

# COMUNE DI ORBASSANO

## CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO

COMMITTENTE

S.I.TO Società Interporto di Torino  
Sede sociale – uffici amministrativi e tecnici  
Km 20+500 tang.sud – Prima Strada 2  
10043 - Orbassano (TO)

UBICAZIONE

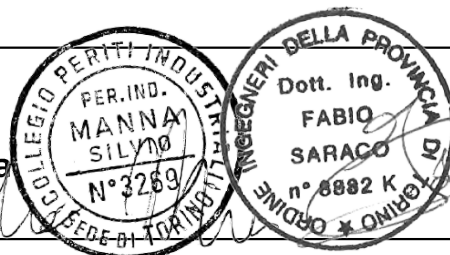
Sede sociale – uffici amministrativi e tecnici  
Km 20+500 tang.sud – Prima Strada 2  
10043 - Orbassano (TO)

PROGETTO

Progetto esecutivo lavori di modifica e adeguamento cabina MT fabbricato operatori doganali e sistema di monitoraggio dei consumi elettrici edificio operatori doganali e tecnologico

PROGETTISTI

Ing. Fabio Saraco  
Per. Ind. Silvio Manna



COLLABORATORI

SCALA ELABORATO	SCALA PARTICOLARI	COMMESSA	FILE NAME	
-	-	Sito-cabD.ie	Sito-cabD.ie-A03-a	
DATA	AGG. N°	DESCRIZIONE	DISEGNATO DA	CONTROLLATO DA
03/07/2018	-	EMISSIONE	R.B.	S.M.



## SYSPRO ENGINEERING

Via Città di San Guillermo, 17 - 10040 Cumiana (TO)  
Tel. 011/9050866 - Fax 011/3710373  
e-mail: info@syspro.it Web: www.syspro.it

**PROGETTO OPERE ELETTRICHE**  
**RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA**

Allegato N°

**3.IE**



## 1 SOMMARIO

1	SOMMARIO.....	1
2	PREMESSA.....	2
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	3
4	DATI DI PROGETTO .....	3
5	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI – STATO DI FATTO E DI PROGETTO .....	5
6	FABBRICATO OPERATORI DOGANALI .....	5
6.1	CABINA DI CONSEGNA.....	5
6.1.1	Generalità.....	5
6.1.2	Apparecchiature da installare nel locale di pertinenza utente .....	7
6.2	CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT OPERATORI DOGANALI .....	10
6.2.1	Generalità.....	10
6.2.2	Apparecchiature da installare nel locale MT/BT di nuova realizzazione.....	10
6.2.3	Compatibilità elettromagnetica e limiti di esposizione .....	13
6.3	SISTEMA DI MONITORAGGI DEI CONSUMI .....	14
7	FABBRICATO TECNOLOGICO .....	15
7.1	SISTEMA DI MONITORAGGI DEI CONSUMI .....	15
8	NORME GENERALI DI ESECUZIONE .....	15
8.1	DISPOSIZIONI LEGISLATIVE .....	15
8.2	NORME TECNICHE VIGENTI .....	16



## 2 PREMESSA

Con riferimento al Decreto 22 Gennaio 2008, n. 37 in materia di sicurezza degli impianti è stato redatto il presente progetto per le modifiche da apportare all'impianto di distribuzione dell'energia elettrica MT/BT del fabbricato dogane del S.I.T.O. S.p.A. necessari per la risoluzione di alcune problematiche di gestione e manutenzione dello stato attuale.

Oltre agli interventi sopra descritti è prevista anche la realizzazione di un impianto di monitoraggio dei consumi presso il fabbricato degli operatori doganali.

La presente relazione tecnica descrive gli impianti elettrici che dovranno essere realizzati, indicando le scelte progettuali effettuate, le prescrizioni normative e le specifiche tecniche che dovranno essere rispettate per la realizzazione a regola d'arte degli impianti.



### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto riguarda la realizzazione di un nuovo punto di consegna in media tensione per il fabbricato operatori doganali, con relativo adeguamento cabina MT/BT, presso il S.I.TO S.p.A. con sede in km 20 +500 Tang. Sud Prima Strada, 2 10043 Orbassano (TO). Inoltre è previsto all'interno del presente intervento anche la realizzazione di un sistema di monitoraggio dei consumi elettrici del fabbricato degli operatori doganali.

Gli interventi previsti nel presente progetto sono:

- Realizzazione nuova cabina consegna MT sul confine della proprietà (compreso impianto disperdente di terra, illuminazione e fm locali) conforme CEI 0-16;
- Realizzazione cavidotto;
- Sostituzione celle MT cabina di trasformazione esistente;
- Sostituzione centraline termometriche protezioni trafo;
- Monitoraggio consumi energetici lato MT (su protezione generale) e BT (uffici, gruppo frigo e caldaie);
- Monitoraggio consumi energetici lato MT (su protezione generale).

