Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A – Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A – Specifica tecnica per la fornitura di trasformatori di potenza MT/bt con isolamento in resina epossidica.
- Norme CEI e CEI EN relative agli impianti in oggetto, in particolare:
 - 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.

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA NM25	LOTTO 03	CODIFICA D 58 SP	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 7 di 36

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

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

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

I documenti elencati nella Tabella 1 sono da considerarsi parte integrante della presente relazione tecnica, ed hanno lo scopo di fornire un maggiore dettaglio nella descrizione dei sistemi LF.

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	8 di 36

Gli elaborati elencati si intendono nell'indice di revisione più aggiornato.

N.	DESCRIZIONE	CODIFICA
ELABORATI GENERALI		
1	Relazione Tecnica impianti di energia, illuminazione e F.M.	NM253D58ROLF0000001
2	Relazione Tecnica impianto di Telegestione	NM253D58ROLF0000002
3	Schema Elettrico Generale a Blocchi Telegestione	NM253D58DXLF0002001
4	Relazione Tecnica: Verifica Illuminotecnica Locali Tecnici	NM253D58CLLF0000001
5	Relazione Tecnica: Verifica Scariche Atmosferiche	NM253D58CLLF0000002
6	Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT e BT	NM253D58SPLF0000001
7	Relazione generale alimentazione segnalamento - 1 kV	NM253D58ROLF0010001
8	Quadro Elevatore 400/1000V-Schema elettrico unifilare e fronte quadro	NM253D58DXLF0012001
9	Quadro Abbassatore 1000/400V-Schema elettrico unifilare e fronte quadro	NM253D58DXLF0012002
10	Quadri ACC di Linea 1kV - Schema elettrico unifilare e fronte quadro	NM253D58DXLF0012003
11	Relazione generale alimentazione segnalamento - SIAP	NM253D58ROLF0020001
PP/ACC PIADENA FASE 1		
12	Schema Elettrico Generale a Blocchi - Analisi Carichi	NM253D58DXLF1110001
13	Quadro MT Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM253D58DXLF1111001
14	Quadri BT: Power Center QGBT - QRED - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM253D58DXLF1112001
15	Quadri BT: Quadri Elettrici Ausiliari: Cabina MT/BT QAUX_MT/BT - Quadro QTLC - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM253D58DXLF1112001
16	Tabelle Cavi (ripartite per quadri)	NM253D58TTLF1110001
17	Fabbricato cabina MT-BT: Layout apparecchiature MT-BT	NM253D58PBLF1113001
18	Fabbricato cabina MT-BT: Layout apparecchiature e Impiantistica LFM	NM253D58PBLF1113001
19	Fabbricato cabina MT-BT: Layout impianto di terra	NM253D58PBLF1113001
20	Fabbricato cabina MT-BT: Relazione di calcolo impianto di terra	NM253D58CLLF1113001
21	Planimetria: Vie Cavi Piazzale Fabbricato Tecnologico - Cabina Consegna MT	NM253D58PALF1111001
22	Planimetria quota banchine - Layout apparecchiature LFM	NM253D58P8LF1114001
23	Planimetria quota sottopasso - Layout apparecchiature LFM	NM253D58P9LF1114001
24	Planimetria aree esterne - Layout apparecchiature LFM	NM253D58P9LF1114002
25	Fabbricato Consegna MT: Pianta - Prospetti - Particolari Costruttivi - Layout Impianto di terra	NM253D58PBLF1113001
26	Piazzale: Planimetria disposizione apparecchiature LFM, RED - Tavola 1	NM253D58P8LF1117001
27	Piazzale: Planimetria disposizione apparecchiature LFM, RED - Tavola 2	NM253D58P8LF1117002
28	Schema sistema di alimentazione e protezione SIAP	NM253D58DXLF1110001
TRATTA BOZZOLO-PIADENA		
29	Schema Alimentazione di Linea	NM253D58DXLF2110001
PPM BOZZOLO		
30	Schema Elettrico Generale a Blocchi - Analisi Carichi	NM253D58DXLF1200001
31	Quadro MT Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM253D58DXLF1201001

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	9 di 36

32	Quadri BT: Power Center QGBT - QRED - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM253D58DXLF1202001
33	Quadri BT: Fabbricato Tecn. QLFM - Quadri Elettrici Ausiliari: Cabina MT/BT QAUX_MT/BT - Quadro QTLC - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM253D58DXLF1202001
34	Tabelle Cavi (ripartite per quadri)	NM253D58TTLF1200001
35	Fabbricato Tecnologico: Layout apparecchiature MT-BT	NM253D58PBLF1203001
36	Fabbricato Tecnologico: Layout apparecchiature e Impiantistica LFM	NM253D58PBLF1203002
37	Fabbricato Tecnologico: Layout impianto di terra	NM253D58PBLF1203003
38	Fabbricato Tecnologico: Relazione di calcolo impianto di terra	NM253D58CLLF1203001
39	Planimetria: Vie Cavi Piazzale Fabbricato Tecnologico - Cabina Consegna MT	NM253D58PALF1201001
40	Planimetria quota banchine - Layout apparecchiature LFM	NM253D58P8LF1204001
41	Planimetria quota sottopasso - Layout apparecchiature LFM	NM253D58P9LF1204001
42	Planimetria aree esterne - Layout apparecchiature LFM	NM253D58P9LF1204002
43	Fabbricato Consegna MT: Pianta - Prospetti - Particolari Costruttivi - Layout Impianto di terra	NM253D58PBLF1213001
44	Piazzale: Planimetria disposizione apparecchiature LFM, RED - Tavola 1	NM253D58P8LF1227001
45	Piazzale: Planimetria disposizione apparecchiature LFM, RED - Tavola 2	NM253D58P8LF1227002
46	Schema sistema di alimentazione e protezione SIAP	NM253D58DXLF1230001
47	Layout Apparecchiature SIAP	NM253D58PBLF1230001
	PPM MARCARIA	
48	Schema Elettrico Generale a Blocchi - Analisi Carichi	NM253D58DXLF1300001
49	Quadro MT Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM253D58DXLF1301001
50	Quadri BT: Power Center QGBT - QRED - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM253D58DXLF1302001
51	Quadri BT: Fabbricato Tecn. QLFM - Quadri Elettrici Ausiliari: Cabina MT/BT QAUX_MT/BT - Quadro QTLC - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM253D58DXLF1302001
52	Tabelle Cavi (ripartite per quadri)	NM253D58TTLF1300001
53	Fabbricato Tecnologico: Layout apparecchiature MT-BT	NM253D58PBLF1303001
54	Fabbricato Tecnologico: Layout apparecchiature e Impiantistica LFM	NM253D58PBLF1303002
55	Fabbricato Tecnologico: Layout impianto di terra	NM253D58PBLF1303003
56	Fabbricato Tecnologico: Relazione di calcolo impianto di terra	NM253D58CLLF1303001
57	Planimetria: Vie Cavi Piazzale Fabbricato Tecnologico - Cabina Consegna MT	NM253D58PALF1301001
58	Planimetria quota banchine - Layout apparecchiature LFM	NM253D58P8LF1304001
59	Planimetria quota sottopasso - Layout apparecchiature LFM	NM253D58P9LF1304001
60	Planimetria aree esterne - Layout apparecchiature LFM	NM253D58P9LF1304002
61	Fabbricato Consegna MT: Pianta - Prospetti - Particolari Costruttivi - Layout Impianto di terra	NM253D58PBLF1313001
62	Piazzale: Planimetria disposizione apparecchiature LFM, RED - Tavola 1	NM253D58P8LF1327001
63	Piazzale: Planimetria disposizione apparecchiature LFM, RED - Tavola 2	NM253D58P8LF1327002

