



# AUTORITÀ PORTUALE DI VENEZIA

DIREZIONE TECNICA

## TERMINAL AUTOSTRADALE DEL MARE PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA INFRASTRUTTURE PORTUALI PER IL TERMINAL CABOTAGGIO IN AREA EX ALUMIX A FUSINA



### PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE

**VENICE RO-PORT MOS**  
CONCESSIONARIO: VENICE NEW PORT S.C.p.A.

DIRETTORE TECNICO:  
dott. ing. S. Pastore

### OPERE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI RELAZIONE TECNICA

CODICE PROGETTO  
**90112.000**

CODICE ELABORATO

**WBE 3.2:20 00 01**

PROGETTAZIONE:



dott. ing. G. Sutto

DIRETTORE TECNICO E RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO DI A.P.V.

dott. ing. N. Torricella

REFERENTE PER APV

dott. ing. G. Terranova

rev	data	descrizione	redatto	controllato	approvato
00	OTT. 2013	EMISSIONE	E.E.	M.Piccolo	G. Sutto



PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI

PIAZZALE


Opere impiantistiche elettriche

Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica


rev.	data
00	Ottobre 2013
Pag. 1 di 35 totali	

## Indice

1	PREMESSA.....	3
2	IMPIANTI ELETTRICI DI PIAZZALE .....	4
	2.1 RETE DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA A 20.000VOLTS ED A 400/230VOLTS.....	4
	2.2 RETE DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA ENEL.....	4
	2.2.1 Alimentazioni.....	6
	2.2.2 Dati Di Progetto.....	7
	2.2.3 Dimensionamento dell’Impianto.....	8
	2.2.4 Protezioni Dei Circuiti Da Contatti Indiretti e da Sovraccarichi.....	8
	2.3 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DI CABINA MT/BT .....	8
	2.3.1 Consegna MT.....	8
	2.3.2 Cabine di Trasformazione.....	9
	2.3.3 Quadro Di Media Tensione (QMT).....	10
	2.3.4 Collegamenti Di Media Tensione.....	10
	2.3.5 Trasformatori MT/BT.....	10
	2.3.6 Collegamenti Di Bassa Tensione.....	11
	2.3.7 Quadro Generale di Bassa Tensione (QGBT).....	11
	2.3.8 Calcolo Delle Correnti Di Cortocircuito.....	11
	2.3.9 Calcolo delle aperture di ventilazione dei locali tecnologici.....	13
	2.3.10 Impianto di terra di cabina equipotenzialità.....	16
	2.3.11 Quadri Secondari.....	17
	2.3.12 Impianto elettrico di cabina MT/BT.....	17
	2.3.13 Impianto rilevazione e segnalazione incendi di cabina MT/BT.....	18
	2.4 DISTRIBUZIONE DELL’ENERGIA.....	19
	2.4.1 Vie cavi principali.....	19
	2.4.2 Distribuzione Primaria.....	19
	2.5 RETE DI TERRA DEL PIAZZALE .....	20
	2.6 IMPIANTO ELETTRICO TORRETTE DI ALIMENTAZIONE DEI TRAILER E/O CONTAINER FRIGORIFERI.....	21
	2.7 IMPIANTO ELETTRICO DI ILLUMINAZIONE DEL PIAZZALE .....	22
	2.8 IMPIANTO ELETTRICO DI ILLUMINAZIONE DELLA STRADA DI ACCESSO.....	23
3	IMPIANTI SPECIALI DI PIAZZALE .....	25
	3.1 RETE DI DISTRIBUZIONE DEI SERVIZI DATI, NETWORKING.....	25
	3.2 RETE DI DISTRIBUZIONE DEI SERVIZI TELEFONICI.....	26
	3.3 RETE DI DISTRIBUZIONE DEL SERVIZIO WIFI INTERNO AL PIAZZALE .....	26
	3.3.1 Configurazione logica.....	28
	3.3.2 Sistema di gestione.....	28
	3.4 RETE DI DISTRIBUZIONE DEL SERVIZIO SECURITY – ANTINTRUSIONE/EFFRAZIONE PERIMETRALE.....	28
	3.4.1 Componenti del sistema Antintrusione.....	29

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
	rev.	data	
	00	Ottobre 2013	
			Pag.2 di 35 totali

3.4.2	Metodo di rilevazione della effrazione.....	30
3.4.3	Lunghezze delle zone di rilevamento.....	30
3.4.4	Modalità d'impiego del sensore microfonico.....	30
3.5	RETE DI DISTRIBUZIONE DEL SERVIZIO TVCC.....	31
3.5.1	Architettura del sistema di videocontrollo.....	31
4	RIFERIMENTI A NORME TECNICHE GENERALI .....	33
4.1	LEGGI, CIRCOLARI E DECRETI.....	33

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
	rev.	data	
	00	Ottobre 2013	
			Pag.3 di 35 totali


## 1 PREMESSA

Il presente elaborato ha lo scopo di descrivere gli impianti previsti nel progetto esecutivo degli impianti elettrici e speciali a servizio della zona del piazzale della nuova Piattaforma Logistica F

Nell'area del piazzale sono previsti gli impianti a servizio delle attività svolte sul piazzale stesso e gli impianti di collegamento tra i singoli edifici ed in particolare sono presenti:

1. La rete di distribuzione dell'alimentazione elettrica in media tensione  $V=20.000\text{Volts}$  ed in bassa tensione  $V=400/230\text{Volts}$ ;
2. La rete di distribuzione delle linee elettriche ENEL di proprietà dell'ente erogatore;
3. La rete di alimentazione dei Trailer e/o container frigoriferi;
4. La rete di distribuzione dell'impianto di illuminazione del piazzale e zone limitrofe;
5. La rete di distribuzione dei servizi dati, Networking;
6. La rete di distribuzione dei servizi telefonici;
7. La rete di distribuzione del servizio WiFi interno al piazzale;
8. La rete di Security;
9. La rete TVcc

Il progetto prevede inoltre l'allaccio alle predisposizioni già previste nei progetti della "Darsena Sud" e "Darsena Nord", non oggetto della presente WBE.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		rev.	data
			00	Ottobre 2013
			Pag.4 di 35 totali	

## 2 IMPIANTI ELETTRICI DI PIAZZALE

### 2.1 Rete di distribuzione elettrica a 20.000Volts ed a 400/230Volts

Nelle tavole del progetto esecutivo è rappresentata la rete di distribuzione dell'anello di media tensione, esercito ad anello aperto, che va ad alimentare tutte le cabine di trasformazione presenti nella struttura è inoltre rappresentata la distribuzione di bassa tensione

Tale rete in media tensione ha la sua origine nel punto di consegna, localizzato all'interno della cabina di consegna chiamata "F" e da qui, attraverso cavidotti dedicati ad uso esclusivo, si diramano le linee elettriche in MT all'interno dell'area in oggetto.

La rete è composta da tubazioni da interro a doppia parete di diametro nominale D=160mm, con pozzetti rompitratta distanziati di circa 30m al fine di facilitare la posa dei cavi. I cavi previsti del tipo RG7H1R in singola corda da 150mm<sup>2</sup> posati singolarmente all'interno della tubazione.

Al fine di favorire ampliamenti futuri si è optato per la posa di N.8 tubazioni da D=160mm di cui 4 utilizzate dall'anello di media tensione e 4 libere a disposizione.

La realizzazione delle opere avverrà in due fasi successive, questo comporterà che l'anello di media tensione sarà completato solamente alla fine della FASE 2 delle lavorazioni, qualora si ritenga necessario avere, già in FASE 1, l'anello completo sarà possibile utilizzare le 4 tubazioni libere per realizzare la chiusura dell'anello stesso.

La normativa non vincola sulla profondità di posa delle tubazioni per cui, al fine di non avere interferenza con gli altri sottoservizi, vedi raccolta delle acque, è consigliabile posare al di sotto dell'interferenza incontrata tali tubazioni.


La rete di bassa tensione a 400/230Volts ha lo scopo di consentire l'alimentazione di tutti gli utilizzatori elettrici presenti nel piazzale, per quanto riguarda la distribuzione in prossimità degli edifici fare riferimento alle tavole impiantistiche degli edifici stessi.

Le linee elettriche sono realizzate in cavo unipolare tipo FG7R e multipolare tipo FG7OR con caratteristiche di "non propagazione della fiamma" (CEI 320), "non propagazione dell'incendio" (CEI 20-22), e comunque come riportato negli elaborati di progetto.

### 2.2 Rete di distribuzione elettrica ENEL

All'interno della struttura sono presenti tubazioni di distribuzione delle linee elettriche ENEL sia in media tensione e sia in bassa tensione. Tali distribuzioni sono realizzate con tubazioni da interro a doppia parete in tubazioni ad uso esclusivo. Per facilitare la posa dei cavi sono previsti sulle tubazioni di distribuzione i pozzetti rompitratta ogni 30m circa.

Tutti i cavidotti ed i pozzetti sono ad uso esclusivo, non è consentita la posa di nulla che non sia direttamente richiesto da ENEL o a servizio esclusivo di ENEL.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		rev.	data
			00	Ottobre 2013
			Pag.5 di 35 totali	

La rete in bassa tensione ha lo scopo di consentire la fornitura diretta da ENEL agli utenti presenti all'interno degli edifici.

La rete in media tensione di ENEL ha una duplice funzione, la prima parte, dalla centrale ENEL alla cabina di consegna, consente la fornitura elettrica alla cabina di ricezione. La seconda parte, parallela alla strada di accesso sede, è una predisposizione per impianti futuri.

