

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP:J11H02000130001

**U.O. TECNOLOGIE NORD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**NODO DI NOVARA**

**1^ FASE PRG DI NOVARA**

**ENERGIA – IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E F.M.**

Relazione Tecnica

SCALA:

-

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

N M 0 Y 0 1 D 5 8 R O L F 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	G. Drisaldi 	Aprile 2021	C. Vacca 	Aprile 2021	F. Perrone 	Aprile 2021	M. Gambaro Aprile 2021

File: NM0Y01D58ROLF0000001A

n. Elab.:



**NODO DI NOVARA**  
 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO  
**PROGETTO DEFINITIVO**

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOY	01	D 58 RO	LF 00.00.001	A	2 di 18

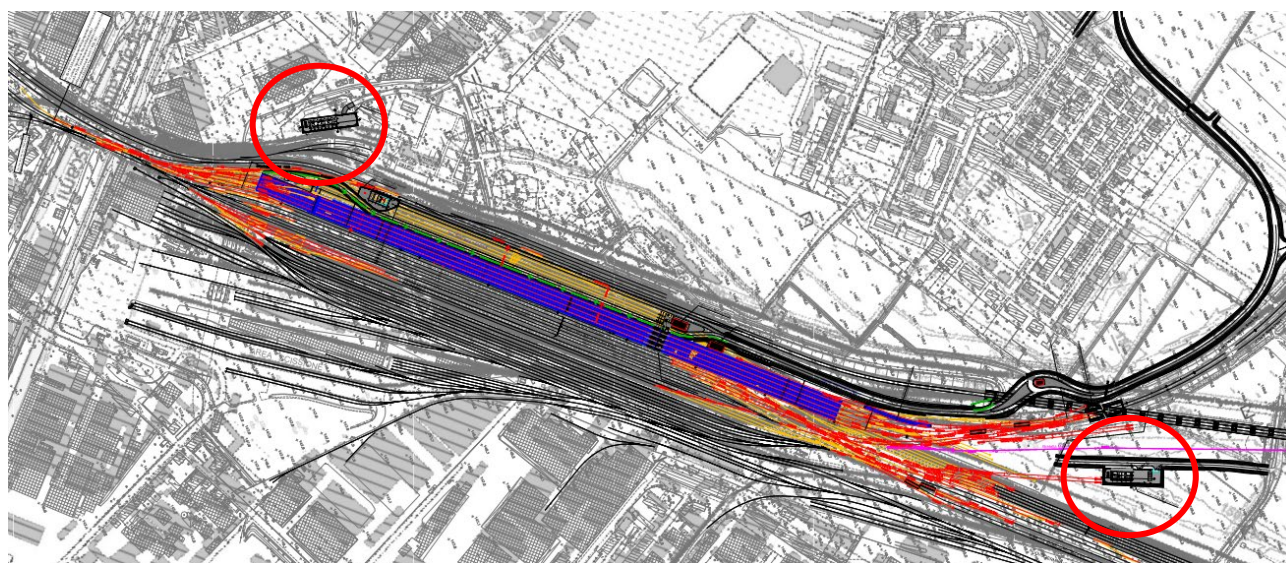
## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SCOPO DEL DOCUMENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>INTERVENTI OGGETTO DEL PROGETTO</b> .....	<b>11</b>
5.1	NUOVA CABINA PER CONSEGNA MT ENTE DISTRIBUTORE .....	11
5.1.1	<i>Struttura prefabbricata cabina consegna</i> .....	12
5.2	FABBRICATO TECNOLOGICO GA1-GA2.....	14
5.2.1	<i>Fabbricato Tecnico ACC</i> .....	14
5.2.2	<i>Impianti di illuminazione e F.M. dei fabbricati</i> .....	15
<b>6</b>	<b>CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI</b> .....	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>SISTEMA DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI</b> .....	<b>17</b>

## 1 PREMESSA

Contestualmente agli interventi infrastrutturali di prima fase del potenziamento del nodo di Novara, propedeutici ad un incremento del traffico merci nel corridoio Reno – Alpi, che prevedono, tra l’altro la rivisitazione integrale dello scalo per invertire il percorso di ingresso/uscita dei treni dell’Autostrada Viaggiante spostandolo a nord; il presente appalto riguarda i relativi apparati di sicurezza e segnalamento dell’impianto di Novara Boschetto che oltre a recepire le modifiche prevedono un up-grade tecnologico, mediante la realizzazione degli Apparati a calcolatore ACC in luogo dell’apparato di sicurezza elettromeccanico attualmente presente. Nel progetto sono anche ricompresi i relativi nuovi fabbricati.