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	10 di 36

64	Schema sistema di alimentazione e protezione SIAP	NM253D58DXLF1330001
65	Layout Apparecchiature SIAP	NM253D58PBLF1330001
FERMATA CASTELLUCCHIO		
66	Fermata Castellucchio: Schema Elettrico Generale a Blocchi - Analisi Carichi	NM253D58DXLF2300001
67	Fermata Castellucchio: Quadri BT - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM253D58DXLF2302002
68	Fermata Castellucchio: Planimetria quota banchine - Layout apparecchiature LFM	NM253D58P8LF2304001
69	Fermata Castellucchio: Planimetria quota sottopasso - Layout apparecchiature LFM	NM253D58P9LF2304001
70	Fermata Castellucchio: Planimetria aree esterne - Layout apparecchiature LFM	NM253D58P9LF2304002
71	Schema Alimentazione di Linea	NM253D58DXLF2310001
PP/ACC MANTOVA		
72	FT ACC:: Schema Elettrico Generale a Blocchi - Analisi Carichi	NM253D58DXLF1410001
73	FT ACC: Quadro MT Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM253D58DXLF1411002
74	FT ACC: Quadri BT - Power Center QGBT - QRED - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM253D58DXLF1412003
75	FT ACC: Quadri BT - Fabbricato Tecn. QLFM - Quadri Elettrici Ausiliari: Cabina MT/BT QAUX_MT/BT - Quadro QTLC - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM253D58DXLF1412004
76	FT ACC: Tabelle Cavi (ripartite per quadri)	NM253D58TTLF1410001
77	Fabbricato Tecnologico ACC: Layout apparecchiature MT-BT	NM253D58PBLF1413001
78	Fabbricato Tecnologico ACC: Layout apparecchiature e Impiantistica LFM	NM253D58PBLF1413002
79	Fabbricato Tecnologico ACC: Layout impianto di terra	NM253D58PBLF1413003
80	Fabbricato Tecnologico ACC: Relazione di calcolo impianto di terra	NM253D58CLLF1413001
81	Planimetria canalizzazioni MT	NM253D58P7LF1401001
82	Fabbricato Consegna MT: Pianta - Prospetti - Particolari Costruttivi - Layout Impianto di terra	NM253D58PBLF1431001
83	Piazzale: Planimetria disposizione apparecchiature LFM, RED - Tavola 1	NM253D58P8LF1417001
84	Piazzale: Planimetria disposizione apparecchiature LFM, RED - Tavola 2	NM253D58P8LF1427002
85	FT ACC: Schema sistema di alimentazione e protezione SIAP	NM253D58DXLF1430001
86	FT ACC: Layout Apparecchiature SIAP	NM253D58PBLF1430001

Tabella 1: Elenco elaborati di progetto

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	11 di 36

2. SPECIFICHE TECNICHE

2.1 Prescrizioni generali

Tutti i materiali e le apparecchiature saranno scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all'umidità, alle quali possono essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore; in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione della marcatura CE.

Tutte le macchine ed i componenti di sicurezza costituenti gli impianti dovranno possedere inoltre i requisiti essenziali stabiliti dalla Direttiva Macchine ed avere apposta la marcatura CE ove richiesto.

Il materiale elettrico di bassa tensione essere conforme alla Direttiva 93/68 ed avere apposto la marcatura CE.

I materiali di consumo e gli accessori di montaggio sono parte integrante della fornitura.

2.2 Quadri elettrici di media tensione

Dati elettrici

Tensione nominale:	24kV
Tensione esercizio:	15kV
Numero delle fasi:	3
Livello nominale di isolamento	
Tensione di tenuta ad impulso 1.2/50 μ s a secco verso terra e tra le fasi (valore di cresta):	125 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi:	50 kV
Frequenza nominale:	50/60 Hz
Corrente nominale sbarre principali:	630 A
Corrente nominale sbarre di derivazione.:	630 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata:	16 kA
Durata nominale del corto circuito:	1"
Potere di interruzione degli interruttori:	16 kA

Il quadro dovrà garantire inoltre la protezione contro l'arco interno sul fronte del quadro fino a 16kA x 1s.

Norma di riferimento: **RFI DMA IM LA LG IFS 300 A** Quadri elettrici di MT di tipo modulare prefabbricato e Norma CEI EN 62271-200 (CEI 17-6).

Dati dimensionali

Il quadro dovrà essere composto da unità modulari aventi le seguenti dimensioni di ingombro massime:

Larghezza: fino a 750 mm

**PROGETTO DEFINITIVO****RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA****ELABORATI GENERALI**

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	12 di 36

Profondità: fino a 1220 mm per versione standard.

Altezza: fino a 2200 mm

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:

Anteriormente: 1200 mm

Posteriormente: da indicazione del Costruttore.

Lateralmente: 35mm minimo per versione arco interno 16kA 1s.

Struttura del quadro

Il quadro dovrà essere formato da unità affiancabili ognuna costituita da celle componibili e standardizzate. Il quadro realizzato in esecuzione protetta dovrà essere adatto per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI. La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm. Gli accoppiamenti meccanici tra le unità dovranno essere realizzati a mezzo bulloni, mentre sulla base della struttura portante dovranno essere previsti i fori per il fissaggio al pavimento, di ogni unità.

L'involucro metallico di ogni unità dovrà comprendere:

- due aperture laterali in cella sbarre per il passaggio delle sbarre principali;
- un pannello superiore di chiusura della cella sbarre smontabile dall'esterno fissato con viti;
- un pannello frontale di accesso alla cella apparecchiature;
- due ganci di dimensioni adeguate per il sollevamento di ciascuna unità;

Le pareti posteriore e laterali di ciascuna unità saranno fisse, pertanto potranno essere rivettate od imbullonate. In quest'ultimo caso dovranno essere smontabili solo dall'interno.

Il pannello frontale di accesso alla cella apparecchiature dovrà essere interbloccato con le apparecchiature interne come previsto nella descrizione delle varie unità, ed avrà due oblò di ispezione della cella.

Il grado di protezione dell'involucro esterno dovrà essere IP2XC; tra le celle che compongono l'unità e le celle di unità adiacenti dovrà essere IP20 in accordo alla normativa CEI 70-1 EN 60529.

Le unità dovranno essere realizzate in modo da permettere eventuali futuri ampliamenti sui entrambi i lati del quadro, pertanto dovranno essere previste delle chiusure laterali di testa, con pannelli in lamiera smontabili dall'interno mediante l'utilizzo di appositi attrezzi.

Cella apparecchiature MT

La cella apparecchiature MT dovrà essere sistemata nella parte inferiore frontale dell'unità con accessibilità tramite un pannello asportabile.

La cella, in base alle diverse funzioni, potrà contenere:

- interruttore in SF6 tipo, montato su carrello, in esecuzione asportabile e/o estraibile, connesso al circuito principale con giunzioni flessibili imbullonate e completo di blocchi e accessori.
- interruttore-manovra-sezionatore (IMS) o sezionatore rotativo a 3 posizioni (chiuso sulla linea, aperto e messo a terra) isolato in SF6.
- fusibili di media tensione tipo FUSARC - CF.
- terna di derivatori capacitivi, installati in corrispondenza dei terminali cavi.
- attacchi per l'allacciamento dei cavi di potenza.

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	13 di 36

- trasformatori di misura tipo ARM3 (TA) e VRQ2-VRC2 (TV).
- tubo metallico flessibile riporto circuiti ausiliari in eventuale cella strumenti
- comando e leverismi dei sezionatori e dei sezionatori di terra
- sbarra di messa a terra

Cella sbarre

La cella sbarre dovrà essere ubicata nella parte superiore dell'unità e dovrà contenere il sistema di sbarre principali in rame elettrolitico.

Il sistema di sbarre dovrà essere collegato e sostenuto dagli attacchi superiori del sezionatore o dell'interruttore di manovra sezionatore. Le sbarre dovranno attraversare le unità senza interposizione di diaframmi intermedi, in modo da costituire un condotto continuo.

Al fine di garantire al personale le necessarie condizioni di sicurezza, la cella sbarre dovrà essere segregata dalle celle apparecchiature con grado di protezione IP20 (CEI 70-1 EN 60529).

Impianto di terra

L'impianto di terra principale di ciascun'unità dovrà essere realizzato con piatto di rame di sezione non inferiore a 125 mm² al quale saranno collegati con conduttori o sbarre di rame i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi.

In prossimità di tali supporti dovrà essere previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi.

La sbarra di terra dovrà essere predisposta al collegamento all'impianto di messa a terra della cabina.

Interblocchi

Le unità dovranno essere dotate di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che potrebbero compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.


In particolare dovranno essere previsti i seguenti interblocchi:

- 1) blocco a chiave tra l'interruttore e il sezionatore di linea; l'apertura del sezionatore di linea sarà subordinata all'apertura dell'interruttore
- 2) blocco meccanico tra sezionatore di linea e sezionatore di terra; la chiusura del sezionatore di terra sarà subordinata all'apertura del sezionatore di linea e viceversa
- 3) blocco meccanico tra il sezionatore di terra e il pannello di accesso; sarà possibile asportare il pannello solo a sezionatore di terra chiuso.

Le serrature di interblocco dovranno essere a matrice non riproducibile tipo Profalux in unica copia.

Verniciatura

Tutta la struttura metallica delle unità (salvo le parti in lamiera zincata a caldo) dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire un'ottima resistenza alla corrosione.

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA NM25	LOTTO 03	CODIFICA D 58 SP	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 14 di 36

2.3 Unità di trasformazione

Ogni trasformatore sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici e dovrà essere conforme alla norma **RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A** e regolamento 548/2014/CE.

Le caratteristiche tecniche del trasformatore sono le seguenti:

- Potenza nominale TR1/TR2: 630 kVA
- Tensione primaria: 15 kV $\pm 2 \times 2,5\%$
- Classe di isolamento: 24 kV
- Tensione secondaria (a vuoto): 400 V / 230 V
- Frequenza: 50 Hz
- Gruppo vettoriale: Dyn11
- Tensione di c.c.: 6 %

Circuito magnetico

Sarà realizzato in lamierino magnetico a cristalli orientati a bassissime perdite con giunti tagliati a 45° e protetti dalla corrosione mediante una speciale vernice isolante.

