

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. PRODUZIONE SUD E ISOLE

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI  
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI

VIABILITA'  
Relazione tecnica

SCALA:

-

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

I F 0 E    0 0    D    7 8    R O    L F 2 0 0 0    0 0 1    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
A	Emissione per commenti	F. MASSARI	LUGLIO 2015	L. SURACE	LUGLIO 2015	D'Apra	LUGLIO 2015	 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Sud e Isole Ufficio Tecnico Dott. Ing. Daniele TIBERTI Ordine Ingegneri di Napoli N° 10876

File: IF0E00D78ROLF2000001A.doc

n. Elab.: X

Stampato dal Service  
di plottaggio ITALFERR S.p.A.  
ALCA s.r.l.

827



## INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	5
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	6
4.	ELABORATI CORRELATI .....	8
5.	IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA' .....	10
5.1.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE STRADALE .....	10
5.2.	ILLUMINAZIONE ROTATORIE.....	12
6.	CARATTERISTICHE IMPIANTI.....	13
6.1.	CAVIDOTTI.....	13
6.2.	CAVI.....	13
6.3.	POZZETTI D'ISPEZIONE .....	14
6.4.	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	14
6.4.1.	ARMATURE A LED .....	15
6.5.	PALI DI SOSTEGNO .....	16
6.6.	QUADRO ELETTRICO .....	17
6.7.	IMPIANTO DI TERRA .....	18
7.	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E CALCOLO DELLE CONDUTTURE .....	19
7.1.	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE .....	19
7.2.	PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI .....	20
7.3.	PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI.....	20
7.4.	PROTEZIONE DELLE PERSONE .....	21
7.4.1.	PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI.....	21
7.4.2.	PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI.....	21

	LINEA NAPOLI - BARI <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI</b> <b>VIABILITA'</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 78 RO	DOCUMENTO LF 20 00 001	REV. A

## 1. PREMESSA

Nell'ambito del Progetto Definitivo della variante alla Linea Canello-Napoli (itinerario Napoli-Bari) sono previsti interventi riguardanti la realizzazione di nuove viabilità, l'adeguamento di viabilità esistenti e deviazioni di rampe di svincolo esistenti. La presente "Relazione Tecnica" illustra gli impianti LFM a servizio di tali opere. Le viabilità interessate dai lavori sono:

- *NV01 – Viabilità Stazione Casalnuovo*: finalizzata a garantire il collegamento della rete stradale esistente con la nuova Stazione Casalnuovo e si compone di sette nuovi tratti stradali: NV01A, NV01Abis, NV01B, NV01C, NV01D, NV01E, NV01ROT;
- *NV03 - Sistemazione viabilità interna Centro Commerciale - km 7+141*: finalizzata alla sistemazione dell'attuale viabilità a servizio del Centro Commerciale. L'intervento di sistemazione si rende necessario in considerazione dell'interferenza della viabilità esistente con le sottostrutture del nuovo viadotto ferroviario;
- *NV04 - Rampe di svincolo Asse Mediano - km 7+605*: tali interventi riguardano la deviazione delle attuali rampe di svincolo della SS 162 NC Asse Mediano che consentono il collegamento con Corso Italia. La deviazione delle rampe attuali si rende necessaria in considerazione dell'interferenza delle rampe esistenti con il nuovo viadotto ferroviario;
- *NV05 - Nuova viabilità km 0+267 Raccordo Industriale 9+800*: tale viabilità riguarda la deviazione delle attuali rampe di svincolo della SS 162 NC Asse Mediano che consentono il collegamento con Via Fondola. La deviazione delle rampe attuali si rende necessaria in considerazione dell'interferenza delle rampe esistenti con il ramo ferroviario di progetto costituito dal Raccordo Industriale;
- *NV07 - Strada di accesso alla Stazione di Acerra - km10+910 - Ramo principale*: essa è relativa ad un nuovo tratto stradale finalizzato a garantire il collegamento della rete stradale esistente con la nuova Stazione di Acerra;
- *NV08 - Strada di accesso alla Stazione di Acerra - km 10+910 - Ramo secondario*: essa è relativa ad un nuovo tratto stradale finalizzato a garantire il collegamento di Via Spiniello con le aree di pertinenza della Stazione di Acerra. La viabilità si connette, inoltre, con il ramo della Strada di accesso alla Stazione di Acerra - km10+910 - Ramo principale (NV07) mediante la rotatoria inserita nell'ambito della sistemazione della Stazione di Acerra;
- *NV09 - Nuova viabilità - km 11+574*: riguarda la deviazione della viabilità attuale di Via Spiniello e si rende necessaria in considerazione dell'interferenza della viabilità esistente con la nuova Linea ferroviaria di progetto;