Di seguito, si individua la posizione dei due fabbricati del nuovo ACC.



**Figura 1 Localizzazione fabbricati nuovo ACC Novara Boschetto**

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione tecnica ha lo scopo di illustrare la progettazione degli impianti di illuminazione e F.M. relativi agli impianti di Novara Boschetto.

Di seguito sono indicati sinteticamente gli interventi previsti in questa fase:

### **Nuova cabina di consegna MT**

- Fabbricato per consegna ENEL MT 20 kV;
- QMT-0;
- Quadro QCAB.

### **Nuova cabina MT/bt c/o fabbricato ACC GA1**

- Quadro QMT-GA1;
- Trasformatori MT/bt;
- Quadri di bassa tensione (QGBT, QLFM, QAUX cab. MT/bt, QTLC);
- Quadro QdS, interfacciato con il QRED (a carico di altro appalto).
- Quadro illuminazione piazzale Torri faro QTF (a carico di altro appalto)
- Quadro illuminazione viabilità QILL (a carico di altro appalto)

### **Nuova cabina MT/bt c/o fabbricato ACC GA2**

- Quadro QMT-GA2;
- Trasformatori MT/bt;
- Quadri di bassa tensione (QGBT, QLFM, QAUX cab. MT/bt, QTLC);
- Quadro illuminazione piazzale Torri faro QTF (a carico di altro appalto)
- Quadro QdS, interfacciato con il QRED (a carico di altro appalto)
- Quadro antincendio QFFP

### **Impianti di illuminazione e F.M. del fabbricato GA1**

- Impianti di illuminazione e F.M. del fabbricato;
- Impianto di terra del fabbricato.



**NODO DI NOVARA**  
1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO  
**PROGETTO DEFINITIVO**

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOY	01	D.58 RO	LF 00.00.001	A	5 di 18

### Impianti di illuminazione e F.M. del fabbricato GA2

- Impianti di illuminazione e F.M. del fabbricato;
- Impianto di terra del fabbricato.

### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

#### Specifiche Tecniche di Interoperabilità

- 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.

#### Leggi, Decreti e Circolari

- 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).



**NODO DI NOVARA**  
1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO  
**PROGETTO DEFINITIVO**

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOY	01	D.58 RO	LF 00.00.001	A	6 di 18

- 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.
- D.M. 13 luglio 2011 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.
- D.P.R. n. 151 del 01/08/2011 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.
- Regolamento (UE) n. 548/2014 della Commissione, del 21 maggio 2014, recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi.
- Circolare VV.F. n. 6178 del 08/05/2014 - D.P.R. 151/11. Liquidi con punto di infiammabilità superiore a 65°C di cui alle attività 12 e 13 dell'Allegato I.

#### Normative tecniche

- Nota tecnica RFI-DMA\A0011\P\2007\3553 del 03/12/2007. "Sistemi integrati di alimentazione e protezione".
- Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A "Quadri elettrici di M.T. di tipo modulare prefabbricato".
- Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 500 A "Sistemi di governo per impianti di trasformazione e di distribuzione energia elettrica".
- Specifica tecnica RFI DTC ST E SP IFS ES 728 B Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione.
- IS 732 rev. D "Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento".
- Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPRIM STF IFS TE 143 A "Relè elettrici a tutto o niente per impianti di energia e trazione elettrica" 01/03/2013.
- Norma tecnica TE 666 "Norma Tecnica per la fornitura di "Trasformatori di potenza MT/BT".
- Specifica tecnica di costruzione RFI DPR DIT STC IFS LF 628 A – Impianto di riscaldamento elettrico deviatoti con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DPR DIT STF IFS LF 629 A – Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti, per impianti di riscaldamento elettrico deviatoti.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DPR DIT STF IFS LF 630 A – Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatoti e dispositivi di fissaggio.