Avvolgimento bt

Costruito in banda d'alluminio isolata con un interstrato di classe F.

Gli avvolgimenti BT saranno trattati con resina isolante successivamente polimerizzata in modo da formare un insieme molto compatto.

Avvolgimento MT

Costruito in filo, piattina o banda d'alluminio, esso sarà inglobato e colato sottovuoto con un sistema di inglobamento epossidico ignifugo costituito da:

- Resina epossidica
- Indurente anidro con flessibilizzante
- Carica ignifuga.


La carica ignifuga sarà intimamente amalgamata alla resina e all'indurente e composta da allumina triidrata sotto forma di polvere. Il sistema di inglobamento sarà in classe F.

Collegamenti MT

I collegamenti MT saranno previsti dall'alto, sugli stessi terminali delle barre di collegamento dell'avvolgimento MT, tramite un capocorda avente un foro di diametro 13 mm per permettere l'accoppiamento con un prigioniero M12.

Collegamenti bt

I collegamenti BT saranno previsti dall'alto su delle piastre terminali munite con fori di diametro adeguato che si troveranno nella parte alta dell'avvolgimento, sul lato opposto ai collegamenti MT.

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA NM25	LOTTO 03	CODIFICA D 58 SP	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 15 di 36

Prese di regolazione MT

Le prese di regolazione, realizzate sull'avvolgimento primario per adattare il trasformatore al valore reale della tensione di alimentazione, saranno realizzate con apposite barrette da manovrare a trasformatore disinserito.

Comportamento al fuoco

I trasformatori sono in classe F1 come definito dall'articolo B3 allegato B del documento HD 464 S1:1988/pr AM B:1990.

Più precisamente, la classe F1 garantirà la completa autoestinguenza del trasformatore.

A tal riguardo il fornitore produrrà un Certificato di Prova rilasciato da un Laboratorio Ufficiale relativo a un trasformatore avente la stessa configurazione, prova fatta secondo l'allegato 2C del documento HD 464 S1:1988/pr AC:1991.

Classe ambientale e climatica

Sono inoltre classificati E2 per l'ambiente e di classe C2 per il clima come definito dagli allegati C e D del documento HD 464 S1:1988/pr AM B:1990.

Più precisamente la classe E2 garantirà l'idoneità della macchina a funzionare in ambiente con presenza di inquinamento industriale ed elevata presenza di condensa, mentre la classe C2 garantirà l'idoneità del trasformatore ad essere stoccato e a funzionare con temperature fino a -25 °C.

Rumorosità

Il costruttore, nel Certificato di Collaudo, indicherà il livello di rumore che comunque non sarà superiore ai valori indicati nella tabella "Caratteristiche principali".

Per livello di rumore, si deve intendere il livello di pressione sonora misurata in dB (A) in accordo a quanto stabilito dalle Norme IEC 551.

Protezione termica

I trasformatori dovranno essere equipaggiati, di un sistema di protezione termica comprendente:

- n° 3 termoresistenze Pt 100 nell'avvolgimento BT
- n° 1 cassetta di centralizzazione contenente i morsetti delle suddette termoresistenze, posta sulla parte superiore del nucleo
- n° 1 centralina termometrica digitale.

Prove di accettazione

Saranno eseguite tutte le prove di accettazione richiamate nella normativa specifica di prodotto, anche se non esplicitamente elencata nel presente documento. In particolare, queste prove saranno eseguite su tutti i trasformatori alla fine della loro fabbricazione e permetteranno l'emissione del Certificato di Collaudo per ogni unità:

- misura della resistenza degli avvolgimenti
- misura del rapporto di trasformazione e controllo della polarità e dei collegamenti
- misura della tensione di corto circuito (presa principale) e delle perdite dovute al carico
- misura delle perdite e della corrente a vuoto

**PROGETTO DEFINITIVO****RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA****ELABORATI GENERALI**

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	16 di 36

- prove di isolamento con tensione applicata
- prove di isolamento con tensione indotta
- misura delle scariche parziali.

2.4 Quadri elettrici di bassa tensione

Generalità


In generale i quadri elettrici saranno costituiti in conformità con le normative vigenti (CEI EN 61439-1) e corredati ciascuno di certificato di collaudo in officina indicante i risultati delle singole prove richieste dalla normativa. L'ingombro interno netto di ciascun armadio sarà atto a contenere tutte le apparecchiature specificate, rendendo inoltre agevole e sicuro l'accesso a tutte le operazioni di normale manutenzione.

Struttura del quadro

La struttura del quadro sarà realizzata con strutture in profilati di acciaio e pannelli di chiusura. La struttura sarà chiusa su ogni lato e posteriormente, ed il pannello posteriore dovrà poter essere rimosso unicamente tramite attrezzo al fine di poter ispezionare o rimuovere eventuali apparecchiature fuori uso. La carpenteria nel complesso dovrà essere opportunamente trattata, internamente ed esternamente, contro la corrosione mediante cicli di verniciatura esenti da ossidi di metalli pesanti, di colore RAL7030. Le portine anteriori saranno incernierate ed avranno una tenuta garantita da apposite guarnizioni di gomma con chiusura a serratura con chiave tipo Yale o ad impronta incassata, quadra o triangolare. Le portine saranno provviste di opportune asole, comprensive di idonee cornici coprifilo, al fine di consentire la fuoriuscita delle leve di comando degli interruttori di potenza installati all'interno del quadro.

Le principali caratteristiche elettriche del quadro in oggetto sono:

- Tensione nominale di alimentazione: 400/230 V trifase con neutro
- Tensione di alimentazione circuiti ausiliari 230 V-50 Hz da UPS (SIAP)
- Tensione di isolamento: 690 V
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di tenuta impulso: 8 kV
- Corrente nominale di c.to c.to ICW: almeno 70 kA
- Segregazione Forma 3
- Grado di protezione: IP 55
- Portelle: In lamiera incernierata
- Installazione A pavimento

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA NM25	LOTTO 03	CODIFICA D 58 SP	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 17 di 36

- Entrata/uscita cavi: Dal basso

La carpenteria è dimensionata affinché la temperatura di esercizio assicuri una adeguata dissipazione per convezione ed irraggiamento del calore prodotto dalle perdite, in relazione alle condizioni ambientali di installazione, determinate dalle indicazioni di progetto.

Su ciascuna parte laterale del quadro sarà presente una morsettiera DIN per l'attestazione dei cavi di alimentazione delle varie utenze, di sezione adeguata al cavo da morsettare di volta in volta. I quadri dovranno contenere le apparecchiature indicate sugli schemi di progetto.

A valle dei due interruttori generali del QGBT dovranno essere inserite le seguenti apparecchiature:


- SPD tipo 2, corrente di scarica 40 kA, forma d'onda 8/20 μ s, protetto da fusibili sezionabili;
- Spie presenza rete a LED, colore rosso, protette da fusibili sezionabili;
- Multimetro digitale in grado di eseguire le misure delle seguenti grandezze:
 - Tensioni di alimentazione concatenate e di fase (V)
 - Correnti assorbite da ogni fase (A)
 - Fattore di potenza ($\cos\phi$)
 - Frequenza (Hz)
 - Potenza attiva (kW)
 - Potenza reattiva (kVAR)
 - Potenza apparente (kVA).

Le sbarre presenti nel quadro saranno in rame elettrolitico, di sezione rettangolare a spigoli arrotondati, fissate alla struttura a mezzo di appositi supporti isolanti (portabarre). Sia le sbarre che i supporti isolanti saranno disposti in modo tale da permettere modifiche e/o ampliamenti futuri nel quadro.

Tutti i conduttori presenti nel quadro dovranno essere identificati a mezzo di apposite targhette identificative installate alle estremità di ciascun cavo per la loro univoca identificazione, così come le morsettiere, del tipo componibile su guida unificata, a cui si attestano i singoli cavi, dovranno essere munite di numerazione corrispondente agli schemi elettrici di progetto e opportunamente separate con diaframmi isolanti tra le varie utenze.

Le sbarre principali dovranno essere dimensionate termicamente per un'intensità pari al doppio della taglia degli interruttori generali della rispettiva sezione, mentre le sbarre di distribuzione secondaria dovranno essere dimensionate termicamente per un'intensità pari a 1,5 volte quella degli interruttori generali della rispettiva sezione.

Tutte le sbarre, comunque, dovranno essere dimensionate per sopportare le sollecitazioni dinamiche per i valori delle correnti di corto circuito previste. Nel quadro dovrà essere installato il conduttore di protezione, in barra di

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA NM25	LOTTO 03	CODIFICA D 58 SP	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 18 di 36

rame, che dovrà essere dimensionata sulla base delle sollecitazioni dovute alle correnti di guasto (cfr. CEI EN 61439).


