

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO  
CON LA STAZIONE DI BRINDISI

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE TECNICA VIABILITA' - IMPIANTI LFM

SCALA:

-

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

I A 7 K 0 0 D 1 8 R O L F 0 3 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	P. Bugiantella	Febbraio 2020	M.Castellani	Febbraio 2020	T. Paoletti	Febbraio 2020	G.Guidi Buffarini Febbraio 2020

File: IA7K00D18ROLF0300001A

n. Elab.:

**RELAZIONE TECNICA**

COMMESSA    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    FOGLIO

**IMPIANTI LFM**
**IA7K    00    D18RO    LF0300001    A    2 di 21**
**INDICE**

1	PREMESSA .....	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	3
3	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO .....	4
3.1	LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI:.....	4
3.2	NORME CEI.....	5
3.3	NORME UNI .....	6
3.4	SPECIFICHE TECNICHE RFI.....	7
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	8
5	CRITERI BASE DI PROGETTO .....	9
6	ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI .....	10
6.1	PUNTO DI ALIMENTAZIONE.....	10
7	VIABILITA'.....	11
7.1	PREMESSA.....	11
7.2	IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA' .....	11
8	VASCA DI LAMINAZIONE.....	14
8.1	PREMESSA.....	14
8.2	IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE .....	14
9	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....	16
10	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	17
11	CRITERI DI PROTEZIONE DEI CAVI ELETTRICI E COORDINAMENTO CON I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE	18
11.1	PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI.....	18
11.2	PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI .....	19
12	CANALIZZAZIONI E CAVI.....	21

## **1    PREMESSA**

I lavori oggetto della presente relazione si collocano nell'ambito degli interventi del collegamento ferroviario dell'aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi.

## **2    SCOPO DEL DOCUMENTO**

La presente relazione descrive lo sviluppo della progettazione definitiva degli impianti Luce e Forza motrice riguardanti le ricuciture delle viabilità necessarie per il nuovo tracciato di collegamento ferroviario dell'aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi.

Verranno descritte in dettaglio le scelte tecniche, i criteri e le soluzioni adottate nella progettazione degli impianti di alimentazione elettrica, illuminazione e forza motrice dell'impianto di laminazione e delle viabilità sotto riportate :

- Impianto di laminazione;
- Viabilità NV05;
- Viabilità NV12.

	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGLIO  <b>4 di 21</b>

### 3 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Nello sviluppo del progetto delle opere impiantistiche descritte nel presente documento, sono stati considerati i seguenti riferimenti:

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative CEI, UNI;
- Prescrizioni dell'Ente distributore;
- Specifiche tecniche RFI;
- Legge Regionale della Sicilia n. 4 del 22/04/2005 “ Norme riguardanti il contenimento dei consumi energetici e il miglioramento dei livelli qualitativi delle abitazioni. Disposizioni volte alla riduzione dell'inquinamento luminoso. Deroga ai regolamenti edilizi comunali per le farmacie”;
- Regolamenti del parlamento Europeo.

Nel caso di cui trattasi, si è fatto particolare riferimento alle seguenti Leggi, Circolari e Norme:

#### 3.1 LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 “Testo Unico sulla sicurezza”
- DM. 37 del 22/01/08 “Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali”
- L.186 del 1.3.1968 “Realizzazioni e costruzioni a regola d’arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici”
- Regolamento Regionale Puglia 22 agosto 2006, n. 13: Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico
- Legge Regionale Puglia 23 novembre 2005, n.15: Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico
- Regolamento Europeo CPR UE 305/11 “Condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione”
- D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106, "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";

 <p><b>ITOLFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGLIO  <b>5 di 21</b>

- Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.106 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE”.
- Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 DELLA Commissione del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabiliti nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione;
- Regolamento di esecuzione (UE) 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica il regolamento (UE) n. 1300/2014”
- Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 57 – Attuazione della direttiva 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla interoperabilità delle ferrovie; (che sostituisce il D. Lgs 191/2010)
- Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 50 - Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie;