- *NV11 - Nuova viabilità di accesso alla Fermata Polo Pediatrico - km 14+317*: è relativa ad un nuovo tratto stradale finalizzato a garantire il collegamento della rete stradale esistente con la nuova Fermata "Polo Pediatrico";
- *NV12 - Nuova viabilità Via Gaudello - km 15+10*: è relativa ad un nuovo tratto stradale finalizzato a garantire il collegamento tra la SP498 (ex SS162 della Valle Caudina) e la viabilità esistente "Contrada Pioppelle", e si rende necessaria in considerazione della soppressione del attuale P.L. in corrispondenza dell'attraversamento della viabilità esistente "Contrada Pioppelle" con l'attuale linea ferroviaria. La connessione della viabilità di progetto alle viabilità esistenti è prevista mediante nuove intersezioni a rotatoria.

## 2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Per quanto riguarda gli impianti d'illuminazione la progettazione è estesa a tutto lo sviluppo della nuova viabilità, comprese eventuali rotatorie per l'innesto con le viabilità esistenti. Pertanto i lavori si possono riassumere nei seguenti interventi:

- Realizzazione di canalizzazioni lettriche, pozzetti e blocchi di fondazione sostegni;
- Fornitura e posa di cavi elettrici;
- Fornitura e posa di quadri elettrici e apparecchiature;
- Fornitura e posa di sostegni , corpi illuminanti e lampade;
- Rimozione eventualmente di alcuni sostegni dell'illuminazione esistente interferenti con la nuova realizzazione;
- Prove e verifiche finali.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA NAPOLI - BARI <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI</b> <b>VIABILITA'</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 76 RO	DOCUMENTO LF 20 00 001	REV. A

### 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti LFM dovranno essere realizzati secondo quanto prescritto da leggi e decreti vigenti e dalle normative UNI, CEI, FS ed ITALFERR nell'ultima versione alla data di redazione del presente documento, ed in particolare:

- Legge 1.3.1968, n.186;
- Legge 5/3/90 n. 46 - Norme per la sicurezza degli impianti elettrici;
- DM 22.01.2008 n. 37 – Regolamento installazione impianti;
- D.lgs. 9 Aprile 2008 n.81 – Testo unico sulla salute e Sicurezza sul lavoro;
- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI EN61439-1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1 - Regole generali;
- CEI EN61439-2 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2 – Quadri di Potenza;
- CEI CT 20 Cavi per energia ( scelta ed installazione dei cavi elettrici );
- CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e Accessori
- CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- CEI EN 61386-24 (CEI 23-116) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari – Sistemi di tubi interrati
- Norma CEI 34 – 33 - Apparecchi di Illuminazione. Parte II : Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale"
- [49] Norme CEI 34 - relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale
- [50] Norma CEI 11 – 4- Esecuzione delle linee elettriche esterne"

- CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-19 - Guida agli impianti di illuminazione esterna
- CEI 315-4 - Guida all'efficienza energetica degli impianti d'illuminazione pubblica "Aspetti Generali"
- UNI 11248:2012 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 40 - "Pali per illuminazione";
- UNI EN 12665:2004 - Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnica;
- UNI EN 13201-2:2004 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 13201-3:2004 - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- UNI EN 13201-4:2004 - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- UNI 10819:1999 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI EN 124:1995 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.
- Specifica Tecnica di Fornitura RFI DMA IM LA SP IFS 600 "Torri faro a corona mobile".
- LEGGE REGIONALE 23 novembre 2005, n. 15 - "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico"
- REGOLAMENTO REGIONALE 22 agosto 2006, n. 13 - "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico";