- Cap. Tec. LF 680 Ed. 1985 Capitolato Tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere.
- Cap. Tec. TE 651 Ed. 1990 Capitolato Tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nelle stazioni (per quanto applicabile).
- Spec. Tec. RFI DTC ST E SP IFS LF 627 A Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze.
- Linee guida RFI DPR DAMCG LG SVI 008 B Illuminazione nelle stazioni e fermate.
- Spec. Tec. RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A Istruzione Tecnica per la fornitura e l'impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia.
- Nota RFI- DTC.ST\A0011\P\2017\0001906 del 21/12/2017 Disposizioni sull'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari - REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011 e D.Lgs. 106/2017.
- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 9-6 (EN50122) "Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra".
- CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata".
- CEI EN 61439-1 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali".
- CEI EN 61439-2 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza".
- CEI EN 61439-3 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)".
- CEI EN 61439-4 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)".
- CEI EN 61439-6 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 6: Condotti sbarre".
- CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali".
- CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio".
- CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone".
- CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture".
- CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti a tensione superiore a 1 kV in c.a.".
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo".

- CEI EN 60909-0 “Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti”.
- CEI EN 60947-2 “Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici”
- CEI EN 50525-1 “Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 1: Prescrizioni generali”
- CEI 20-22/x “Prove d'incendio su cavi elettrici: Prova di non propagazione dell'incendio”
- CEI 20-13 V3 “Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV”
- CEI EN 60332-1-1 “Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-1: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Apparecchiatura”
- CEI 20-36;AB “Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio”
- CEI 20-37/0 “Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi Parte 0: Generalità e scopo”
- CEI 20-38 “Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi Parte I - Tensione nominale Uo/U non superiore a 0,6/1 kV”
- CEI EN 60598-1 “Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove”
- CEI EN 60598-2-22: “Apparecchi di illuminazione - Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza”
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale 1000Vca e a 1500Vcc”
- CEI EN 62271-200 - Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso
- UNI EN 12464-1 “Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni”.
- UNI EN 1838 “Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza”.
- Norme CEI e CEI-EN relative agli impianti in oggetto.
- Norme UNI e UNI-EN relative agli impianti in oggetto



#### 4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I documenti elencati nella

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

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

<b>ENERGIA - IMPIANTI LFM</b>											
<b>GENERALI IMPIANTI</b>											
1	Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM	NM0Y	01	D	58	RO	LF	00	0	0	001
2	Relazione Tecnica: Verifica Illuminotecnica Locali Tecnici	NM0Y	01	D	58	CL	LF	00	0	0	001
3	Relazione Tecnica: Verifica Scariche Atmosferiche	NM0Y	01	D	58	CL	LF	00	0	0	002
4	Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT e BT	NM0Y	01	D	58	SP	LF	00	0	0	001
5	Computo metrico estimativo LFM	NM0Y	01	D	58	CE	LF	00	0	0	001
6	Computo metrico LFM	NM0Y	01	D	58	CM	LF	00	0	0	001
7	Elaborazione Tariffe Voci Aggiuntive	NM0Y	01	D	58	AP	LF	00	0	0	001
<b>Fabbricato Tecnologico GA1</b>											
8	GA1 - Schema Elettrico Generale a Blocchi - Analisi Carichi	NM0Y	01	D	58	DX	LF	01	0	0	001
9	GA1 - Quadro MT Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM0Y	01	D	58	DX	LF	01	0	0	002
10	GA1 - Quadri BT: Power Center QGBT - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM0Y	01	D	58	DX	LF	01	0	0	003
11	GA1 - Quadri BT: Fabbricato Tecn. QLFM - Quadri Elettrici Ausiliari: Cabina Cons. MT QAUX_MT - Cabina MT/BT QAUX_MT/BT - Quadro QTLC - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM0Y	01	D	58	DX	LF	01	0	0	004
12	GA1 - Tabelle Cavi ripartite per quadri	NM0Y	01	D	58	TT	LF	01	0	0	001
13	GA1 - Lay out disposizione apparecchiature MT-BT	NM0Y	01	D	58	PB	LF	01	0	0	001
14	GA1 - Lay out disposizione Apparecchiature e Impiantistica LFM	NM0Y	01	D	58	PB	LF	01	0	0	002
15	GA1 - Lay out impianto di terra	NM0Y	01	D	58	PB	LF	01	0	0	003