Il punto di consegna dell'energia avviene nel locale tecnologico adiacente alla Cabina "F" con accesso direttamente dall'esterno dell'area portuale, in cui sono realizzati:

- x il locale ENEL, contenente le apparecchiature dell'ente erogatore;
- x i locali contatori, con accesso consentito sia all'ente erogatore e sia all'utente;
- x il locale, denominato cabina "F", contenente le apparecchiature utente di smistamento delle linee in media tensione e la cabina "F" stessa.

Da questo locale si dipartono le linee elettriche in media tensione che si andranno a chiudere ad anello attraverso le cabine denominate "F", "C", "G", "D" e "B" (di futura realizzazione), quest'ultima esclusa dalla presente WBE

Nella progettazione delle cabine di trasformazione si è tenuto conto delle fasi di esecuzione dei lavori che prevedono una prima fase identificata come FASE1 ed una seconda come FASE2.

L'impianto elettrico utente quindi, si compone, nella fase 1, di quattro cabine di trasformazione Media/Bassa Tensione denominate "F", "C", "G", "D"; esso ha origine dal punto di consegna distributore ed è collegato in Media Tensione al quadro MT di smistamento a cui vengono collegati anche le altre Cabine MT/BT con il sistema entra ed esci.

L'anello di media tensione, così realizzato sarà gestito con il sistema ad anello aperto con il quale è possibile disalimentare la cabina guasta e mantenere in funzione le altre cabine rialimentandole tra loro attraverso l'altro ramo.

Ogni cabina elettrica è costituita da:

- x Protezione/Sezionamento MT
- x Trasformazione MT/BT
- x Quadro elettrico generale di bassa tensione
- x Stazione di energia di sicurezza (UPS di cabina)
- x Quadri elettrici secondari
- x Distribuzione principale
- x Distribuzione secondaria
- x Distribuzione finale ed apparecchi utilizzatori
- x Impianto di terra collegamenti equipotenziali

L'elenco può variare di cabina in cabina a seconda della struttura della stessa, per un maggiore dettaglio fare riferimento agli schemi unifilari delle singole cabine.

Dalle cabine di trasformazione MT/BT saranno alimentate tutte le utenze del piazzale esterno, le utenze condominiali comuni degli edifici e parte degli edifici stessi.



	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
		rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag.7 di 35 totali	

- tensione primaria	: 20 kV	20 kV
- tensione secondaria a vuoto	: 400 V	400 V
- stato del neutro	: isolato/a terra	isolato/a terra

DESCRIZIONE CABINA "D"	FASE 1	FASE 2
-Potenza Nominale Trasformatori	1x800 kVA	1x800 kVA
- tensione primaria	: 20 kV	20 kV
- tensione secondaria a vuoto	: 400 V	400 V
- stato del neutro	: isolato/a terra	isolato/a terra

DESCRIZIONE CABINA "C"	FASE 1	FASE 2
-Potenza Nominale Trasformatori	2x800 kVA	
- tensione primaria	: 20 kV	
- tensione secondaria a vuoto	: 400 V	
- stato del neutro	: isolato/a terra	

L'impianto di distribuzione dell'energia di rete a valle della cabina di trasformazione sarà TN-S la cui definizione (CEI 64, VI Edizione) è la seguente:

- .T - collegamento diretto a terra di un punto del sistema (nel nostro caso il neutro);
- .N - collegamento delle masse al punto del sistema elettrico collegato a terra
- .S - conduttori di neutro e protezione separati.

E' parte integrante dell'impianto un complesso apparecchiature, per ogni Cabina, destinato al rifasamento automatico dell'energia assorbita che sarà prelevata dalla rete con un cos $\phi$  medio inferiore a 0,90.

Per ogni cabina è installato un quadro automatico di rifasamento per bassa tensione terminale 400 V/ 50 Hz trifase, completo di regolatore automatico per inserzione di batterie di rifasamento a gradini tramite contattori, sistema di misura varmetrico da trasformatore amperometrico, sezionatore generale e fusibili di protezione, contattori trifase con dielettrico in polipropilene metallizzato autorigenerabile, resistenze di scarica incorporate e dispositivo di sicurezza di protezione a sovrappressione, contenitore in lamiera di acciaio preverniciata alle polveri epossidiche, grado di protezione IP 30, in conformità alle norme CEI EN 60822 e CEI EN 60439.

## 2.2.2 Dati Di Progetto

I valori della tensione previsti per l'alimentazione degli utilizzatori dell'impianto saranno:

- x 400 V/50 Hz per le utenze trifasi di F.M.;
- x 230 V/50 Hz per le utenze monofasi di F.M.;
- x 400 V/50 Hz per le utenze di illuminazione con distribuzione trifase e stacchi monofase;



	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
		rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag.8 di 35 totali	

- x 230 V/50 Hz per le utenze di illuminazione.

### 2.2.3 Dimensionamento dell'Impianto

La potenza elettrica del complesso è stata così determinata dalle potenze nominali, o di targa, delle apparecchiature; attribuendo carichi determinati in funzione dell'uso attribuito all'utenza.

Il dimensionamento delle Cabine elettriche deriva da considerazioni sui coefficienti di riduzione di potenza complessiva delle utenze in funzione di una contemporaneità ed un'utilizzazione attribuita ad ogni gruppo di utenze servite dalla medesima linea di alimentazione elettrica.

A queste valutazioni vanno aggiunte le necessità di realizzare:

- x una parte delle singole cabine nella FASE 1 dei lavori ed una parte nella FASE 2 dei lavori
- x la possibilità di allacciare le utenze uffici degli edifici D1, D2 e G sia a consegne in bassa tensione direttamente da ente erogatore e sia alla cabina di trasformazione utente di zona.
- x garantire una riserva, per espansioni future pari al 20%, e garantendo un idoneo punto di lavoro dei trasformatori, ovvero a circa il 50/60% della potenza nominale, alla conclusione dei lavori in FASE2.

Per una valutazione delle potenze impegnate fare riferimento alla tavola grafica dello schema a blocchi delle cabine MT/BT.

### 2.2.4 Protezioni Dei Circuiti Da Contatti Indiretti e da Sovraccarichi

Gli interruttori dei Quadri Generali di BT (QGBT), che sono a protezione delle linee, sono di tipo magnetotermico con relè differenziale, mentre gli interruttori generali di quadro sono di tipo magnetotermico, dimensionati in modo da essere a protezione dei trasformatori.

Le prese interbloccate e le morsettiere per attestazione dei cavi di alimentazione dei quadri elettrici secondari, nonché i circuiti luce e forza motrice sono protetti da interruttori automatici magnetotermici provvisti di relè differenziale ad alta sensibilità.

Tutti gli interruttori sono dimensionati in modo tale da sopportare la corrente di cortocircuito al punto preso in analisi, così come previsto dalle Normative CEI e IEC.

Gli interruttori inoltre, sono dimensionati in modo da realizzare una protezione di tipo selettivo; caso ciò non fosse possibile, dovrà in ogni caso verificarsi una protezione back-up.

## 2.3 Descrizione degli impiantidi cabina MT/BT

### 2.3.1 Consegna MT

L'energia elettrica è consegnata, dal distributore locale alla tensione di 20kV in appositi locali tecnici dedicati, adiacenti alla cabina "F", con una linea di MT.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA	
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI	
	PIAZZALE	
	Opere impiantistiche elettriche	
Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
	rev.	data
	00	Ottobre 2013
		Pag.9 di 35 totali

I locali sono così suddivisi:

- locale esclusivo Distributore sezionamento linee
- locali misure

Detti locali sono predisposti secondo le normative vigenti e dimensionati come richiesto dal Gestore dell'energia prevedendo:

- x Alimentazioni di utenti in media tensione
- x Alimentazione di utenti in bassa tensione
- x Spazi per ampliamenti futuri.

L'ente erogatore deve provvedere al collegamento in M.T. delle proprie apparecchiature.

Da questo locale si provvede all'alimentazione delle Cabine di Trasformazione poste anch'esse nei locali tecnologici a servizio delle 4 Cabine di Trasformazione sopra elencate.

Le specifiche dell'alimentazione in Media Tensione dovranno essere acquisite all'atto del contratto fornitura.

### 2.3.2 Cabine di Trasformazione

Le Cabine per la trasformazione e per la distribuzione dell'energia elettrica sono previste in appositi locali tecnologici dedicati atti a contenere un Quadro di Media Tensione Cliente, i trasformatori, un Quadro Generale di Bassa Tensione, per lo smistamento delle utenze agli utilizzatori, i quadri secondari, i Quadri di Rifasamento e tutte le apparecchiature accessorie conformi alle normative Legislazioni vigenti.

Tutti gli impianti di Cabina nonché il centro stella dei trasformatori, sono collegati all'impianto della singola cabina che a sua volta è collegato all'impianto generale di terra.

Le distribuzioni all'interno delle Cabine di Trasformazione avvengono all'interno di cunicoli ispezionabili ricavati all'interno dei locali ed in passerelle a parete, le distribuzioni degli accessori, quali luce, forza motrice, collegamento al quadro servizi di cabina sono realizzate in tubazioni in PVC o canalette a vista posate all'interno dei locali.

Sotto il pavimento della cabina di trasformazione prima del getto del massetto, deve essere installata una rete equipotenziale realizzata con tondino o piattina zincata da 90 mm<sup>2</sup> a maglie da 100x100 cm.

I nodi delle maglie sono collegati con morsetti per incroci in ottone o bronzo con bulloni di serraggio.

In generale tutti gli elementi metallici presenti all'interno dei locali dovranno essere connessi all'impianto di terra di Cabina, composto da una bandella di rame installata all'interno del locale stesso, collegata in uno o più punti al collettore principale di terra ed agli eventuali quadri secondari.

