

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO**

**Adeguamento S.P.4  
Impianti  
Relazione tecnica specialistica**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. G. Guagnozzi	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 1	E	C V	R H	N V 0 8 0 0	0 0 1	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	ENERGY SYSTEMS 	25/09/2012	Ing. D. Re 	27/09/2012	E. Pagani 	28/09/2012	Ing. I. Barilli Dott. Ing. IVANO BARILLI ALBO DEGLI INGEGNERI Provincia V.C. 01/122 

n. Elab.:	File: IG51-01-E-CV-RH-NV08-00-001-A00.DOCX
-----------	--



<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-01-E-CV-RH-NV08-00-001-A00.DOCX</p> <p>Foglio 3 di 13</p>

## INDICE

INDICE.....	3
1.   PREMESSA .....	4
2.   CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI DI BASE E PER LA PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI .....	5
2.1.   SICUREZZA.....	5
2.2.   MANUTENZIONE .....	5
3.   DATI DELL'ENERGIA ELETTRICA .....	6
4.   SISTEMA PRIMARIO DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA .....	7
5.   PRINCIPALI EQUIPAGGIAMENTI DELLA DISTRIBUZIONE ELETTRICA .....	8
5.1.   EQUIPAGGIAMENTI DELLA DISTRIBUZIONE ELETTRICA.....	8
5.1.1.   Quadro elettrici di distribuzione .....	8
6.   PROTEZIONI E SELETTIVITÀ .....	10
6.1.   PROTEZIONI DEGLI IMPIANTI E DELLE PERSONE.....	10
6.2.   SELETTIVITÀ DELL'IMPIANTO .....	10
6.2.1.   SELETTIVITÀ IN CASO DI SOVRACORRENTI TRA LE FASI .....	10
6.2.2.   SELETTIVITÀ IN CASO DI GUASTO VERSO TERRA .....	10
7.   IMPIANTO DI MESSA A TERRA .....	11
8.   IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE STRADALE.....	12
8.1.   INSTALLAZIONE DEI PALI .....	12
9.   CONDUTTURE ELETTRICHE E CANALIZZAZIONI .....	13
9.1.   CONDUTTURE ELETTRICHE .....	13
9.1.1.   TAMPONAMENTI CONDUTTURE CON MATERIALI INTUMESCENTI.....	13
9.2.   CANALIZZAZIONI .....	13

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-01-E-CV-RH-NV08-00-001-A00.DOCX</p> <p>Foglio 4 di 13</p>

## 1. PREMESSA

La Delibera CIPE 80/2006 ANNESSO A ha formalizzato la richiesta di illuminare la strada in corrispondenza delle zone abitate, oltre che nelle zone di conflitto.

Il presente documento intende descrivere le scelte progettuali inerenti la realizzazione del nuovo impianto di illuminazione a servizio dell'opera NV08, Adeguamento della S.P. 4.

Tale intervento è inserito nell'ambito delle attività collaterali previste per la cantierizzazione della tratta Alta Velocità Milano – Genova, III Valico.

Il criterio generale seguito per la progettazione impiantistica, è quello della maggior semplicità possibile, coniugata con un alto livello di contenuto tecnico delle apparecchiature e dei materiali di cui sarà prevista l'utilizzazione.

Le lavorazioni dovranno essere realizzate come meglio specificato nei successivi articoli della presente Relazione tecnica ed in base agli elaborati allegati.

Sono comprese nell'intervento le seguenti forniture e servizi:

1. fornitura e posa in opera di quadri elettrici per l'alimentazione degli impianti di illuminazione;
2. realizzazione di cavidotti interrati, comprese tutte le opere civili necessarie, a servizio degli impianti di illuminazione;
3. fornitura e posa in opera di linee di alimentazione in cavo unipolare, posate in cavidotto interrato;
4. fornitura e posa in opera della canalizzazione portacavi in tubazione zincata fissata ai manufatti;
5. fornitura e posa in opera di pali e corpi illuminanti per l'illuminazione della tratta stradale

Al fine di dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento ed il rispetto del livello qualitativo richiesto, quanto scritto nelle pagine seguenti illustra, con riferimento alla sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione, i criteri utilizzati per le scelte progettuali di base e per la progettazione degli impianti previsti, nonché i materiali prescelti e le caratteristiche prestazionali dei differenti equipaggiamenti che saranno installati.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-01-E-CV-RH-NV08-00-001-A00.DOCX</p> <p>Foglio 5 di 13</p>

## 2. CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI DI BASE E PER LA PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI

Il progetto degli impianti di illuminazione è stato sviluppato in funzione di precise scelte progettuali di base. Tali scelte sono state definite in accordo alla normativa di riferimento ed in relazione alle seguenti priorità:

- Sicurezza;
- Manutenzione.