### 3.2 NORME CEI

- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- 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 0-21 I: Ed. Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica,
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI 17-5 - “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici”;
- CEI EN 61439 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI EN 61386 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGGIO  <b>6 di 21</b>

- CEI 20-22: Prove di incendio su cavi elettrici – Parte 2: Prova di non propagazione di incendio;
- CEI EN 60332: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio;
- CEI 20-36: Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito;
- CEI EN 50267-1: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;
- CEI 20-38: Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 KV.
- CEI 20-45: Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale Uo/U non superiore a 0,6/1 kV;
- CEI 34-21 “Apparecchi d’illuminazione: prescrizioni generali e prove”
- CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”
- CEI 64-8-V4: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”.
- CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 50575: requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica.
- CEI EN 60598-2-22 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.
- CEI EN 60598-2-1 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale

### 3.3 NORME UNI

- UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento          con la stazione di Brindisi</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGLIO  <b>7 di 21</b>

- UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 12767 – La sicurezza passiva delle strutture di supporto nelle infrastrutture stradali.

### 3.4 SPECIFICHE TECNICHE RFI

- RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze
- RFI LF 680 – “Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere”
- Specifica Tecnica ES 728 – Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione.

Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d’arte e nel rispetto della sicurezza.

**RELAZIONE TECNICA**

COMMESSA    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    FOGLIO

**IMPIANTI LFM**
**IA7K    00    D18RO    LF0300001    A    8 di 21**

## 4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Per il progetto definitivo dell'impianto Luce e Forza Motrice si dovrà far riferimento ai seguenti elaborati:

IMPIANTI LFM																				
LF03 - VIABILITA'																				
Relazione Tecnica Viabilità	I	A	7	K	0	0	D	1	8	R	O	L	F	0	3	0	0	0	1	A
Relazione di calcolo Illuminotecnico	I	A	7	K	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	3	0	0	0	3	A
Schema elettrico Unifilare Fronte Quadri di viabilità tipologico	I	A	7	K	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	3	0	0	0	2	A
Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM NV05	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	9	L	F	0	3	0	0	0	2	A
Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM NV12	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	9	L	F	0	3	0	0	0	4	A
Schema elettrico unifilare quadro vasca di laminazione	I	A	7	K	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	3	0	0	0	3	A
Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature vasca di laminazione	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	A	L	F	0	3	0	0	0	1	A

	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGGIO  <b>9 di 21</b>

## 5 CRITERI BASE DI PROGETTO

Considerata la specifica funzione di pubblica utilità degli impianti elettrici del progetto in questione, gli stessi verranno progettati con le seguenti principali caratteristiche:

- elevato livello di affidabilità: sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni ottenuto tramite l'adozione di apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca;
- manutenibilità: dovrà essere possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza, continuando ad alimentare le diverse utenze. I tempi di individuazione dei guasti o di sostituzione dei componenti avariati, nonché il numero delle parti di scorta, debbono essere ridotti al minimo. A tale scopo saranno adottati i seguenti provvedimenti: collocazione, per quanto possibile, delle apparecchiature in locali protetti (tipicamente i manufatti BT); facile accesso per ispezione e manutenzione alle varie apparecchiature, garantendo adeguate distanze di rispetto tra di esse e tra queste ed altri elementi;
- flessibilità degli impianti: intesa nel senso di:
  - consentire l'ampliamento dei quadri elettrici prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza;
  - predisporre gli impianti previsti nel presente intervento per una loro gestione tramite un sistema di controllo e comando remoto.
- selettività di impianto: l'architettura delle reti adottata dovrà assicurare che la parte di impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, venga ridotta al minimo. Nel caso specifico, il criterio seguito per conseguire tale obiettivo consiste sia nell'adozione di dispositivi di interruzione, per quanto possibile, tra loro coordinati (selettività), sia tramite un adeguato frazionamento ed articolazione delle reti elettriche;
- sicurezza degli impianti: sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei all'utilizzazione dell'energia elettrica.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento          con la stazione di Brindisi</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>

## 6 ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI

### 6.1 PUNTO DI ALIMENTAZIONE

Il punto di partenza del dimensionamento di un sistema elettrico di alimentazione è l'analisi dei carichi elettrici da alimentare. L'analisi restituisce il valore della potenza totale da alimentare che a sua volta è il parametro di ingresso per l'allaccio con l'ente distributore di energia elettrica.