Le cabine di trasformazione sono studiate per essere realizzate in due fasi successive garantendo funzionalità in entrambe le fasi realizzative.

Per le cabine di trasformazione fare riferimento agli elaborati principali del progetto esecutivo degli impianti elettrici.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA	
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI	
	PIAZZALE	
	Opere impiantistiche elettriche	
		Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica
	rev.	data
	00	Ottobre 2013
		Pag.10 di 35 totali

### 2.3.3 Quadro Di Media Tensione (QMT)

Il quadro di MT, è del tipo prefabbricato protetto a scomparti blindati normalizzati, da interno, a semplice sistema di sbarre con tensione di isolamento fino a 24 kV, composto come schema unifilare del progetto esecutivo.

Ogni quadro ha, se non diversamente indicato negli schemi unifilari del progetto esecutivo, elettrico arrivo linea MT al quale sono collegati:

1. Un interruttore generale partenza linea anello MT alla cabina stessa;
2. Un interruttore generale di cabine per la messa fuori servizio della cabina stessa lasciando alimentato l'anello di media tensione;
3. Interruttore di protezione trafo, FASE, con possibilità di affiancamento del successivo interruttore di protezione trafo N.2 da realizzare nella FASE 2 delle lavorazioni.

### 2.3.4 Collegamenti Di Media Tensione

Dalle sezioni di alimentazione e protezione dei trasformatori partono due linee di alimentazione dei Trasformatori per ogni Cabina, lato primario in media tensione linee, realizzate con cavo unipolare escono dal basso nel cunicolo situato sotto il quadro M.T. fino ai trasformatori con percorso nel cunicolo indicato nei documenti di progetto esecutivo degli impianti elettrici.

I cavi in corrispondenza dei collegamenti sul quadro e sui trasformatori sono corredati di capicorda a pressione e di terminali unipolari adatti per installazione all'interno.

### 2.3.5 Trasformatori MT/BT

L'energia prelevata dalla rete di M.T. a 20 kV viene trasformata a 400 V trifase con neutro per la distribuzione trifase a 400 V e monofase a 230 V, dai trasformatori trifasi isolati in resina ed affr in aria da:

- x 2x400 kVA Cabina "F" di cui trafo 1 in FASE1 e trafo 2 in FASE2
- x 2x630 kVA Cabina "G" di cui trafo 1 in FASE1 e trafo 2 in FASE2
- x 2x800 kVA Cabina "D" di cui trafo 1 in FASE1 e trafo 2 in FASE2
- x 2x800 kVA Cabina "C" entrambi in FASE1

Ogni trasformatore è installato all'interno di un box in lamiera prefabbricata, munito di aperture grigliate di dimensioni adeguate a garantire la normale temperatura di funzionamento del trasformatore.

In prossimità di ogni trasformatore è installato il condensatore di rifasamento fisso, completo di sezionatore, di capacità sufficiente a rifasare la corrente a vuoto del trasformatore e la corrente in analisi delle termosonde degli avvolgimenti del trasformatore stesso.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
		rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag.11 di 35 totali	

Per permettere il corretto funzionamento delle apparecchiature di cabina, è prevista un'adeguata aerazione naturale dei locali cabina per lo smaltimento del calore generato dai trasformatori e dai quadri elettrici, i locali, infatti, sono provvisti di un'intera parete grigliata per la ventilazione.

### 2.3.6 Collegamenti Di Bassa Tensione

Dai morsetti dell'avvolgimento di bassa tensione dei trasformatori partono le linee di alimentazione quadrigenerali realizzate in cavi tipo FG7R.

Le linee usciranno dalla parte inferiore dei box dei trasformatori, transitando in cunicoli predisposti fino ai quadri generale di B.T. in corrispondenza degli interruttori di protezione del lato bassa tensione dei trasformatori.

### 2.3.7 Quadro Generale di Bassa Tensione (QGBT)

Il quadro Generale di Bassa Tensione è realizzato mediante barriere o diagrammi costituiti da più strutture componibili autoportanti indipendenti e normalizzate, in modo da eseguire una segregazione dal punto di vista elettrico e meccanico.

Ogni elemento è costituito da una parte anteriore suddivisa in scomparti orizzontali contenenti le apparecchiature.

Gli elementi contenuti nelle strutture costituiscono la sezione di alimentazione e distribuzione dell'energia di rete.

La corrente di cortocircuito è stata calcolata sul collegamento in parallelo dei due trasformatori in servizio sulle sbarre in condizioni di congiuntore di sbarra chiuso maggiorata al valore più prossimo delle apparecchiature in commercio.

Dalle sbarre di distribuzione del quadro generale sono derivati gli interruttori di protezione delle linee di alimentazione.

Il quadro sarà corredato degli strumenti per la misura di corrente, nonché delle predisposizioni per i dispositivi di supervisione e controllo degli interruttori generali (controllo stato) e delle letture dei multimetri remotizzate in control room.

Nella parte inferiore e per tutta la lunghezza corre una barra di rame fissata alla struttura del quadro, alla quale sono collegate, con ponticelli flessibili realizzati con calza di rame stagnata saldata alle estremità di capocorda a pressione, tutti gli elementi metallici presenti nel quadro per i quali non è garantita la continuità elettrica con le strutture metalliche e tutti i conduttori di protezione delle linee di distribuzione primaria.

### 2.3.8 Calcolo Delle Correnti Di Cortocircuito

La corrente di cortocircuito viene calcolata tenendo conto della natura della rete in Media Tensione che alimenta l'impianto.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA	
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI	
	PIAZZALE	
	Opere impiantistiche elettriche	
	Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica	
	rev.	data
	00	Ottobre 2013
	Pag.12 di 35 totali	

Nel calcolo viene considerato quindi:

x il contributo dei trasformatori;

x le impedenze della rete di media tensione, dei cavi e delle sbarre dei quadri.

La relazione utilizzata per il calcolo della corrente di cortocircuito nel punto preso in considerazione è la seguente:

$$I_{cc} = \frac{V_0}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_T^2 + X_T^2}} \quad (\text{kA})$$

dove:

$V_0$  = tensione nominale (o a vuoto) lato basso tensione (V)

$R_T$  = resistenza equivalente totale del tratto considerato ( $\Omega$ )

$X_T$  = reattanza equivalente totale del tratto considerato ( $\Omega$ )

dove:

$R_T = \sum R_e + R \dots$  (  $\Omega$  )

$X_T = \sum X_e + X_{MT} + X \dots$  (  $\Omega$  )

Le impedenze della rete a monte in media tensione, dei trasformatori e delle linee, viene calcolata come segue:

#### CONTRIBUTO DELLA RETE A MONTE

Il contributo della rete di MT è calcolato con la relazione:

$$X_{MT} = \frac{C \cdot U_{MT}^2}{S_I'} = ( \Omega ) \quad (1) \quad S_I'$$

dove:

$U_{MT}$  = Tensione nominale del sistema (kV)

$S_I'$  = Potenza apparente di cortocircuito iniziale simmetrica nel punto di connessione (MVA)

$C$  = Fattore di tensione secondo norme IEC 909

#### IMPEDENZE DEL TRASFORMATORE

$$R_E = \frac{1000 \cdot P_{cu}}{3 I_N^2} = ( \Omega ) \quad (2)$$

$$X_E = \sqrt{\frac{V_{cc} \% \cdot U_0^2 - R_E^2}{10.000 \cdot P_N}} \quad (\Omega) \quad (3)$$

dove:

$P_{cu}$  = perdite nel rame (W)

$I_N$  = corrente nominale (A)

$V_{cc} \%$  = tensione di cortocircuito (V)

$U_0$  = tensione nominale (o a vuoto) del trasformatore (V)

$P_N$  = potenza apparente nominale del trasformatore (kVA)

$R_E$  = resistenza equivalente secondaria dal trasformatore

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA	
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI	
	PIAZZALE	
	Opere impiantistiche elettriche	
	Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica	
	rev.	data
	00	Ottobre 2013
	Pag.13 di 35 totali	

$X_E$  = reattanza equivalente secondaria del trasformatore

## IMPEDENZE DELLE LINEE

La resistenza e la reattanza dei collegamenti tra il trasformatore ed il quadro di bassa tensione, realizzato in cavi tipo FG7R.

## RESISTENZE E REATTANZE DEI COLLEGAMENTI

Per la resistenza:

$$R = \frac{r \cdot l}{S \cdot n} \quad (m: )$$

dove:

- $R$  = resistenza per fase della conduttura
- $r$  = resistività del materiale a 20°C (m<sup>2</sup>/m)
- $l$  = Lunghezza della conduttura (m)
- $S \cdot n$  = sezione conduttore (mm<sup>2</sup>) \* numero conduttori per fase

Per il calcolo della resistenza a temperatura diversa da 20 °C è necessario ricalcolare il valore della resistività del materiale alla temperatura considerata:

$$r_t = r(20^\circ\text{C}) \cdot [1 + \alpha(t - 20)]$$

dove:

$t$  = temperatura considerata (°C)

$\alpha = 0,0040$  (1/k) per alluminio (99,5%)

$\alpha = 0,0038$  y  $0,0040$  (1/k) per rame

Il calcolo della reattanza dipende, oltre che dal tipo di cavo, dalla disposizione dei cavi stessi.

I valori utilizzati sono derivati per interpretazione dalle tabelle UNEL 35023

A scopo esemplificativo si allegano, insieme alle schede unifilari dei quadri elettrici realizzati con apposito programma di calcolo, che tiene conto anche delle impedenze di cortocircuito di sequenza positiva dei trasformatori a due avvolgimenti, nonché le tabelle di verifica relative ai circuiti indiretti e da sovraccarichi.