Gli ambienti interessati agli interventi in oggetto sono considerati di tipo ordinario.

### 4 DATI DI PROGETTO

#### SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

- *Lato media tensione*  
Tensione nominale: 22kV  
Frequenza: 50Hz  
Stato del neutro: NON NOTO  
Corrente di C.C. trifase: 12,5kA  
Corrente di guasto monofase a terra: NON NOTO  
Tempo di eliminazione del guasto: NON NOTO  
Tensione limite di contatto: NON NOTO
- *Limiti CEI 0-16*  
Corrente di guasto monofase a terra: 50A  
Tempo di eliminazione del guasto: >>10s  
Tensione limite di contatto (CEI 99-2): 75V
- *Lato bassa tensione*  
Sistema TN-S, 400V  
Trasformatori: n. 2 da 500kVA fabbricato operatori doganali  
n. 3 da 500kVA fabbricato tecnologico

#### IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE

- Livello di illuminamento secondo norma UNI EN12464;



- Dislocazione accensioni e prese elettriche in funzione del lay-out architettonico e richieste della committenza;

### PROTEZIONI ELETTRICHE

#### Metodologia di verifica

#### Protezione contro i sovraccarichi (CEI 64.8/4 - 433.2)

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove	$I_b$	=	Corrente di impiego del circuito
	$I_n$	=	Corrente nominale del dispositivo di protezione
	$I_z$	=	Portata in regime permanente della condotta
	$I_f$	=	Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

#### Protezione contro i Corto Circuiti (CEI 64.8/4 - 434.3)

$$I_{ccMax} \leq P.d.i.$$

$$I^2t \leq K^2 S^2$$

dove	$I_{ccMax}$	=	Corrente di corto circuito massima
	P.d.i.	=	Potere di interruzione apparecchiatura di protezione
	$I^2t$	=	Integrale di Joule dalla corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)
	K	=	Coefficiente della condotta utilizzata 115 per cavi isolati in PVC 135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica 143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato
	S	=	Sezione della condotta

#### Protezione contro i Contatti indiretti (CEI 64.8/4 - 413.1.3.3/413.1.4.2/413.1.5.3/413.1.5.5/413.1.5.6)

per sistemi TN:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove  $Z_s$  = impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

$I_a$  = corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A in funzione della tensione nominale  $U_0$  per i circuiti specificati in 413.1.3.4, ed, entro un tempo convenzionale non superiore



a 5 s; se si usa un interruttore differenziale la è la corrente differenziale nominale di intervento.

$U_0$  = tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c.

## 5 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI – STATO DI FATTO E DI PROGETTO

Attualmente la distribuzione dell'energia elettrica per i fabbricati oggetto di intervento trae origine da un solo punto di consegna in media tensione a 22kV, ubicato nell'edificio denominato fabbricato tecnologico presso il S.I.TO S.p.A. di Orbassano (TO). Nello stesso edificio è presente una cabina di trasformazione MT/BT, a valle della protezione generale, con n. 3 trasformatori in resina da 500kVA ognuno, con la possibilità di andare in parallelo sulla barratura BT del quadro generale di bassa tensione. La documentazione di progetto risulta del 1986 con aggiornamento della protezione generale MT del 1991.

Una partenza del quadro MT del fabbricato tecnologico, oggetto anch'esso di rifacimento, alimenta la sotto cabina del fabbricato operatori doganali. Tale cabina si trova al piano interrato (quota -5.5) ed è costituita dal quadro di media tensione, n. 2 trasformatori MT/BT da 500kVA e dal quadro generale di bassa tensione.

Dai disegni di progetto e dai rilievi fatti non risulta presente alcun interblocco sulle protezioni MT e BT generali trafo e quindi in teoria possono lavorare in parallelo.

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova fornitura MT dedicata al fabbricato operatori doganali, a cui sarà sottesa la cabina esistente il cui intervento sarà mirato alla sola sostituzione delle celle MT.

Le ragioni che hanno portato alla necessità di tali interventi sono:

- 1) La linea MT in arrivo al fabbricato operatori doganali è molto vecchia, ha avuto diversi problemi di perdita isolamento. Inoltre alcune protezioni MT della cabina MT/BT interrata al fabbricato non risultano più funzionanti e sono causa di disservizi;

Le cabine dovranno essere realizzate nel rispetto della norma CEI 99-2, CEI 99-3 e Guida CEI 99-4.