LINEA NAPOLI - BARI  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI**  
**VIABILITA'**

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
 IF0E 00 D 78 RO LF 20 00 001 A 8 di 22

**4. ELABORATI CORRELATI**

La presente relazione degli impianti LFM va consultata congiuntamente ai seguenti elaborati grafici:

Relazione Tecnica	I	F	0	E	0	0	D	7	8	R	O	L	F	2	0	0	0	0	0	0	1	A
Studio Illuminotecnico	I	F	0	E	0	0	D	7	8	C	L	L	F	2	0	0	0	0	0	0	1	A
Relazione di calcolo dimensionamento elettrico	I	F	0	E	0	0	D	7	8	C	L	L	F	2	0	0	0	0	0	0	2	A
Sezioni Tipo	I	F	0	E	0	0	D	7	8	W	9	L	F	2	0	0	0	0	0	0	1	A
<b>SOTTOPASSO PEDONALE KM 15+315 (SL07)</b>																						
Pianta e sezione sottopasso	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	9	L	F	2	1	0	0	0	0	0	1	A
Quadro Elettrico - Schema elettrico e fronte quadro	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	2	1	0	0	0	0	0	1	A
<b>SOTTOPASSO VARIANTE SP158 KM 13+751 (SL04)</b>																						
Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	9	L	F	2	3	0	0	0	0	0	1	A
Quadro Elettrico - Schema elettrico e fronte quadro	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	2	3	0	0	0	0	0	1	A
<b>SOTTOPASSO VIA SPINIELLO KM 11+574 (NV09)</b>																						
Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	9	L	F	2	4	0	0	0	0	0	1	A
Quadro Elettrico - Schema elettrico e fronte quadro	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	2	4	0	0	0	0	0	1	A
<b>NUOVA VIABILITA' VIA GAUDELLO E SOTTOPASSO KM 15+100 (NV12)</b>																						
Pianta e sezione sottopasso (SL06)	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	9	L	F	2	6	0	0	0	0	0	1	A
Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	8	L	F	2	6	0	0	0	0	0	1	A
<b>NUOVA VIABILITA' ACCESSO FERMATA POLO PED. KM 14+317 (NV11)</b>																						
Pianta e sezione sottopasso (SL05)	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	9	L	F	2	7	0	0	0	0	0	1	A
Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	8	L	F	2	7	0	0	0	0	0	1	A
Quadro Elettrico - Schema elettrico e fronte quadro	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	2	7	0	0	0	0	0	1	A
<b>STRADA ACCESSO STAZIONE ACERRA KM 10+910 (NV07) - (NV08)</b>																						
Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature NV07	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	8	L	F	2	8	0	0	0	0	0	1	A
Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature NV08	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	8	L	F	2	8	0	0	0	0	0	2	A
Quadro Elettrico - Schema elettrico e fronte quadro	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	2	8	0	0	0	0	0	1	A
<b>NUOVA VIABILITA' KM 0+267- RACCORDO INDUSTRIALE KM 9+800 (NV05)</b>																						
Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	8	L	F	2	9	0	0	0	0	0	1	A
Quadro Elettrico - Schema elettrico e fronte quadro	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	2	9	0	0	0	0	0	1	A
<b>RAMPE SVINCOLO ASSE MEDIANO KM 7+605 (NV04)</b>																						
Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	8	L	F	2	A	0	0	0	0	0	1	A
Quadro Elettrico - Schema elettrico e fronte quadro	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	2	A	0	0	0	0	0	1	A
<b>SISTEMAZIONE VIABILITA' E PARCHEGGI CENTRO COMMERCIALE (NV03)</b>																						
Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	8	L	F	2	B	0	0	0	0	0	1	A
Quadro Elettrico - Schema elettrico e fronte quadro	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	2	B	0	0	0	0	0	1	A
<b>VIABILITA' STAZIONE CASALNUOVO (NV01)</b>																						