**NODO DI NOVARA**  
**1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	01	D 58 RO	LF 00.00.001	A	10 di 18

16	GA1 - Relazione di calcolo impianto di terra	NM0Y	01	D	58	CL	LF	01	0	0	001
	<b>Fabbricato Consegna Energia MT</b>										
17	PP/ACC Novara Boschetto - Fabbricato Consegna MT: Pianta - Prospetti - Particolari Costruttivi - Layout Impianto di terra	NM0Y	01	D	58	PB	LF	01	0	0	004
	<b>Fabbricato Tecnologico GA2</b>										
18	GA2 - Schema Elettrico Generale a Blocchi - Analisi Carichi	NM0Y	01	D	58	DX	LF	02	0	0	001
19	GA2 - Quadro MT Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM0Y	01	D	58	DX	LF	02	0	0	002
20	GA2 - Quadri BT: Power Center QGBT - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM0Y	01	D	58	DX	LF	02	0	0	003
21	GA2 - Quadri BT: Fabbricato Tecn. QLFM - Quadri Elettrici Ausiliari: Cabina Cons. MT QAUX_MT - Cabina MT/BT QAUX_MT/BT - Quadro QTLC - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NM0Y	01	D	58	DX	LF	02	0	0	004
22	GA2 - Tabelle Cavi ripartite per quadri	NM0Y	01	D	58	TT	LF	02	0	0	001
23	GA2 - Lay out disposizione apparecchiature MT-BT	NM0Y	01	D	58	PB	LF	02	0	0	001
24	GA2 - Lay out disposizione Apparecchiature e Impiantistica LFM	NM0Y	01	D	58	PB	LF	02	0	0	002
25	GA2 - Lay out impianto di terra	NM0Y	01	D	58	PB	LF	02	0	0	003
26	GA2 - Relazione di calcolo impianto di terra	NM0Y	01	D	58	CL	LF	02	0	0	001
	<b>TELEGESTIONE LFM</b>										
27	Relazione Tecnica: Impianto di Telegestione	NM0Y	01	D	58	RO	LF	20	0	0	001
28	Schema Elettrico Generale a Blocchi Telegestione	NM0Y	01	D	58	DX	LF	20	0	0	001
29	Telegestione - Computo Metrico	NM0Y	01	D	58	CM	LF	20	0	0	001
30	Telegestione - Computo Metrico Estimativo	NM0Y	01	D	58	CE	LF	20	0	0	001

Tabella 1: Elenco elaborati di progetto



**NODO DI NOVARA**  
1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO  
**PROGETTO DEFINITIVO**

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOY	01	D 58 RO	LF 00.00.001	A	11 di 18

## 5 INTERVENTI OGGETTO DEL PROGETTO

Nel seguito sono descritti gli interventi relativi agli impianti LFM in progetto, riguardanti l'appalto 2.

### 5.1 Nuova cabina per consegna MT Ente Distributore

Per la nuova consegna in oggetto è prevista l'installazione di un prefabbricato delle dimensioni esterne in pianta di 9,90 x 2,50 m, conforme alle prescrizioni ENEL DG 2092.

La cabina è suddivisa nei seguenti locali:

- Locale ENTE, di dimensioni interne 5,50 x 2,30 m, ad uso esclusivo del Distributore pubblico;
- Locale Misure, di dimensioni interne 0,90 x 2,30 m, ad uso promiscuo ENTE / Utente RFI;
- Locale Utente, di dimensioni interne 3,10 x 2,30 m, ad uso esclusivo RFI.

L'allacciamento alla rete del Distributore sarà effettuato secondo le prescrizioni della norma CEI 0-16, in osservanza alle disposizioni contrattuali di ENEL.

La cabina di consegna sarà posizionata in modo tale che il locale Ente e il locale Misure siano direttamente accessibili da via pubblica.

A tale scopo, nel locale Utente sarà installato un quadro di media tensione, realizzato in conformità alla norma CEI 17-6 ed alla Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A.

Essendo in presenza di un ambiente ordinario che non presenta particolari condizioni ambientali ed operative, il quadro sarà del tipo LSC2AP (M/I) con isolamento in aria.

Il quadro QMT-0 verrà sviluppato con andamento sinistra/destra e sarà costituito dai seguenti scomparti normalizzati:

- N° 1 Scomparto unità arrivo da ente distributore e risalita con interruttore (Fig. III.11.2.1 Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A);
- N° 2 Scomparto unità arrivo / partenza linea radiale con interruttore (Fig. III.11.1.1 Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A).