L'intervento prevede inoltre la realizzazione di un sistema di monitoraggio dei consumi energetici, sia lato MT che BT, con particolare riguardo al fabbricato operatori doganali, attualmente sprovvisti.

## 6 FABBRICATO OPERATORI DOGANALI

### 6.1 CABINA DI CONSEGNA

#### 6.1.1 Generalità

Dovrà essere realizzata una cabina di consegna secondo gli standard del fornitore del servizio energia a cui si rimanda, costituita da locale fornitore, locale misure e locale utente.

La cabina dovrà essere del tipo prefabbricata costituita da:

- Vasca prefabbricata di fondazione in c.a.v., altezza esterna cm. 70, posizionata su sottofondazione di appoggio realizzata in opera dal cliente. Dovrà essere fornito specifico disegno relativo alle opere di scavo e di sottofondazione. La vasca di



fondazione è provvista di flange a frattura prestabilita predisposte per accogliere le tubazioni e i passacavi. Ecologica e “post tesa” progettata secondo normativa Enel DG2092, impedisce l’ingresso dell’acqua dall’esterno e la fuoriuscita dell’olio del trasformatore dall’interno;

- Pavimento galleggiante in c.a.v., fibro-rinforzato, per garantire una maggior duttilità, maggiore resistenza a trazione pura per flessione ed una maggiore resistenza agli urti, dimensionato secondo i carichi delle apparecchiature. È inoltre provvisto delle aperture per il passaggio dei cavi;
- Struttura a pannelli prefabbricati e copertura piana in c.a.v. predisposta con adeguate pendenze per assicurare il displuvio delle acque meteoriche;
- La copertura dovrà essere impermeabilizzata, con membrana bitume polimero elastoplastometrico, armata con "tessuto non tessuto" di poliestere a filo continuo, imputrescente, isotropo, termofissato, applicata a caldo;
- Il trasporto ed il montaggio dovranno essere eseguiti con attrezzature e mano d’opera specializzata;
- I pannelli saranno esternamente lisci fondo cassero ed internamente tirati a staggia meccanica;
- Le sigillature interne dovranno essere eseguite con pasta siliconica bianca, adatta a fondi in calcestruzzo ad alta plasticità e resistenza;
- Le sigillature esterne dovranno essere eseguite con pasta siliconica grigia, adatta a fondi in calcestruzzo ad alta plasticità e resistenza;
- I giunti esterni tra gli elementi della copertura dovranno essere stuccati all’estradosso della soletta prima della posa della guaina bituminosa;
- Predisposizione dei vani porta e dei vani griglie di aerazione standard, secondo i disegni di unificazione ENEL e corredati di inserti filettati, per i successivi fissaggi dei serramenti stessi mediante bullonatura;
- Infissi e accessori;
- Tinteggiatura;
- Relazione tecnica e documentazione di calcolo per deposito pratica ca a norma della L 1086/71 completa di attestazione di marcatura CE per ogni singolo manufatto componente la cabina (comprensiva di analisi geologica).

La vasca prefabbricata in cemento armato, deve essere progettata secondo i dettami della Normativa ENEL DG 2092. Deve impedire l’ingresso dell’acqua dall’esterno e la fuoriuscita dell’olio del trasformatore dall’interno e il conseguente, possibile, inquinamento del terreno circostante.

La vasca deve essere dotata di un pavimento flottante prefabbricato, in cemento armato, completo di asole e di fori per il passaggio dei cavidotti, secondo le indicazioni concordate con l’Ente erogatore e il Committente.

Sulle pareti perimetrali della vasca deve essere realizzata una serie di fori per l’ingresso dei cavi di alimentazione della cabina, opportunamente sagomati e predisposti per l’installazione di un sistema da passacavi stagni in Kit pre-assemblato, del tipo HRD200 o equivalente. Il sistema deve essere facilmente modificabile per consentire la manutenzione e per rendere possibile l’aggiunta di ulteriori cavi o tubi.

In assenza del sistema di passacavi stagni la vasca prefabbricata deve essere fornita di una serie di flange per l’ingresso dei tubi: si tratta di elementi di chiusura in polietilene ad alta

densità, stampati ad iniezione per ottenere la più elevata resistenza alla distorsione e all'impatto. Le flange garantiscono la perfetta sezione cilindrica dei fori e la superficie interna più levigata, così da renderla adatta alla installazione dei passacavi stagni. Il prodotto rispetta appieno i requisiti della norma ENEL DG 10061.

I diversi elementi che possono comporre la vasca di fondazione prefabbricata devono essere uniti mediante la tesatura in opera di trefoli di acciaio, previa l'interposizione di una apposita guarnizione che provvede a garantire la impermeabilità dell'insieme.