Gli altri quadri di distribuzione secondaria avranno le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale di alimentazione: 400/230 V trifase con neutro
- Tensione di alimentazione circuiti ausiliari 230 V-50 Hz
- Tensione di isolamento: 690 V
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di tenuta impulso: 8 kV
- Corrente nominale di c.to c.to ICW: 25 kA
- Segregazione Forma 1
- Grado di protezione: IP 55
- Portelle: In lamiera incernierata
- Installazione A pavimento
- Copertura frontale Portella con vetro

Accessori

Saranno forniti insieme i seguenti materiali accessori del quadro:

- terminali dei cavi in ingresso ed uscita corredati di capicorda preisolati o rivestiti di isolante autorestringente, numerazione del cavo o della linea, bulloneria zincocadmata e quanto altro necessario;
- sistema di distribuzione in barre di rame di adeguata sezione rivestiti in materiale isolante stagnato nei punti di collegamento e corredate di ammaraggio e protezioni isolanti in plexiglass sulle parti in tensione;
- barratura di distribuzione come sopra, in rame di adeguata sezione, corredate di supporti isolanti e attacchi per il collegamento degli interruttori e sezionatori generali a quelli di distribuzione;
- cavo di sezione adeguata per lo stesso tipo di collegamento di cui al precedente punto, isolati in materiale termoplastico tipo FG17-450/750V (CPR Cca-s1b,d1,a1);
- barra di terra in rame di adeguata sezione, completa di sezionatori e di bulloni di collegamento con l'anello generale di terra, opportunamente contraddistinta da verniciatura gialla;
- cavi di sezione adeguata per cablaggio interno del quadro, isolati in materiale termoplastico, tipo FG17-450/750V;
- morsetteria in materiale plastico termoindurente ad alta rigidità dielettrica e resistenza meccanica;
- capicorda preisolati;
- cartellini segnafile numerati;
- targhette pantografate per l'indicazione delle singole sezioni e dei vari circuiti in partenza;
- cartelli monitori da applicare sulle portelle del quadro;

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA NM25	LOTTO 03	CODIFICA D 58 SP	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 19 di 36

- schema elettrico di potenza e funzionale aggiornato con le eventuali varianti concordate in corso d'opera.

2.5 Interruttori e apparecchiature di comando

Interruttori automatici aperti o in scatola isolante

Gli interruttori automatici di sezionamento e protezione in scatola isolante avranno di norma le seguenti caratteristiche:

- attacchi anteriori/posteriori ed in esecuzione estraibile/sezionabile a seconda delle esigenze costruttive rilevabili dai disegni e dagli schemi dei quadri;
- taratura dello sganciatore magnetico regolabile con continuità su tutte le fasi;
- interruzione su tutte le fasi, neutro compreso;
- potere di interruzione simmetrico sufficiente a garantire il corretto coordinamento delle protezioni e comunque non inferiore a 25kA a 380V;
- prestazioni elettromagnetiche tali da consentire protezione contro i corto circuiti e la sollecitazione termica dei conduttori protetti;

Interruttori automatici modulari

Gli interruttori automatici modulari saranno del tipo adatto per montaggio a scatto su profilato DIN 46.277/3 e conformi alle norme CEI 23-3- con le seguenti caratteristiche:

- dimensioni normalizzate (modulo 17,5);
- potere di interruzione sufficiente a garantire il corretto coordinamento delle protezioni e comunque non inferiore a 4,5 kA secondo le CEI 23-34;
- nel caso che gli interruttori siano corredati di relè differenziale esso sarà pure modulare per montaggio su profilato DIN e solidale al corpo dell'interruttore.

Contattori di potenza

Contattori tri-tetrapolari per corrente alternata di tipo compatto con fissaggio a scatto su profilato DIN; tensione bobina 230 V c.a. corredati di contatti ausiliari 1Na+1Nc; conforme alle IEC 158-1 e 17-3.

Contattori ausiliari


Contattore/relè ausiliario del tipo estraibile con basetta fissa oppure con fissaggio su profilato DIN; tensione bobina 230 V c.a.; conforme alle norme IEC 337 e CE (tipo normale, passo-passo, temporizzatore, etc.).

Trasformatori di sicurezza

Trasformatori monofasi 230/12-24 V per alimentazione di circuiti ausiliari, del tipo di sicurezza a norme CEI EN 61558-2-6; esecuzione a giorno con lamierini a basse perdite, impregnazione totale con vernice isolante essiccata a forno, morsettiere protette, isolamento classe F.

Gli interruttori a bordo dei quadri di fornitura BT saranno provvisti di riarmo automatico.

Per tutti i circuiti in classe II, tutti i componenti devono essere caratterizzati da una classe di isolamento II; in particolare, anche le scatole di derivazione dovranno essere in classe II.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA</p> <p>TRATTA PIADENA - MANTOVA</p>					
<p>ELABORATI GENERALI</p> <p>Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT</p>	<p>COMMESSA</p> <p>NM25</p>	<p>LOTTO</p> <p>03</p>	<p>CODIFICA</p> <p>D 58 SP</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>LF 00 00 001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>20 di 36</p>

2.6 Cavi e conduttori

Generalità

Per tutti gli impianti alimentati direttamente dalla rete a bassa tensione, la tensione nominale di riferimento minima, ove non diversamente specificato, è $U_0/U_s = 450/750$ V (ex grado di isolamento 3) conformemente alle norme CEI 20-27.

La sezione minima adottata per i conduttori, qualora non specificato chiaramente negli elaborati è:

- cavi per dorsali di distribuzioni luce: $2,5 \text{ mm}^2$;
- cavi per dorsali di distribuzione prese: 4 mm^2 ;
- cavi per derivazioni utenze luce: $1,5 \text{ mm}^2$;
- cavi per distribuzione utenze prese: $2,5 \text{ mm}^2$;

La sezione dei conduttori di cablaggio all'interno del quadro sarà tale da portare la corrente massima dell'interruttore rispettivo. Le sezioni dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro le tensioni di contatto, sarà uguale a quelle dei rispettivi conduttori di fase. Quando i conduttori di fase hanno sezione superiore a 16 mm^2 , la sezione del conduttore di protezione sarà ridotta sino alla metà di quello dei conduttori di fase, con un minimo di 16 mm^2 .

Se il conduttore di protezione non fa parte dello stesso cavo e non contenuto nello stesso tubo o canaletta protettivi dei conduttori di fase, vale quanto detto al punto precedente, ma in ogni caso la sezione del conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a:

- $2,5 \text{ mm}^2$ se il conduttore stesso installato in tubi protettivi o comunque meccanicamente protetto;
- 6 mm^2 se il conduttore stesso non è meccanicamente protetto.


L'identificazione dei conduttori sarà effettuata secondo le prescrizioni contenute nelle tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di protezione verranno identificati rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo verde.

Nelle cassette ove convergono i conduttori saranno usati tutti gli accorgimenti per l'identificazione dei medesimi; ove pervengono diversi circuiti, ogni circuito sarà riunito ed identificabile mediante fascette con numerazioni convenzionali.

2.6.1 Cavi b.t. isolati in HEPR

Cavi uni-multipolari adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), idonei in ambienti a rischio d'incendio ove sia fondamentale garantire la salvaguardia delle persone e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi. Adatti per posa fissa su muratura e strutture metalliche. I cavi saranno costituiti da conduttori flessibili in rame rosso ricotto, isolato con gomma etilenpropilenica (HEPR) di qualità G16 e protetto da guaina esterna in PVC di qualità R16; tensione nominale di riferimento $U_0/U_s = 0,6/1 \text{ kV}$; norma di riferimento CEI 20-13, CEI 20-38 e norma di prova CEI 20-37; conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11).

Sigla: **FG16(O)M16 0.6/1kV – Cca-s1b,d1,a1**

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA NM25	LOTTO 03	CODIFICA D 58 SP	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 21 di 36

Cavi b.t. isolati in gomma G10

Cavi uni-multipolari costituiti da conduttori flessibili in rame rosso, isolato con elastomero reticolato di qualità G10 e protetto da guaina esterna termoplastica speciale di qualità M1, tensione nominale di riferimento $V_0/V = 0,6/1kV$ conforme a IMQ; tipo resistente al fuoco e a bassissima emissione di fumi e gas tossici, secondo le norme CEI 20-45, CEI 20-22 III, 20-35, EN 60332, CEI EN 50266-2-4, CEI 20-37, EN 50267, CEI 20-38, CEI 20-36/4-0 e 5/0; sigla FTG10(O)M1.

2.6.1 Conduttori b.t. isolati in pvc

Conduttori unipolari adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), idonei per installazione fissa e protetta su o entro apparecchi di illuminazione, all'interno di apparecchiature di interruzione e di comando.

I cavi saranno costituiti da corda flessibile in rame rosso ricotto, isolamento in PVC di qualità S17; conformi alla norma di riferimento CEI EN 50525 e ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11).