### 2.3.9 Calcolo delle aperture di ventilazione dei locali tecnologici

Per consentire un adeguato smaltimento del calore prodotto dal trasformatore nel locale della cabina Mt/Bt, è necessario predisporre opportune aperture di ventilazione (ventilazione naturale) e/o ventilatori elettrici (ventilazione forzata), le aperture di ventilazione devono essere posizionate in modo che l'aria fresca entri dal basso e, una volta riscaldata, esca dalle aperture

I trasformatori lavoreranno contemporaneamente, i calcoli sono eseguiti relativamente ad un solo trasformatore, pertanto le dimensioni delle aperture (A) saranno raddoppiate.

In base alla collocazione delle aperture adibite alla ventilazione, per il calcolo della loro area v utilizzate le seguenti formule

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA		
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI		rev. data
	PIAZZALE		00 Ottobre 2013
	Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		Pag. 14 di 35 totali

- a. due aperture in alto e due in basso, disposte su due pareti opposte:  $A = (0,146 * P_t) / h$  (m<sup>2</sup>)
- b. un' apertura in alto e una in basso, disposte su due pareti opposte:  $A = (0,238 * P_t) / h$  (m<sup>2</sup>)
- c. un' apertura in alto e una in basso, disposte sulla stessa parete:  $A = (0,238 * P_t) / h$  (m<sup>2</sup>)

dove:

A = superficie dell'apertura di ventilazione;

P<sub>t</sub> = potenza termica da smaltire del trasformatore (kW);

h = interasse, ossia altezza tra le mezzerie delle aperture (m).

Per la configurazione c, bisogna considerare l'effettiva distanza del trasformatore dalla parete dove sono ubicate le aperture. Se tale distanza risultasse eccessiva, si può determinare una temperatura maggiore di quella attesa.

Per determinare la potenza termica si ricorre alla formula:

$$P_t = 1,15 * [P_0 + P_{cc} (S_n / S)^2] \quad (\text{kW})$$

dove:

P<sub>t</sub> = potenza termica da smaltire del trasformatore;

P<sub>0</sub> = perdite nel ferro del trasformatore (kW);

P<sub>cc</sub> = perdite nel rame del trasformatore (kW);

S<sub>n</sub> = potenza apparente nominale del trasformatore (kVA);

S = potenza apparente di utilizzo previsto del trasformatore (kVA).

Il fattore 1,15 rappresenta l' incremento del 15% delle perdite di altri componenti elettrici presenti in cabina.

Attraverso il rapporto S/S<sub>n</sub> si sceglie la modalità di smaltimento del calore prodotto dal trasformatore.

A favore della sicurezza il rapporto sarà considerato pari a 1 e tutta la potenza termica P dissipata agendo solo sulla grandezza delle aperture.

Considerando interasse h=1,5m e punto di lavoro corrispondente al 60% della potenza massima dei singoli trasformatori, si hanno i seguenti valori di ventilazione naturale per le cabine:

CABINA	S <sub>n</sub> (kVA)	P <sub>cc</sub> (kW)	P <sub>0</sub> (kW)	P <sub>t</sub> (kW)	N (Tr)	A (m <sup>2</sup> )	A <sub>TOT</sub> (m <sup>2</sup> )	POSIZIONAMENTO APERTURE
F	400	4,3	1,2	4,53	2	1,75	3,5	su stessa parete
G	630	7,8	1,65	6,92	2	2,68	5,36	su stessa parete
D	800	11,2	2,7	8,25	2	3,19	6,38	su stessa parete
C	800	11,2	2,7	8,25	2	3,19	6,38	su stessa parete

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA							
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI							
	PIAZZALE							
	Opere impiantistiche elettriche							
Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		<table border="1"> <tr> <td>rev.</td> <td>data</td> </tr> <tr> <td>00</td> <td>Ottobre 2013</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pag. 15 di 35 totali</td> </tr> </table>	rev.	data	00	Ottobre 2013	Pag. 15 di 35 totali	
rev.	data							
00	Ottobre 2013							
Pag. 15 di 35 totali								

Al fine di ridurre le aperture naturali sarà possibile installare delle unità di condizionamento split con potenzialità pari alla  $P_t$  (kW) del singolo trasformatore con carico al 100% come indicato nella tabella sottostante.

CABINA	$S_n$ (kVA)	$P_t$ (kW)	$P_{split}$ (kW)	$P_t$ (kW)	A (m <sup>2</sup> )	$A_{TOT}$ (m <sup>2</sup> )	POSIZIONAMENTO APERTURE
F	400x2	11	6	2	0,88	1,76	su stessa parete
G	630x2	16	9	2	1,34	2,68	su stessa parete
D	800x2	19	10	2	1,6	3,2	su stessa parete
C	800x2	19	10	2	1,6	3,2	su stessa parete



	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
		rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag. 16 di 35 totali	

### 2.3.10 Impianto di terra di cabina- equipotenzialità

L'impianto di terra si compone di tutti gli elementi necessari a realizzare la "messa a terra" e cioè fondamentale protezione contro i contatti indiretti (Norme CEI 64 Edizione).

L'impianto comprende pertanto l'esecuzione dei dispersori, dei collettori di terra, dei conduttori di protezione, nonché l'esecuzione dei collegamenti equipotenziali principali e supplementari.

Per migliorare l'efficacia dell'impianto di terra, cioè per ottenere una resistenza alla dispersione corrente di guasto la più bassa possibile, si possono sfruttare come elementi del dispersore le armature delle fondazioni in cemento armato rese elettricamente continue (sarà a cura della ditta che realizza la carpenteria eseguire le legature dei ferri a regola d'arte).

In particolare l'impianto di terra prevede:

- x un dispersore in treccia di rame nuda, interrata ad una profondità di 100 cm, o comunque in modo che sia in intimo contatto con il terreno, nella zona attorno al locale cabina MT/BT;
- x dispersori di tipo a picchetto, come indicato negli elaborati grafici;
- x collegamento ai ferri delle armature nei locali tecnici di Cabina.

Al sistema di dispersori così ottenuto è collegato, mediante uno o più conduttori di terra (o nodo) di terra, costituito da una piastra o sbarra di rame di idoneo spessore.

I collegamenti sul collettore di terra principale, installato in cabina di trasformazione, dei conduttori di terra di protezione, di equipotenzialità e i neutri dei trasformatori devono poter essere verificati con l'uso di un attrezzo per verifiche e misure.

Tutte le apparecchiature dell'impianto elettrico che siano "masse" saranno collegate con il conduttore di protezione la cui sezione minima dovrà essere conforme alle normative vigenti al momento dell'installazione.

Tutte le parti metalliche, normalmente non in tensione e che siano "masse estranee", quali tubi ed entranti nell'edificio, debbono essere collegate con i conduttori equipotenziali principali e supplementari.

Si deve inoltre tenere presente che la sezione minima dei conduttori in rame dei collegamenti equipotenziali non dovrà essere inferiore a 2,5 mmq se i collegamenti vengono meccanicamente protetti (cioè posati entro tubi o sotto intonaco) ed a 4 mmq se privi di protezione (cioè fissati in vista, il che tuttavia dovrà essere evitato finché possibile).

In particolare all'impianto di cui sopra faranno capo:

- x i conduttori di protezione dell'impianto di media e bassa tensione;
- x i collegamenti ai morsetti di terra dei quadri delle apparecchiature elettriche;
- x i nodi equipotenziali;

Consideriamo per il calcolo della resistenza di terra il contributo dei collegamenti della rete di protezione della fondazione, contributo dei picchetti, e della corda di rame nuda.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA	
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI	
	PIAZZALE	
	Opere impiantistiche elettriche	
	Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica	
	rev.	data
	00	Ottobre 2013
	Pag.17 di 35 totali	

Viene considerata la resistività di un terreno di materiale piroclastico (precauzionalmente circa 200 metro), la resistenza di terra di un plinto può essere valutata pari a  $R_f = 2,5 \cdot 4 = 10 \Omega$  (4 plinti x 4 cabine  $R_f = 2,5 \cdot 4 = 10 \Omega$ ).

La geometria adottata per l'impianto di dispersione della cabina comporta i seguenti valori (Cfr. guida CEI 11-1 IX edizione):

- x  $R_c = \frac{\rho \cdot L}{r} = 1,76 \Omega$  : per la corda (r = raggio della corda di rame da 35mmq; L = lunghezza lineare in metri);
- x  $R_p = \frac{\rho \cdot L}{S} = 1,732 \frac{L}{r} = 200 / 1,5 = 133 \Omega$  : per ciascun dispersore a piatto di lunghezza (L) pari a 1,5m. L'impianto prevede l'installazione di 2 picchetti per una resistenza totale di 44  $\Omega$ ;
- x  $R_f = 5 \Omega$  : per i plinti;

La geometria dell'impianto così strutturato, comporta un valore della resistenza di terra pari a:

$$R_t = 1 / (1/R_c + 7/R_p + 1/R_f) = 1 / (0,57 + 0,023 + 0,4) = 1,1 \Omega$$

Qualora la resistività del terreno risultasse superiore al valore ipotizzato si dovrà integrare con ulteriori picchetti di messa a terra.

La verifica termica del dispersore e del conduttore di terra viene omessa, in quanto, con la corrente di guasto normalmente fornita dall'ente erogatore del servizio elettrico, le sezioni di progetto risultano abbondantemente superiori a quanto prescritto dalle norme.