Figura n. 1. Particolare tipico cabina consegna omologata Enel

Di seguito si riportano le opere e le apparecchiature necessarie per la realizzazione dell'impianto relativo al punto di consegna.

#### **6.1.2** *Apparecchiature da installare nel locale di pertinenza utente*

Nel locale di pertinenza dell'utente dovranno essere installate le apparecchiature di seguito descritte.

#### **Cavi MT**

Dovranno essere forniti e posati cavi di media tensione con le seguenti caratteristiche:

- sezione non inferiore a 95 mm<sup>2</sup> (da scomparto Enel a protezione generale utente)
- sezione non inferiore a 50 mm<sup>2</sup> (da scomparto protezione generale utente a cabina di trasformazione MT/BT)
- tensione d'isolamento 18/30kV
- corda di rame rigida (R)
- isolante in gomma (G7)
- schermo metallico a nastri o piattine o fili di rame (H1)



- guaina esterna in PVC

I cavi saranno inoltre dotati di kit terminazione per uso interno.

### **Scomparto MT**

Dovranno essere forniti e posati scomparti di media tensione con le seguenti caratteristiche:

#### **N° 1 SCOMPARTO RISALITA CAVI (tipo URRC-URLC IMEB o equivalente)**

Questo scomparto di dimensioni indicative (lpxh) 300x1070x2000 mm, viene attrezzato con:

- Terna di staffe supporto cavi MT in uscita

#### **N°1 SCOMPARTO CON INTERRUTTORE GENERALE DG (tipo MOD. USBC IMEB o equivalente)**

Questo scomparto di dimensioni indicative (lpxh) 750x1070x2000 mm, viene attrezzato con:

- un interruttore di manovra sezionatore in SF6 lato sbarre ABB SACE G-Sec 24-06-16 o equivalente
- un interruttore 24 kV, 630 A, 12.5 kA, in esecuzione fissa, ABB SACE HD4/R o equivalente
- un sezionatore di messa a terra, interbloccato con i dispositivi blocco-chiave e blocco-porta.

Il suddetto scomparto comprende inoltre i seguenti accessori:

- Derivatori capacitivi presenza tensione in ingresso ed uscita
- Bobina di apertura a 24VCC
- Contatti ausiliari relativi al solo interruttore (5 di stato)
- Conta manovre interruttore
- **Relè a microprocessore THYTRONIC NA0-16 (o equivalente) funzioni 50/51/50N/51N con display, a CEI 0-16, con funzione datalogger**
- Cassonetto strumenti completo di alimentatore con batteria tampone autonomia minima 2 ore, secondo CEI 0-16
- Pre-allarme minima tensione batteria alimentatore con intervento di circa 10' prima dello sgancio generale, contatto libero in tensione disponibile a morsettiera a Vs cura il monitoraggio.
- N°2 trasformatori amperometrici da cavo, per protezione, 100/1 A 1 VA cl. 5P10, diam. int. 59 mm
- N°1 toroide da cavo, per protezione, 100/1 A 0.5 VA cl. 5P20, diam. int. 110 mm
- Resistenza anticondensa autoregolante a 230Vac
- Piastra di fondo

### **Impianto luce e F.M.**

All'interno della cabina dovrà essere realizzato un impianto di illuminazione ordinaria in modo da garantire un illuminamento medio di 200 lux. Dovrà inoltre essere prevista un'illuminazione di emergenza che intervenga nel caso di assenza dell'energia elettrica del fornitore.



Dovrà inoltre essere previsto un impianto di forza motrice costituito da prese CEE 16 A, 2P+T.

All'interno del locale utente si dovrà installare un quadro elettrico di bassa tensione denominato QCC. Tutti i cavi saranno conformi al regolamento CPR.

### **Posa dei cavi**

I cavi di media tensione saranno posati nello spazio vuoto sotto il pavimento della cabina prefabbricata che appoggerà sopra opportuno basamento. I cavi saranno fatti risalire all'interno dei locali attraverso asole e fori sul pavimento degli stessi.

I cavi dalla cabina utente andranno verso la sotto-cabina MT/BT attraverso cavidotto interrato costituito da tubazione in PVC flessibile serie pesante. Il cavidotto presenterà tubazioni separate per cavi MT e BT.

### **Impianto di terra**

Dovrà essere realizzato un dispersore di terra per la cabina di nuova realizzazione, durante la fase di realizzazione della platea. Tale impianto, da collegare al dispersore esistente presso lo stabilimento, sarà costituito da:

- Treccia di rame nuda da 50 mm<sup>2</sup>
- Picchetto di terra a croce da 1500x50x5 mm in struttura zincata a caldo
- Connettori a crimpare a pressione idraulica
- Capicorda zincati a crimpare
- Collettore di terra in barre di rame nudo con fissaggio a parete
- Materiali vario di consumo e relativi accessori di completamento

L'impianto dovrà essere realizzato in conformità alla CEI 0-16 e CEI 99-3 a cui si rimanda per approfondimenti.

