

# STUDIO BANFI

VIA G MAMELI,24 – 21052 BUSTO ARSIZIO (VA)  
Tel. 0331-321970 / 634563 – Fax. 0331-337682  
Email: studiobanfi@studiobanfi.eu  
Web: www.studiobanfi.eu



n. Documento  
402A-PE-IC-472

data emissione  
Settembre 2013

n. Revisione  
00

data revisione

Area  
Progettazione

## PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTRICI NUOVO CAPANNONE



Committente



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76

20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

## PROGETTO DEFINITIVO

**SOMMARIO**

-	<i>INDICE DELLE REVISIONI</i> .....	2
-	<i>ELABORATI GRAFICI</i> .....	3
-	<i>ALLEGATI</i> .....	3
1	<i>DATI GENERALI</i> .....	4
2	<i>CARATTERISTICHE DI ALIMENTAZIONE</i> .....	5
3	<i>BIBLIOGRAFIA</i> .....	6
4	<i>CARATTERISTICHE DEGLI AMBIENTI</i> .....	8
5	<i>SEZIONE TECNICA</i> .....	9
6	<i>DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI PROGETTATI</i> .....	19
7	<i>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE</i> .....	26
8	<i>QUADRI DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA</i> .....	32
9	<i>MODALITÀ DI POSA DEI CAVI</i> .....	33
10	<i>MODALITÀ DI POSA DELLE TUBAZIONI</i> .....	38
11	<i>PRESCRIZIONI GENERALI PER I CAVI</i> .....	39
12	<i>CASSETTE DI DERIVAZIONE</i> .....	40
13	<i>ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE</i> .....	41
14	<i>COMPARTIMENTAZIONE DEGLI AMBIENTI</i> .....	42
15	<i>COMPETENZE NELLA PREPARAZIONE E NELL'USO DELLA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO</i> .....	43

## PROGETTO DEFINITIVO

**- INDICE DELLE REVISIONI**

<b>Revisione</b>	<b>Data</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborati Grafici / Pagine Revisionate</b>
00	Settembre 2013	Emissione	

## PROGETTO DEFINITIVO

**- ELABORATI GRAFICI**

- Tav. P01** - *INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBIENTI, IMPIANTO DI TERRA E POSIZIONE DEI QUADRI ELETTRICI PRINCIPALI*  
*Planimetria generale*
- Tav. E01 ÷ E02** - *QUADRO INTERRUTTORE GENERALE DI DISTRIBUZIONE BT "QIGBT"*  
*Schema elettrico unifilare*
- Tav. E03 ÷ E09** - *QUADRO GENERALE DI DISTRIBUZIONE BT "QGBT"*  
*Schema elettrico unifilare*

**- ALLEGATI**

- Allegato A01** - *ANALISI DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE*
- Allegato A02** - *ACCENSIONI LUCI TRAMITE CREPUSCOLARE*
- Allegato A03** - *UBICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE ED ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE*
- Allegato A04** - *PARTICOLARI INSTALLATIVI NELLE ZONE BAGNO E DOCCIA*
- Allegato A05** - *ESEMPI DI COLLEGAMENTO AL COLLETTORE PRINCIPALE DI TERRA*
- Allegato A06** - *CALCOLO DIMENSIONALE LINEA ELETTRICA PRINCIPALE*

## PROGETTO DEFINITIVO

**1 DATI GENERALI**

- 1.1** Oggetto : **PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI NEL NUOVO CAPANNONE**
- 1.2** Committente : **CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**
- 1.3** Sede interessata ai lavori : **Via Einstein – MARCALLO CON CASONE (MI)**

**1.4 OPERE ELETTRICHE OGGETTO DELLA PROGETTAZIONE**

- 1.4.1** Intervento nella zona di fornitura dell'energia elettrica per permettere l'installazione di un interruttore automatico magnetotermico differenziale (generale di utenza) a protezione della linea di alimentazione principale del quadro generale di distribuzione BT "QGBT".
- 1.4.2** Linea di alimentazione derivata dal quadro con l'interruttore generale di utenza "QIGBT" atta all'alimentazione del quadro generale di distribuzione BT "QGBT", posata in tubazione di PVC interrata;
- 1.4.3** Fornitura, installazione e collegamento del quadro generale di distribuzione BT "QGBT";
- 1.4.4** Fornitura, installazione e collegamento del sottoquadro di distribuzione BT Uffici e spogliatoi "SQ1" Piano Terra;
- 1.4.5** Fornitura, installazione e collegamento del sottoquadro di distribuzione BT Uffici e Magazzino Espositivo "SQ2" Piano Primo;
- 1.4.6** Linee di alimentazione derivate dal quadro generale di distribuzione BT "QGBT";
- 1.4.7** Linee di alimentazione derivate dai sottoquadri di distribuzione BT "SQ1" e "SQ2";
- 1.4.8** Impianto di distribuzione elettrica FM e servizi;
- 1.4.9** Impianto di illuminazione normale e di emergenza;
- 1.4.10** Impianto di alimentazione elettrico degli impianti tecnologici;
- 1.4.11** Impianto di protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica (scaricatori di sovratensione);
- 1.4.12** Opere di completamento.

## PROGETTO DEFINITIVO

**2 CARATTERISTICHE DI ALIMENTAZIONE**

- 2.1** Società distributrice : ENEL – esercizio distrettuale di zona per il Comune di MARCALLO CON CASONE (MI).
- 2.2** Energia utilizzata : L'utente provvede alla distribuzione per gli usi di forza motrice ed illuminazione alla tensione di 400 V + N sistema "TT" di I Categoria.
- 2.3** Punto di consegna : In una zona perimetrale dell'insediamento.
- 2.4** Potenza Elettrica Contrattuale consigliata : È prevedibile una richiesta di potenza elettrica di 100 kW massimi forniti con sistema Trifase + Neutro.
- 2.5** Tensioni Nominali : 400V / 230V.
- 2.6** Frequenza : 50Hz.
- 2.7** Corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna : 15kA.
- 2.8** Massima caduta di tensione percentuale ammissibile : 4%.

## PROGETTO DEFINITIVO

**3 BIBLIOGRAFIA**

La bibliografia adottata al riguardo è la seguente:

<b>Legge</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Legge n. 186 del 01.03.68</b>	<i>Esecuzione degli Impianti Elettrici.</i>
<b>Legge n. 46/90 del 05.03.90</b>	<i>Norme per la Sicurezza degli Impianti. (Limitatamente agli articoli 8-14 e 16)</i>
<b>D.M. n. 37/08 del 22 gennaio 2008</b>	<i>Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 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.</i>
<b>D.L. n. 81 del 09 aprile 2008</b>	<i>Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di Tutela della Salute e della Sicurezza nei Luoghi di Lavoro</i>
<b>D.L. n. 106 del 03 agosto 2009</b>	<i>Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro</i>
<b>D.P.R. 22 ottobre 2001, n.462</b>	<i>Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.</i>
<b>Legge Regionale 27 marzo 2000 n. 17</b>	<i>Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso</i>

## PROGETTO DEFINITIVO

**Tutte le norme CEI in vigore, in data di emissione del presente Progetto, riguardanti gli impianti elettrici negli ambienti ad uso residenziale e terziario.**

**In particolare:**

<b>Norma CEI 64-8 fascicoli 11956 ÷ 11962 e varianti</b>	<i>Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.</i>
<b>Norma CEI 64-50 fascicolo 8874</b>	<i>Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali</i>

**3.1** Con la Legge 1° marzo 1968 – n. 186, le NORME CEI sono state riconosciute “NORME di Buona Tecnica”.

Detta Legge recita:

**Art. 1** – *Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni, gli impianti elettrici ed elettronici, devono essere realizzati e costruiti a Regola d'Arte.*

**Art. 2** – *I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni, gli impianti elettrici ed elettronici, realizzati secondo le NORME del Comitato Elettrotecnico Italiano, si considerano conformi alla Regola d'Arte.*

Pertanto le Norme CEI devono essere utilizzate a supporto degli articoli di legge là dove vengono espresse indicazioni di carattere generale, senza specificazioni tecniche.

**3.2** Il presente elaborato tecnico è costituito dai seguenti fascicoli:

- **RELAZIONE TECNICA-DESCRITTIVA** costituita da n. 43 fogli dattiloscritti.
- **ELABORATI GRAFICI** costituiti da n. 1 tavola planimetrica (identificate dalla sigla “P”), da n. 09 schemi elettrici unifilari (identificati dalla sigla “E”)
- **ALLEGATI** costituiti da n. 4 schede con tipologie realizzative degli impianti elettrici, calcolo dimensionale della linea elettrica principale e valutazione del rischio dovuto al fulmine.

## PROGETTO DEFINITIVO

## 4 CARATTERISTICHE DEGLI AMBIENTI

### 4.1 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

L'area nella quale è prevista la progettazione degli impianti elettrici in oggetto è adibita ad Logistica Industriale.

La Norma specifica che intendiamo richiamare all'attenzione, al di là del rispetto costante di tutte le Leggi ed altre Norme di cui l'installatore si avvarrà è la seguente:

- **Norma CEI 64-8 fascicoli 11956 ÷ 11962.** Per gli impianti utilizzatori a tensioni non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.

### 4.2 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DA REALIZZARE

L'impianto elettrico all'interno dell'edificio, deve essere realizzato con la massima attenzione a tutti gli aspetti di facile manutenzione e ampliabilità dello stesso.

I cavi di collegamento delle varie apparecchiature elettriche devono essere del tipo non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi tipo FG7OR posati in canalizzazioni in acciaio zincato forato e in tubazioni in acciaio zincato fissate a parete.

Nell'esecuzione degli impianti elettrici deve essere garantito un grado di protezione minimo pari a IP4X e una elevata resistenza meccanica agli urti.

Particolare cura deve essere prestata in fase di Direzione Lavori e di Collaudo per la verifica delle qualità dei materiali utilizzati, alla corretta installazione e all'aspetto estetico degli stessi.