### 2.3.11 Quadri Secondari

I quadri secondari sono del tipo ad armadio con appoggio a terra e/o a parete ad elementi modulari formati da una o più strutture metalliche indipendenti accessibili frontalmente, aventi grado di protezione IP4X o IP55 a seconda dei luoghi di installazione.

Gli elementi contenuti all'interno delle strutture costituiranno la sezione di alimentazione e distribuzione dell'energia di rete.

Nella parte inferiore del quadro corre una barra di rame fissata su supporti isolati alla quale sono collegati tutti gli elementi metallici presenti nel quadro per i quali non è garantita la continuità elettrica con le strutture metalliche e tutti i conduttori di protezione delle linee di distribuzione primaria.

Si vedano gli schemi dei quadri di progetto per la ripartizione dei carichi.

Per la corrente sul quadro fare riferimento agli schemi elettrici del progetto esecutivo.

### 2.3.12 Impianto elettrico di cabina MT/BT

Ogni locale cabina è dotato di impianto di illuminazione direttamente alimentato dal quadro elettrico di cabina.

L'impianto è composto da corpi illuminanti IP65 in policarbonato completi di sistema di autoalimentazione ad inverter con autonomia 1h.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA		
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI		
	PIAZZALE		
	Opere impiantistiche elettriche		
Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag. 18 di 35 totali	

Per la realizzazione dell'impianto fare riferimento alle planimetrie di progetto esecutivo delle cabine di trasformazione.

All'interno del locale sono presenti una presa interbloccata trifase ed una monofase per gli interventi di manutenzione, entrambe alimentate dal quadro di cabina.

### 2.3.13 Impianto rilevazione e segnalazione incendi di cabina MT/BT

All'interno di ogni locale cabina di trasformazione MT/BT è presente un impianto di rilevazione incendio di tipo analogico ad indirizzamento individuale, completo di centrale di rilevazione e segnalazione. Tali centrali saranno collegate, tramite linea a BUS, in modalità SLAVE alla centrale MASTER presente nel locale di controllo dell'intera struttura.

In particolare modo saranno previsti:

- x rivelatori ottici di fumo di tipo convenzionale ad effetto Tyndall. Il rivelatore è equipaggiato di microprocessore in grado di effettuare autonomamente la funzione di controllo del proprio funzionamento in modo da evidenziare attraverso l'accensione di una segnalazione a led di colore giallo posta sul rivelatore stesso, lo stato di eventuale anomalia presente. Tale segnalazione deve chiaramente per identificare la tipologia dell'anomalia presente (compresa la richiesta di manutenzione) oltre a consentire, attraverso un test, la verifica dello stato di accumulo di polvere all'interno della camera ottica. Il rivelatore deve essere equipaggiato di camera ottica facilmente rimovibile sul posto, senza cioè la necessità di strumenti particolari e senza la necessità di ricalibratura. La condizione di allarme viene evidenziata da un led di colore rosso posto sul rivelatore stesso. Il rivelatore deve disporre di uscita elettronica per collegamento di una segnalazione remota a basso assorbimento. Conforme alle norme EN50495 pt.7.
- x pulsanti manuali a rottura vetro di allarme incendio, installati in prossimità delle uscite dei locali protetti;
- x segnalazioni ottico/acustiche di allarme incendio da installare in modo uniformemente distribuito da essere visibili e/o udibili autoalimentate;

L'impianto deve essere realizzato, seguendo le indicazioni contenute nelle specifiche tecniche, con tubazioni a cassette di derivazione dedicate allo scopo, sospesi a vista nei soffitti o incassate se direttamente richiesto.

L'impianto deve rispondere alle seguenti norme di riferimento:

- x Norma UNI 9795 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
- x Norme EN 54 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
- x Norma UNI EN 541 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio di produzione
- x Norma UNI EN 542 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio di controllo centrale di controllo
- x Norma UNI EN 544 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio di apparecchiatura di alimentazione

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA			
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI		rev.	data
	PIAZZALE		00	Ottobre 2013
	Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		Pag.19 di 35 totali	

## 2.4 Distribuzione dell'energia

Le linee di distribuzione dell'energia saranno costituite da vie cavi direttamente derivate dalle cabine di trasformazione e da vie cavi ad uso esclusivo del cliente erogatore ENEL, utilizzate per le alimentazioni delle utenze con contratto diretto con ENEL.

### 2.4.1 Vie cavi principali

La rete di distribuzione principale è costituita da tutte le linee elettriche di alimentazione in media tensione ed in bassa tensione.

La rete di media tensione compone un anello, gestito ad anello aperto, che collega tutte le cabine di trasformazione del gestore alla cabina di consegna ENEL.

La rete di distribuzione in bassa tensione è derivata dai quadri generali di bassa tensione presso la cabina di trasformazione ed è articolata come riportato negli schemi unifilari di progetto. Essa ha un percorso dai locali cabina di trasformazione, in cavidotti posati al di sotto della pavimentazione, le derivazioni alle utenze avvengono attraverso idonei pozzetti.

Le vie cavo principali sono realizzate in cavidotti in doppio strato ad alta densità come indicato in planimetrie di progetto esecutivo.

Per la predisposizione delle alimentazioni delle apparecchiature previste nelle zone della Sud e Nord (non compresa in questa WBE) il progetto prevede le vie cavo di connessione con quelle già previste nei relativi progetti, come si evince dagli elaborati grafici.

Le linee elettriche sono realizzate in cavo unipolare tipo FG7R e multipolare tipo FG7OR con caratteristiche di "non propagazione della fiamma" (CEI 320), "non propagazione dell'incendio" (CEI 20-22), e comunque come riportato negli elaborati di progetto

### 2.4.2 Distribuzione Primaria

La distribuzione primaria comprende tutte le linee di collegamento e le canalizzazioni tra i Quadri Generali di Bassa Tensione le torrette, le torri faro o tutti i quadri principali da questi direttamente alimentati.

Per le distribuzioni si adotta generalmente cavo tipo FG7(O)R non propagante l'incendio e ridotta emissione di corrosivi (CEI 20.13-CEI 20.22 II), o cavo FTG10(O)M1 resistente al fuoco (CEI 20 45), con tensione di isolamento 600/1.000 V posato realizzato in cavidotti in doppio strato direttamente interrato.

Le cadute di tensione considerate per il calcolo delle sezioni dei cavi dovrà essere la seguente:

CIRCUITO	DISTRIBUZIONE		TOTALE MAX
	PRIMARIA	SECONDARIA	
LUCE	1.5%	2.5%	4%
FM	3.5%	0.5%	4%

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA		
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI		rev. data
	PIAZZALE		00 Ottobre 2013
	Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		Pag.20 di 35 totali

MOTORI	3%	3%	6%
--------	----	----	----

E' da intendersi quale distribuzione primaria quella afferente alle singole torrette o alle derivazioni entro scatole o entro pozzetti per l'alimentazione dei quadri secondari.

$$V\% = K * I * L (R * \cos\phi + X \sin\phi) / 100 \quad (1)$$

dove:

k = 3 per circuiti trifasi equilibrati

k = 2 per circuiti monofasi

Le relazioni necessarie da soddisfare per il calcolo delle sezioni dei cavi e delle relative protezioni sono le seguenti:

$$I_n \leq I_b \leq I_f \leq I_z * 1.45$$

dove:

$I_n$  = corrente dell'interruttore

$I_z$  = portata massima a regime permanente del cavo

$I_b$  = Corrente nominale del carico

$I_f$  = corrente convenzionale di intervento dell'interruttore

Si deve inoltre tenere conto dei coefficienti di riduzione della portata in regime permanente dei cavi in funzione dei seguenti parametri:

- x variazione della temperatura ambientale
- x tipo di posa dei cavi
- x rapporto di sezione tra conduttori di fase e di neutro
- x vicinanza di altri cavi attivi
- x variazione della temperatura del cavo

I calcoli sono riportati nell' "Allegato di Calcolo".

## 2.5 Rete di terra del piazzale

Nel piazzale non è prevista la posa di una rete di terra in quanto tutti gli impianti elettrici distribuiti a servizio delle utenze previste nel piazzale sono del tipo a doppio isolamento.

La presenza delle torri di illuminazione non richiede la posa di una rete di terra dedicata alle torri stesse in quanto la presenza di impianti elettrici a doppio isolamento protetti da interruttori differenziali elimina ogni possibilità di sovratesione generata dagli impianti elettrici.

In merito alle possibili sovratesioni a causa dei fulmini non risulta necessario un impianto di terra, in quanto la torre risulta autoprotetta poiché:

1. La torre è già a terra nelle fondazioni
2. Gli impianti sono tutti a doppio isolamento
3. Non vi è stazionamento fisso di persone entro 3m dalla base della torre faro
4. La resistività superficiale è maggiore di 5kOhm metro (asfalto)

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
		rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag.21 di 35 totali	

## 2.6 Impianto elettrico Torrette di alimentazione dei Trailer e/o Container frigoriferi

Come indicato nelle planimetrie di progetto esecutivo, in prossimità dei parcheggi del piazzale, fronte edificio "C", sia nella parte centrale e sia alle due ali è prevista la posa delle tubazioni di distribuzione per le alimentazioni delle torrette di alimentazione dei Trailer, in particolare si è prevista l'installazione di apparecchiature con prestazioni similari od equivalenti al modello Gewiss

Nelle tavole di progetto esecutivo sono presenti le torrette solamente nelle zone dove è prevista la in opera della torretta completa di alimentazioni elettriche mentre nelle altre zone sono indicate le sole vie cavi, cavidotti, realizzando così la sola predisposizione.