Ad impianto realizzato l'impresa dovrà effettuare una misura di terra per verificare l'efficacia del dispersore, in funzione delle caratteristiche della rete MT del distributore.

### **Speciali e varie**

E' stato previsto n° 1 pulsante di emergenza al di fuori della cabina che consente in caso di necessità l'apertura della protezione generale MT, comandando la bobina a lancio di corrente prevista nello scomparto MT. Il pulsante sarà installato in cassetta frangivetro completo di lampada spia verde per segnalazione funzionamento.

Saranno previsti inoltre i seguenti accessori di Cabina comprendenti:

- Tappeto isolante tensione isolamento 30.000 Volt
- Guanti isolamento in gomma tensione di isolamento 20000 Volt in custodia rigida PVC adatti per l'esecuzione
- manovre interno Cabine elettriche

e la serie completa di cartelli monitori Cabina elettrica comprendente:

- Cartelli di divieto
- Cartelli di pericolo
- Cartelli di indicazione
- Cartelli di prescrizione
- Cartelli di istruzione per il pronto soccorso



- Cartello porta schemi

## 6.2 CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT OPERATORI DOGANALI

### 6.2.1 Generalità

Il locale cabina MT/BT attuale, come già detto, presenta le protezioni MT obsolete che non garantiscono l'affidabilità sulla continuità di servizio della fornitura dell'energia elettrica (difetti al riarmo).

E' stato deciso di comune accordo con la committenza, a scapito di un paio di giorni di disservizio (sabato/domenica), di smantellare le attuali protezioni MT ed installarne altrettante di nuova fornitura. Sarà quindi mantenuto tutto l'impianto a valle da punto di uscita delle protezioni trafo.

Per limitare il fuori servizio durante lo smantellamento delle vecchie celle MT l'impresa dovrà provvedere al noleggio di un gruppo elettrogeno da 160kVA, comprensivo di carburante e cavi di collegamento al quadro generale BT esistente.

### 6.2.2 Apparecchiature da installare nel locale MT/BT di nuova realizzazione

Nel locale di pertinenza dell'utente dovranno essere installate le apparecchiature di seguito descritte.

#### **Cavi MT**

Dovranno essere forniti e posati cavi di media tensione con le seguenti caratteristiche:

- sezione non inferiore a 50 mm<sup>2</sup> (da scomparto protezione generale utente a trasformatori MT/BT)
- tensione d'isolamento 18/30kV
- corda di rame rigida (R)
- isolante in gomma (G7)
- schermo metallico a nastri o piattine o fili di rame (H1)
- guaina esterna in PVC

I cavi saranno inoltre dotati di kit terminazione per uso interno.

#### **Scomparto MT**

Dovranno essere forniti e posati scomparti di media tensione con le seguenti

#### **N° 1 SCOMPARTO INTERRUTTORE MANOVRA – SEZIONATORE (tipo USDC IMEB o equivalente)**

Questo scomparto di dimensioni indicative (lpxh) 500x1070x2000 mm, viene attrezzato con:

- arrivo dall'alto
- interruttore di manovra-sezionatore a tre posizioni con comando manuale a superamento del punto morto
- derivatori capacitivi con spie presenza tensione

Il suddetto scomparto comprende inoltre i seguenti accessori:

- Illuminazione interna a 230 Vac
- Resistenza anticondensa autoregolante a 230 Vac



- Terna di trasformatori amperometrici da cavo, per misura, 100/1A, cl. 0.5

### N°1 SCOMPARTO RISALITA SBARRE (tipo UDRC IMEB o equivalente)

Questo scomparto, (lxpxh) 500x1070x2000, viene attrezzato con:

- una terna di sbarre di rame di adeguata sezione
- due terne di isolatori portanti

Il suddetto scomparto comprende inoltre i seguenti accessori:

- Illuminazione interna a 230 Vac
- Resistenza anticondensa autoregolante a 230 Vac
- Terna di trasformatori voltmetrici, 22000:1.73/100:1.73/100:3V, 15VA cl. 0.5, 50VA cl. 0.5-3P
- Resistenza antiferrorisonanza
- Analizzatore di rete certificato MID, completo di porta Modbus RS485
- Barrature di collegamento scomparti

### N°2 SCOMPARTI CON INTERRUTTORE PROTEZIONI TRAFI (tipo USBC IMEB o equivalente)

Ogni scomparto di dimensioni indicative (lxpxh) 750x1070x2000 mm, viene attrezzato con:

- un interruttore di manovra sezionatore in SF6 lato sbarre ABB SACE G-Sec 24-06-16 o equivalente
- un interruttore 24 kV, 630 A, 12.5 kA, in esecuzione fissa, ABB SACE HD4/R o equivalente
- un sezionatore di messa a terra, interbloccato con i dispositivi blocco-chiave e blocco-porta.