## 5 SEZIONE TECNICA

- 5.1** Tutti i componenti dell'impianto elettrico devono essere dimensionati in modo da funzionare in condizioni non più gravose di quelle nominali previste dal costruttore a garantire la corretta attuazione della funzione per la quale sono stati installati.  
In particolare devono essere sempre rispettate le seguenti condizioni:

**Apparecchi generici:**

- **Tensione nominale**  
 $U_n > 250 \text{ V}$  per circuiti a 230 V;  $U_n > 415 \text{ V}$  per circuiti a 400V.
- **Correnti nominali**  
non inferiori alla corrente di impiego  $I_b$

**Conduttori :**

- **Tensione nominale**  
 $U_o/U \geq 750 / 450 \text{ V}$  per circuiti a 230/400 V.  
 $U_o/U \geq 300 / 300 \text{ V}$  per circuiti con tensione  $\leq 50\text{V}$
- **Portata massima I<sub>z</sub>**  
Le sezioni devono essere scelte in modo che la portata massima in regime permanente **I<sub>z</sub>**, conforme alle tabelle UNEL 35011-72, non sia inferiore alla corrente di impiego **I<sub>b</sub>**
- **Sezioni minime**  
I conduttori per posa fissa non devono avere sezione minore di 1,5 mm<sup>2</sup> se destinati a convogliare energia e minore di 0,5 mm<sup>2</sup> se destinati a circuito di comando e segnalazione; per conduttori destinati a realizzare impianti di terra o collegamenti equipotenziali, le sezioni minime sono indicate nelle apposite schede

**Apparecchi di protezione:**

- **Protezione da sovraccarico**  
La corrente nominale  $I_n$  non deve essere superiore alla portata **I<sub>z</sub>** della linea da proteggere (per i fusibili si deve anche verificare che la corrente convenzionale di funzionamento non sia superiore a 1,45 I<sub>z</sub>).
- **Protezione da corto circuito**  
Il potere d'interruzione non deve essere inferiore alla corrente presunta di corto circuito.
- **Protezione contro i contatti indiretti**  
La corrente di intervento  $I_{dn}$  del differenziale in amperes non deve essere superiore a  $U_L / R_E$  dove  $R_E$  è la resistenza del dispersore in ohm,  $U_L$  è la tensione di contatto limite convenzionale (si assume 50V per sistemi in c.a. e 120V per sistemi in c.c., tranne che per gli ambienti particolari dove si fa riferimento alla norma CEI 64-8/7 cap. 704-705-710).

## PROGETTO DEFINITIVO

**Tubi protettivi :**

- Il diametro interno dei tubi protettivi deve essere tale da consentire, in relazione al tracciato, un agevole infilaggio, sfilaggio e reinfilaggio dei conduttori contenuti (vedere nella tabella 2 massimo stipamento consentito).

Non sono ammessi tubi con il diametro interno inferiore a 10mm.

**Criteria di dimensionamento:**

Le linee radiali devono essere dimensionate tenendo in considerazione una corrente d'impiego **I<sub>b</sub>** non inferiore alla corrente nominale dell'utilizzatore allacciato.

Per le linee dorsali la corrente d'impiego **I<sub>b</sub>** può essere determinata tenendo conto di coefficienti di contemporaneità non inferiori a quelli indicati nella tabella 1.

La sezione dei conduttori deve essere scelta in modo tale che la portata **I<sub>z</sub>** valutata in base alle tabelle UNEL 35024/1/2 e successivi aggiornamenti non siano inferiori alle correnti **I<sub>b</sub>**.

## PROGETTO DEFINITIVO

Tabella 1

**Coefficienti di contemporaneità minimi per piccole unita' abitative e similari  
(valori raccomandati)**

<i>Uso</i>	<i>Impianto</i>	<i>lb/ln</i>
Luce ed usi elettrodomestici	Centri luce fissi	0,90
	Lampade da tavolo	0,50
Piccola Forza Motrice	Utilizzatori fissi	0,50
	Prese spina 10 A	0,1
	Prese spina 16 A	0,50

Tabella 2

**Stipamento dei cavi nei tubi e nelle canaline**

	<i>Tipo di condotto</i>		
	<i>Tubo a sezione</i>	<i>Canale</i>	<i>Condotto circolare</i>
Rapporto tra il diametro interno del tubo D ed il diametro d del fascio di cavi	$D/d \geq 1,3$	-	$D/d \geq 1,8$
Rapporto tra la superficie retta utile del condotto A e la superficie retta occupata dal fascio di cavi S	-	$A/S \geq 2$	-

## 5.2 CRITERI DI SCELTA DEI MATERIALI

### 5.2.1 Qualità e sicurezza dei materiali

Tutti gli apparecchi ed i materiali costituenti gli impianti devono essere di primaria marca, di ottima qualità e dotati di marcatura "CE": il marchio di fabbrica o il marchio commerciale devono essere riportati sul materiale.

Le caratteristiche ed i dati tecnici devono essere conformi alle specifiche norme CEI di prodotti.

La conformità alle Norme CEI deve essere comprovata dal marchio "CE" e dal Marchio Italiano di Qualità.

### 5.2.2 Protezione contro i contatti diretti

I materiali e gli apparecchi devono avere le parti attive protette contro il contatto diretto mediante isolamento inamovibile oppure mediante involucri protetti che assicurano grado di protezione  $\geq$  IP 4X.

Se è prevista l'installazione a portata di mano su piani orizzontali, il grado di protezione minima non deve essere inferiore ad IP 44.

### 5.2.3 Protezione contro gli effetti termici ed il pericolo di incendio

I componenti dell'impianto elettrico non devono costituire pericolo di innesco o propagazione dell'incendio e le superfici esposte al contatto anche accidentale non devono raggiungere temperature pericolose per le persone.

Quando non esistono Norme specifiche più limitative non devono essere superati i valori indicati nelle tabelle di prova al filo incandescente per infiammabilità, incendiabilità riportate nelle Norme CEI EN 60695-2-1/O/1/2/3 e nella tabella della Norma CEI 50-11 riportata di seguito.

## PROGETTO DEFINITIVO

**GRADO DI RESISTENZA AL CALORE ANORMALE ED AL FUOCO**

(Secondo CEI 50-11, prova del filo incandescente)

<b>Tipo materiale</b>	<b>Gradi centigradi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contenitori e canalizzazioni incassate sotto intonaco o in strutture incombustibili</li> </ul>	550
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contenitori e canalizzazioni a vista, placche di copertura e similari</li> </ul>	650
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contenitori e canalizzazioni inserite in strutture combustibili o basi destinate a sostenere parti in tensione</li> </ul>	850

**Tabella 42 A -**

**Limiti di temperatura in funzionamento ordinario per le parti accessibili dei componenti elettrici (Norma CEI 64-8/4)**

<b>Parti accessibili</b>	<b>Materiale delle parti accessibili</b>	<b>Temperatura massima (° C.)</b>
Organi di comando	metallico	<b>55</b>
	non metallico	<b>65</b>
Parti previste per essere toccate durante il funzionamento ordinario, ma che non necessitano di essere impugnate	metallico	<b>70</b>
	non metallico	<b>80</b>
Parti che non necessitano di essere toccate durante il funzionamento ordinario	metallico	<b>80</b>
	non metallico	<b>90</b>

## PROGETTO DEFINITIVO

**5.3 PROTEZIONE CONTRO L'INGRESSO DI CORPI SOLIDI ED ACQUA**

Le parti attive degli apparecchi e del materiale elettrico di installazione devono essere racchiuse in involucri adatti a proteggerle dalle azioni nocive che l'ambiente può esercitare.

In particolare sono prescritti i seguenti gradi di protezione minimi:

- **IP 30** per componenti installati in ambienti ordinari a finitura civile, chiusi, riscaldati e secchi (uffici, atri, scale, etc...): fanno eccezione le prese di corrente che possono avere grado IP 20 a spina disinserita ed i portalampade Edison che possono avere grado IP 10 a lampada tolta
- **IP 32** per componenti installati in ambienti umidi, coperti, caratterizzati da presenza di stillicidio da condensa (sotto portici, cantine etc...).
- **IP 4X** per componenti installati in ambienti a Maggior Rischio in Caso di Incendio
- **IP 44** per componenti esposti alle intemperie all'aperto e soggetti a particolare prescrizione
- **IP 45** per componenti installati in ambienti polverosi
- **IP 55** per componenti esposti ai getti d'acqua o installati in ambienti in cui si fa uso dell'acqua e/o di prodotti per pulire e sgrassare
- **IP 67** per componenti installati in luoghi soggetti ad allagamenti occasionali

## PROGETTO DEFINITIVO

**5.4 IMPIANTO DI TERRA**

**5.4.1** In ogni edificio o complessi di edifici tra loro contigui va previsto un impianto di terra cui sono collegati i conduttori di protezione installati nelle varie zone in cui è suddiviso l'insediamento.

Vanno inoltre collegati i conduttori di equipotenzialità principali e supplementari relativi alle masse estranee (tubazioni metalliche, strutture metalliche, ecc...).

L'impianto di terra deve essere in ogni sua parte conforme alle Norme CEI 64-8/1-7 e si compone delle seguenti parti (come da schemi illustrativi):

- Il dispersore costituito da elementi metallici in intimo contatto con il terreno organico, (ad esempio corde, nastri, tondini o puntazze a tubo in profilato di rame oppure acciaio zincato o ramato).
- Il conduttore di terra che collega il dispersore al collettore di terra
- Il collettore di terra ubicato usualmente in corrispondenza del locale contatori: normalmente sono previsti altri collettori di terra nelle zone tecnologiche e nelle vicinanze dei quadri di piano è costituito da una piastra o barra dotata degli appositi morsetti  
A questo collettore vanno collegati anche tutti i conduttori di protezione e di equipotenzialità.

Tutti i collettori di terra vanno collegati tra di loro e poi al collettore principale di terra posto nel locale contatori.