LINEA NAPOLI - BARI  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI**  
**VIABILITA'**

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 78 RO	LF 20 00 001	A	9 di 22

Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature NV01-A	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	8	L	F	2	C	0	0	0	0	1	A
Quadro Elettrico NV01-A - Schema elettrico e fronte quadro	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	2	C	0	0	0	0	1	A
Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature NV01-B	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	8	L	F	2	D	0	0	0	0	1	A
Quadro Elettrico NV01-B - Schema elettrico e fronte quadro	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	2	D	0	0	0	0	1	A
Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature NV01-C-D-E	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	8	L	F	2	E	0	0	0	0	1	A
Quadro Elettrico NV01-C-D-E - Schema elettrico e fronte quadro	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	2	E	0	0	0	0	1	A

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA NAPOLI - BARI <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI</b> <b>VIABILITA'</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 78 RO	DOCUMENTO LF 20 00 001	REV. A

## 5. IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA'

L'intervento prevede la realizzazione dell'illuminazione dei nuovi tratti stradali, comprese le rotonde di intersezione con le viabilità esistenti e eventuali sottopassi.

Per l'illuminazione sono stati scelti corpi illuminati a LED caratterizzati da bassi consumi ed elevata efficienza luminosa, lunga durata, aventi una potenza di circa 118 W e un flusso luminoso di circa 13000 lm. Sono state inoltre previste armature del tipo cut-off per evitare la dispersione del flusso luminoso verso l'alto e contenere il fenomeno dell'inquinamento luminoso (light pollution).

I corpi illuminanti saranno installati su pali conici dritti di altezza fuori terra variabile tra 8 e 9 m (per dettagli maggiori di rimanda alle tavole progettuali citate al par. 4) e con sbraccio di 2 m.

Tale scelta progettuale consente di mantenere un buon comfort visivo, ridurre i fenomeni di abbagliamento, creare una buona uniformità e garantire l'immediata percezione di incroci e svincoli. Inoltre la disposizione dei corpi illuminanti e quindi dei sostegni è stata scelta in funzione delle caratteristiche geometriche della strada in modo da realizzare una elevata uniformità dell'illuminazione sul manto stradale.

L'impianto di illuminazione sarà dimensionato in modo da garantire una luminanza media secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248 e UNI EN 132101-2 in funzione della tipologia della strada e della legge regionale della Campania N. 12 DEL 25 luglio 2002 sull'inquinamento luminoso.

L'alimentazione dei nuovi impianti sarà derivata dal nuovo quadro elettrico attraverso linee elettriche collocate all'interno di canalizzazioni in tubo interrate.

### 5.1. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE STRADALE

Ai fini dello studio illuminotecnico le nuove viabilità in oggetto sono classificate secondo la Norma UNI 11248 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche", come riportato nella seguente tabella:

VIABILITÀ	CLASSIFICAZIONE STRADALE	CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA
NV01A NV01Abis NV01B NV01E NV03 NV07 NV08 NV11	Categoria E - urbana di quartiere	ME3b
NV01C NV09	Categoria F – Locale Ambito extraurbano	ME2
NV01D	Categoria F – Locale Ambito urbano	ME3b
NV01ROT	Viabilità interna di stazione	ME3b
NV04 NV05 tratto monodirezionale	Rampa di svincolo monodirezionale	ME3b
NV05 tratto bidirezionale	Rampa di svincolo bidirezionale	ME3b
NV12	Categoria C - Extraurbana secondaria	ME2

La Norma UNI 13201-2 “Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali” prescrive i seguenti parametri di riferimento progettuale per le categorie illuminotecniche individuate:

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA	LUMINANZA MEDIA [cd/m <sup>2</sup> ]	UNIFORMITÀ GENERALE	UNIFORMITÀ LONGITUDINALE	INCREMENTO DI SOGLIA
ME2	≥ 1,5	≥ 0,40	≥ 0,70	≤ 10
ME3b	≥ 1,0	≥ 0,40	≥ 0,60	≤ 15

Per ottenere i valori di illuminamento e comfort sopra riportati, gli impianti di illuminazione delle suddette viabilità saranno realizzati mediante sostegni in acciaio di altezza pari a 8 m per le viabilità NV01A, NV01Abis, NV01B, NV01D, NV01E, NV01ROT, NV04, NV05, NV07, NV08, NV1, mentre per le viabilità NV01C, NV09, NV12 i sostegni avranno un'altezza pari a 9 m. In entrambi i casi sui pali sarà montato uno sbraccio di 2 m sui quali saranno installate le armature stradali. Infine per la viabilità NV03 essendo sottoposta al viadotto ferroviario, l'installazione dei corpi illuminanti avverrà su sbracci staffati a parete.

La posa dei corpi illuminanti avverrà su un solo lato della carreggiata (posa unilaterale) o su entrambi i lati in funzione della larghezza e categoria della viabilità. L'ubicazione dei sostegni è riportata sugli elaborati grafici.

## 5.2. ILLUMINAZIONE ROTATORIE

Lo studio illuminotecnico della rotatoria è sviluppato considerando l'area come nodo di intersezione di più assi stradali. Nella norma UNI 11248 è presente un'appendice che, pur essendo indicata come informativa, tratta il caso specifico delle intersezioni a rotatoria e propone di assumere la categoria illuminotecnica più elevata tra quelle delle strade d'accesso.

La rotatoria sarà illuminata mediante l'installazione, degli stessi sostegni e degli stessi corpi illuminanti utilizzati per la relativa viabilità, posizionati lungo il perimetro della rotatoria stessa. Particolare attenzione dovrà essere presa nella scelta dei corpi illuminanti e nella inclinazione degli stessi in modo da evitare la dispersione del flusso luminoso verso l'alto e contenere il fenomeno dell'inquinamento luminoso.

	LINEA NAPOLI - BARI <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI</b> <b>VIABILITA'</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 78 RO	DOCUMENTO LF 20 00 001	REV. A

## 6. CARATTERISTICHE IMPIANTI

Nel presente paragrafo sono riportate le caratteristiche che dovranno avere gli impianti, le apparecchiature ed i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti. Essi dovranno essere di ottima qualità e privi di difetti di qualsiasi genere.

### 6.1. CAVIDOTTI

Dovranno essere a base di cloruro di vinile e/o polietilene ad alta densità, corrugato serie pesante classe N, conformi alle norme EN 61386-1 e CEI EN 61386-24, con marcatura costituita da contrassegno del fabbricante, marchio CE, IMQ o equivalente.

### 6.2. CAVI

Le linee dorsali di alimentazione devono essere costituite cavi unipolari o multipolari con sezione pari a quella riportata sugli elaborati grafici e comunque non inferiore a  $2,5 \text{ mm}^2$ . Il dimensionamento dei cavi, in funzione del tipo di posa e delle condizioni ambientali, è previsto al fine di ottenere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4%.

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione sono generalmente bipolari o tripolari di tipo e sezione proporzionati al carico e agli impieghi dei suddetti (CEI EN 60598-1).

I principali cavi per esterno devono avere la seguente sigla di identificazione:

- cavi unipolari con guaina, di sezione superiore a 16 mmq (RG7R 0.6/1kV oppure FG7R 0.6/1KV);
- cavi multipolari di sezione inferiori a 16 mmq (FG70R 0.6/1kV).
- cavi bipolari o tripolari di sezione 2,5 mmq (UG70R 0.6/1kV oppure FG7OR 0.6/1KV);

I cavi dovranno essere rispondenti alle norme CEI 20-13 o equivalenti e devono disporre di certificazione IMQ o equivalente.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro deve apparire esternamente sulla guaina protettiva.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA NAPOLI - BARI <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI</b> <b>VIABILITA'</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 78 RO	DOCUMENTO LF 20 00 001	REV. A

### 6.3. POZZETTI D'ISPEZIONE

Tutti i pozzetti dovranno essere in cemento armato vibrato, con dimensioni come riportato sugli elaborati grafici.