**NODO DI NOVARA**  
1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO  
**PROGETTO DEFINITIVO**

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOY	01	D 58 RO	LF 00.00.001	A	12 di 18

I compartimenti saranno dotati 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.

Per il quadro MT sarà inoltre previsto un sistema di supervisione e gestione basato su UPC, configurata come da requisiti di progetto ed alloggiata in uno scomparto BT del quadro; l'UPC permetterà la futura comunicazione con il DOTE oppure con il sistema SPVI compartimentale, essendo dotata di specifici moduli in grado di comunicare con entrambi i sistemi; in futuro sarà quindi possibile comandare e controllare da remoto gli enti (interruttori) del quadro MT.

Per la cabina di consegna è prevista la realizzazione di un impianto di terra, dimensionato in conformità alle prescrizioni contenute nella norma CEI EN 50522.

Il dispersore sarà costituito da una rete magliata perimetrale in corda di rame di sezione minima 120 mm<sup>2</sup>, interrato sul perimetro dell'edificio alla profondità di 0,6 m circa; detta maglia, in corrispondenza dei vertici del fabbricato, sarà integrato da n. 4 dispersori verticali a picchetto in acciaio ramato di lunghezza pari a 4,5 m e diametro 25 mm.

Al dispersore così realizzato saranno equipotenzializzate tutte le masse e masse estranee di cabina, ivi comprese le maglie elettrosaldate poste sotto alle pavimentazioni dei locali.

Per l'alimentazione degli impianti ausiliari di cabina è prevista l'installazione del quadro "QCAB" costituito da due sezioni: Privilegiata ed Essenziale. La sezione privilegiata è derivata dalla sezione normale del quadro QAUX ubicato nel fabbricato GA1; mentre la sezione essenziale è derivata dalla sezione essenziale del QAUX a sua volta alimentato dal SIAP sezione *no-break*.

I carichi alimentati dal quadro "QCAB" sono i seguenti:

- Illuminazione (emergenza);
- Ausiliari QMT (carica molle, sganciatori, relè elettronici);
- Presa 230 V.

### **5.1.1 Struttura prefabbricata cabina consegna**

La cabina è progettata seguendo le prescrizioni Enel DG 2092 ed. 03 del 15/09/2016, e la Norma CEI 0-16.

La progettazione dovrà essere conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS. In particolare:

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- Decreto Ministeriale 14/01/2008 – Norme Tecniche per le Costruzioni.



**NODO DI NOVARA**  
1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO  
**PROGETTO DEFINITIVO**

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOY	01	D.58 RO	LF 00.00.001	A	13 di 18

- Circolare 02/02/2009 – Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.
- RFI - Manuale di progettazione delle opere civili RFI DTC SI MA IFS 001 A del 30.12.2016;
- RFI - Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili RFI DTC SI SP IFS 001 A del 30.12.2016

La struttura sarà realizzata ad elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato tali da garantire pareti interne lisce e senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali. Le pareti (esterne ed interne) avranno spessore 9 cm ed il pavimento sopraelevato spessore 10cm in modo da rispettare quanto previsto nelle prescrizioni Enel DG 2092 e DG 2061, mentre la copertura sarà realizzata con un elemento orizzontale di 16 cm di spessore, sporgente 13 cm dal filo esterno delle pareti.

I giunti di unione dei diversi elementi che compongono la struttura dovranno essere stuccati sia internamente che esternamente con prodotti silicnici per una perfetta tenuta d'acqua con interposte delle guaine elastiche a miscela bituminosa, in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno IP 33 Norme CEI 70/1.

In ottemperanza alle Norme CEI 99-2, Norme CEI 99-3 e Norme CEI EN 62271-202, le pareti esterne saranno protette da un rivestimento murale plastico colore beige e le pareti interne saranno tinteggiate con idropittura traspirante bianca.