La resistenza di terra  $R_E$  verso i punti del terreno a potenziale disturbato è regolata dalla formula:

$$R_E \cdot I_{dn} \leq U_L$$

Dove:

$R_E$  = è la resistenza del dispersore in  $\Omega$ .

$I_{dn}$  = è la corrente differenziale nominale che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

$U_L$  = è la tensione di contatto limite convenzionale (si assume 50V per sistemi in c.a. e 120V per sistemi in c.c., tranne che per gli ambienti particolari dove si fa riferimento alla norma CEI 64-8/7 cap. 704-705-710).

## PROGETTO DEFINITIVO

**5.4.2** Impianto di terra di protezione

Caratteristiche tecniche dei componenti fondamentali:

<b>SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE</b>		
<b>Sezione conduttori di fase</b>	<b>Sezione conduttore di protezione (SISTEMI TN - IT)</b>	<b>Sezione conduttore di protezione (SISTEMA TT)</b>
fino a 16 mm <sup>2</sup>	(*) uguale a quello di fase	(*) uguale a quello di fase
16 ÷ 35 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>
> 35 mm <sup>2</sup>	Metà di quello di fase	25 mm <sup>2</sup> per conduttori in rame 35 mm <sup>2</sup> per conduttori in alluminio
(*)	Quando il conduttore di protezione segue un percorso diverso da quello dei conduttori di fase la sua sezione non deve essere inferiore : <b>2,5 mm<sup>2</sup> (4 mm<sup>2</sup> se non in tubo)</b>	

**TABELLA 5.4.2.1**

**5.4.3** Conduttori equipotenziali principali

La sezione dei conduttori equipotenziali principali destinati al collegamento equipotenziale principale e che sono connessi al collettore principale di terra non deve essere inferiore a 6 mm<sup>2</sup> se il conduttore equipotenziale è di rame, 16mm<sup>2</sup> se di alluminio e 50mm<sup>2</sup> se in acciaio.

**5.4.4** Conduttori equipotenziali supplementari

Un conduttore equipotenziale supplementare che colleghi due masse deve avere una sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa ad una massa estranea deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione e non superiore a quanto indicato al paragrafo 5.4.3 della presente relazione, con un minimo di 2,5mm<sup>2</sup> se i conduttori sono meccanicamente protetti e 4mm<sup>2</sup> se i conduttori non sono meccanicamente protetti.

Un conduttore equipotenziale supplementare che non è parte di un cavo è considerato essere meccanicamente protetto quando è posato in tubo protettivo, canale o se protetto in modo simile.

## PROGETTO DEFINITIVO

<b>SEZIONI CONVENZIONALI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA</b>		
	<b><i>Protetti meccanicamente</i></b>	<b><i>Non protetti meccanicamente</i></b>
<b>Protetti contro la corrosione</b>	<i>In accordo con la Norma CEI 64-8/5 parag. 543.1</i>	16 mm <sup>2</sup> rame 16 mm <sup>2</sup> ferro zincato (*)
<b>Non protetti contro la corrosione</b>	25 mm <sup>2</sup> rame 50 mm <sup>2</sup> ferro zincato (*)	
(*) Zincatura secondo la Norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente.		

TABELLA 5.4.5

La Norma CEI 64-8/5 al paragrafo 543.1 riporta la seguente formula:

$$S_p = \text{sezione del conduttore di protezione in mm}^2 = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove:

**I** = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);

**t** = tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);

NOTA 1: si deve tener conto dell'effetto di limitazione della corrente dovuto alle impedenze del circuito ed alla capacità di limitazione (integrale di Joule) del dispositivo di protezione;

**k** = fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali. Valori di K per i conduttori di protezione in diverse applicazioni sono dati nelle Tabb. 54B, 54C, 54D E 54E, in cui  $\vartheta_0$  indica la temperatura iniziale e  $\vartheta_f$  la temperatura finale.

Se dall'applicazione della formula risulta una sezione non unificata, deve essere usato il conduttore di sezione unificata immediatamente superiore.

NOTA 2: è necessario che la sezione così calcolata sia compatibile con le condizioni imposte dall'impedenza dell'anello di guasto;

NOTA 3: per i limiti di temperatura da considerare nei luoghi con pericolo di esplosione si rimanda alla Norma CEI EN 60079-14;

NOTA 4: si deve tener conto della massima temperatura ammessa per le connessioni;

NOTA 5: i valori per i cavi con isolamento minerale sono allo studio;

Per garantire un elevato livello di resistenza alla corrosione ed alle sollecitazioni meccaniche si devono utilizzare conduttori e dispersori di terra di sezione e dimensioni uguali o superiori a quelle indicate nelle tabelle riepilogative riportate nel presente paragrafo.

## PROGETTO DEFINITIVO

<b>DIMENSIONI MINIME PER DISPERSORI INTENZIONALI REALIZZATI CON I MATERIALI COMUNEMENTE USATI DAL PUNTO DI VISTA DELLA CORROSIONE E DELLA RESISTENZA MECCANICA</b>							
Materiale	Superficie	Tipo di dispersore	Dimensione minima				
			Diametro mm	Sezione mm <sup>2</sup>	Spessore mm	Rivestimento/guaina	
						Valore singolo µm	Valore medio µm
ACCIAIO	Zincato a caldo o inossidabile	Piattina		90	3	63	70
		Profilato		90	3	63	70
		Barra tonda per picchetto	16			63	70
		Tondo per dispersore orizzontale	10				50 <sup>a</sup>
		Tubo	25		2	47	55
	Con guaina di rame estrusa	Barra tonda per picchetto	15			2000	
	Con guaina di rame elettrolitica	Barra tonda per picchetto	14			90	100
RAME	Nudo	Piattina		50	2		
		Tondo per dispersore orizzontale		25 <sup>b</sup>			
		Corda	1,8 per filo singolo	25			
		Tubo	20		2		
	Stagnato	Corda	1,8 per filo singolo	25		1	5
	Zincato	Piattina		50	2	20	40

(a) Nel caso di rivestimento con bagno continuo, attualmente è tecnicamente fattibile solo uno spessore di 50µm.

(b) Quando l'esperienza dimostra che il rischio di corrosione e di danno meccanico è estremamente basso, si può usare 16mm<sup>2</sup>.

## PROGETTO DEFINITIVO

**6 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI PROGETTATI****6.1 INTERVENTO NELLA ZONA CONTATORE ENEL E INTERRUTTORE GENERALE DI UTENZA "QIGBT"**

**6.1.1** Fornitura, installazione e collegamento del quadro generale con l'interruttore generale di utenza, installato nella zona contatore Enel (perimetro insediamento). Installazione di un interruttore automatico magnetotermico quadripolare con corrente nominale  $I_n=250A$  completo di relé differenziale tarabile in tempo e corrente con toroide separato, a protezione e sezionamento della linea di alimentazione del quadro generale di distribuzione BT "QGBT" da installare all'interno del reparto Deposito.

**6.1.2** Fornitura, posa e collegamento della linea di alimentazione del quadro generale di distribuzione BT "QGBT", derivata dall'interruttore generale di utenza "QIGBT" che a sua volta è collegato al contatore di energia elettrica dell'Enel.  
Linea realizzata con cavo unipolare tipo FG7R di sezione  $3 \times 1 \times 95 \text{mm}^2 + N50$ , da posare in tubazione interrata già predisposta.

## PROGETTO DEFINITIVO

**6.2 DISTRIBUZIONE ELETTRICA DEI CIRCUITI DI FORZA MOTRICE, ILLUMINAZIONE ORDINARIA E ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**

**6.2.1** Fornitura e installazione del quadro generale di distribuzione BT "QGBT" realizzato con carpenteria metallica e struttura modulare prefabbricata a pannelli in lamiera di acciaio ribordata e verniciata con vernice epossidica RAL 7030.

La struttura deve essere composta da moduli porta apparecchi segregati tra loro con cubicoli di alloggiamento morsettiere e passaggio cavi di collegamento, completi di portelle ispezionabili con accesso anteriore.

Gli interruttori automatici magnetotermici differenziali di protezione e sezionamento dei carichi devono essere del tipo modulare bipolari o quadripolari.

Per i carichi di piccola potenza (inferiori a 1 kW) un interruttore proteggerà più utenze a loro volta alimentate tramite prese a spina del tipo protetto interbloccato.

**6.2.2** All'interno degli ambienti deve essere prevista la realizzazione di dorsali di canalizzazioni in acciaio zincato forato.

**6.2.3** La distribuzione delle linee elettriche delle utenze terminali deve essere realizzata parte con canalizzazioni in acciaio zincato fissate a vista e parte con tubazioni da esterno in acciaio zincato fissate a parete e plafone.

**6.2.4** L'impianto F.M. prese deve essere eseguito con prese a spina del tipo interbloccato CEE 17 con fusibili di protezione.

Per i quadretti presa di tipo CEE le apparecchiature devono essere montate su basette predisposte per l'alloggiamento di più prese mediante cassette di derivazione, il tutto in materiale isolante ad alta resistenza meccanica.

**6.2.5** Linee di alimentazione portoni motorizzati e saliscendi motorizzati, con cavi multipolari tipo FG7OR posati parte in canalina e parte in tubazioni a vista.