Sigla: **FS17 450/750V – Cca-s3,d1,a3**

Conduttori M.T. in rame isolati in gomma G7

Conduttori unipolari a corda rotonda in rame rosso, isolamento in gomma HEPR di qualità G7 e guaina AFUMEX, tensione nominale di riferimento $V_0/V = 12/20kV$ conforme a IMQ, colore rosso, conforme alle norme CEI 20-13 , IEC 60502-2, CEI 20-16, IEC EN60885-3, CEI EN60332-1-2, sigla RG7H1M1.

2.7 Tubazioni


Generalità

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate solo tubazioni contemplate dalle vigenti tabelle UNEL e provviste di IMQ, cioè tubazioni di materiale plastico o tubazioni in acciaio zincato (in tal caso le tubazioni saranno messe a terra).

Le tubazioni avranno sezione tale da consentire un facile infilaggio e sfilaggio dei conduttori; in particolare il loro diametro sarà, in rapporto alla sezione e al numero dei conduttori, superiore di almeno il 40% alle dimensioni d'ingombro dei conduttori stessi.

Saranno previsti raggi di curvatura delle tubazioni tali da evitare abrasioni e trazioni meccaniche nei cavi durante le operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Le tubazioni degli impianti esterni saranno adeguatamente fissate alla parete a travi o traverse con le apposite graffette fermatubo o con sostegni appositi, con frequenza tale da garantire indeformabilità e rigidità delle tubazioni medesime.

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA NM25	LOTTO 03	CODIFICA D 58 SP	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 22 di 36

Tubo isolante rigido

Tubo isolante rigido in materiale plastico autoestinguente del tipo pesante, con carico di prova allo schiacciamento superiore a 750 Newton su 5 cm.; conforme a IMQ ed alle Norme CEI 23-8 e tabelle UNEL 37118/72; diametro nominale minimo 16 mm.

Tubo isolante flessibile

Tubo isolante flessibile in materiale plastico autoestinguente del tipo pesante con carico di prova allo schiacciamento superiore a 750 Newton su 5 cm., conforme a IMQ ed alle Norme CEI 23-14 e tabelle UNEL 37121-70; diametro nominale minimo 16mm; colore nero.

Tubo protettivo in acciaio zincato

Tubo protettivo serie leggera per conduttori elettrici in acciaio zincato a caldo con metodo Sendzimir esternamente ed internamente; compreso accessori di montaggio IP55 quali manicotti, bocchettoni a tre pezzi, accessori di fissaggio e filettatura conica rispondente alla Norma UNI 6125 vigente; conforme a IMQ ed alle norme CEI 23-25, 23-26, 23-28, diametro nominale minimo 16 mm.

Tubo protettivo in PVC per cavidotti

Tubo flessibile per cavidotto esternamente e liscio internamente, realizzato in polietilene ad alta densità in doppio strato coestruso conforme alle Norme CEI EN 50086-1 ed a marchio IMQ, con giunzioni a manicotto, completo di pezzi speciali e materiali di uso e consumo per la posa.

2.8 Guaine

Guaina flessibile in PVC

Guaina flessibile in PVC plastificato con spirale interna in PVC rigido autoestinguente, resistente all'invecchiamento ed allo schiacciamento; temperatura di esercizio -20°/+70° C; diametro interno minimo 15 mm, completa di raccordi, pressacavi, etc. in PVC o nylon.


Guaina flessibile in acciaio

Guaina flessibile in acciaio zincato a semplice aggraffatura rivestito esternamente in PVC liscio ad alta resistenza meccanica e basso invecchiamento; tipo autoestinguente; temperatura di esercizio -15° C/+70° C; diametro interno minimo 16mm completa di raccordi, nipples, pressacavi etc. in acciaio zincato.

2.9 Canalizzazioni

Generalità

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate solo canalizzazioni provviste di marchio IMQ, cioè canalizzazioni in materiale plastico autoestinguente o in acciaio zincato (in tal caso le canalizzazioni saranno messe a terra).

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA NM25	LOTTO 03	CODIFICA D 58 SP	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 23 di 36

La sezione occupata dai cavi di energia nei canali non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso; tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e comando. I canali dovranno essere costituiti in conformità alle norme CEI EN 50085-2-2.

I canali saranno adeguatamente fissati alle pareti/soffitto mediante staffe e/o sostegni appositi con frequenza tale da garantire indeformabilità e rigidità delle canalizzazioni medesime.

Canaletta metallica

Canaletta metallica portacavi in acciaio zincato a caldo, spessore minimo 10/10 mm conforme alle norme CEI 23-31, del tipo asolato/chiuso oppure a filo, corredate di tutti gli accessori di fissaggio e posa quali:

- coperchi, curve, giunti, derivazioni a L, a T a croce;
- staffe d'ancoraggio, di sospensione, mensole etc.;
- piastre terminali, bulloneria etc.;
- setti separatori interni.

Canaletta in PVC

Canalette portacavi in materiale termoplastico autoestinguente; autoportante, conforme alle norme CEI 23-32 e IMQ corredata di tutti gli accessori di fissaggio e posa quali:

- coperchi, curve, giunti e derivazioni in PVC;
- staffe d'ancoraggio, mensole etc., in PVC o in acciaio zincato;
- setti separatori interni.

Canalina in PVC portacavi e portapparecchi

Canalina portacavi a parete in materiale plastico autoestinguente conforme alle norme CEI 23-32, 23-32 V1 e IMQ, corredata di tutti gli accessori di fissaggio e posa quali:

- coperchi, curve, giunti e derivazioni;
- elementi di sospensione o fissaggio a parete;
- scatole di derivazione etc.

2.10 Scatole e cassette di derivazione

Generalità

Per tutti gli impianti, sia sotto traccia che in vista, compresi quelli a tensione ridotta, non saranno adottate scatole o cassette i cui coperchi non coprano abbondantemente lo spazio impegnato dai componenti elettrici; non saranno neppure adottati coperchi fissati a semplice pressione, ma soltanto quelli fissati con viti.

Le dimensioni minime per le scatole e le cassette sono 80 mm di diametro 70 mm di lato.

La profondità delle cassette, negli impianti incassati, sarà tale da essere contenuta nei muri divisorii sufficienti al contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo e partenza.

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	24 di 36

Non sono usate cassette di legno né di materiale plastico, ma solo di materiale termoplastico di tipo autoestinguente.

Le cassette a tenuta (grado di protezione minima IP44 secondo CEI) saranno metalliche di fusione ovvero in materiale plastico di tipo infrangibile, antiurto ed autoestinguente complete di raccordi e bocchettoni di ingresso.

Scatole di derivazione da esterno

Cassette di contenimento da esterno con coperchio a vite; grado di protezione IP55; materiale termoplastico autoestinguente secondo le IEC 695-2-1 ad elevata resistenza meccanica; corredate degli accessori di montaggio ed assemblaggio quali pressacavi, raccordi filettati, passacavi etc.

Scatole di derivazione da incasso

Cassette di contenimento da incasso in polistirolo autoestinguente secondo le IEC 695-2-1 con finestre sfondabili e coperchio a vite; dimensioni esterne normalizzate ai fini della compatibilità; corredate, ove occorre di separatore; dimensioni minime 120 x 80 x 50 mm.

Scatole di derivazione da esterno in lega leggera

Scatole in esecuzione da esterno con grado di protezione IP55 atte per la derivazione e/o la giunzione di conduttori elettrici in lega leggera o ghisa, completa di:

- raccordi filettati tubo-scatola per tubi in acciaio serie leggera, con filettatura a norme UNI 6125 vigenti;
- coperchio in lega leggera fissato tramite viti;
- morsettiera di derivazione;
- accessori di fissaggio.

2.11 Apparecchiature di comando e prelievo

Generalità

Saranno adottati esclusivamente i vari tipi di comandi (interruttori, deviatori etc.) e le prese con le parti in tensione montate su supporti di materiale avente adeguate caratteristiche dielettriche e conformi alle norme CEI ed al marchio IMQ.


Le prese saranno fissate alla scatola di contenimento a mezzo di viti o altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe.

Per i comandi e le prese a tenuta si adotterà il tipo in scatola metallica di fusione o con custodia di materiale infrangibile, antiurto e autoestinguente, con imbocco a pressacavo e contatti su materiali ceramici o di analoghe caratteristiche. Le scatole di contenimento dei comandi e delle prese di corrente saranno di robusto materiale isolante con caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale.

Scatole di contenimento

A seconda del tipo di installazione le scatole di contenimento dei comandi e prese saranno:

- da esterno, grado di protezione IP55, completo di coperchietto a molla e membrana isolante;
- da incasso, di dimensioni normalizzate (minima 120 x 80 x 50 mm);

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA NM25	LOTTO 03	CODIFICA D 58 SP	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 25 di 36

- da incasso IP44, c.s.d. e complete di placca con coperchietto a molla e membrana isolante;
- da canale/battiscopa, con contenitori porta apparecchi in materiale isolante da fissare esterni a parete con abbinamento sulla canaletta di distribuzione.