La struttura avrà le seguenti dimensioni:

lunghezza interna: 9,7 m      larghezza interna: 2,30m      altezza interna: 2,40m

lunghezza esterna: 9,88m      larghezza esterna: 2,48m      altezza esterna: 2,60m

Sono previsti dei pannelli interni in c.a.v. atti a dividere la cabina in tre locali con le seguenti dimensioni:

- LOCALE ENTE : 5,53 x 2,3 m
- LOCALE MISURE: 0,9 x 2,3 m
- LOCALE UTENTE : 3 x 2,3 m

La copertura piana sarà calcolata per un carico uniformemente distribuito determinato secondo quanto previsto dal D.M. del 14/01/2008 e sarà impermeabilizzata mediante stesura a caldo di guaina bituminosa.

La fondazione sarà prefabbricata a vasca realizzata con calcestruzzo Rck 350 dosato con cemento 525, comprensivo di armatura con rete elettrosaldata in acciaio B450C collegata all'impianto di messa a terra per garantire l'equipotenzialità. Dovranno essere previsti eventuali fori flangiati per ingresso/uscita tubazioni passaggio dei cavi.

Per la posa in opera della cabina, dopo aver realizzato lo scavo, sarà necessario realizzare un basamento di calcestruzzo magro - Rck = 15 N/mm<sup>2</sup>, di spessore almeno pari a 20 cm e di dimensioni in pianta pari a 10,30 X 2.90 metri, al centro del quale verrà collocato il manufatto prefabbricato.

Saranno altresì da prevedersi i seguenti componenti:



**NODO DI NOVARA**  
1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO  
**PROGETTO DEFINITIVO**

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOY	01	D 58 RO	LF 00.00.001	A	14 di 18

- n°2 porte a due ante avente dimensioni 120x215 cm senza serratura - in vetroresina omologata Enel.
- n° 1 porta in lamiera a due ante avente dimensioni 120x215 cm con serratura a cilindro.
- n° 1 porta in lamiera a una anta avente dimensioni 60x215 cm con serratura a cilindro.
- Griglie di aerazione 120x50 cm omologate Enel in vetroresina.
- Estrattori a parete.

## 5.2 Fabbricato Tecnologico GA1-GA2

### 5.2.1 Fabbricato Tecnico ACC

La nuova cabina di trasformazione in oggetto è prevista in appositi locali ubicati nel nuovo fabbricato tecnico ACC.

Nel seguito sono descritte le principali apparecchiature elettromeccaniche costituenti il fabbricato.

#### 5.2.1.1 Quadro di Media Tensione QMT-GA1/GA2

Il quadro QMT-GAx verrà sviluppato con andamento sinistra/destra e sarà costituito dai seguenti scomparti normalizzati:


- N° 1 Scomparto unità arrivo linea (Fig. III.11.1.1 Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A);
- N° 2 Scomparti unità protezione trasformatore di potenza con interruttore (Fig. III.11.6.1 Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A);
- N° 1 Scomparto Misure.

#### 5.2.1.2 Trasformatori MT/bt

La potenza installata in cabina viene fornita da n° 2 trasformatori isolati in resina epossidica, rispondenti alla Specifica Tecnica di Fornitura RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A Ed. 2014 e al Regolamento (UE) n. 548/2014 (direttiva 2009/125/CE) con possibilità di funzionamento in parallelo in periodi stagionali, in particolare durante l'inverno quando la maggior parte del carico viene assorbito dal QRED (altro appalto):

- Trafo TR1/TR2 da 315 kVA: alimentazione ordinaria carichi impianto ACC (QGBT) e alimentazione ordinaria carichi RED (QRED) e Torri faro (QTF) – Edificio Tecnologico GA1
- Trafo TR1/TR2 da 400 kVA: alimentazione ordinaria carichi impianto ACC (QGBT) e alimentazione ordinaria carichi RED (QRED), Torri faro (QTF) e Antincendio (QFFP) – Edificio Tecnologico GA2

#### 5.2.1.3 Quadro Generale di Bassa Tensione QGBT

	<p><b>NODO DI NOVARA</b> 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>				
<p>Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM</p>	<p>COMMESSA NMOY</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA D 58 RO</p>	<p>DOCUMENTO LF 00.00.001</p>	<p>REV. A FOGLIO 15 di 18</p>

Il quadro QGBT sarà costituito da un armadio modulare dotato di n. 3 scomparti affiancati.

La configurazione prevede n° 2 interruttori magnetotermici motorizzati, in esecuzione estraibile per attacchi posteriori, a protezione dei montanti di macchina.