## PROGETTO DEFINITIVO

- 6.2.6** Costruzione dell'impianto di illuminazione secondo i livelli minimi consigliati dalla norme UNI 12464-1/A1 (illuminazioni di interni con luce artificiale) e in grado di garantire una perfetta resa cromatica dei colori. (Rif. Cap. 8 della presente relazione).  
Nel reparto di Logistica Industriale, dotato di illuminazione artificiale, devono essere usati apparecchi illuminanti per illuminazione diretta con grado di protezione minimo pari a IP55 completi di lampade fluorescenti lineari ad alta resa cromatica con temperature di colore adatte al luogo di installazione e schermi diffusori antiabbagliamento.  
L'alimentazione degli apparecchi illuminanti deve essere derivata da dorsali di blindoluce trifase avente grado di protezione minimo IP40, posizionate a parete e o plafone.  
Il calcolo del numero dei corpi illuminanti deve essere eseguito mediante apposito programma illuminotecnico in modo da garantire il livello di illuminazione consigliato dalle Norme UNI 12464-1.
- 6.2.7** L'accensione delle lampade deve avvenire mediante selettori localizzati nelle zone di ingresso del personale.
- 6.2.8** Deve essere prevista l'illuminazione di sicurezza che interviene al mancare della energia elettrica e che permette di garantire almeno 5 lux di illuminamento medio in corrispondenza delle vie di fuga e delle uscite di sicurezza, installando apparecchi illuminanti dotati di gruppi autonomi di autoalimentazione aventi un autonomia minima di 1h, sistemi di illuminazione con proiettori ottici ad alto rendimento: inoltre sono dotati di caricabatteria per la ricarica ed il mantenimento delle batterie al nichel-cadmio.
- 6.2.9** L'impianto sarà realizzato come specificatamente descritto al Capitolo 5.4 del presente Progetto.
- In prossimità del quadro generale di distribuzione BT, deve essere installato il collettore di terra.  
Il collettore è costituito da una piastra o barra dotata degli appositi morsetti; a questo collettore va collegato il montante principale di terra, per l'interconnessione con l'impianto di dispersione a terra esistente, e tutti i conduttori di protezione PE e di equipotenzialità.
- 6.2.10** Impianto di protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica con dispositivi SPD combinati (protezione da sovracorrenti e da sovratensioni) con classe di prova I da installare nel quadro generale di distribuzione BT "QGBT".
- 6.2.11** Nella zona adibita a servizi e spogliatoi devono essere installate delle plafoniere complete di lampade fluorescenti da 4x18 W aventi grado di protezione minimo IP40, posizionate a plafone per illuminazione diretta, questo tipo di illuminazione deve garantire un illuminamento medio sul piano di lavoro di circa 200 lux.

## PROGETTO DEFINITIVO

**6.2.12** Nella zona adibita ad uffici devono essere installate delle plafoniere complete di lampade fluorescenti lineari T5 aventi grado di protezione minimo IP40, posizionate a plafone o nel controsoffitto per illuminazione diretta, questo tipo di illuminazione deve garantire un illuminamento medio sul piano di lavoro di circa 500 lux.

Per ridurre il riflesso della luce sugli schermi dei videotermini nella zona uffici deve essere previsto un diffusore di luce del tipo dark-light, particolarmente adatto negli ambienti in cui vengono utilizzati i videotermini).

I punti presa devono essere previsti con diverse tipologie in modo da realizzare un impianto funzionale e facilmente ampliabile, suddiviso in alimentazione normale e alimentazione preferenziale.

**6.2.13** Predisposizione passaggi per impianti ausiliari di servizio quali telefono, circuito dati, videocitofono e impianto antintrusione.

**6.2.14** Impianto elettrico e comandi nelle zone tecnologiche deve essere realizzato con un grado di protezione IP 55 minimo.

**6.2.15** Realizzazione dell'impianto di distribuzione telefono e dati (punti presa per circuito dati-telefono con connettori RJ 45 collegati con cavo in classe 6 al concentratore di zona).

**6.2.16** Impianto di messa a terra ed equipotenzializzazione delle masse e masse estranee (integrazione all'esistente).

In prossimità del quadro generale di distribuzione BT deve essere installato il collettore di terra.

Il collettore è costituito da una piastra o barra dotata degli appositi morsetti; a questo collettore va collegato il montante principale di terra, per l'interconnessione con l'impianto di dispersione a terra esistente, e tutti i conduttori di protezione PE e di equipotenzialità.

**6.2.17** In una zona facilmente raggiungibile, si deve prevedere l'installazione del pulsante di emergenza sottovetro a frangere, dotato di lampadina di segnalazione, che agisce direttamente sulla bobina di sgancio a lancio di corrente dell'interruttore generale di utenza QIGBT.

In caso di necessità, pericolo, incendio o quant'altro l'azionamento di tale pulsante permette di isolare tutto l'impianto elettrico dell'insediamento in oggetto.

### 6.3 IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA E ILLUMINAZIONE ESTERNA

L'impianto di illuminazione deve essere conforme alla Legge Regionale del 27 marzo 2000 n. 17 "Misure urgenti in tema di Risparmio Energetico ad uso Illuminazione Esterna e di Lotta all'Inquinamento Luminoso".

Rientrano in questo gruppo gli impianti di illuminazione parcheggi ed ingressi.

**6.3.1** Si richiede che ogni singolo componente, nella situazione di installazione, abbia grado minimo di protezione IP 44.

I cavi devono avere isolamento in gomma (G7) in polietilene reticolato (PRC) oppure in etilene propilene (EPR) ed avere guaina adatta, previo dichiarazione del costruttore, alla posa esterna interrata.

Le derivazioni in pozzetti devono assicurare grado di protezione minimo IP 67.

**6.3.2** Tutti gli apparecchi illuminanti di classe I devono essere collegati direttamente al conduttore di protezione mediante cavo giallo-verde avente sezione correlata con quella del conduttore di fase con minimo di 2,5 mm<sup>2</sup>.

**6.3.3** Gli eventuali sostegni metallici infissi nel terreno (pali) devono essere collegati al conduttore di protezione anche se si realizza un sistema a doppio isolamento tra palo e parti elettriche contenute: al conduttore di protezione devono essere collegate in equipotenzialità anche le masse estranee circostanti a distanza < 2,5 m.

Tutti gli apparecchi illuminanti esposti direttamente alle intemperie devono avere grado di protezione  $\geq$  IP 44.

Le lampade sopra descritte verranno comandate automaticamente tramite interruttore crepuscolare o manualmente, grazie ad un selettore che esclude la prima funzione.

**6.3.4** Impianto di illuminazione esterna perimetrale, zona piazzale di passaggio e ingresso deve essere realizzata con proiettori da esterno ad ottica asimmetrica, completi di staffa di fissaggio a parete e cavi di collegamento tipo FG7OR.

## PROGETTO DEFINITIVO

**6.4 IMPIANTO VIDEOCITOFONICO**

- 6.4.1** Questo impianto deve rispettare le istruzioni fornite dal costruttore dell'apparecchiatura.
- 6.4.2** La linea di alimentazione dell'impianto deve essere derivata dal quadro elettrico servizi generali e posata in apposita tubazione indipendente dagli altri circuiti.
- 6.4.3** L'alimentatore previsto per il montaggio a parete deve presentare un elevato grado di sicurezza, deve essere garantito il doppio isolamento e deve essere munito di circuito di stabilizzazione della tensione di rete e delle protezioni dai cortocircuiti e dalle sovratensioni.
- 6.4.4** I posti interni di ricezione sono costituiti da apparecchio videocitofonico per la ricezione fonica e visiva.  
L'installazione sarà del tipo a parete da incasso oppure da tavolo compatibilmente con il lay-out dell'utenza; il posto interno dovrà essere completo di pulsanti per comando serratura ariporta esterna e per comando luci scale.  
Il circuito ariporta sarà del tipo a bassissima tensione di sicurezza secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8.
- 6.4.5** Il posto esterno di chiamata deve essere costituito da una pulsantiera completa di tubo di ripresa protetto con otturatore nelle fasi di stand-by.  
Deve essere completato dalle lampade ad accensione automatica, all'atto della chiamata, per l'illuminazione di ripresa.
- 6.4.6** L'impianto dovrà garantire la segretezza di conversazione e collegamento fonico abilitato solo al sollevamento del ricevitore.

## 6.5 IMPIANTO TELEFONICO

**6.5.1** In Italia gli impianti telefonici adibiti alle comunicazioni urbane ed interurbane sono normalizzati per Legge e gestiti dalla TELECOM ITALIA che provvede, direttamente oppure attraverso propri concessionari, all'installazione di tutti i componenti attivi: si provvede quindi alla sola posa in opera di tubazioni e scatole purché conformi alle specifiche TELECOM.

Le specifiche che andremo ad elencare sono valide per impianto telefonico singolo od eventualmente a spina.

Tutte le tubazioni, i pozzetti, le scatole di seguito descritte devono essere ad esclusiva disposizione degli impianti telefonici.

**6.5.2** L'allacciamento dell'edificio alla rete telefonica urbana deve avvenire mediante un tubo in PVC di tipo edile diam. min. 100 mm. posato nella direzione indicata dalla TELECOM fino al confine della proprietà.

La tubazione va interrata al almeno 50 cm. sotto il piano di calpestio e far capo ogni 50 m. ed ogni cambiamento di direzione ad un pozzetto di infilaggio opportunamente drenato 20 cm almeno sotto i tubi che vi fanno capo.

**6.5.3** Il tubo suddetto deve far capo nell'interno dell'edificio ad un box chiuso di fornitura TELECOM dal quale si dipartono i montanti di distribuzione dell'impianto telefonico.

Devono essere installati per questo tratto almeno due tubi diam. min. 30 mm. per ogni montante di 4 unità abitative.

I tubi saranno in PVC flessibile del tipo incassato sotto intonaco.

Ad ogni piano i tubi faranno capo a due cassette di derivazione del tipo TELECOM unificato.

## PROGETTO DEFINITIVO

**7 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

**7.1** L'impianto di illuminazione interno è progettato al fine di rispondere alle esigenze di utilizzo di ciascun ambiente e in conformità ai livelli minimi d'illuminamento di esercizio raccomandato dalle Norme specifiche UNI EN 12464-1 approvata in ambito europeo dal CEN "Comitato Europeo di Normalizzazione".