Tali torrette saranno con scocca di rivestimento esterno in tecnopolimero non verniciato, con autoestinguenza di 650°C secondo la classificazione del Glow Wire Test; i tecnopolimeri colorati in massa evitano la verniciatura del prodotto e garantiscono un'elevata resistenza ai raggi UV mantenendo inalterate nel tempo le caratteristiche estetiche e prestazionali.

Flange in acciaio inox per l'ancoraggio del terminale al suolo mediante normali tasselli o speciale piastra dedicata in acciaio inox, terminale in doppio isolamento, dotato di dispositivi fermacavi in acciaio inox (per ovviare a strappi accidentali del cavo).

Il fissaggio al suolo del terminale può avvenire direttamente tramite le flange in acciaio presenti alla base o con le piastre per pontili o per calcestruzzo.

Grado di resistenza agli urti dell'involucro: IK10; grado di protezione del terminale cablato: IP55; predisposizione di centralina per alloggiamento protezioni dotato di portella trasparente per l'ispezionabilità delle apparecchiature.

Kit di illuminazione ordinaria a sola predisposizione completo di lampada fluorescente da 16W, illuminazione sui 4 lati del terminale con possibilità di parzializzare il flusso. Alimentazione separata da quella di potenza e protetta da portafusibile sezionabile.

Terminale con morsettiera di alimentazione tipo entra/esci per cavi unipolari/quadripolari.

Tutte le distribuzioni sono previste di tipo sia a 400V con sistema entra/esci all'interno della torretta ed ogni torretta è accessoriata con N.4 prese interbloccate per le alimentazioni dei Trailer. Le linee elettriche di alimentazione, i calcoli di dimensionamento dei cavi, punti di fornitura elettrica nonché i QE di riferimento sono indicati nelle tavole relative agli schemi unifilari delle cabine di trasformazione e negli allegati alla relazione specialistica delle cabine di trasformazione

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA	
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI	
	PIAZZALE	
	Opere impiantistiche elettriche	
	Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica	
	rev.	data
	00	Ottobre 2013
	Pag.22 di 35 totali	

## 2.7 Impianto elettrico di illuminazione del piazzale

Come riportato nel progetto esecutivo degli impianti di illuminazione l'area del piazzale sarà illuminata da torri faro alte H=35m ed accessoriate da N.5 fari a prestazioni similari od equivalenti al modello TITAN 400W marca Amstra utilizzato per i calcoli illuminotecnici. Nell'allegato di calcolo sono riportati tutti gli illuminamenti medi garantiti dalla soluzione esecutiva.

Le torri faro del piazzale saranno alimentate dalle cabine di trasformazione come indicato negli schizzi unifilari delle cabine stesse, mentre le vie cavi sono indicate nelle planimetrie di progetto.

L'installazione di illuminazioni di tipo a LED, in alternativa alla tradizionale illuminazione con lampade di tipo SAP nasce da valutazioni:

- x Sui consumi energetici;
- x Sui tempi di manutenzione.

In particolare, ai fini del risparmio energetico si confrontano 12 torri faro da 35m pari illuminamento e tempo di accensione, dai consumi annui calcolati si ricava un risparmio di 46.335kWh/anno.

Vengono di seguito riportati i dati di calcolo del confronto eseguito.

### DATI INSTALLAZIONE LAMPADE SAP

Lampada SAP: Philips SNF111 1xSON-T1000W MB/58  
Flusso totale: 130.000lm  
Potenza sistema: 1020W  
Numero proiettori: 36  
Potenza totale: P=36.700W

### DATI INSTALLAZIONE LAMPADE LED

Lampada LED: Amstra modello TITAN  
Flusso totale: 48.000lm  
Potenza sistema: 400W  
Numero proiettori: 60  
Potenza totale: P=24.000W

In merito al risparmio economico, se valutiamo una accensione media annua di 10 ore al giorno per 365gg avremo un consumo annuo di:

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica	rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag.23 di 35 totali	

1. SAP: 133.955kWh/anno
2. LED: 87.600kWh/anno

Dai consumi annui si ricava un risparmio di 46.335kWh/anno

La quota delle torri faro, il numero e la posizione è stata scelta dalle simulazioni illuminotecniche, in accordo con la viabilità del piazzale al fine di garantire

- x un illuminamento medio di  $E_m=20k$
- x una uniformità di illuminamento  $E_{min}/E_m=0,4$

In riferimento alle valutazioni sui tempi di manutenzione, l'uso di corpi illuminanti a LED comporta una riduzione dei tempi di manutenzione in quanto come riportato nella tabella sottostante la soluzione proposta consente una sensibile riduzione del numero degli interventi manutentivi (70% nel periodo di vita complessivo dell'impianto con conseguenti risparmi nei costi di gestione. Si allega alla presente relazione il calcolo illuminotecnico eseguito per l'area in oggetto.

PARAMETRO	SOLUZIONE SORGENTI SAP E REATTORI ELETTROMAGNETICI	SOLUZIONE SORGENTI LED E DRIVER ELETTRONICI
Durata sorgente luminosa (ore)	20.000 (*)	53.000 (**)
Frequenza cambio lampada	ogni 4,5 anni circa	ogni 12,5 anni circa
Durata reattore (ore)	50.000	100.000
Frequenza cambio reattore	ogni 12 anni circa	ogni 23 anni circa
NUMERO COMPLESSIVO DEGLI INTERVENTI PROGRAMMATI NELLA VITA DELL'IMPIANTO (***)	§	§

Tabella: Confronto tra PBG e PDV rispetto alla frequenza degli interventi di manutenzione

Note alla tabella:

(\*) considerando sorgenti SAP alta qualità (soluzione PBG)

(\*\*) valore che considera i diversi regimi di funzionamento previsti a correnti di pilotaggio diversi  $T_a=25^\circ C$

(\*\*\*) al netto degli interventi necessari per la pulizia delle ottiche e/o dei diffusori

## 2.8 Impianto elettrico di illuminazione della strada di accesso

L'impianto d'illuminazione in oggetto sarà alimentato dalla fornitura elettrica pubblica con allaccio presso il pozzetto esistente nei pressi della rotonda di accesso alla strada su indicata.

Fa comunque parte integrante di questo progetto la posa delle vie cavi composte da tubazioni per posa interrata e pozzetti rompitratta.



	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA	
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI	
	PIAZZALE	
	Opere impiantistiche elettriche	
Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
	rev.	data
	00	Ottobre 2013
		Pag.24 di 35 totali

Nelle tavole di progetto esecutivo dell'illuminazione sono comunque inseriti sia i pali e sia i bracci stradali al fine di rendere la predisposizione delle vie cavi reale alle esigenze d'illuminazione della strada.

Per tale ragione si è ipotizzato un progetto, per ridurre il flusso disperso, con l'adozione di apparecchi di illuminazione con ottica cutoff. Con valori di emissione, per angoli  $90^\circ$ , di flusso luminoso pari a 0.

L'armatura stradale ipotizzata ha prestazioni simili od equivalenti al modello Astro Power 860mA Amstra sia da 100W e sia da 120W in struttura in alluminio dotata di un sistema di dissipazione del calore, affinché led abbiano una lunga durata e la massima resa, e di una verniciatura che la rende resistente alla corrosione e che le dà stabilità al colore anche in presenza di forte esposizione al sole, il corpo lampada è studiato con ridotta superficie esposta.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA	
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI	
	PIAZZALE	
	Opere impiantistiche elettriche	
Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
	rev.	data
	00	Ottobre 2013
		Pag.25 di 35 totali

### 3 IMPIANTI SPECIALI DI PIAZZALE

#### 3.1 Rete di distribuzione dei servizi dati, Networking

L'infrastruttura di rete dati è il cuore del sistema informatico e dalla sua affidabilità, scalabilità e flessibilità dipende il corretto funzionamento dell'intera infrastruttura di comunicazione.

Particolare attenzione è stata quindi prestata nel progettare le funzionalità che presentano la maggiore criticità (recovery, bilanciamento del traffico, supporto della qualità del servizio), in quanto esse sono la base per l'erogazione ottimale di tutti i servizi.

L'infrastruttura di rete dati è formata da diversi componenti, che possono essere suddivisi dal punto di vista logico (ed anche hardware) in diversi livelli funzionali; come in tutte le rappresentazioni basate su livelli, ogni livello ha il compito di fornire i servizi al livello superiore e sfrutta i servizi del livello sottostante.

La suddivisione in livelli garantisce il rispetto degli standard, la flessibilità nelle soluzioni comunicative, la possibilità di ampliare/modificare un livello senza dover modificare l'architettura complessiva.

Poiché l'infrastruttura di rete deve veicolare non solo applicazioni critiche, ma anche comunicazioni vocali (quando richiesto) si rende indispensabile dotare l'infrastruttura di particolari caratteristiche di robustezza.

Con il termine di robustezza si intende la capacità della rete di reagire in modo automatico ed veloce ad eventuali cambi di topologia della rete (conseguenti a guasti o a interventi programmati) e di garantire l'adeguata priorità alle comunicazioni sensibili al tempo di servizio.