Tipi di componenti

Saranno previsti i seguenti tipi di componenti elettrici, di tipo civile, in materiale termoplastico, componibile e modulare per inserimento nelle scatole di contenimento di cui sopra; conformi alle norme CEI 23-5, 23-9, 23-16:

- interruttore unipolare 10A, 230V;
- deviatore c.s.;
- pulsante unipolare c.s.;
- interruttore bipolare 16A, 230V;
- invertitore c.s.;
- portalamпада di segnalazione;
- portafusibili per fusibili a cartuccia;
- presa 2p+T 10A, interasse 19, diametro 4mm ad alveoli schermati;
- presa 2p+T 16A, interasse 26, diametro 5mm ad alveoli schermati;
- presa 2p+T 10A bipasso, interasse 19-26, diametro 4-5mm ad alveoli schermati;
- interruttore 1p+Na o 2p 4÷16A k= 3kA a 230V;
- relè monostabile, bistabile, passo-passo etc.;
- presa 2p+T 10A tipo UNEL bivalente con contatti laterali di terra e alveoli schermati.

Prese industriali tipo CEE

Saranno previsti i seguenti tipi di componenti elettrici, di tipo industriale in materiale termoplastico in esecuzione IP44, corredati di presa a spina con innesto a baionetta tipo CEE con ghiera di bloccaggio, di protezione ed interblocco con interruttore automatico magnetotermico-differenziale quadri polare $I_n=40$ A e $I_d=30$ mA, di spina adeguata, di eventuale piastra modulare per il fissaggio esterno oppure adeguata cassetta portapparecchi per il montaggio incassato a parete, conformi alle norme CEI 23-12:

- presa interbloccata CEE 2P+T 16A;
- presa interbloccata CEE 3P+T+N 32A;
- presa CEE 2P 16A con trasformatore 220/24V.

Unità di sezionamento locale

L'unità di sezionamento locale per utenze fisse sarà costituita da un interruttore non automatico tipo modulare o rotativo con maniglia di comando, montato entro cassetta a parete con grado di protezione IP55.

Quadretto prese posto lavoro

Quadretto prese tipo civile da incasso e/o per montaggio su canalina porta apparecchi, costituito da scatola, supporto e placca a 6 moduli comprendente:

- n. 1 prese 2P+T 10/16A tipo Unel bivalente
- n. 1 presa 2P+T 10/16A bipasso a pettine
- n. 1 interruttore generale di protezione 1P+NA 10A magnetotermico

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	26 di 36

- linea di derivazione dalla dorsale con conduttori di sezione minima 2,5 mm² entro tubazione dalla scatola sulla dorsale

2.12 Morsettiera di giunzione

Generalità


Le giunzioni di conduttori elettrici saranno di norma effettuate su morsettiera con base di adeguate caratteristiche dielettriche alloggiata ed opportunamente fissata in apposite scatole di derivazione.

Per sezione complessiva dei conduttori non superiore a 16mm² sarà utilizzato l'impiego di morsetti volanti del tipo isolato a cappello con serraggio indiretto, posti all'interno di cassette.

Le terminazioni dei conduttori sugli apparecchi di protezione e comando saranno comunque eseguite con puntalini isolanti autoschiaccianti.

Non sono in alcun caso adottate giunzioni e derivazioni fra conduttori elettrici realizzate con nastrature, né con morsetti a vite o a mantello.

Le giunzioni/derivazioni di cavi elettrici posti all'interno di pozzetti interrati saranno eseguite con adeguate muffole in gomma a resina colata.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO					
	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	27 di 36

2.13 Apparecchi di illuminazione

I corpi illuminanti impiegati per l'illuminazione dei locali tecnologici sono principalmente delle seguenti tipologie:

2.13.1 Apparecchi per illuminazione Locali interni IP66

L'illuminazione interna del fabbricato tecnologico sarà realizzata impiegando apparecchi illuminanti in classe II, del tipo per installazione a plafone, equipaggiati con tubi fluorescenti lineari.

È prevista la seguente tipologia di apparecchi illuminanti:

- Apparecchio illuminante per installazione tipo prevista da RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165 A. Un modulo LED lineare da 30W. Potenza apparecchio 35W e flusso luminoso ~ 4925 lm. Temperatura di colore nominale CCT 4000K. Grado di protezione IP65, resistenza meccanica agli urti IK10. Classe di isolamento II.
- Apparecchio illuminante per installazione tipo prevista da RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165 A. Un modulo LED lineare da 40W. Potenza apparecchio 35W e flusso luminoso ~ 5765 lm. Temperatura di colore nominale CCT 4000K. Grado di protezione IP65, resistenza meccanica agli urti IK10. Classe di isolamento II..
- Plafoniera per installazione a plafone o a sospensione rivolta verso il basso, modulo LED lineare 24W, Flusso luminoso ~ 6717lm. Corpo in acciaio zincato a caldo, vetro stampato anabbagliante, grado di protezione IP65, classe di isolamento II.

Apparecchio per illuminazione di emergenza


Apparecchio illuminante per illuminazione di emergenza per installazione tipo prevista da RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165 A. Un modulo LED lineare da 12W e flusso luminoso ~ 1928 lm

2.13.3 Apparecchio LED per illuminazione Punte Scambi IP66 (valido solo per la Stazione di Bozzolo, Piadena, Marcaria, Mantova)

Palina in vtr Hft=5,2m con proiettore a LED 47 W-6800 lm per illuminazione punte scambi completo di smart driver per sistema di comando a onde convogliate Completa di blocco di fondazione 0,8x0,8x1m e pozzetto in cls con chiusino carrabile 0,5x0,5x0,5m. Dotazione LED lineari con temperatura di colore 4000K e resa cromatica Ra>80, potenza 40W, flusso luminoso 4000 lm, montaggio su palo. Durata vita utile LED: L90/B10 = 30.000 h; L85/B10 = 50.000 h. Cablaggio in Classe II. Grado di protezione IP65.

2.11.4 Apparecchio per illuminazione piazzale e viabilità di accesso

Palina in VTR con altezza fuori terra di 5.20 m completa di blocco fondazione 80x80x100 cm . Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, con sorgente luminosa a LED di potenza - 53W - 6000lm. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio, possibilità di regolazione dell'inclinazione rispetto al manto stradale. L'alto grado IP 67 è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza , riflettori in alluminio silver. IK08, Classe di isolamento II.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA</p> <p>TRATTA PIADENA - MANTOVA</p>					
<p>ELABORATI GENERALI</p> <p>Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT</p>	<p>COMMESSA</p> <p>NM25</p>	<p>LOTTO</p> <p>03</p>	<p>CODIFICA</p> <p>D 58 SP</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>LF 00 00 001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>28 di 36</p>

2.14 Impianti RED (solo per la stazione di Polesella e Sant'Elena D'Este)

L'intervento in oggetto prevede l'installazione di tutte le apparecchiature elettromeccaniche di piazzale (AdP, Riscaldatori, Cavi).

Per quanto riguarda invece la realizzazione totale di nuovi impianti RED lo scopo è quello di utilizzare la tecnologia rispondente alle specifiche **RFI DPRDIT STC IFS LF628 A, RFI DPRDIT STC IFS LF629 A, RFI DPRDIT STC IFS LF630 A** ed utilizzare quindi un QDS come "cervello centrale di sistema" e degli armadi di piazzale da 8kVA per il riscaldamento dei deviatoi.

I trasformatori da 8 kVA usati a questo scopo devono avere le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale: 8 kVA
- Frequenza: 50 Hz
- Tensione primario: 400 V c.a. trifase
- Prese intermedie sul primario per tensioni 360 V e 380 V
- Tensione secondario: 3 uscite a 24V c.a. monofase
- Tensione di corto circuito: 4%
- Raffreddamento: ANAN in armadio di contenimento con grado di protezione IP44
- Temperatura ambiente -30°C +40°C.

I trasformatori da 10 kVA usati a questo scopo devono avere le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale: 10 kVA
- Frequenza: 50 Hz
- Tensione primario: 400 V c.a. trifase
- Prese intermedie sul primario per tensioni 360 V e 380 V
- Tensione secondario: 3 uscite a 24V c.a. monofase
- Tensione di corto circuito: 4%
- Raffreddamento: ANAN in armadio di contenimento con grado di protezione IP44
- Temperatura ambiente -30°C +40°C.

I trasformatori dovranno essere contenuti in appositi armadi e posati su apposita base in calcestruzzo di dimensioni idonee (cm 60x60x20 circa). Per entrare più nel dettaglio si farà riferimento alla relazione tecnica ed ai documenti di progetto.

2.15 Impianti SIAP


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

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

Per l'alimentazione dell'impianto ACC è previsto un SIAP.