La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo non dovrà essere inferiore a:

- 45 N/mm<sup>2</sup> su un provino cubico di lato pari a 150 mm;
- 40 N/mm<sup>2</sup> su un provino cilindrico di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

I tondi di acciaio per l'armatura dovranno rispondere alle norme Euronorm 80/81/82-1 (UNI 6407). Su ciascun elemento devono essere presenti la sigla o il marchio del costruttore.

I chiusini dovranno rispondere alle norme UNI EN 124 ed essere realizzati in ghisa sferoidale con classe:

- B 125: Marciapiedi e zone di sosta per automobili
- C 250: Carreggiata

Tutti i coperchi devono riportare:

- l'indicazione EN 124 (quale marcatura della presente norma);
- la classe appropriata;
- il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante;
- il marchio di un ente di certificazione.

### 6.4. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi di illuminazione devono essere in tutto conformi alle norme CEI-EN relative, al Decreto Legge 15 novembre 1996 n. 615 ed essere certificati da Ente Terzo riconosciuto (marchio ENEC, IMQ o equivalente); dovranno essere del tipo cut-off per evitare la dispersione del flusso luminoso verso l'alto e contenere il fenomeno dell'inquinamento luminoso (light pollution). Inoltre dovranno essere verificati sotto l'aspetto prestazionale da un laboratorio qualificato, in conformità alla norma UNI EN 13032-1:2005 mentre il costruttore deve essere dotato di Certificazione di Sistema di Gestione di Qualità.

Gli apparecchi devono essere muniti di protezione termica contro le sovracorrenti a fine vita, in conformità all'appendice C della norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21).



LINEA NAPOLI - BARI  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI**  
**VIABILITA'**

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 78 RO	LF 20 00 001	A	15 di 22

Il controllo della resistenza alle sollecitazioni meccaniche si effettua sottoponendo la parte esposta ad una serie di colpi, con prova d'urto eseguita secondo la norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21). Non devono verificarsi rotture od ammaccature evidenti.

Esecuzione a marchio italiano di qualità IMQ ed europeo ENEC. Il controllo della resistenza alle sollecitazioni meccaniche si effettua sottoponendo la parte esposta ad una serie di colpi, con prova d'urto eseguita secondo la norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21). Non devono verificarsi rotture od ammaccature evidenti.

L'assetto del gruppo ottico, risultante dalla posizione reciproca del portalampade rispetto al riflettore ed eventualmente al rifrattore, deve potersi fissare con dispositivi rigidi, di sicuro bloccaggio, non allentabili con le vibrazioni; per tali dispositivi si deve garantire una superficie inalterabile nel tempo. Nel caso che tale assetto sia regolabile, la regolazione deve potersi effettuare mediante posizioni immediatamente identificabili, contraddistinte da tacche o altri riferimenti indelebili e illustrati nel foglio d'istruzioni. Il controllo si effettua per ispezione, dopo la prova di resistenza all'allentamento secondo la norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21).

I materiali usati per la costruzione dei componenti il corpo dell'apparecchio (cerniere, perni, moschettoni, viterie, ecc.) devono essere resistenti alla corrosione, secondo la norma UNI EN ISO 9227 sono da preferirsi quelli realizzati in acciaio inossidabile. I componenti realizzati in materiale plastico o fibre sintetiche devono essere sufficientemente robusti, preferibilmente non propaganti la fiamma, e non devono, nel tempo, cambiare l'aspetto superficiale o deformarsi per qualsiasi causa.

Gli accenditori per lampade ad alta intensità devono essere conformi alle norme CEI EN 60926 e 60927 (CEI 34-46 e 34-47).