I carichi elettrici previsti sono i seguenti:

DESCRIZIONE UTENZA	N° APPARECCHIATURE	Ku (coefficiente di utilizzazione)	POTENZA UNITARIA [kW]	POTENZA PARZIALE [kW]	Kc (coefficiente di contemporaneità)	POTENZA TOTALE [kW]
VIABILITA' NV05	1	1	2,7	2,7	1	2,7
VIABILITA' NV012	1	1	0,8	0,8	1	0,8
IMPIANTO DI LAMINAZIONE	1	1	35,5	35,5	1	35,5

Tabella 1 – Analisi carichi elettrici

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento          con la stazione di Brindisi</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>

## 7 VIABILITA'

### 7.1 PREMESSA

Nella realizzazione del nuovo tracciato ferroviario si rendono necessarie delle varianti alle viabilità esistenti. Per alcune di questo verrà realizzato un impianto di illuminazione pubblica dedicato.

In particolare saranno dotate di impianto di illuminazione le seguenti viabilità:

- Viabilità NV05;
- Viabilità NV12.

Per ognuna di esse sarà previsto un punto di alimentazione BT.

Le apparecchiature di protezione poste a valle del contatore di energia BT sono state opportunamente dimensionate sulla base dei valori inclusi all'interno degli schemi elettrici unifilari BT.

Il sistema di alimentazione sarà di tipo TT in Bassa Tensione, con adeguato impianto di terra.

L'alimentazione è prelevata dai morsetti del contatore installato nel vano contatore del Quadro elettrico, ubicato in prossimità della strada. Mentre le apparecchiature di protezione delle alimentazioni BT saranno installate nel vano apparecchiature del quadro stesso.

L'armadio sarà costituito da carpenteria in vetroresina, classe di isolamento II e grado di protezione IP 44.

Per gli schemi di collegamento e le apparecchiature contenute, vedere il seguente documento di progetto:

Schema elettrico Unifilare Fronte Quadri di viabilità tipologico	I	A	7	K	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	3	0	0	0	0	1	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### 7.2 IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA'

Per le viabilità è stata redatta una relazione di calcolo illuminotecnico dedicata per cui si rimanda al seguente documento:

Relazione di calcolo Illuminotecnico	I	A	7	K	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	3	0	0	0	0	3	A
--------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGLIO  <b>12 di 21</b>

Nel documento di calcolo sono state indicate le classi stradali ipotizzate, l'analisi del rischio ed i valori di illuminamento e luminanza richiesti e ottenuti.

I calcoli sono stati effettuati tenendo conto dei seguenti riferimenti normativi:

- UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- Regolamento Regionale Puglia 22 agosto 2006, n. 13: Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico
- Legge Regionale Puglia 23 novembre 2005, n.15: Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico

Per l'illuminazione della viabilità **NV05** verranno installati:

- n°26 palina in acciaio zincato H=8m fuori terra - blocco di fondazione in CLS 100x100x100cm;
- n°11 palina in acciaio zincato H=8m completa di piastra di base e tirafondi per fissaggio a impalcato;
- n°37 apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, con sorgente luminosa a LED di potenza - 63,90W - 7500lm. Grado di protezione IP67, cl. Isol. II, completo di cassetta di derivazione da palo adatta per entra/esci e derivazione, protetta con fusibili, coperchio; grado di protezione IP44 cl. isol. II

Per l'illuminazione della viabilità **NV12** verranno installati:

- n°8 palina in acciaio zincato H=8m fuori terra - blocco di fondazione in CLS 100x100x100cm;
- n°8 apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, con sorgente luminosa a LED di potenza - 63,90W - 7500lm. Grado di protezione IP67, cl. Isol. II, completo di cassetta di derivazione da palo adatta per entra/esci e derivazione, protetta con fusibili, coperchio; grado di protezione IP44 cl. isol. II

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D18RO	LF0300001	A	13 di 21

IMPIANTI LFM

I circuiti di alimentazione delle viabilità saranno distribuiti dall'armadio stradale, con tubazioni in PVC serie pesante  $\phi$  100 mm, con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 50x50cm e, in prossimità dell'attraversamento stradale (profondità canalizzazione 1 metro), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80x80cm con chiusino carrabile in ghisa.

I corpi illuminanti per l'illuminazione viabilità saranno comandati da sistema automatico dotato di interruttore crepuscolare ed orologio programmatore.

Per meglio analizzare la disposizione degli apparecchi per l'illuminazione delle viabilità, si faccia riferimento agli elaborati:

Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM NV05	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	9	L	F	0	3	0	0	0	0	2	A
Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM NV12	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	9	L	F	0	3	0	0	0	0	4	A

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGLIO  <b>14 di 21</b>

## 8 VASCA DI LAMINAZIONE

### 8.1 PREMESSA

La realizzazione del nuovo tracciato ferroviario impone l'installazione di un impianto di laminazione, denominato V04, utile per contenere il rischio idrogeologico per l'accumulo delle acque meteoriche. Questo impianto prevede l'installazione di pompe elettriche per lo svuotamento delle vasche di accumulo.

### 8.2 IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE

Per il funzionamento del sistema di svuotamento delle vasche si rende necessario prevedere un sistema di alimentazione con fornitura da parte del distributore di energia locale in Bassa Tensione attraverso un sistema 400/230V di tipo trifase con neutro. A valle della fornitura è previsto un quadro dedicato all'alimentazione e protezione del sistema elettrico BT.

La potenza disponibile è stata dimensionata per permettere il corretto funzionamento e la giusta contemporaneità dei carichi elettrici, che sono:

- Pompe di sollevamento acqua;
- Combinatore telefonico in caso di guasto dell'impianto con batterie tampone
- Servizi ausiliari

In corrispondenza del punto di consegna, sarà installato il "Quadro Vano Contatore Enel" (QVC) e il "Quadro Pompe" (QP), necessari alla protezione dei cavi di alimentazione verso l'impianto di pompaggio. A seguire sarà predisposto anche un quadro ausiliario per la Gestione Pompe, utile al contenimento di tutti i dispositivi di comando e controllo dell'impianto.

L'interruttore di consegna nel QVC e quello generale magnetotermico nel QP e quelli magnetotermici differenziali ad esso sottoposti (vedi schema elettrico unifilare) dovranno essere equipaggiati, ove indicato, con sistema di riarmo automatico per garantire la reinserzione in caso di scatto intempestivo, aumentando così la continuità di servizio di tutto il sistema.

	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGGIO  <b>15 di 21</b>

I dispositivi di riarmo automatico saranno dotati del sistema di diagnostica del circuito; tale sistema dovrà permettere di verificare automaticamente l'integrità dell'isolamento del circuito prima di effettuare la reinserzione dell'interruttore.

L'Appaltatore dovrà effettuare i calcoli di selettività amperometrica e differenziale dei circuiti in caso di guasto, in funzione delle apparecchiature effettivamente approvvigionate.

Dal quadro QP, saranno predisposte le canalizzazioni costituite in generale da tubi in PVC serie pesante  $\phi 100\text{mm}$  per la distribuzione dei cavi di alimentazione (pozzetti in calcestruzzo posizionati al massimo ogni 25 m circa lungo il tragitto dei cavidotti) verso l'impianto. Le linee di alimentazione sopra indicate saranno protette attraverso interruttori miniaturizzati magnetotermici differenziali, con caratteristiche valutabili nei relativi schemi elettrici unifilari di quadro.