### 2.1. SICUREZZA

Il fattore sicurezza è stato valutato in condizioni di normale esercizio e di evento anomalo.

Le singole apparecchiature dovranno quindi rispettare precise prescrizioni tecniche con riferimento alla normativa adottata.

### 2.2. MANUTENZIONE

Al fine di rendere rapidi ed agevoli gli interventi di manutenzione, le caratteristiche degli apparati previsti nel presente progetto sono state uniformate, in modo da ridurre il numero e la tipologia delle parti di ricambio.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RH-NV08-00-001-A00.DOCX <span style="float: right;">Foglio 6 di 13</span>

### 3. DATI DELL'ENERGIA ELETTRICA

L'alimentazione degli impianti di illuminazione pubblica avverrà mediante forniture ENEL in bassa tensione dedicate in corrispondenza del tratto da illuminare, dove verrà posizionato il quadro di alimentazione elettrica in armadio in vetroresina da esterno a doppio vano.

I dati della rete pubblica considerati nel progetto sono riportati nella successiva tabella

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Tensione di alimentazione da rete ENEL	400 – 230 V
Variazione di tensione ammissibile	± 10%
Frequenza	50Hz
Categoria del sistema elettrico	I (uno).
Corrente simmetrica di cto. cto. apparecchiature da fornire	10 kA (*)
Categoria di sovratensione in BT per i quadri principali	IV
Tipo rete di terra	TT
(*) Valori che devono essere confermati dal fornitore dell'energia	

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-RH-NV08-00-001-A00.DOCX</p> <p>Foglio 7 di 13</p>

#### 4. SISTEMA PRIMARIO DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

Per l'alimentazione elettrica ed il controllo degli impianti di illuminazione sono previsti quadri elettrici denominati Q01-Q03, che ricevono alimentazione direttamente attraverso i contatori bt 400-230 V 50 Hz dell'Ente distributore.

Si è operata la scelta di prevedere una fornitura specifica, da parte dell'Ente distributore, per ogni tratto di illuminazione stradale, sia per minimizzare le perdite di trasporto dell'energia, e le sezioni dei cavi, sia per permettere una contabilizzazione dei consumi parcellizzata per le singole opere, permettendo l'imputazione dei consumi ai singoli centri di costo.

Le norme di riferimento per gli impianti elettrici sono le CEI e CEI EN. Tutti i sistemi elettrici degli impianti di illuminazione sono stati progettati in accordo a tali norme.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RH-NV08-00-001-A00.DOCX <span style="float: right;">Foglio 8 di 13</span>

## 5. PRINCIPALI EQUIPAGGIAMENTI DELLA DISTRIBUZIONE ELETTRICA

Il dimensionamento e la scelta degli equipaggiamenti sono stati eseguiti con l'obiettivo della massima standardizzazione possibile; ciò al fine di ridurre al minimo le parti di ricambio e facilitare la manutenzione.

### 5.1. EQUIPAGGIAMENTI DELLA DISTRIBUZIONE ELETTRICA

#### 5.1.1. Quadro elettrici di distribuzione

##### Distribuzione primaria

L'alimentazione dei vari sistemi viene effettuata come da schema unifilare incluso nei documenti di progetto.

L'affidabilità delle moderne apparecchiature e il dimensionamento effettuato nel progetto assicura un elevato grado di disponibilità dell'alimentazione.

Il fattore che potrebbe ridurre detta disponibilità è da ricercare negli effetti delle sovratensioni.

E' stata pertanto prevista l'applicazione coordinata di sistemi di protezione contro gli effetti delle sovratensioni sia di natura atmosferica (origine esterna) che di manovra (origine interna).