Gli alimentatori ed in condensatori devono essere conformi alle rispettive norme CEI EN 60922, CEI EN 60923, CEI EN 60921, CEI EN 60920, CEI EN 61048, CEI EN 61049.

#### **6.4.1. ARMATURE A LED**

Gli apparecchi per l'illuminazione stradale a LED dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Vano ottico in lega di alluminio;
- Ottica stradale a luce diretta;
- Vetro di chiusura sodicocalcico spessore 5 mm;

- Possibilità di regolazione dell'inclinazione rispetto al manto stradale di  $\pm 20^\circ$  nel montaggio a testapalo e  $+5^\circ/20^\circ$  nel montaggio laterale.
- Grado di protezione: IP66 secondo le norme EN60529;
- Sorgente luminosa LED 13150 lm - 118,1 W Neutral White (4000K) sostituibile;
- Alimentatore elettronico sostituibile tipo selv 220-240Vac 50/60Hz;
- Flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore in posizione orizzontale nullo;
- Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna.
- Driver con 4 profili di funzionamento, profili fissi al 100% con tre differenti livelli di lumen output e profilo con riconoscimento della mezzanotte. Profili selezionabili tramite micro interruttori (possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato).
- Tutte le viti esterne in acciaio inox.

## 6.5. PALI DI SOSTEGNO

I pali per illuminazione da utilizzare dovranno essere sostegni in acciaio di forma conica ricavati tramite piegatura circolare di trapezi di lamiera; la protezione dei sostegni è ottenuta attraverso zincatura a caldo secondo le norme UNI EN ISO 1461.

I sostegni avranno le seguenti caratteristiche minime:

- diametro di base 148/158 mm
- diametro in sommità 60 mm,
- altezza fuori terra: 8/9 metri
- interrimento: 0,8 m

Il sostegno sarà corredato di morsettiera di incasso a doppio isolamento, predisposta per linea di ingresso uscita fino a  $4 \times 16 \text{ mm}^2$ , con fusibile bipolare per protezione lampada. L'asola per morsettiera sarà chiusa con portella in alluminio, con guarnizione in gomma anti invecchiante, con meccanismo azionabile con chiave triangolare, atto a garantire un grado di protezione non inferiore a IP54.

Inoltre sarà previsto un foro ad asola per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm dal previsto livello del suolo.



LINEA NAPOLI - BARI

**PROGETTO DEFINITIVO**

**VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI**

**VIABILITA'**

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 78 RO	LF 20 00 001	A	17 di 22

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi.

I sostegni ricadenti sul cavalferrovie saranno del tipo flangiato per consentire la posa mediante tirafondi.

## 6.6. QUADRO ELETTRICO

L'alimentazione degli impianti di illuminazione stradale di progetto avverrà da consegna in BT da Ente Distributore di Energia con tensione di 400V, frequenza 50Hz.

Nel punto di consegna dovrà essere installato il quadro elettrico costituito da un contenitore del gruppo di misura e del complesso di protezione e comando in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro del formato approssimativo di 60 cm di larghezza, 800 cm di altezza, profondità di 250 cm.

L'involucro dovrà garantire ed essere certificato per le seguenti prove e/o prestazioni:

- Grado di protezione interna non inferiore ad IP 54 (CEI 70-1).
- Verifica della stabilità termica, della resistenza al calore, della tenuta dielettrica, della resistenza alle intemperie ed alla corrosione, in conformità alla CEI EN 50298.

Tale contenitore dovrà essere diviso verticalmente in due vani con aperture separate di cui una destinata a contenere il gruppo di misura installato dall'Ente Distributore (ENEL), mentre nell'altro vano prenderanno posto le apparecchiature di regolazione, comando, sezionamento e protezione delle linee di alimentazione dell'impianto di pubblica illuminazione. Le aperture dei due vani dovranno essere muniti di apposita serratura.

Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in cls prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia dal Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI; in particolare i teleruttori dovranno avere le caratteristiche secondo la norma CEI 17-3 fascicolo 252.