Il quadro elettrico di bassa tensione QP sarà dotato della strumentazione necessaria alle misure e alla protezione contro le sovratensioni (SPD).

I vari quadri elettrici generali di Bassa Tensione saranno progettati nel rispetto delle principali norme di riferimento richiamate nel capitolo: "Leggi e Norme di riferimento". Per meglio analizzare le principali caratteristiche elettriche dei quadri, si faccia riferimento agli schemi unifilari dei quadri elettrici.

Nel caso di malfunzionamento dell'impianto di alimentazione (scatto di un interruttore o altro disservizio elettrico) il sistema di controllo invierà una segnalazione tramite il combinatore telefonico al numero impostabile dal gestore dell'impianto.

	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGLIO  <b>16 di 21</b>

## 9 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La Norma CEI 64-8 definisce contatto diretto il contatto di persone con parti attive dell'impianto, cioè con una parte conduttrice che si trova in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro. La protezione contro tali contatti può essere effettuata con i seguenti provvedimenti:

- isolamento delle parti attive;
- interposizione di involucri e barriere;
- interposizione di ostacoli;
- distanziamento delle parti attive.

Nel caso in oggetto le misure di protezione adottate sono: l'isolamento delle parti attive (linee elettriche), che risultano completamente ricoperte con un isolamento che può essere rimosso solo mediante distruzione; l'interposizione di barriere e involucri (quadri elettrici tubazioni per condutture elettriche, canaline metalliche di distribuzione etc) rimovibili solo con l'uso di chiavi e/o attrezzi. I due provvedimenti adottati sono tali da garantire una protezione totale contro i contatti diretti.

	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGGIO  <b>17 di 21</b>

## 10 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione dai contatti indiretti dell'impianto LFM è garantita, attraverso la progettazione di un impianto che prevede l'interruzione automatica dell'alimentazione in caso del cedimento dell'isolamento principale oppure con l'utilizzo di apparecchiature in classe II.

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione stradale è previsto che l'intero circuito sia realizzato in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale. Pertanto, tutti i componenti del circuito quali morsettiere, derivazioni, giunti ed apparecchi dovranno possedere il requisito del doppio isolamento. Particolare cura dovrà essere prestata nella disposizione dei cavi all'interno di passaggi stretti, curve, ingresso/uscita/percorso all'interno di pali e quadri in cui i cavi dovranno essere ulteriormente protetti con tubazioni/canalette in materiale isolante.

 <b>ITOLFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento          con la stazione di Brindisi</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>

## 11 CRITERI DI PROTEZIONE DEI CAVI ELETTRICI E COORDINAMENTO CON I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

Il dimensionamento delle linee elettriche di bassa tensione deve essere fatto secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 64-8 assicurando per le linee le seguenti protezioni:

- dai sovraccarichi (assorbimento da parte dell'impianto di una corrente superiore a quella normale di impiego);
- dai cortocircuiti (assorbimento da parte dell'impianto "danneggiato" di una corrente molto superiore a quella normale di impiego causato da un guasto ad impedenza trascurabile tra le fasi e/o tra le fasi e la massa).

### 11.1 PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI

Il coordinamento tra conduttura e organo di protezione per le condizioni di sovraccarico che si dovessero stabilire su circuiti dell'impianto è stato progettato (si veda l'elaborato specifico) assicurando la verifica delle seguenti disequazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1)$$

$$I_f \leq 1.45 I_z \quad (2)$$

dove:

$I_b$  è la corrente di impiego (corrente nominale del carico)

$I_n$  è la corrente nominale dell'organo di protezione

$I_f$  è la corrente convenzionale di intervento dell'organo di protezione (per int.aut. = 1.3  $I_n$ )

$I_z$  è la portata termica del cavo (corrente massima che la conduttura può sopportare per periodi prolungati senza surriscaldarsi)

Le relazioni di cui sopra si traducono, in pratica, nello scegliere la corrente nominale dell'interruttore in funzione della sezione e del tipo di cavo da proteggere, il quale, è stato scelto a sua volta sulla base della corrente di impiego dell'utilizzatore.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGLIO  <b>19 di 21</b>

La sezione dei conduttori è stata scelta, quindi, in maniera tale da garantire la portata necessaria e in ogni caso non inferiore a 1,5mm<sup>2</sup> che è il limite imposto dalle normative.