I livelli medi di illuminamento considerati con riferimento alla norma sopracitata sono i seguenti:

**Tabella 1**

<b>Denominazione delle aree interne e compito o attività</b> (1)	<b>Valore di Illuminamento da mantenere</b> (Lux) (2)	<b>Gruppo resa di colore Ra'</b> (3)	<b>UGR<sub>L</sub></b> (4)
- Logistica Industriale	300	<b>90 (2)</b>	22
- Aree di passaggio, corridoi e vie di esodo	100	<b>40 (3)</b>	28
- Servizi Igienici	200	<b>60 (2)</b>	22
- Uffici	500	<b>60 (2)</b>	19

- 1) elenco delle aree interne, dei compiti o delle attività per i quali sono indicati dei requisiti specifici;
- 2) illuminamento da mantenere sulle superfici di riferimento dell'area operativa dove si svolge un compito o attività specifica indicata al punto 1;
- 3) indicazione degli indici minimi di resa cromatica (es. le lampade con Ra inferiore a 80 non dovrebbero essere usate negli interni dove la gente lavora o sosta a lungo)
- 4) valore della classificazione unificata degli abbagliamenti "UGR".

## PROGETTO DEFINITIVO

**7.2 ASPETTO CROMATICO**

Il tipo di colore della luce (tonalità di colore) si indica con la *temperatura di colore*.

La temperatura di colore rappresenta la temperatura a cui occorre portare un corpo nero (radiatore termico ideale), affinché emetta una luce uguale a quella emessa dalla lampada in esame.

Le lampade per interni sono suddivise in tre gruppi secondo la temperatura di colore; all'aumentare della temperatura il colore della luce si sposta dalla tonalità calda (rossa) a quella fredda (blu):

**GRUPPI DI ASPETTI CROMATICI DELLE LAMPADE**

gruppo W      *LUCE BIANCA-CALDA*, temperatura di colore inferiore a 3300 K<sup>1</sup>;  
 gruppo I      *LUCE BIANCA-NEUTRA*, temperatura di colore compresa fra 3300 K e 5300 K;  
 gruppo C      *LUCE BIANCA-FREDDA*, temperatura di colore superiore a 5300 K;

**7.3 RESA CROMATICA**

L'*indice di resa cromatica* (Ra) varia da 0 a 100 ed esprime l'attitudine di una sorgente luminosa a rendere correttamente i colori degli oggetti illuminati; quanto maggiore è l'indice Ra tanto più la sorgente luminosa permette di apprezzare i colori.

Per facilitare la scelta della lampada che emette il colore più adatto al tipo di attività che si svolge nell'ambiente, le sorgenti luminose sono state suddivise in gruppi di resa del colore (Ra') in funzione dell'indice di resa cromatica Ra, tabella 2.

<sup>1</sup> Il grado Kelvin (K) è l'unità di misura della temperatura assoluta. Per passare ai gradi Celsius (°C) occorre aggiungere 273,15. Ad esempio 3300 K = (3300 + 273,15) = 3573,15 °C.

**Gruppo di resa del colore e corrispondente indice di resa cromatica Ra****Tabella 2**

<b>GRUPPO DI RESA DEL COLORE Ra'</b>	<b>INDICE DI RESA CROMATICA Ra</b>
1 A	> 90
1 B	80 > Ra < 90
2	60 > Ra < 80
3	40 > Ra < 60
4	20 > Ra < 40

## PROGETTO DEFINITIVO

**TEMPERATURA DI COLORE E INDICE DI RESA CROMATICA DI ALCUNI TIPI DI LAMPAD E**

Tabella 3

<b>Tipo di lampada</b>	<b>Temperatura di colore</b>	<b>Indice di resa cromatica <math>R_a</math></b>
<i>Incandescenza</i>	2700 – 3000 K	100
<i>Alogene</i>	3000 K	100
<i>Vapori di mercurio alta pressione</i>	3000 – 4200 K	50 – 60
<i>Vapori di mercurio a luce miscelata</i>	3100 – 4200 K	40 – 75
<i>Alogenuri metallici</i>	3000 – 6000 K	65 – 95
<i>Vapori di sodio alta pressione</i>	2000 – 2500 K	20 – 80
<i>Tubi fluorescenti</i>	3000 – 6300 K	30 – 94
<i>Induzione</i>	3000 – 4000 K	80 – 100

## 7.4 ABBAGLIAMENTO

L'abbagliamento è quella sensazione prodotta da aree piene di luce entro il campo visivo e può essere percepito come fastidioso o menomante. L'abbagliamento causato dal riflesso su superfici speculari è solitamente noto come riflesso velante o come riflesso abbagliante

È importante limitare l'abbagliamento onde evitare errori, affaticamento e incidenti.

Nei posti di lavoro interni, l'abbagliamento fastidioso può derivare direttamente da apparecchi di illuminazione luminosi o dalle finestre. Se si rispettano i limiti indicati per l'abbagliamento fastidioso, non è solitamente l'abbagliamento menomante a rappresentare un problema principale.

**Nota:** particolare attenzione è richiesta per evitare l'abbagliamento quando il punto di vista è sopra l'orizzontale.

## 7.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA PER L'IDENTIFICAZIONE DELLE VIE DI ESODO

**7.5.1** La Norma di riferimento per l'esecuzione degli impianti di illuminazione di sicurezza è la UNI EN 1838.

Nella Norma sono indicati i criteri di installazione e l'esatto posizionamento degli apparecchi di illuminazione di sicurezza nei punti ritenuti più pericolosi (uscite di sicurezza, vie di fuga, vani scala, cambi direzione, segnali e apparecchi di sicurezza, etc...)

**7.5.2** Lo scopo dell'Illuminazione di sicurezza è:

- a) Rendere identificabili le VIE e le USCITE DI EMERGENZA;
- b) Rendere percorribili le VIE DI EMERGENZA;
- c) Evitare fenomeni di panico (Antipanico) in AREE ESTESE;

**7.5.3** Illuminazione vie e uscite di emergenza

- L'illuminazione delle vie e delle uscite di emergenza deve garantire un sicuro sfollamento dall'edificio attraverso vie di fuga opportunamente illuminate e segnalate, individuabili con certezza; deve essere assicurata inoltre la pronta identificazione degli allarmi e delle attrezzature antincendio.
- L'illuminamento non deve risultare inferiore a 2 lux ad 1 m. dal piano di calpestio, in qualsiasi punto della via di fuga e di 5 lux in corrispondenza delle scale e delle porte. L'illuminazione di sicurezza deve entrare in funzione entro 0,5 sec. dalla mancanza dell'illuminazione ordinaria e raggiungere il valore previsto entro 1 minuto.
- I segnali di sicurezza devono essere adeguatamente illuminati per essere ben visibili.
- Nelle autorimesse e/o parcheggi coperti con capacità superiore ai trecento autoveicoli è obbligatoria l'illuminazione di sicurezza ad inserimento automatico ed immediato e con un livello di illuminamento misurato ad 1 metro dal piano di calpestio, non inferiore ai 5 lux (D.M. 1/2/86, art. 5.2).

**7.5.4** Tipologia e requisiti degli apparecchi

L'illuminazione di sicurezza può essere realizzata nei modi di seguito elencati, gli apparecchi **devono sempre rispondere ai Requisiti di cui alla Norma EN 60598-2-22:**

- Apparecchio autonomo di illuminazione di emergenza<sup>1</sup>;
- Apparecchio autonomo per la segnaletica di sicurezza;
- KIT di illuminazione di emergenza<sup>1</sup> (da incorporare in un apparecchio di illuminazione di uso generale);
- Apparecchi di illuminazione ad autoalimentazione centralizzata (gruppo statico di continuità – gruppo elettrogeno);

<sup>1</sup> le tipologie di prodotto suddette possono essere disponibili con sistemi di autodiagnosi interna o centralizzata

## PROGETTO DEFINITIVO

Gli apparecchi autonomi sono classificati principalmente in:

**NON PERMANENTI “SE”** = la lampada si accende solo in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria;

**PERMANENTI “SA”** = la lampada è alimentata tutte le volte in cui è richiesta l'illuminazione ordinaria o di emergenza. Tale prodotto è particolarmente indicato per la segnaletica di sicurezza;

I gruppi statici di continuità sono composti da un gruppo batterie più un'apparecchiatura elettrica che permette di alimentare l'utenza con varie soluzioni in Corrente Continua o Corrente Alternata.

#### 7.5.5 Caratteristiche degli apparecchi

Autonomia: 1 a 3 ore per almeno 4 anni di vita della batteria conformemente a quanto previsto dalla Norma EN 60598-2-22.

Tempo di ricarica: 24 ore (Norma EN 60598-2-22).

Grado di protezione minimo: IP4X per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio solo se l'apparecchio produce archi o scintille o quando la classe del compartimento antincendio è pari o superiore a 30 (Norma CEI 64-8 Parte 7).

## PROGETTO DEFINITIVO

**8 QUADRI DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA**

- 8.1** Il quadro con l'interruttore generale di utenza "QIGBT" deve essere realizzato con cassetta in materiale isolante che garantisca il doppio isolamento  $\square$  e abbia un grado di protezione minimo IP55.
- 8.2** Il quadro generale di distribuzione BT "QGBT" e i sottoquadri di zona devono essere realizzati con carpenteria metallica verniciata, dotata di cubicolo di contenimento della morsettiera adatta a contenere, in ordinata collocazione, le cavetterie in entrata ed in uscita senza attraversare il corpo del quadro (vano uscita cavi ricavato nel basamento del quadro). Il grado di protezione consigliato è IP40.
- 8.3** Le apparecchiature devono essere fissate alla struttura posteriore della carpenteria e sulla portina anteriore cieca devono essere realizzate le feritoie adatte a rendere accessibili le manovre frontali.  
La disposizione delle apparecchiature sui pannelli dei quadri deve essere fatta in modo che il fronte del pannello risulti ordinato e sia immediato il reperimento dei vari comandi.  
La disposizione delle apparecchiature e degli strumenti deve inoltre tenere conto delle necessità dell'esercizio e della manutenzione.  
Deve pertanto essere assicurato un comodo e facile accesso a tutte le apparecchiature ed agli strumenti montati all'interno dei quadri.  
Particolare cura dovrà essere posta all'accessibilità delle parti di più frequente ispezione come i fusibili ed i relé.
- 8.4** Tutte le derivazioni devono essere eseguite con conduttori isolati flessibili, solidamente vincolate alla struttura dei quadri.  
Anche le sezioni di questi conduttori devono essere largamente dimensionate rispetto alle correnti transitanti.  
Tutte le connessioni sulle corde isolate devono essere eseguite con capicorda applicati a pressione con apposite pinze.  
Tutti i circuiti, sia di potenza che ausiliari per comandi, segnalazioni e misure che entrano od escono dai quadri devono far capo ad apposite morsettiere di tipo componibile di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo; tutte le estremità dei conduttori devono disporre di anelli in plastica per la individuazione (con numeri e/o lettere) dei conduttori stessi.  
Le morsettiere devono portare le indicazioni necessarie per contraddistinguere il circuito ed il servizio a cui ciascun conduttore appartiene.  
La struttura dei quadri dovrà essere sempre tale da consentire l'agevole smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature in esso contenute.
- 8.5** Tutte le parti metalliche soggette a sfregamento devono subire processo di zinco – cromatura, previo trattamento galvanico di passivazione.  
Per quanto non esattamente precisato, si deve far riferimento alle Norme CEI 17-113, relative alle "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione".  
Per i quadri elettrici (centralini di appartamento) ad uso domestico o similare la Norma CEI di riferimento è la 23-51.