Il sistema è composto dai seguenti rami o sottoassiemi funzionali:

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

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA NM25	LOTTO 03	CODIFICA D 58 SP	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 29 di 36

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

I diversi componenti del sistema integrato devono essere assiemati, con i dispositivi di comando, misura, protezione, regolazione, ecc. e con tutte le interconnessioni elettriche e meccaniche, in modo da costituire un unico sistema, nel pieno rispetto dei criteri di sicurezza e funzionalità richiesti per l'esercizio ferroviario.

2.16 Quadro Trasformatori

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

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

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

Impianti di illuminazione esterna: con impiego di componenti di classe II, o comunque privi di masse (totalmente isolanti);

Impianti di distribuzione: le masse dell'impianto sono adeguatamente collegate a terra tramite conduttori di protezione; i dispositivi di protezione dei circuiti (interruttori differenziali) sono coordinati in modo da interrompere automaticamente l'alimentazione in tempi compatibili con la "curva di sicurezza" per il corpo umano; le condizioni da rispettare sono quelle previste dalla Norma CEI 64-8/4.

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	30 di 36

2.17 UPC QGBT

Requisiti di progetto:

- Gestione di:
 - 128 ingressi digitali;
 - 16 uscite digitali.
- Comunicazione:
 - Una porta di comunicazione RS485 Modbus TCP/IP (strumentazione di BT);
 - Una porta di comunicazione IEC870-5-101 (DOTE);
 - Una porta di comunicazione IEC870-5-104 (DOTE).

Il sistema di supervisione e gestione del quadro QGBT è costituito da uno specifica UPC configurata come da requisiti di progetto ed alloggiata in uno scomparto del quadro QGBT Stesso.

Dovranno inoltre essere presenti tutti i componenti elettromeccanici, di conversione/alimentazione e protezione per il corretto funzionamento dell' unità UPC.

L' apparato UPC dovrà essere di tipo industriale, modulare e non in forma compatta, quindi facilmente adattabile ad eventuali nuove richieste di espansione e/o ridimensionamento.

Non essendo installato in esterno, l' apparato UPC potrà avere range di funzionamento compreso fra 0° e 60°.

Di seguito si definisce la composizione di dettaglio della UPC:

- Alimentatore CPS con ingresso 24 VDC;
- Unità centrale P34 con porte:
 - MiniBUS;
 - Una porta Ethernet Modbus TCP/IP;
 - Una porta Modbus/ASCII RS485.
- N° 1 Scheda NOR dotata di protocolli a standard IEC870-5-101 e IEC870-5-104 per l'interfacciamento con il DOTE;
- N° 4 Schede DDI per l'acquisizione di 128 segnali, a 24 VDC;
- N° 1 Schede DDO per la gestione di 16 segnali di uscita a 24 VDC;
- Morsetterie per i moduli di interfacciamento segnali di I/O;
- Backplane XBP con 8 slot per l'alloggiamento delle schede qui sopra descritte.

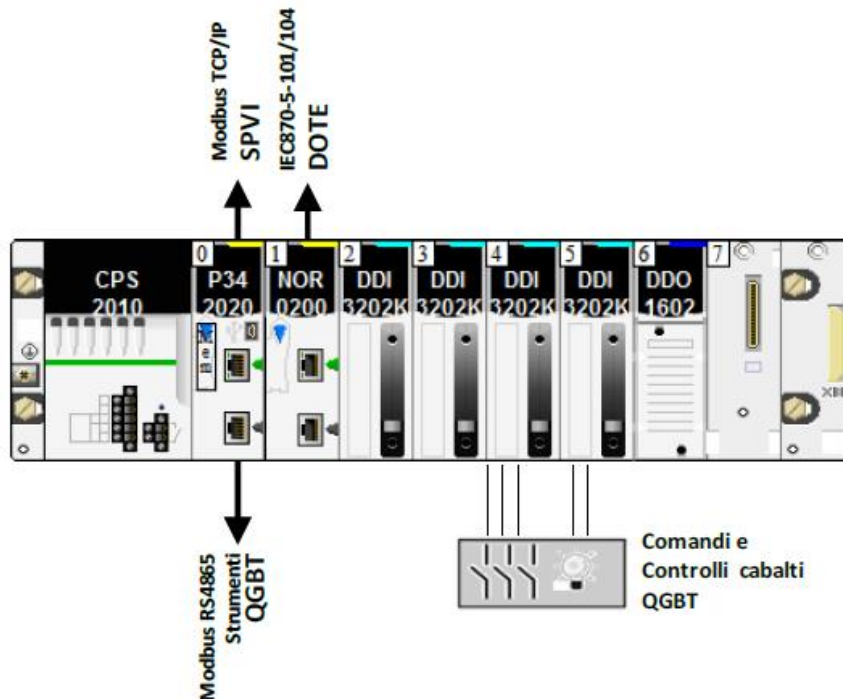


Figura 1 – Architettura Fisica Sistema UPC di Supervisione e Gestione QGBT


Comunicazione

I protocolli richiesti per questa UPC.

- Comunicazione con SPVI:
 - Sarà realizzata attraverso una specifica connessione Ethernet con profilo di comunicazione Modbus TCP/IP. La porta di comunicazione Ethernet utilizzata sarà quella della CPU P34.
- Comunicazione con il DOTE:
 - Sarà realizzata attraverso uno specifico modulo in grado di veicolare:
 - ✓ Il protocollo IEC870-5-101 con tecnologia di trasporto RS232;
 - ✓ Il protocollo IEC870-5-104 con tecnologia di trasporto Ethernet
- Comunicazione con la strumentazione di BT:
 - Sarà realizzata con la porta della CPU P34, configurata come Modbus Master ed utilizzante lo standard di comunicazione elettrico RS485. Gli strumenti dovranno quindi disporre di porta di comunicazione Modbus RS485 in configurazione Slave.

Dal SPVI e dal DOTE potranno essere prelevate dal PLC informazioni di diagnostica e di stato del sistema UPC quali:

- Stato della CPU;
- Stato della comunicazione con i moduli di I/O.

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
ELABORATI GENERALI Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT	COMMESSA NM25	LOTTO 03	CODIFICA D 58 SP	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 32 di 36

2.18 UPC MT

2.19.1 UPC QMT1 Consegna

Requisiti di progetto

Composizione scomparti Quadro QMT1:

- Risalita
- Interruttore Generale

Gestione complessiva di:

- 16 Ingressi Digitali
- 8 Uscite digitali

Comunicazione:

- Una porta di comunicazione RS485 Modbus (Protezioni MT)
- Una porta di comunicazione Modbus TCP/IP (I/O Scanning)

Questo quadro sarà dipendente, dalla UPC utilizzata per il QMT2

Dettaglio configurazione UPC_R QMT1

L' apparato UPC dovrà essere di tipo industriale, modulare e non in forma compatta, quindi facilmente adattabile ad eventuali nuove richieste di espansione e/o ridimensionamento.

Non essendo installato in esterno, l' apparato UPC_R potrà avere range di funzionamento compreso fra 0° e 60°.

Di seguito si definisce la composizione di dettaglio della UPC:

- Alimentatore **CPS** con ingresso 24 VDC.
- Unità Adattatore Periferico di I/O **PRA** con porte:
 - una porta Ethernet Modbus TCP/IP per l' interfacciamento con UPC del QMT1
- N° 1 Scheda **NOM** per la gestione del protocollo Modbus Master RS485 (protezione)
- N° 1 Schede **DDI** per l'acquisizione di 16 segnali, a 24 VDC
- N° 1 Schede **DDO** per la gestione di 16 segnali di uscita a 24 VDC
- Morsettiera per i moduli di interfacciamento segnali di I/O.
- Backplane **XBP** con 6 slot per l'alloggiamento delle schede qui sopra descritte.

Configurazione fisica UPC_R QMT1

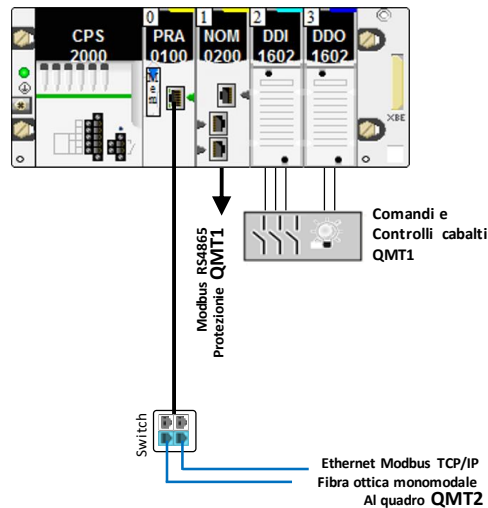


Figura 2-Architettura Fisica Sistema UPC_R di Supervisione e Gestione QMT1

2.19.2 UPC QMT2 - Trasformazione

Requisiti di progetto

Composizione scomparti Quadro QMT2:

- Arrivo
- Misure
- Protezione Trasformatore 1
- Protezione Trasformatore 2
- Interruttore Generale

Gestione complessiva di:

- 48 Ingressi Digitali
- 16 Uscite digitali

Comunicazione:

- Una porta di comunicazione RS485 Modbus (Protezioni MT e Centraline Trafo)
- Una porta di comunicazione Modbus TCP/IP (SPVI)
- Una porta di comunicazione Modbus TCP/IP (I/O Scanning)
- Una porta di comunicazione IEC870-5-101 (DOTE)
- Una porta di comunicazione IEC870-5-104 (DOTE)

Dettaglio configurazione UPC QMT2

Il sistema di supervisione e gestione del quadro QMT2 è costituito da uno specifica UPC configurata come da requisiti di progetto ed alloggiata in uno scomparto di BT di questo quadro.