Il QGBT alimenterà i seguenti carichi:

- Quadro QLFM (sezione normale);
- Quadro QRED (altro Appalto);
- Quadro QTF (altro Appalto)
- Quadro illuminazione viabilità QILL (altro appalto e solo per GA1)
- Quadro antincendio (altro appalto e solo per GA2)
- Carichi SIAP con Gruppo Elettrogeno da 150kVA per GA1 e da 100kVA per GA2;

#### 5.2.1.4 Quadri elettrici secondari

Nell'ambito del fabbricato tecnico ACC sono previsti i seguenti quadri secondari:

- QLFM: Quadro Luce Forza Motrice Fabbricato Tecnico, costituito da 3 sezioni: Normale, Preferenziale, Essenziale
- QAUX Cab. MT/bt: Quadro ausiliari di cabina, costituito da 2 sezioni: Privilegiata ed Essenziale

I quadri QGBT, QAUX Cab MT/bt sono installati nel locale cabina MT/bt; il quadro QLFM è previsto nel Locale Quadri BT.

### 5.2.2 *Impianti di illuminazione e F.M. dei fabbricati*

#### 5.2.2.1 Impianti LFM fabbricato tecnico ACC

Gli impianti LFM *civili* del fabbricato tecnico ACC sono alimentati dal quadro QLFM.

##### 5.2.2.1.1 **Quadri elettrici di bassa tensione**

Per la descrizione del quadro QLFM, si rimanda al par. 5.1.1.4.

##### 5.2.2.1.2 **Impianto di terra**

Nel sito ove è prevista la realizzazione del nuovo fabbricato tecnico ACC, si dovrà prevedere la realizzazione di un nuovo impianto di terra. Vedi relativa relazione impianto di terra.

L'impianto di dispersione e i collettori di terra dovranno essere sempre collegati con doppio collegamento in cavo isolato della sezione di 120 mm<sup>2</sup>.

	<b>NODO DI NOVARA</b> 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOY	01	D 58 RO	LF 00.00.001	A	16 di 18

I collettori di terra dovranno essere realizzati con barra di rame opportunamente forata per permettere l'attacco dei conduttori a mezzo di appositi capicorda.

All'interno del locale "ACC" si dovrà provvedere all'installazione dei collettori equipotenziali isolati per il collegamento di tutte le masse alimentate in separazione elettrica. Tali collettori dovranno essere opportunamente segnalati e non dovranno essere collegati all'impianto disperdente di terra.

### 5.2.2.1.3 Illuminazione

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

È prevista la seguente tipologia di apparecchi illuminanti:

- Apparecchio illuminante per installazione tipo prevista da RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A, lampade LED 29W, grado di protezione IP65, IK08, classe di isolamento II, flusso luminoso 3193 lm, sistema di controllo ad onde convogliate;
- Apparecchio autonomo di illuminazione a led 12W con autonomia 120 minuti circuito di emergenza - IP65 Classe II con pittogramma indicante l'uscita di emergenza;

Il numero e la geometria di installazione dovranno garantire un valore di illuminamento medio mantenuto come da norma UNI EN 12464-1. Si dovrà evitare la sovrapposizione tra gli apparecchi illuminanti e i quadri o gli apparati, nonché le interferenze con componenti dell'impianto di estrazione. L'illuminazione interna ai locali dei fabbricati è alimentata dalla sezione preferenziale del QLFM, sottesa al SIAP sezione preferenziale.

Gli apparecchi dell'illuminazione di emergenza sono alimentati dalla sezione *privilegiata* del quadro QLFM mediante cavi, canalizzazioni e cassette di derivazione dedicate e indipendenti dalla sezione normale (circuiti di sicurezza). La distribuzione secondaria è realizzata mediante tubazioni in PVC; quella principale mediante canali metallici in acciaio zincato a caldo installati sotto pavimento flottante.

Le dimensioni dei tubi e delle canalette dovranno essere adeguate al numero ed al tipo di conduttori presenti.

Per l'illuminazione della parte esterna del fabbricato saranno impiegati gli stessi apparecchi illuminanti utilizzati all'interno, avendo comunque caratteristiche tali da poter essere installati anche in ambiente esterno e sono previsti in corrispondenza delle porte di accesso ai locali.