##### Caratteristiche principali dei quadri elettrici

I quadri elettrici devono essere realizzati a perfetta regola d'arte, in conformità alle norme di legge e di buona tecnica (in particolare L. 186/68, L. 46/90, DPR 447/91, DPR 547/55, L.626/94 e successive modifiche ed integrazioni; Norme CEI 17-13).

Tutti i materiali e le apparecchiature fornite dovranno:

- presentare le migliori qualità di solidità, durata, isolamento e buon funzionamento, in modo da resistere validamente alle azioni elettriche, meccaniche, chimiche, termiche e corrosive alle quali possono essere esposti durante l'esercizio;
- rispondere alle prescrizioni individuali applicabili ed alle relative norme e tabelle UNI, CEI, UNEL in vigore;
- dovranno avere marchio CE ed IMQ nei casi in cui tale concessione è prevista.

I quadri elettrici avranno le seguenti caratteristiche :

Denominazione	Valori
Schema elettrico tipico	Vedere disegni di progetto
Tensione esercizio	400 – 230 V
Frequenza nominale	50Hz
n. fasi	3 + N
Potere d'interruzione di servizio degli interruttori	≥ 15 kA
Tipo di segregazione	4a per il PC/LP 2b per gli altri quadri
Categoria di quadri	ANS
Norme di riferimento	CEI EN 60439
Involucro	In SMC (vetroresina)



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-RH-NV08-00-001-A00.DOCX</p> <p style="text-align: right;">Foglio 9 di 13</p>

<b>Denominazione</b>	<b>Valori</b>
Accessibilità	solo dal fronte
Fissaggio	A pavimento
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	dal basso
Allacciamento cavi da e verso l'esterno	A morsettiera
Installazione e cablaggio di RIO fornita con il sistema di controllo e supervisione	
Contatti ausiliari dei singoli interruttori da connettere alla RIO	n.1 contatto N A

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-RH-NV08-00-001-A00.DOCX</p> <p style="text-align: right;">Foglio 10 di 13</p>

## 6. PROTEZIONI E SELETTIVITÀ

### 6.1. PROTEZIONI DEGLI IMPIANTI E DELLE PERSONE

Sono previste le seguenti protezioni:

- Protezioni contro le sovracorrenti: corto circuiti e sovraccarichi, mediante interruttori automatici;
- Protezioni contro i contatti diretti: mediante protezioni meccaniche: gradi di protezione minime IP31 per i quadri;
- Protezioni contro i contatti indiretti: mediante interruttori differenziali;
- Protezioni contro le sovratensioni: mediante scaricatori di sovratensione e di corrente da fulmine.

### 6.2. SELETTIVITÀ DELL'IMPIANTO

La selettività può essere suddivisa in:

- Selettività in caso di sovracorrenti tra le fasi;
- Selettività in caso di guasto verso terra.

#### 6.2.1. SELETTIVITÀ IN CASO DI SOVRACORRENTI TRA LE FASI

I sistemi di protezione e le tarature degli sganciatori di sovracorrente assicurano, per i circuiti di distribuzione primaria, un buon grado di selettività.

#### 6.2.2. SELETTIVITÀ IN CASO DI GUASTO VERSO TERRA

La presenza di dispositivi differenziali permette una buona selettività considerando che sulle partenze dei quadri principali, e relativamente ai circuiti di distribuzione, sono stati previsti relè differenziali di tipo indiretto con un ampia gamma di taratura sia in corrente che in tempo.

I circuiti terminali, salvo parte dei servizi di sicurezza, sono protetti con differenziali a media sensibilità (300 mA).

Tutti i circuiti principali, essenziali ai fini della sicurezza, sono equipaggiati con relè di terra indiretti con display digitale e soglia d'allarme prefissabile.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-01-E-CV-RH-NV08-00-001-A00.DOCX</p> <p>Foglio 11 di 13</p>

## 7. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di terra sarà previsto solamente per il box a doppio vano costituente il punto di consegna dell'energia elettrica. L'anello di terra attorno al box doppio vano sarà realizzato con corda di rame 35 mm<sup>2</sup> e due dispersori verticali.