## PROGETTO DEFINITIVO

## 9 MODALITÀ DI POSA DEI CAVI

Nella realizzazione degli impianti sono previste le seguenti modalità di posa dei cavi e dei conduttori isolati:

### 9.1 ENTRO TUBAZIONI A VISTA O INCASSATE

In questo tipo di posa le dimensioni interne delle tubazioni devono essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio del cavo e dei cavi contenuti e la superficie interna del tubo dovrà essere sufficientemente liscia perché l'infilaggio dei cavi non danneggi la guaina isolante di questi. In ogni caso l'esecuzione della posa dei cavi deve risultare tale da garantire il perfetto funzionamento dei cavi stessi, da permettere la ventilazione e di raggiungere, ad installazione ultimata, anche un pregevole aspetto estetico degli impianti soprattutto nei tratti in cui i tubi saranno posati a vista.

Dovrà essere evitata ogni giunzione diretta sui cavi, i quali devono essere tagliati nella lunghezza adatta ad ogni singola applicazione.

Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite solamente entro cassette e su morsetti aventi sezione adeguata alle dimensioni dei cavi ed alle correnti transitanti.

L'ingresso dei cavi nelle cassette di transito e di derivazione deve essere sempre eseguito a mezzo di appositi raccordi pressacavo.

In prossimità di ogni ingresso di cavo in una cassetta devono essere apposti uno o più anelli colorati di nastro adesivo, aventi lo scopo di far riconoscere a mezzo di un codice che verrà stabilito, il circuito ed il servizio al quale il cavo stesso appartiene.

### 9.2 TUBAZIONI PER POSA INTERRATA

La Norma CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) riporta le prescrizioni particolari per i sistemi di tubi interrati.

La Norma si riferisce ai tubi destinati alla posa interrata per installazioni elettriche e per telecomunicazioni.

Sono di due tipologie diverse:

- a) Cavidotti rigidi in barre rettilinee;
- b) Cavidotti corrugati, talvolta costituiti da una doppia parete.  
Per effetto della loro flessibilità e lunghezza i cavidotti corrugati si prestano a coprire lunghe tratte, semplificando la posa poiché seguono le asperità del terreno.  
Per le dimensioni interne e l'esecuzione della posa dei cavi valgono le prescrizioni riportate nel paragrafo precedente.

## PROGETTO DEFINITIVO

Lo stipamento dei cavi nelle tubazioni o canale deve essere conforme a quanto previsto nella seguente tabella.

**STIPAMENTO DEI CAVI NEI TUBI E NELLE CANALINE**

1. Tubo a sezione		2. Canale	Condotto circolare
RAPPORTO TRA IL DIAMETRO INTERNO DEL TUBO <b>D</b> ED IL DIAMETRO <b>d</b> DEL FASCIO DI CAVI	$D/d \geq 1,3$	-	$D/d \geq 1,8$
RAPPORTO TRA LA SUPERFICIE RETTA UTILE DEL CONDOTTO <b>A</b> E LA SUPERFICIE RETTA OCCUPATA DAL FASCIO DI CAVI <b>S</b>	-	$A/S \geq 2$	

**9.3 MODALITÀ DI POSA DEI CAVI INTERRATI**

I cavi interrati possono essere posati direttamente nel terreno, entro tubi, in condotti o in cunicoli.

In ogni caso, i cavi interrati devono essere muniti di guaina.

La guaina serve per proteggere le anime del cavo dalle sollecitazioni meccaniche durante la posa e a preservarle dal contatto con l'acqua.

Sono adatti per posa interrata, i cavi con tensione nominale 0,6/1 kV, con isolante in PVC, del tipo N1VV-K o gomma di qualità G5 o G7.

I cavi posati direttamente nel terreno o in tubi di PVC, anche se di tipo pesante, devono essere posti ad una profondità di almeno 0,5 m e avere una protezione meccanica supplementare che serve ad evidenziarne la presenza in occasione di scavi e a sopportare l'urto di attrezzi manuali di scavo.

Non è richiesta una profondità minima di posa se il cavo è posto in tubo protettivo resistente ai normali attrezzi di scavo, ad esempio una tubazione metallica.

Una tubazione isolante, annegata in una pavimentazione esterna in getto di calcestruzzo, si può ritenere sufficientemente protetta, non è perciò richiesta una profondità minima di posa.

Anche per i condotti non è richiesta una profondità minima di posa.

## PROGETTO DEFINITIVO

**9.4 DISTANZE DI RISPETTO DEI CAVI INTERRATI**

I cavi interrati in prossimità di altri cavi o di tubazioni metalliche di servizi (gas, telecomunicazione, ecc...) o di strutture metalliche particolari, come cisterne per depositi di carburante, devono osservare prescrizioni particolari e distanze minime di rispetto.

Per gli attraversamenti di ferrovie, tranvie, filovie, strade statali o provinciali si rinvia alla norma CEI 11-17.

**9.4.1 Distanza dai cavi di telecomunicazione**

Nell'incrocio tra cavi di energia e di telecomunicazione direttamente interrati, la distanza deve essere di almeno 0,3 m; il cavo posto superiormente deve essere protetto per la lunghezza di 1m. La protezione deve essere realizzata con cassetta, oppure in tubo, preferibilmente in acciaio zincato o inossidabile, di spessore almeno 2mm.

Ove per giustificati motivi tecnici non sia possibile rispettare la distanza minima di 0,3 m la protezione deve essere applicata anche al cavo posto inferiormente.

Se uno dei due cavi è posto entro tubazione ed è possibile sostituire il cavo senza effettuare scavi (cavo sfilabile), non è necessario rispettare le prescrizioni di cui sopra.

Nei parallelismi tra cavi di energia e di telecomunicazione, la distanza in pianta deve essere almeno 0,3 m. Quando non è possibile rispettare questa distanza, occorre installare una protezione supplementare (tubo o cassetta metallici) sul cavo a quota superiore; se la distanza è inferiore a 0,15 m, la protezione va installata su entrambi i cavi.

Cavi di energia e di telecomunicazione possono essere posati in fori separati della medesima polifora, ma devono far capo a pozzetti indipendenti o ad uno stesso pozzetto provvisto di setti separatori.

Se i cavi di energia e telecomunicazione sono posati entro tubazioni, cavidotti, o cunicoli non sono richieste particolari distanze di rispetto o protezioni. Di regola i cavi di energia vengono disposti al di sotto dei cavi di telecomunicazione.

**9.4.2 Distanza dalle tubazioni metalliche diverse dai gasdotti**

Un cavo di energia direttamente interrato, che incrocia una tubazione metallica, deve essere posto ad una distanza di almeno 0,5 m dalla tubazione stessa.

Tale distanza può essere ridotta a 0,3 m se il cavo, o il tubo metallico, è contenuto in un manufatto di protezione non metallico, oppure se nell'incrocio viene interposto un elemento separatore anch'esso non metallico, ad esempio una lastra di calcestruzzo o di materiale rigido isolante.

Le eventuali connessioni sui cavi direttamente interrati devono distare almeno 1 m dal punto d'incrocio con la tubazione metallica, a meno che non siano attuate le misure di protezione suindicate.

Nei parallelismi, la distanza in pianta tra cavi e tubazioni metalliche, o tra eventuali manufatti di protezione, deve essere almeno 0,3 m.

Previo accordo fra gli esercenti le condutture, la distanza in pianta tra cavi e tubazioni metalliche può essere minore di 0,3 m se la differenza di quota è superiore a 0,5 m o se viene interposto fra cavo e tubazione un elemento separatore non metallico.

## PROGETTO DEFINITIVO

**9.4.3 Distanza dai serbatoi di fluidi infiammabili**

I cavi di energia direttamente interrati devono distare almeno 1 m dalle superfici esterne di serbatoi interrati contenenti liquidi o gas infiammabili.

**9.4.4 Distanza dai gasdotti**

Quando i cavi sono direttamente interrati, le distanze di rispetto dalle condotte del gas sono le stesse prescritte per le tubazioni metalliche riportate in precedenza.

Se i cavi sono posati entro tubo o condotto, le distanze di sicurezza con i gasdotti sono regolate dal DM 24/11/1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Le condotte di gas naturale (densità  $\leq 0,8$ ) sono suddivise in 7 specie, secondo la pressione massima di esercizio, tabella 2.A.

**TABELLA 2.A. – Specie della condotta di gas in relazione alla pressione (p) massima di esercizio**

Specie della condotta	Pressione massima di esercizio (bar)
1 <sup>a</sup>	$24 < p$
2 <sup>a</sup>	$12 < p \leq 24$
3 <sup>a</sup>	$5 < p \leq 12$
4 <sup>a</sup>	$1,5 < p \leq 5$
5 <sup>a</sup>	$0,5 < p \leq 1,5$
6 <sup>a</sup>	$0,04 < p \leq 0,5$
7 <sup>a</sup>	$p \leq 0,04$

## PROGETTO DEFINITIVO

Nei centri abitati le condotte del gas sono generalmente a pressione inferiore a 5 bar e sono quindi di 4°, 5°, 6°, 7° specie.