Gli impianti di illuminazione esterna dovranno essere realizzati con accensione manuale e automatica comandata da relè crepuscolare. Sarà previsto un apposito selettore a n. 3 posizioni per scegliere la modalità di accensione (automatica / 0 / manuale).

L'alimentazione normale degli apparecchi illuminanti dovrà essere realizzata mediante cavi del tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV. Per gli apparecchi di emergenza saranno utilizzati cavi del tipo FTG18.

### 5.2.2.1.4 Forza Motrice

L'impianto di forza motrice all'interno del fabbricato PPM è realizzato mediante l'installazione di prese in cassette portafrutto di PVC autoestingente posate a vista, ciascuna costituita da presa 2P+T 10/16A tipo P30.





**NODO DI NOVARA**  
1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO  
**PROGETTO DEFINITIVO**

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOY	01	D.58 RO	LF 00.00.001	A	17 di 18

L'alimentazione delle prese succitate dovrà essere realizzata mediante cavi del tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV di sezione dipendente dal carico previsto per la presa e dalla distanza dal quadro di alimentazione.

Per l'alimentazione delle prese, è previsto l'impiego tubazioni rigide di PVC autoestinguente posate a parete.

Le tubazioni e le cassette di derivazione dovranno avere grado di protezione IP 65.

## 6 CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

I luoghi oggetto del presente progetto (cabine MT/bt, piazzale ferroviario), sono classificati di tipo: ORDINARIO ai sensi della Norma CEI 64-8.

## 7 SISTEMA DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

La protezione contro i contatti **diretti** è garantita dall'isolamento delle parti attive, rimovibile solamente per distruzione dei materiali isolanti, e dall'uso di componenti dotati di idoneo grado di protezione IP, aventi involucri o barriere rimovibili solamente con l'uso di un attrezzo.

La protezione contro i contatti **indiretti** è attuata con le seguenti modalità:

- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, sistema TT: si impiegano dispositivi a corrente differenziale coordinati con la resistenza del dispersore, adottando le prescrizioni della norma CEI 64-8, punto 413.1.4.2 ( $R_E \times I_{dn} \leq U_L$ , dove  $R_E$  è la resistenza del dispersore in  $\Omega$ ,  $I_{dn}$  è la corrente nominale differenziale in A e  $U_L$  è la tensione di contatto limite convenzionale in V).
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, sistema TN: si impiegano dispositivi di protezione coordinati con l'impedenza dell'anello di guasto in modo da ottenere l'interruzione automatica dell'alimentazione entro il tempo specificato (0,4 s), adottando le prescrizioni della norma CEI 64-8, punto 413.1.3.3 ( $Z_S \times I_a \leq U_0$ , dove  $Z_S$  è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente,  $I_a$  è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro un tempo definito in funzione della tensione nominale  $U_0$  per i circuiti terminali ed entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s per gli altri circuiti,  $U_0$  è la tensione nominale verso terra in V).
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, sistema IT: non si effettua il collegamento a terra delle parti attive (centro stella) al fine di evitare l'intervento dei dispositivi di protezione al primo guasto a terra, si installano opportuni dispositivi di controllo dell'isolamento, adottando le prescrizioni della norma CEI 64-8, punto 413.1.5.



## NODO DI NOVARA

1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO

## PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOY	01	D.58 RO	LF 00.00.001	A	18 di 18

- Protezione mediante separazione elettrica: si impiegano sorgenti di alimentazione costituite da trasformatori costruiti secondo la specifica IS 365 ed. 2008 e realizzando l'isolamento principale dei circuiti separati da altri circuiti e da terra, adottando le prescrizioni della norma CEI 64-8, punto 413.5 nel caso di alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e punto 413.6 nel caso di alimentazione di più apparecchi utilizzatori.
- Protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente: si impiegano componenti elettrici dotati di isolamento doppio o rinforzato, involucri isolanti aventi grado di protezione minimo IPXXB e condutture elettriche costituite da:
  - cavi con guaina non metallica aventi tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito e che non comprendano un rivestimento metallico;
  - cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante, rispondente alle rispettive Norme;
  - cavi con guaina metallica aventi isolamento idoneo per la tensione nominale del sistema elettrico servito, tra la parte attiva e la guaina metallica e tra questa e l'esterno (per memoria);adottando le prescrizioni della norma CEI 64-8, punto 413.2.