Per i circuiti in bt il sistema impiegato è il TT.

Gli impianti d'illuminazione stradale non necessitano di messa a terra perché:

- Gli apparecchi illuminanti sono in isolamento di classe II ai fini dei contatti indiretti;
- I cavi impiegati hanno isolamento U<sub>o</sub>/U di 0,6/1 kV contro una tensione di alimentazione di 0,23/0,4; pertanto possono essere considerati in classe II;
- Le derivazioni dalle dorsali sono previste in cassette di derivazione di classe II.

Tali condizioni sono sufficienti per definire il sistema di classe II, il che rende inutile la messa a terra dei pali di illuminazione e la distribuzione del conduttore PE.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-RH-NV08-00-001-A00.DOCX</p> <p style="text-align: right;">Foglio 12 di 13</p>

## 8. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE STRADALE

L'illuminazione stradale ha lo scopo di garantire la sicurezza nelle ore notturne per tutti gli utenti della strada.

Il compito visivo per i conducenti degli autoveicoli è costituito dalla visibilità di ostacoli potenzialmente pericolosi, nelle condizioni ambientali e di traffico presenti ed in tempo utile per decidere e realizzare azioni correttive atte ad evitare incidenti.

Il nuovo impianto di illuminazione sarà realizzato per tratte, ciascuna di esse alimentata da un quadro BT da esterno, a doppio vano, connesso alla rete elettrica nazionale.

Il nuovo impianto di illuminazione sarà, essenzialmente, costituito da:

- apparecchi illuminanti adeguati per illuminazione di tipo stradale
- pali di sostegno e relativi accessori
- sistemi di supporto dei pali
- quadri e condutture di alimentazione
- sistemi di comando dell'impianto

Gli impianti di illuminazione stradale presenteranno valori di illuminamento/luminanza conformi, a quelli prescritti dalle Norme UNI 11248 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche" ed UNI 13201-2 "Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali".

### 8.1. INSTALLAZIONE DEI PALI

L'installazione dei pali sarà effettuata secondo tre differenti tipologie, in funzione della realtà costruttiva del tratto stradale interessato:

1. In rilevato: i pali saranno installati in plinti prefabbricati in cls, dotati di pozzetto per il raccordo con il cavidotto interrato;
2. Paratie: i pali saranno fissati alla sommità della paratia stessa mediante una staffa in acciaio inox AISI 316 e raccordati al cavidotto da 2" mediante tubazione sagomata e scatola di derivazione;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RH-NV08-00-001-A00.DOCX <div style="float: right;">Foglio 13 di 13</div>

## 9. CONDUITTE ELETTRICHE E CANALIZZAZIONI

### 9.1. CONDUITTE ELETTRICHE

Le condutture di bt posate nelle canalizzazioni interrato sono del tipo non propaganti l'incendio FG7R U0/U = 0,6/1kV.

I cavi sono stati dimensionati con cadute di tensione nei limiti della normativa.

Il dimensionamento delle condutture tiene conto comunque della loro protezione da parte dei dispositivi di sgancio magnetotermici e differenziali degli interruttori.

Per i circuiti di maggiore lunghezza la protezione delle condutture è affidata essenzialmente agli sganciatori termici dei dispositivi di protezione. Infatti la corrente che si stabilisce a fondo linea in caso di corto circuito, talvolta non è sufficiente per garantire l'intervento della soglia magnetica.

#### 9.1.1. TAMPONAMENTI CONDUITTE CON MATERIALI INTUMESCENTI

A fine lavori di montaggio, tutte le feritoie, aperture, tubi per cavi entranti nei pozzetti, saranno opportunamente sigillate al fine di evitare l'ingresso di acqua, roditori, insetti ecc.

### 9.2. CANALIZZAZIONI

Di seguito sono indicate le principali canalizzazioni.

#### Staffate ai manufatti:

Esposte in tubazioni di acciaio inox AISI 316 staffate per mezzo di opportuni supporti realizzati con profilati di acciaio inox. e fissate ai manufatti con tasselli chimici di opportuna sezione

#### In rilevato:

Interrate con tubazioni in HDPE, protette con adeguato bauletto in cls nei tratti di attraversamento della carreggiata