Il suddetto scomparto comprende inoltre i seguenti accessori:

- Derivatori capacitivi presenza tensione in uscita
- Bobina di apertura a 230 VCA
- Contatti ausiliari relativi al solo interruttore (5 di stato)
- Conta manovre interruttore
- Relè a microprocessore funzioni 50/51/51N con display
- Cassonetto strumenti completo di circuitazioni e protezioni ausiliarie
- N°2 trasformatori amperometrici da cavo, per protezione, 100/1A 1VA cl.5P10, diam. int. 59 mm
- Resistenza anticondensa autoregolante a 230 Vac
- Illuminazione interna a 230 Vac
- Piastra di fondo

### **Trasformatori MT/BT**

Si manterranno quelli esistenti senza ulteriori interventi.



### **Modifiche quadro power center**

Nel quadro power center esistente dovrà essere aggiunta una protezione per l'alimentazione del quadro QCC in cabina di consegna.

Inoltre dovranno essere sostituite le centraline termometriche protezione trasformatori poiché risultano non funzionanti.

### **Condutture**

Le linee elettriche di nuova fornitura, saranno in generale del tipo FG16(O)R16, conformi al regolamento CPR, in particolare la linea di alimentazione verso la nuova cabina di consegna.

Saranno da realizzare un cavidotto esterno, con tubazione in PVC serie pesante, e una nuova canalina per la posa dei cavi BT di alimentazione del quadro QPC esistente nella cabina al piano interrato.

### **Impianto di terra**

Dovrà essere realizzato un dispersore di terra per la cabina di nuova realizzazione, durante la fase di realizzazione della platea. Tale impianto, da collegare al dispersore esistente presso lo stabilimento, sarà costituito da:

- Treccia di rame nuda da 50 mm<sup>2</sup>
- Picchetto di terra a croce da 1500x50x5 mm in struttura zincata a caldo
- Connettori a crimpare a pressione idraulica
- Capicorda zincati a crimpare
- Collettore di terra in barre di rame nudo con fissaggio a parete
- Materiali vario di consumo e relativi accessori di completamento

L'impianto dovrà essere realizzato in conformità alla CEI 0-16 e CEI 99-3 a cui si rimanda per approfondimenti.

Ad impianto realizzato sarà necessario effettuare una misura di terra per verificare l'efficacia del dispersore, in funzione delle caratteristiche della rete MT del distributore.

### **Speciali e varie**

E' stato previsto n° 1 pulsante di emergenza al di fuori della cabina che consente in caso di necessità l'apertura della protezione generale MT, comandando la bobina a lancio di corrente prevista nello scomparto MT. Il pulsante sarà installato in cassetta frangivetro completo di lampada spia verde per segnalazione funzionamento.

Saranno previsti inoltre i seguenti accessori di Cabina comprendenti:

- Tappeto isolante tensione isolamento 30.000 Volt
- Guanti isolamento in gomma tensione di isolamento 20.000 Volt in custodia rigida PVC adatti per l'esecuzione
- manovre interno Cabine elettriche

e la serie completa di cartelli monitori Cabina elettrica comprendente:

- Cartelli di divieto
- Cartelli di pericolo
- Cartelli di indicazione
- Cartelli di prescrizione
- Cartelli di istruzione per il pronto soccorso



- Cartello porta schemi

### 6.2.3 *Compatibilità elettromagnetica e limiti di esposizione*

Il dimensionamento dell'impianto elettrico ed il relativo layout è stato effettuato facendo particolarmente attenzione alla minimizzazione delle emissioni elettromagnetiche.

Tutte le apparecchiature che verranno installate saranno conformi alla normativa sulla compatibilità elettromagnetica IEC, serie 61000, in materia di limiti di emissione ed immunità ai disturbi elettromagnetici e in nessun caso provocheranno valori di campo al di sopra delle soglie imposte dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici, questi sono definiti dal DPCM 8/7/03 in vigore dal 13/9/03 in attuazione della legge 22/2/01 n. 36 sulla protezione della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici:

- 100  $\mu\text{T}$  è il limite di esposizione con riferimento agli effetti acuti sul corpo umano;
- 10  $\mu\text{T}$  è il limite di attenzione per i luoghi occupati dalle persone per almeno 4 ore al giorno
- 3  $\mu\text{T}$  è il limite di qualità per le nuove installazioni

Per i lavoratori professionalmente esposti ai campi elettromagnetici si deve invece fare riferimento alla direttiva europea 2004/40/CE.