I principali criteri di progetto sono riassunti di seguito:

- x Strutturazione dell'architettura di rete su tre livelli (Access, Distribution e Core); l'obiettivo principale della suddivisione in tre livelli è quello di garantire un disegno modulare e la scalabilità della rete, grazie alla separazione delle funzioni
- x Suddivisione della rete in più VLAN per soddisfare i requisiti di sicurezza, affidabilità e prestazioni
- x Utilizzo di funzioni che tendono a semplificare la topologia logica della rete, per ridurre le conseguenze dovute ad una eventuale riconfigurazione della rete a fronte di indisponibilità temporanea di alcuni componenti (tra i cablaggi o apparati attivi)
- x Attivazione delle funzionalità per impostare, controllare e gestire la QoS, in modo da supportare in modo adeguato le applicazioni voce

L'infrastruttura fisica della rete dati è rappresentata dalle reti di distribuzione dei servizi dati e indicata nelle tavole di progetto esecutivo

In tali elaborati sono rappresentate le vie cavi necessarie alla realizzazione dell'impianto dati dell'intera struttura. In particolare la rete è studiata per raggiungere tutti i centri stellari presenti in ogni edificio. Lungo le linee di distribuzione sono installati dei pozzetti rompitratta al fine di facilitare la posa delle filature. Le tubazioni sono previste con almeno una tubazione per i possibili ampliamenti futuri.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
		rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag.26 di 35 totali	

In ogni edificio è prevista la realizzazione di un centralino che è collegato alla control room localizzata all'interno dell'edificio D.

### 3.2 Rete di distribuzione dei servizi telefonici

All'infrastruttura della rete dati viene affiancata anche la rete telefonica al fine di consentire ai presenti nella struttura di poter usufruire dei servizi di telecomunicazione dati e/o telefonici in modo indipendente dai servizi virtuali.

Nelle tavole di progetto è riportata la rete di distribuzione dei servizi telefonici.

L'impianto prevede la posa di tubazioni interrate in origine nel punto di consegna del TELCO Provider, e da questo vengono collegati tutti i quadri di smistamento posizionati presso ogni edificio dal quale si dipartono le linee telefoniche.

Tali quadri sono del tipo simile od equivalente al modello di distribuzione delle linee telefoniche che collega l'esterno con all'interno i cablaggi delle linee telefoniche.

L'esatta definizione della modalità di allaccio al punto di fornitura del Telco Provider che regola la distribuzione del servizio all'interno dell'area in oggetto verrà comunque concordata con il Concessionario in fase di realizzazione, in base alla disponibilità del servizio in zona.

### 3.3 Rete di distribuzione del servizio WiFi interno al piazzale

La soluzione proposta prevede il controllo e la gestione degli access points tramite l'introduzione di un dispositivo, denominato Wireless LAN Controller (WLC), che consente la gestione semplificata e centralizzata della rete wireless. Questi elementi sono gestiti in modo centralizzato tutti gli access point funzionanti secondo il protocollo LWAPP (Light Weight access point Protocol): tra le funzioni svolte dai controller vi sono l'assegnazione dinamica dei canali, il controllo della potenza di trasmissione e il bilanciamento del carico fra access point.

Esistono due modalità di funzionamento del protocollo LWAPP:

- x Layer 2 Transport Mode: tutte le comunicazioni tra WLC ed AP avvengono a livello di frame Ethernet e non di pacchetto IP. I Controller e gli access points devono essere sulla stessa rete, per cui tale scenario non è consigliabile nel caso in cui la scalabilità del sistema è un requisito primario.
- x Layer 3 Transport Mode: i messaggi di controllo e dati sono trasportati attraverso una rete di livello 3 all'interno di pacchetti UDP. Tale soluzione risulta più flessibile e scalabile della soluzione precedente, per cui è generalmente preferita.

La sicurezza delle comunicazioni tra WLC e AP è garantita sia dalla mutua autenticazione dei dispositivi durante la fase di discovery e join, sia dall'encryption dei messaggi (Cisco Communications Manager, algoritmo cipher simmetrico).

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
		rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag.27 di 35 totali	

Nella figura sotto è riportato uno schema logico di funzionamento del sistema Wireless: tra controller ed endpoint si instaura un tunnel di comunicazione tramite il quale il controller invia tutte le informazioni di gestione all'access point; la comunicazione tra i due apparati avviene tramite la normale rete wired.

Nella modalità Lightweight non sono richieste configurazioni manuali degli access point, in quanto si possono eseguire da remoto mediante il WLC (Zero Touch Configuration).  
 Lo schema logico della rete wireless è riportato nella figura seguente:

Gli accessi dei client wireless sono regolamentati attraverso l'autenticazione. Tale autenticazione è gestita da una coppia di server TACACS/RADIUS che all'occorrenza può essere integrato con l'LDAP aziendale (per il riconoscimento dell'utente), nonché con Certification Authority esterne.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA	
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI	
	PIAZZALE	
	Opere impiantistiche elettriche	
	Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica	
	rev.	data
	00	Ottobre 2013
	Pag.28 di 35 totali	

### 3.3.1 Configurazione logica

Verranno definite, sulla LAN, le VLAN:

- x di management degli access point
- x dati (wireless)

Sui controller verranno attivate le configurazioni relative agli access point ed all'autenticazione client.

Sui server tipo Radius verranno immesse le informazioni relative all'autenticazione dei client.

Prerequisito alla corretta configurazione degli access point è l'esecuzione di un wireless site survey da eseguire sul piazzale in condizioni di esercizio.

### 3.3.2 Sistema di gestione

Il sistema di gestione è basato su un sistema analogo a Cisco Prime Infrastructure.

## 3.4 Rete di distribuzione del servizio Security – Antintrusione/Effrazione perimetrale

La soluzione proposta prevede la realizzazione di un sistema di protezione perimetrale adottando una soluzione in grado di rispondere compiutamente alle necessità di monitoraggio proattivo dell'intrusione attraverso la recinzione perimetrale sviluppata su diverse strutture di separazione conformazione fisica, nonché su cancelli pedonali, carrai veicolari insistenti lungo la recinzione perimetrale fra il sedime interportuale di Fusina e l'ambiente esterno.

La soluzione integrata, attraverso la tecnologia a cavo microfonico, consente il monitoraggio attivo contro il tentativo o azioni di scavalco, effrazione e taglio della recinzione. La lunghezza delle zone e il numero degli apparati da fornire viene stabilita in base alle caratteristiche e conferme delle recinzioni, operativamente tutto il sistema, equivalente al modello Defender della linea Defender di Geoquip, verrà applicato direttamente sulle recinzioni in maniera semplificata.

La protezione unificata nella tecnologia permetterà un minimo know-how delle soluzioni installate e una massima ottimizzazione dei tempi. L'impostazione tecnologica del sensore proposto è della 6° generazione e rispetta specifiche di elevatissima sicurezza e continuità di servizio.

Al termine dell'installazione del cavo e delle centrali verrà effettuato il collaudo del sistema di integrazione tramite connessione full ip al networking physical security. Tutto il sistema equivalente al Defensor si basa su un cavo microfonico equivalente Alpha ad alta tecnologia disposto ad un'altezza di 40/50cm rispetto la sommità delle recinzioni da proteggere installato lungo tutto il perimetro. La quota d'installazione andrà comunque verificata in fase di installazione in accordo alla tipologia di recinzione presente.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA	
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI	
	PIAZZALE	
	Opere impiantistiche elettriche	
Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
	rev.	data
	00	Ottobre 2013
		Pag.29 di 35 totali

### 3.4.1 Componenti del sistema Antintrusione

Il sistema si compone di due macro componenti: il sensore microfonico e le unità di elaborazione del segnale.

#### Unità di protezione in campo

Ciascuna unità in campo ha due zone di protezione perimetrale utilizzando il sensore microfonico.

Ciascuna unità dispone inoltre di otto uscite di relè configurabili per la segnalazione o la commutazione e una gamma di opzioni per controllare il funzionamento della stessa e per consentirne l'integrazione con altri componenti in un sistema di sicurezza completo.

#### Sensore microfonico

La funzione del sensore è quella di rilevare l'ampio spettro di vibrazioni ad alta frequenza e trasformarle in segnali elettrici, che possono essere opportunamente elaborati in modo da distinguere gli intrusi dal personale autorizzato.

La combinazione dell'elemento sensibile ad alta precisione ottimizza la risposta del sensore intensificando i segnali provenienti da attività ostili e minimizzando segnali estranei provenienti da attività non ostili come quelle connesse agli agenti atmosferici. Il sensore inoltre è avvolto in una spirale che produce alta immunità a interferenze elettriche RFI e EMI, eliminando praticamente i falsi allarmi provenienti da queste fonti.

#### Contenitore dell'Elaboratore:

I circuiti elettronici dell'elaboratore di segnali sono situati all'interno di un contenitore stagno conforme alle specifiche internazionali IP65.

#### Conessioni:

I collegamenti del sensore lineare, cavo del segnale di allarme e dell'alimentazione sono effettuati attraverso una morsettiera multipolare all'interno del contenitore dell'elaboratore dei segnali. L'ingresso dei cavi nel contenitore avviene attraverso i pressacavi stagni opportunamente dimensionati. Tutti i collegamenti sono collegati a dispositivi di protezione da sovratensioni. Ciascuna unità disposta intorno al perimetro fornisce due zone di protezione perimetrale con il sensore microfonico, oltre all'uscita nativa in full ip per l'integrazione su altri sistemi di sicurezza. Ciascuna unità è inoltre equipaggiata con otto relè configurabili per segnalazione allarme o commutazione, e una serie di opzioni per il controllo del suo funzionamento e per la sua integrazione con altri componenti di un sistema di sicurezza globale.

#### Ingresso di Rilevazione:

Ciascuna singola unità di elaborazione del segnale della zona di rilevazione sarà in grado di analizzare i segnali su una tratta di sensore lineare dalla lunghezza massima di 1000 metri.