La specie della condotta del gas non è riconoscibile a vista, occorre pertanto chiedere informazioni alla società che gestisce l'impianto.

Negli incroci, la distanza delle condutture elettriche dalle condotte di gas di 4° e 5° specie, superiori o inferiori, deve essere almeno 0,5 m.

Se non è possibile rispettare la distanza di 0,5 m, negli incroci devono essere interposti, fra condotta del gas e condutture elettriche, elementi separatori non metallici, come ad esempio lastre di calcestruzzo, di PVC, prolungati da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m nei sovrappassi e 3 m nei sottopassi. La riduzione della distanza deve comunque essere concordata con il proprietario o concessionario della condotta di gas.

Le distanze di rispetto negli incroci verso le condotte di 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> specie deve essere tale da consentire interventi di manutenzione su entrambe.

Nei parallelismi si consiglia di posare le condutture elettriche alla maggior distanza possibile dalla condotta del gas. La distanza tra le condotte di gas di 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> specie e la conduttura elettrica deve essere almeno 0,5 m.

Nel caso non sia possibile rispettare tale distanza minima, possono essere concordate riduzioni con i proprietari, o concessionari del servizio, ma devono comunque essere interposti diaframmi di separazione continui in materiale non metallico.

Non sono prescritte distanze di rispetto fra condotte di 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> specie e condutture elettriche, ma la distanza deve essere tale da permettere interventi di manutenzione, come negli incroci.

## 10 MODALITÀ DI POSA DELLE TUBAZIONI

I tubi impiegati per la distribuzione delle linee devono essere:

- 10.1** In materiale plastico rigido di tipo pesante (Norme CEI 23 – 54), provvisto di Marchio Italiano di Qualità, per la distribuzione nei tratti incassati, nei sottofondi dei pavimenti, nei controsoffitti ed in genere nella posa in vista.
- 10.2** In materiale plastico corrugato (Norme CEI 23 – 55) provvisto di Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione incassata nelle pareti.
- 10.3** Tutte le curve devono essere eseguite con largo raggio, in relazione anche alla flessibilità dei cavi contenuti.  
Le derivazioni sui conduttori possono essere eseguite solamente mediante l'impiego di cassette di derivazione e su morsetti.
- 10.4** Nei tratti in vista ed eventualmente nei tratti controsoffittati i tubi devono essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico, disposti a distanza opportuna ed applicati alle strutture a mezzo di tasselli ad espansione completamente metallici.  
I tubi protettivi, le cassette e le scatole per l'impianto di energia, per impianti telefonici, segnali TV, segnalazione (SELV) vanno tenute distinte fra loro.  
Si raccomanda di non installare prese di energia appartenenti a circuiti diversi nella medesima scatola.  
I tubi protettivi installati nella parete devono avere percorso orizzontale, verticale o parallelo allo spigolo della parete. Nel pavimento e nel soffitto il percorso deve essere il più regolare possibile evitando le diagonali e comunque analogo per ogni tipo di ambiente.  
Il raggio di curvatura dei tubi deve essere tale da non danneggiare i cavi. Si considera adeguato un raggio di curvatura pari a circa tre volte il diametro esterno del tubo; il che permette anche di infilare più facilmente i cavi.  
Le condutture non devono sconfinare in altre unità immobiliari, in particolare le condutture (tubazioni e cavi) di alimentazione dei punti luce previste nei soffitti, non devono essere installate sotto i pavimenti delle unità immobiliari sovrastanti; devono essere incassati entro tracce e scanalature ricavate nel soffitto dell'unità immobiliare interessata.  
Le condutture elettriche non devono essere installate in prossimità di tubazioni che producano calore, fumi e vapori, a meno che non siano protette dagli eventuali effetti dannosi.
- 10.5** Il diametro interno dei tubi circolari deve essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti con un minimo di 16 mm.  
Nei canali, condotti e simili a sezione diversa dalla circolare il rapporto fra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi non deve essere inferiore a 2.

## PROGETTO DEFINITIVO

**11 PRESCRIZIONI GENERALI PER I CAVI**

**11.1** Tutti i cavi ed i conduttori impiegati nell'impianto, devono essere di costruzione di primaria casa, rispondente alle norme costruttive stabilite dal CEI, alle norme dimensionali stabilite dalla UNEL ed essere dotati di Marchio Italiano di Qualità.

In particolare è richiesta la conformità alle Norme CEI 20-22 in ordine alla non propagazione dell'incendio, sia per i conduttori ad isolamento singolo (N07V-K) che per i conduttori multipolari con guaina (FG7OR, N1VV-K, ecc.).

**11.2** Indipendentemente da quanto indicato e specificato negli elenchi materiali, la Ditta Installatrice dovrà:

- Segnalare tempestivamente alla Direzione Lavori e modificare in conseguenza tipo e/o sezione per ogni caso in cui, per modifiche sopravvenute, per aumento di carichi installati od anche per errore nella elaborazione del progetto, un cavo si trovi a convogliare una corrente superiore a quella corrispondente all'80% della sua portata definita della massima temperatura di funzionamento stabilita dalle norme, oppure la caduta di tensione totale fra contatori ed utilizzatori più lontani superi, per la presenza del tratto di linea in oggetto il 4%. L'Installatore sarà tenuto responsabile in sede di collaudo degli impianti dei casi non segnalati a tempo opportuno alla Direzione Lavori.

- Evitare l'impiego di conduttori isolati singolarmente o facenti parte di cavi multipolari, con sezione inferiore a:

2,5 mm<sup>2</sup> per i conduttori di potenza alimentanti macchine, motori e prese, indipendentemente dalla potenza di questi;

1,5 mm<sup>2</sup> per tutti gli altri conduttori degli impianti di illuminazione, comandi, segnalazione ed altri impianti a tensione ridotta, esclusi i soli cavi degli impianti telefonici.

**11.3** Nella scelta dei colori dei conduttori delle fasi e dei diversi circuiti, che dovrà essere fatta secondo accordi presi con la Direzione Lavori, dovrà essere tenuto conto di quanto prescritto dall'UNEL.

Nelle cassette di derivazione e nei quadri i conduttori devono essere contraddistinti anche da terminalini in materiale plastico colorato secondo la funzione di ogni conduttore.

In particolare tutti i conduttori "PE" devono disporre di guaina di plastica di colore giallo-verde.

Tutti i conduttori "neutri" devono disporre di guaina di plastica di colore blu chiaro.

## PROGETTO DEFINITIVO

**12 CASSETTE DI DERIVAZIONE**

**12.1** Le scatole e le cassette di derivazione devono essere impiegate negli impianti ogni volta che deve essere eseguita una derivazione od uno smistamento di conduttori e tutte le volte che lo richiedono le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, perché i conduttori contenuti nel tubo stesso risultino agevolmente sfilabili.

Nelle cassette di derivazione i conduttori possono anche transitare senza essere interrotti, essi devono essere allacciati a morsettiere isolate, di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo.

I conduttori devono essere legati all'interno delle cassette di derivazione e disposti in mazzetti ordinati, circuito per circuito.

Le cassette devono essere montate con il coperchio a filo muro in tutti i casi in cui gli impianti sono incassati, fissate con tasselli ad espansione interamente metallici in tutte le zone in cui gli impianti sono a vista.

Tutte le cassette metalliche devono essere dotate di morsetto per il collegamento a terra della cassetta stessa.

**12.2** Lungo i montanti ed i genere nelle parti di impianti in vista, all'interno del coperchio delle cassette devono essere applicati dei simboli od un contrassegno i quali indichino, secondo un codice da stabilire con la Direzione Lavori, il tipo di servizio.

Non sarà ammesso connettere o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche alla stessa tensione ma appartenenti ad impianti o a servizi diversi.

## PROGETTO DEFINITIVO

**13 ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE**

(Legge 9/1/89 n. 13 DM 14/6/89 n. 236 Circolare 22/6/89 n. 1669/UL)

Nei locali servizi previsti per i portatori di handicap deve essere installato un campanello di allarme in prossimità della vasca e della tazza (WC).

Tale normativa richiede, però, anche altri provvedimenti come ad esempio l'accessibilità del locale servizi per una persona su sedia a ruote, l'installazione di corrimano, l'accessibilità laterale alla tazza, etc...

Ai fini dell'eliminazione delle barriere architettoniche occorre ubicare in posizione comoda per il portatore di handicap gli interruttori, i campanelli, i pulsanti di comando, le prese ed il citofono.

Tali apparecchiature devono essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protette dal danneggiamento per urto; nelle scale i dispositivi di comando devono essere visibili anche al buio, quindi si utilizzeranno pulsanti ed interruttori con gemme luminose.

Tali norme speciali per l'eliminazione delle barriere architettoniche devono essere applicate:

- negli spazi esterni, almeno un percorso agevolmente fruibile da parte di persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali;
- nelle parti comuni, ad esempio: scale, pianerottoli, corridoi, porticati, ecc.

## PROGETTO DEFINITIVO

**14 COMPARTIMENTAZIONE DEGLI AMBIENTI**

(Norma CEI 64-8/5 fasc. 8612 - par. 527.2 e Norma CEI 64-8/7 fasc. 11962 parag. 751)

Nell'attraversamento di ambienti compartimentati, fermo restando le disposizioni particolari per i locali con impianti elettrici regolati da Norme specifiche che vanno chiaramente rispettate in maniera prioritaria, nelle canalizzazioni elettriche devono essere installate le barriere tagliafuoco tali da garantire un grado di protezione al fuoco almeno pari a quello della parete attraversata.