In una cabina di trasformazione l'apparecchiatura maggiormente interessata alla produzione di campi elettromagnetici è il trasformatore.

Per calcolare l'induzione magnetica si può fare uso della seguente formula:

$$B = 0.72 * ucc\% * radQ(Sr) / d^{2.8}$$

dove

**ucc%** è la tensione di cortocircuito percentuale del trasformatore (4 fino a 400 kVA; 6 oltre)

**Sr** è la potenza apparente nominale

**d** la distanza in metri.

Per un trasformatore da 500kVA si ha:

<b>d (m)</b>	<b>Induzione (<math>\mu\text{T}</math>)</b>
1	96,6



3	4,5
5	1,1

Considerando che nelle vicinanze non ci sono edificazioni civili e che l'edificio uso uffici si trova ad una adeguata distanza dalla cabina, i limiti di esposizione sono rispettati. Per quanto riguarda l'esposizione dei lavoratori sarà necessario eseguire opportuna valutazione del rischio prescritto dal DLgs 81/08.

### 6.3 SISTEMA DI MONITORAGGI DEI CONSUMI

È prevista la posa di un sistema per il rilevamento dei consumi energetici, i centri di consumo per il fabbricato doganale sono i seguenti:

- Generale media tensione – da misuratore con uscita modbus su protezione generale
- Gruppo frigo - utenza trifase misuratore tipo Schneider electric mod. iEM3255
- Caldaie centrala termica – utenza trifase misuratore tipo Schneider electric mod. iEM3255
- **Montante A**
  - Piano seminterrato – n.5 uffici utenze monofase misuratore tipo schneider electric mod. iEM2155
  - Piano rialzato – n.8 uffici utenze monofase misuratore tipo schneider electric mod. iEM2155
  - Piano primo – n.8 uffici utenze monofase misuratore tipo schneider electric mod. iEM2155
  - Piano secondo – n.8 uffici utenze monofase misuratore tipo schneider electric mod. iEM2155
  - Piano terzo – n.8 uffici utenze monofase misuratore tipo schneider electric mod. iEM2155
- **Montante B**
  - Piano seminterrato – n.5 uffici utenze monofase misuratore tipo schneider electric mod. iEM2155
  - Piano rialzato – n.8 uffici utenze monofase misuratore tipo schneider electric mod. iEM2155
  - Piano primo – n.8 uffici utenze monofase misuratore tipo schneider electric mod. iEM2155
  - Piano secondo – n.8 uffici utenze monofase misuratore tipo schneider electric mod. iEM2155
  - Piano terzo – n.8 uffici utenze monofase misuratore tipo schneider electric mod. iEM2155

Tutti i misuratori saranno da installare nella zona quadri elettrici della rispettiva zona di asservimento. I misuratori dovranno essere dotati di display per permettere la visualizzazione dei consumi direttamente in loco, inoltre dovranno essere tutti collegati attraverso bus con protocollo modbus in modo da poter supervisionare i consumi in remoto.



I misuratori ed i loro accessori dovranno essere certificati MID.

Il cavo bus sarà da collegare un energy server con possibilità di remotizzazione tramite modem GPRS, tramite apposita scheda SIM tipo M2M (machine to machine).

La rilevazione sarà effettuata su postazione PC di nuova fornitura installata nel locale control room del palazzo uffici SITO direttamente dal web server dell'energy server installato.

## 7 FABBRICATO TECNOLOGICO

### 7.1 SISTEMA DI MONITORAGGI DEI CONSUMI

È prevista la posa di un sistema per il rilevamento dei consumi energetici, i centri di consumo per il fabbricato tecnologico sono i seguenti:

- Generale media tensione – da misuratore (escluso dalla presente progettazione) con uscita modbus su protezione generale

Il cavo bus sarà da collegare ad un energy server con remotizzazione tramite modem GPRS, tramite apposita scheda SIM tipo M2M (machine to machine).

La rilevazione sarà effettuata su postazione PC di nuova fornitura installata nel locale control room del palazzo uffici SITO direttamente dal web server dell'energy server installato.

I misuratori ed i loro accessori dovranno essere certificati MID.

## 8 NORME GENERALI DI ESECUZIONE

Gli impianti descritti dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, ed essere resi in opera finiti e funzionanti, completi di tutte le apparecchiature di completamento necessarie, anche se non espressamente indicate nell'elenco dei materiali o indicato sui disegni.