#### Uscite:

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA	
	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI	
	PIAZZALE	
	Opere impiantistiche elettriche	
Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
	rev.	data
	00	Ottobre 2013
		Pag.30 di 35 totali

L'unità di elaborazione del segnale fornisce delle uscite a relè di tamper e di allarme indipendenti. È possibile selezionare delle uscite normalmente aperte o normalmente chiuse. Il relè di tamper modifica lo stato ogni volta che si verifica un tentativo di manomissione del sensore lineare o il contenitore dell'elaboratore del segnale. Tutte le scatole di derivazione sono equipaggiate di tamper antimanomissione. E' inoltre disponibile un'uscita audio a 600 ohm, 0 dBm, per la verifica audio. La qualità dell'audio sarà di livello sufficiente da permettere di discriminare la causa delle vibrazioni della recinzione e quindi permettere la verifica dell'allarme.

### 3.4.2 Metodo di rilevazione della effrazione

Il processo di elaborazione del segnale proveniente dal sensore deve ottimizzare la capacità di distinguere i possibili attacchi dalle vibrazioni di causa ambientale, ed è perciò di cruciale importanza per l'efficacia del sistema di rilevazione.

Tutti i sensori sono dispositivi analogici che emettono un segnale di livello variabile. Il sistema attraverso l'unità di campo elabora direttamente il segnale analogico elettronico generato dal sensore Alpha tramite due canali separati. Ciascun canale può essere trattato indipendentemente per condizioni di attacco locali, un aspetto che contribuisce ad aumentare il livello di rilevazione come non era mai accaduto in precedenza.

Il segnale analogico è un complesso insieme di informazioni relative alla ampiezza e frequenza. Contiene segnali generati dal tentativo di intrusione insieme a componenti estranee, come quelle provocate da vento forte o pioggia. Il sistema può facilmente distinguere tra gli estremi di questi segnali, senza bisogno di convertirli in un formato digitale, senza la necessità di dover essere elaborati o sottoposti ad una taratura della sensibilità remota da parte del responsabile della sicurezza. Il risultato è una resa eccellente senza compromessi.

### 3.4.3 Lunghezze delle zone di rilevamento

L'installazione ottimale è costituita da una zona dalla lunghezza di 100m su una recinzione di altezza fino a 2,4m ma, soggetta ad analisi del rischio e a importanti fattori come il tipo e la qualità del recinzione, il terreno, la capacità della telecamera, l'addestramento del personale e la risposta all'allarme, in condizioni adeguate la lunghezza delle zone può arrivare fino a 250m. Questi limiti devono essere rispettati a causa delle restrizioni implicate dall'intensità di risposta all'allarme, piuttosto che a limitazioni tecniche del sistema.

### 3.4.4 Modalità d'impiego del sensore microfonico

Le modalità d'installazione del sensore microfoni su recinzione, cancelli e cancelli scorrevoli sono definite dal costruttore in accordo al modello da installare.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
		rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag.31 di 35 totali	

### 3.5 Rete di distribuzione del servizio TVcc

Il sistema di videosorveglianza ~~pro~~posto consentirà di rispondere ai requisiti relativi a:

- %o sorveglianza del perimetro doganale (a disposizione)
- %o sorveglianza delle aree di piazzale, con particolare attenzione alla zona di deposito mezzi e questur

La piattaforma integrata ~~dalla~~ sicurezza permetterà all'operatore di interagire con il sistema TVCC costituito dagli NVR e dalle telecamere di rete in modo semplice ed intuitivo, con la capacità di correlare le immagini con eventi rilevati da altri sottosistemi gestiti (ad es. ~~alla~~ transizione, transiti veicolari ecc.) presentando solo le immagini utili alla gestione dell'evento stesso.

Il progetto prevede la realizzazione delle vie cavi con i relativi pozzetti rompitratta per la predisposizione di un sistema di ~~video~~ sorveglianza perimetrale lato terra

Per la sorveglianza delle aree interne saranno utilizzate telecamere ~~di~~ tipologia, numero esatto e modalità d'installazione verranno concordate in base alle esigenze.

Il progetto prevede la posa di cavidotti per l'allaccio alle ~~cavi~~ già previste nel ~~pro~~getto della "Darsena Nord" e "Darsena Sud" (non comprese nella presente ~~WB~~Es) fornisce così la predisposizione per il passaggio delle linee di alimentazione ~~le~~ connessioni alla rete dati

Data la tipologia ~~full~~ip delle telecamere previste, il sistema risulterà essere facilmente ampliabile ed adattabile alle ~~future~~ esigenze del Terminal.

#### 3.5.1 Architettura del sistema di videocontrollo

Il sistema è totalmente basato sui seguenti elementi di rete:

- %o telecamere, per la ripresa ~~delle~~ immagini. Le immagini saranno trasmesse su IP mediante la rete Ethernet.
- %o network Video Recorders (NVR) per la registrazione delle immagini delle telecamere
- %o sistema integrato di gestione



	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
		rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag.32 di 35 totali	

Figura 4: architettura sistema di videosorveglianza

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
		rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag.33 di 35 totali	

## 4 RIFERIMENTI A NORME TECNICHE GENERALI

### 4.1 Leggi, circolari e decreti

Gli impianti dovranno essere progettati e realizzati in conformità alle normative vigenti e in parti quelle sotto elencate con le integrazioni riportate nel testo.

DM n. 37/08

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo quattredicesimo, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Legge No. 186 del 01/03/1968

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.

DPR 547 del 27/04/1955

Decreto del Presidente della Repubblica No. 547 27/04/1955 per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

DPR 689 del 26/05/1959

Decreto del Presidente della Repubblica No. 689 26/05/1959 Determinazione delle aziende lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi al controllo del Corpo Vigili del Fuoco.

Circolare No. 31 del 31/08/78

Ministero Interni "Norme di sicurezza per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati macchina Generatrice di energia elettrica o macchina operatrice".

DPR 524 08/06/1982

Attuazione delle direttive CEE No. 77/576 in materia di segnalazione di sicurezza.

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO (CEI)

CEI 3-CT-3/16 Segni Grafici

CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore ad 1 kV in tensione alternata. Norme Generali.

CEI 11-17 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

CEI 14-4 Trasformatori di potenza.

CEI 14-8 Trasformatori di potenza a secco

CEI 15-150 Nastri autoadesivi per usi elettrici.

CEI 16-2 Individuazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori.

CEI 16-4 Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori.

CEI 17-1 Interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V

CEI 17-13 Contattori destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1200 V in corrente continua.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
		rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag.34 di 35 totali	

- CEI 17-5 Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V.
- CEI 17-6 Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensione da 1 kV a 72,5 kV.
- CEI 17-9 Interruttori di manovra ed interruttori di manovra sezionatori per corrente alternata e per tensioni superiori a 1000 V.
- CEI 17-11 Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori sezionatori in aria e unità combinate con fusibili per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V.
- CEI 17-12 Apparecchi ausiliari di comando per tensioni non superiori a 1000 V e Prescrizioni generali.
- CEI 17-13 Apparecchiature costruite in fabbrica ACF- (Quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1200 V in corrente continua
- CEI 17-14 Apparecchi ausiliari di comando per tensioni non superiori a 1000 V. Parte II- Prescrizioni particolari per determinati tipi di ausiliari di comando.
- CEI 20 Cavi per energia. Prove sui materiali elastici e termoplastici.
- CEI 20-1 Cavi isolati in gomma butilica con grado di isolamento superiore a tre.
- CEI 20-19 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- CEI 20-22 Cavi non propaganti incendio. Prove.
- CEI 20-24 Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia.
- CEI 20-29 Conduttori per cavi isolati.
- CEI 23-80 Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro ed accessori.
- CEI 23-3 Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata).
- CEI 23-50 Prese a spina per usi domestici e similari.
- CEI 23-12 Prese a spina per usi industriali.
- CEI 23-3 Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici o similari.
- CEI 23-26 Tubi per le installazioni elettriche: tubi metallici.
- CEI 31-30 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
- CEI 34-3 Lampade tubolari a fluorescenza per illuminazione generale.
- CEI 34-40 Alimentatori per lampade tubolari a fluorescenza.
- CEI 34-6 Lampade a vapori di mercurio ad alta pressione.
- CEI 34-70 Alimentatori per lampade a vapori di mercurio ad alta pressione.
- CEI 34-12 Lampade ad incandescenza a filamento di tungsteno per illuminazione generale.
- CEI 34-15 Lampade a vapori di sodio a bassa pressione.
- CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione Parte I: Prescrizioni generali e prove.

	PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI PIAZZALE Opere impiantistiche elettriche Impianti elettrici e speciali- Relazione tecnica		
		rev.	data
		00	Ottobre 2013
		Pag.35 di 35 totali	

- CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione- Parte 2a: Requisiti particolari. Apparecchi per la illuminazione di emergenza.
- CEI 34-23 Apparecchi di illuminazione Parte 2a: Requisiti particolari. Apparecchi fissi per uso generale.
- CEI 34-24 Lampade a vapori di sodio ad alta pressione.
- CEI 38-1 Trasformatori di corrente per misura e protezione
- CEI 38-2 Trasformatori di tensione per misura e protezione
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri. Classificazione.
- CEI 79-10 Impianti antintrusione, antifurto e antiaggressione e relative apparecchiature.
- CEI 81-10 Protezione contro i fulmini.
- CEI 110-2 Radiodisturbi provocati da apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti munite di starter.
- UNEL 00722 Colorazione per conduttori di cavi isolati con gomma o PVC per impianti di energia o segnalazione e controllo, con grado di isolamento non superiore a 4.
- UNEL 35747 Cavi di energia isolati in polivinilcloruro. Cavi unipolari senza guaina per uso generale. Tensione nominale UO/U = 450/750 V.
- UNEL 35748 Cavi d'energia isolati in polivinilcloruro. Cavi con guaina in PVC per installazione fissa.