## 11.2 PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI

I dispositivi posti a protezione contro i cortocircuiti devono essere scelti in modo da:

- Avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;
- Intervenire in tempi compatibili con le sovratemperature ammissibili dai cavi da proteggere;
- Non intervenire intempestivamente per sovraccarichi funzionali.

Tali condizioni, per la protezione delle linee elettriche in cavo, si traducono nella relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \quad (3)$$

dove:

$I^2 t$  rappresenta l'energia lasciata passare dal dispositivo di protezione durante il tempo totale  $t$  di interruzione del cortocircuito (integrale di Joule)

$S$  è la sezione dei cavi (espressa in mm<sup>2</sup>)

$K$  è un fattore dipendente dal calore specifico del cavo, dalla resistività del materiale, dal gradiente fra temperatura iniziale del cavo e quella finale massima ammessa (per conduttori in rame vale 115 per isolamento in PVC e 143 per isolamento in gomma EPR)

Determinate le sezioni dei cavi, secondo le relazioni di cui sopra, si dovrà verificare il coordinamento con il corrispondente dispositivo di protezione scelto che assolve contemporaneamente la funzione di protezione dai sovraccarichi e dai cortocircuiti, utilizzando interruttori automatici magnetotermici.

	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGLIO  <b>20 di 21</b>

Infatti, le relazioni (1) e (2) delle pagine precedenti sono rispettate sulla base della scelta della taglia del dispositivo; la relazione (3) corrisponde a scegliere un interruttore magnetotermico che abbia un potere di interruzione almeno uguale al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è installato e che abbia una caratteristica di intervento tempo/corrente tale da impedire che la temperatura del cavo, in condizioni di guasto, non raggiunga la massima consentita, e questo sia nel punto più lontano della condotta (cui corrisponde la minima corrente di corto circuito) che nel punto iniziale della condotta (al quale corrisponde la massima corrente di corto circuito).

Sulla base di tali condizioni, avendo scelto quale dispositivo di protezione interruttori magnetotermici, che verificano le condizioni (1) e (2) sarà assicurata la protezione dai cortocircuiti a fondo linea e si limiterà la verifica “post opera” solo alla situazione ad inizio linea. I risultati dei calcoli elettrici relativi a  $I_b$ ,  $I_n$  e  $I_z$  per ciascun circuito sono riscontrabili negli schemi elettrici unifilari.

	<b>Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA</b>  <b>IMPIANTI LFM</b>	COMMESSA  <b>IA7K</b>	LOTTO  <b>00</b>	CODIFICA  <b>D18RO</b>	DOCUMENTO  <b>LF0300001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGLIO  <b>21 di 21</b>

## 12 CANALIZZAZIONI E CAVI

Per la distribuzione principale dell'energia agli impianti è previsto l'impiego di cavi multipolari ed unipolari del tipo:

- FG7OR, utilizzati per l'alimentazione delle utenze in campo e collegamenti vari;

Tutti i circuiti elettrici saranno dimensionati in maniera tale da garantire il rispetto dei principali parametri, ossia la caduta di tensione massima, fissata al 4%, e la portata in corrente dei cavi elettrici coordinata con i dispositivi di protezione.

La distribuzione avverrà con tubi in PVC serie pesante  $\phi 100\text{mm}$  interrati.

Il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare sia almeno pari a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, in accordo alla normativa CEI 64-8 parte 3.