Inoltre non potranno essere accettati materiali che non abbiano l'approvazione della D.L. e del Committente.

### 8.1 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

- Legge 1 marzo 1968 n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- Legge 18 ottobre 1977 n. 791: "Attuazione CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico".
- D.I. 16 febbraio 1982: "Modificazioni al decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi".
- Legge 7 dicembre 1984 n. 818: "Misure urgenti di prevenzione incendi."
- D.M. 8 marzo 1985: "Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nulla-osta provvisorio di cui alla legge 7/12/84 n.818".
- Legge 317/86: "Recepimento Direttiva CEE 83/189, procedure d'informazione nel settore delle norme e specifiche tecniche".
- D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503, ad oggetto "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";



- Legge 22 febbraio 2001 n°36 - “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”.
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380: Testo unico sulle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- D.M. 26 agosto 1992 – “Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica”;
- D.P.R. 22 ottobre 2001, n. 462 (regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia d'installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra d'impianti elettrici e d'impianti elettrici pericolosi)
- D.P.C.M. 08/07/2003 – “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione, e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”.
- Legge Regionale 28 maggio 2007, n. 13, in materia di rendimento energetico nell'edilizia;
- D.M. 22 gennaio 2008, n° 37 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, 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”
- DLgs. 9 Aprile 2008 n. 81 “Attuazione dell'art. 1 della legge 3/8/07 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- DM 29 maggio 2008, GU n. 156 del 5 luglio 2008, “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”;
- Legge 15 luglio 2009, m. 94 – Disposizioni in materia di sicurezza pubblica;
- Regolamento Prodotti da Costruzione CPR UE N. 305/11.

## 8.2 **NORME TECNICHE VIGENTI**

**CEI 99-2** “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.”

**CEI 99-3** “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”

**CEI 99-4** “Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale”

**CEI 0-16** “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”

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

**CEI 11-18** “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni”;

**CEI 11-20** “Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria”

**CEI 11-37** “Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione > 1 kV”

**CEI 14-4** “Trasformatori di potenza”

**CEI 14-32** “Trasformatori di potenza. Parte 11: Trasformatori di tipo a secco”

**CEI 14-8** “Trasformatori di potenza a secco”

**CEI 17-1** “Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 100: Interruttori a corrente alternata”

**CEI 17-5** “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici”

**CEI 17-6** “Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV”



- CEI 17-83** "Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata"
- CEI 17-9/1** "Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per alta tensione"
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Fasc. 10144** "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)"
- CEI 20-19** "Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V"
- CEI 20-20** "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V"
- CEI 20-22** "Prove d'incendio sui cavi elettrici"
- CEI 20-13** "Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1kV a 30kV"
- CEI 20-14** "Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3"
- CEI 20-36** "Prove di resistenza al fuoco dei cavi"
- CEI 20-37** "Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi elettrici"
- CEI 20-38** "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi, a tensione  $\leq 0,6/1kV$ "
- CEI 20-45** "Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH), a tensione 0,6/1kV"
- CEI 23-3** "Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari"
- CEI 23-18** "Interruttori differenziali per usi domestici e similari"
- CEI 23-51** "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare"
- CEI 23-26** "Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi ed accessori"
- CEI 23-39** "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali"
- CEI 23-58** "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali"
- CEI 23-76** "Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini"
- CEI 23-39** "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali"
- CEI 23-81** "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori"
- CEI 23-82** "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori"
- CEI 23-83** "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili ed accessori"
- CEI 23-104** "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o sopra pavimento"
- CEI 23-108** "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per colonne e torrette"
- CEI 23-116** "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati. Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati"
- CEI 31-33** "Atmosfere esplosive. Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici"



**CEI 31-35** "Guida nell'applicazione delle norme 31-30"

**CEI 33-8/9/10/11** "Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V "

**CEI 34-21** "Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove"

**CEI 34-22** "Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza"

**CEI 34-23** "Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale"

**CEI 38-1** "Trasformatori di misura. Parte 1: Trasformatori di corrente"

**CEI 38-2** "Trasformatori di misura. Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi"

**CEI 64-8** "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" - Part/ 1 ÷ 7

**CEI 81-10** "Protezione contro i fulmini"

**CEI UNEL 35024-70** "Portata delle condutture"

**UNI EN 12464-1** "Light and lighting – Lighting of work places – Part 1: indoor work places"

**UNI 11222** "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo".

In caso di emissione di nuove normative che possono influire sull'opera progettata, durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente al Committente, dal quale potrà ricevere, dopo valutazione caso per caso, l'autorizzazione ad applicarle.