L'attivazione degli impianti di illuminazione dovrà potere avvenire sia in automatico e sia in manuale, per attivazione automatica delle lampade si dovrà fare uso di crepuscolare e orologio programmatore (Orologio astronomico con programmazione dei parametri).



LINEA NAPOLI - BARI  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI**  
**VIABILITA'**

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 78 RO	LF 20 00 001	A	18 di 22

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo le norme CEI 64-8.

## 6.7. IMPIANTO DI TERRA

Per gli impianti di pubblica illuminazione delle nuove viabilità dovranno essere utilizzate apparecchiature **esclusivamente in classe II**, pertanto non sarà previsto nessun impianto di terra.

	LINEA NAPOLI - BARI <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI</b> <b>VIABILITA'</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 78 RO	DOCUMENTO LF 20 00 001	REV. A

## 7. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E CALCOLO DELLE CONDUTTURE

Le apparecchiature di comando e protezione posti nei singoli quadri sono state scelte in modo da avere caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare ed ai livelli di corto circuito previsti.

Tali apparecchiature dovranno essere costituite in linea generale da:

- Interruttori magnetotermici del tipo scatolato o modulare, bipolare o quadripolare, secondo il tipo d'utilizzazione previsto e della corrente nominale delle utenze da proteggere. Tali interruttori garantiranno la protezione e l'interruzione anche del conduttore di neutro. Inoltre tali dispositivi dovranno essere scelti in modo da rendere selettivo l'intervento tra gli interruttori posti a monte e quelli a valle; il potere d'interruzione sarà almeno pari alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione prevista dalle norme CEI 0-21.
- Interruttori differenziali costituiti da un dispositivo ad intervento differenziale per guasto a terra, accoppiato ad un interruttore automatico cui è demandata la protezione magnetotermica dell'utenza. Tali protezioni dovranno essere adatte per il funzionamento con correnti alternate e laddove necessario anche con correnti pulsanti e unidirezionali. Anche in questo caso sarà garantita la selettività tra gli interruttori a monte e a valle, a tale scopo la protezione a monte avrà una corrente d'intervento almeno doppia di quella a valle e/o tempo d'intervento superiore al tempo d'apertura del dispositivo a valle. Sarà possibile adottare dispositivi differenziali puri od accoppiati ad interruttori magnetotermici laddove sarà assicurata la protezione a valle per sovraccarico e cortocircuito ed ovunque le portate richieste lo permettano. Su ogni quadro sarà inoltre prevista la presenza di dispositivi di riserva per eventuali futuri ampliamenti.

Tutte le apparecchiature e gli organi di sezionamento generale, dovranno essere manovrabili dall'esterno dei contenitori; inoltre, poiché è prevista l'installazione in luoghi accessibili a personale non qualificato, dovranno essere previste portelle frontali in materiale trasparente ad elevata resistenza meccanica e con serratura a chiave, per consentire la visualizzazione dello stato di aperto e chiuso ed impedire la manovra degli interruttori a chi non ne sia autorizzato.

### 7.1. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

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).

## 7.2. 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 vedano 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.

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

## 7.3. 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 mmq)

$K$  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.

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.

#### **7.4. PROTEZIONE DELLE PERSONE**

##### **7.4.1. Protezione dai 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 ed 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, a differenza degli altri due che forniscono solo una protezione parziale.

##### **7.4.2. Protezione dai contatti indiretti**

Per quanto riguarda la protezione dai contatti indiretti:

- Protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente;



LINEA NAPOLI - BARI  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI**  
**VIABILITA'**

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 78 RO	LF 20 00 001	A	22 di 22

- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione mediante la protezione differenziale dei circuiti. Per il coordinamento delle protezioni sarà soddisfatta la seguente relazione:

$$R_a \leq 50 / I_{dn}$$

dove  $R_a$  è la resistenza totale in ohm dell'impianto di terra ed  $I_{dn}$  la corrente regolata di intervento del dispositivo differenziale con un tempo di ritardo garante della selettività con le protezioni differenziali successive.