Nella sezione di BT dovranno inoltre essere presenti tutti i componenti elettromeccanici, di conversione/alimentazione e protezione per il corretto funzionamento dell' unità UPC.

ELABORATI GENERALI

Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03	D 58 SP	LF 00 00 001	A	34 di 36

L' apparato UPC dovrà essere di tipo industriale, modulare e non in forma compatta, quindi facilmente adattabile ad eventuali nuove richieste di espansione e/o ridimensionamento.

Non essendo installato in esterno, l' apparato UPC potrà avere range di funzionamento compreso fra 0° e 60°.

Di seguito si definisce la composizione di dettaglio della UPC:

- Alimentatore **CPS** con ingresso 24 VDC.
- Unità centrale **P34** con porte:
- MiniUSB,
- una porta Ethernet Modbus TCP/IP
- una porta Modbus/ASCII RS485
- N° 1 Scheda **NOC** per la gestione del UPC_R, presente nel quadro QMT2
- N° 1 Scheda **NOR** dotata di protocolli a standard IEC870-5-101 e IEC870-5-104 per l'interfacciamento con il DOTE
- N° 3 Schede **DDI** per l'acquisizione di 48 segnali, a 24 VDC
- N° 1 Schede **DDO** per la gestione di 16 segnali di uscita a 24 VDC
- Morsetterie per i moduli di interfacciamento segnali di I/O.
- Backplane **XBP** con 8 slot per l'alloggiamento delle schede qui sopra descritte.

Configurazione fisica UPC QMT2

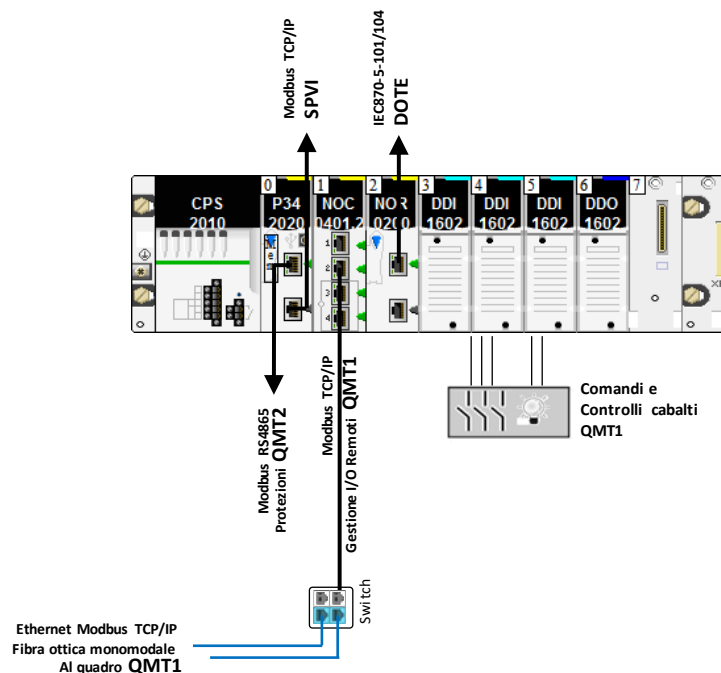



Figura 3 – Architettura Fisica Sistema UPC di Supervisione e Gestione QMT2

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA - MANTOVA</p> <p>TRATTA PIADENA - MANTOVA</p>					
<p>ELABORATI GENERALI</p> <p>Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT E BT</p>	<p>COMMESSA</p> <p>NM25</p>	<p>LOTTO</p> <p>03</p>	<p>CODIFICA</p> <p>D 58 SP</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>LF 00 00 001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>35 di 36</p>

COMUNICAZIONI

Diversi sono i protocolli richiesti per l'UPC_R di QMT1 e UPC di QMT2.

Comunicazione con SPVI:

- Sarà realizzata attraverso una specifica connessione Ethernet con profilo di comunicazione Modbus TCP/IP. La porta di comunicazione Ethernet utilizzata sarà quella della CPU P34

Comunicazione con il DOTE:

- Sarà realizzata attraverso un specifico modulo in grado di veicolare:
 - Il protocollo IEC870-5-101 con tecnologia di trasporto RS232
 - Il protocollo IEC870-5-104 con tecnologia di trasporto Ethernet

Comunicazione fra UPC_R di QMT1 e UPC di QMT2

- Sarà realizzata attraverso un specifico modulo in grado di gestire comunicazioni Modbus TCP/IP in I/O scanning. Sul quadro QMT2 sarà presente un'interfaccia di comunicazione indipendente che supporta il protocollo Modbus TCP/IP Server ed è inoltre in grado di gestire I/O locali.
- La connessione fra le UPC di QMT1 e QMT2 sarà realizzata con fibra monomodale e supporta da switch con opportune interfacce ottiche e rame (minimo 2 ottiche + 2 rame)

Comunicazione con le protezioni Quadro QMT1 e QMt2

- Sarà realizzata con le porte presenti su un modulo aggiuntivo (UPC_R QMT1) e con porta integrata nella CPU P34, (UPC QMT2). Queste porte saranno configurate come Modbus Master ed utilizzanti lo standard di comunicazione elettrico RS485. Le protezioni dovranno quindi disporre di porta di comunicazione Modbus RS485 in configurazione Slave.

Dal SPVI e dal DOTE potranno essere prelevate dal PLC informazioni di diagnostica e di stato del sistema UPC quali:

- Stato della CPU
- Stato della comunicazione con i moduli di I/O
- Stato dei moduli di I/O
- Stato della comunicazione con l'UPC_R del quadro QMT2
- Diagnostica indiretta (derivata dall'applicazione es : mancato feedback)

CONFIGURAZIONE FISICA COMPLETA SISTEMA UPC DI QMT1 E QMT2

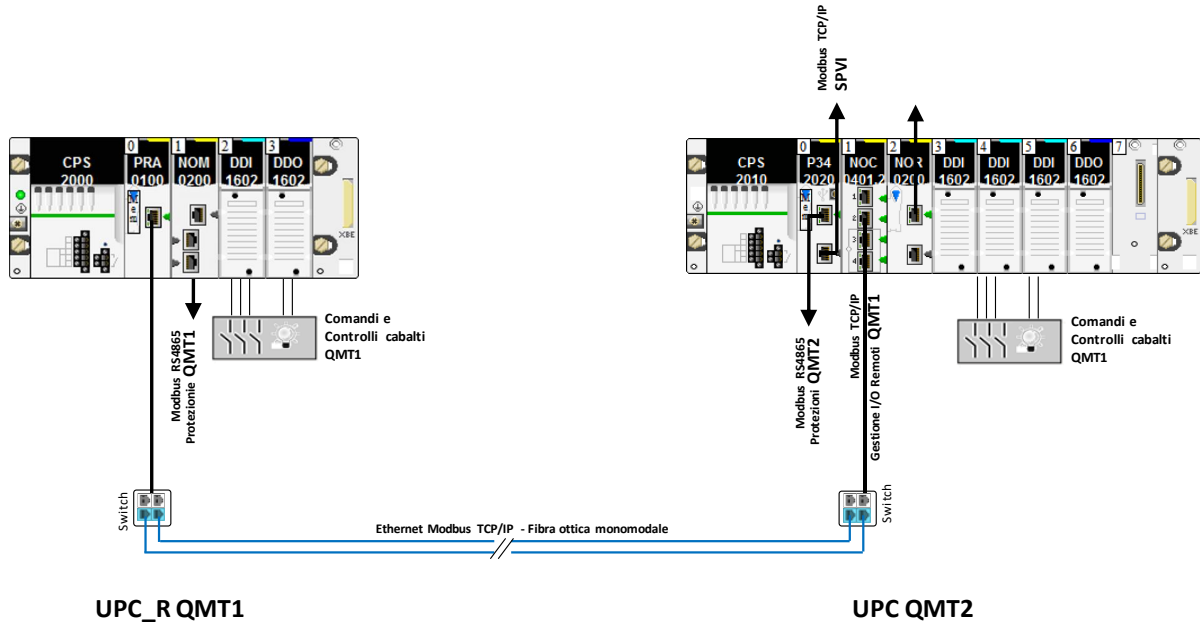


Figura 4 – Architettura Fisica Completa Sistema di Supervisione e Gestione QMT1 e QMT2