Tali barriere possono essere costituite da materiali incombustibili disposti sui percorsi dei cavi e possono essere formati con ammassi di lana di roccia, con impasti incombustibili, con adatti elementi prefabbricati, con sabbia o con altri dispositivi adatti allo scopo.

Devono avere forma e dimensione adatta ad impedire lo scavalco della fiamma e possono essere smontabili o demoliti con relativa facilità per aggiungere o togliere cavi, quando esiste tale esigenza.

## 15 COMPETENZE NELLA PREPARAZIONE E NELL'USO DELLA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

La Documentazione del Progetto Definitivo è redatta da chi svolge la funzione di Progettista e deve essere utilizzata per il rilascio della concessione edilizia o di altro atto equivalente.

### IL PROGETTO DEFINITIVO NON È VALIDO PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

(Norma Italiana CEI 0-2 seconda edizione, fascicolo 6578 settembre 2002, allegato C3).

In fede



Busto Arsizio, Settembre 2013



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

Contiene:  
**Innesadimento di via Einstein**  
**20010 MARCALLO CON CASONE (MI)**

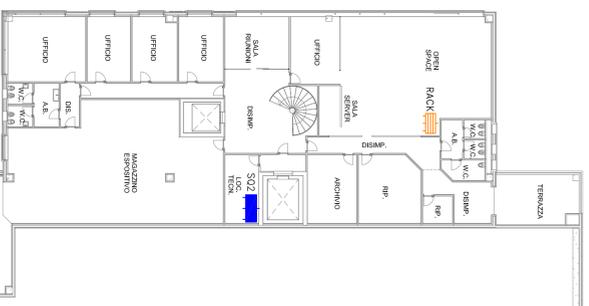
Titolo:

**Individuazione degli ambienti, impianto di terra e posizione dei quadri elettrici principali**

Planimetria Generale e Pianta uffici piano primo

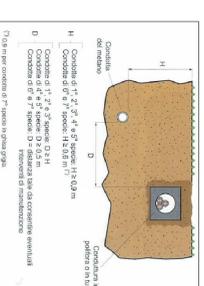
Lavoro:	Pril	Disegnato Approvato:	M. V.	M.A.	Scala:	1:250
4424 PD IC 472	472 - P1 - 00	Dimensioni:			Disegnato:	A0
REGIONI:		Data:			Stampato:	Settembre 2013
Applic. Data:	Descrizione:	Disegnato Approvato:			Figura:	1 di 1
					Totale:	1

**P01**

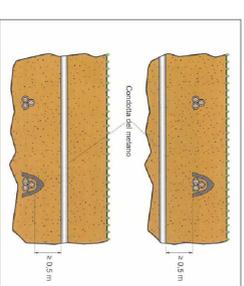


- CONVATORE ENERGIA ELETTRICA**
- QUADRO INTERRUTTORE GENERALE DI DISTRIBUZIONE BT "QGBT"**
- QGBT** QUADRO INTERRUTTORE GENERALE BT
- SQT** SOTTOQUADRO UTILI - SPOGLIAIO PIANO TERRA
- SOZ** SOTTOQUADRO UTILI - MAGAZZINO ESPOSITIVO PIANO PRIMO
- RACK** QUADRO RACCOLTA DATI "RACK"

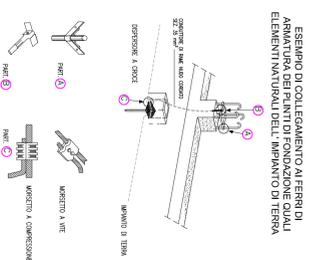
**PARTICOLARE INTERRAMENTO CAVIDOTTI**



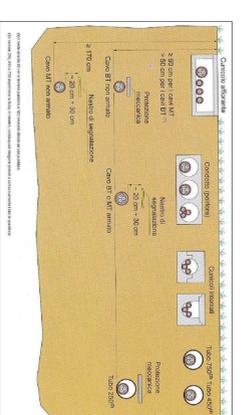
**DISTANZE DI SICUREZZA NEGLI INCROCI**  
 (attraversamenti) **TRA CONDOTTE DEL METANO,**  
**DI QUALSIASI SPECIE, E LINEE ELETTRICHE**  
**INTERRATE DIRETTAMENTE A QUALSIASI**  
**LIVELLO DI TENSIONE**



- IMPIANTO DI TERRA**
- DISPERSIONE VERTICALE IN FERRO ANZATEO DI SEZIONE A CROCE 50x50MM E DI LUNGHEZZA PARI A 2000MM**
- DISPERSIONE ORIZZONTALE IN CONDUTTORE DI RAME NUDO INTRECCIATO SEZ 25mm<sup>2</sup>**
- QUINTO DI CONNESSIONE**
- COLLETTORE DI TERRA (MODO EQUIPOTENZIALE)**

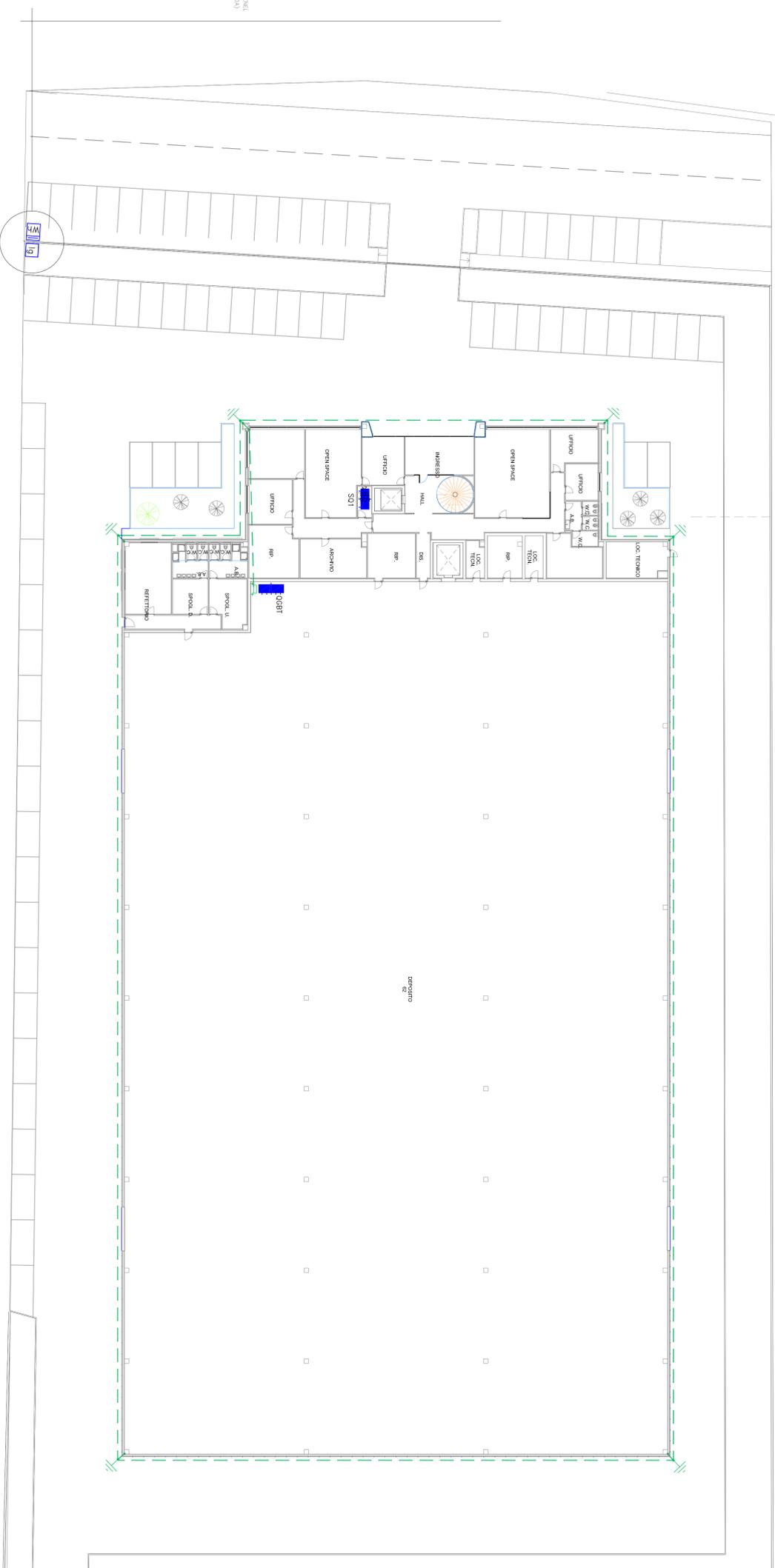
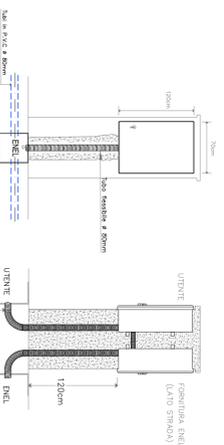


**DISTANZA DI SICUREZZA NEI PARALLELISMI**  
**TRA LINEE ELETTRICHE POSATE IN CUNICOLO**  
**IN POLIFORA O IN TUBO, ED UNA CONDOTTA**  
**DEL METANO**



**PARTICOLARE COSTRUTTIVO**  
**MANUFATTO PER LA RICEZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA**  
**( CONVATORE ENEL E INTERRUTTORE GENERALE UTENTE)**

PARTICOLARE ALLOGGIAMENTO PER CONVATORE ENEL E UTENTE



SCHEMA ELETTRICO

Committente



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

Denominazione Quadro Elettrico

**Quadro interruttore generale di distribuzione BT "QIGBT"**

Zona di Installazione

**Nicchia Contatore**

Revisioni

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Approvato
00	Settembre 2013	Emissione	CAD3	MA

Norma di riferimento \_\_\_\_\_ **CEI 17-113**

Tensione di alimentazione [V] : \_\_\_\_\_ **400**

Fasi: \_\_\_\_\_ **3F + N**

Frequenza [Hz] : \_\_\_\_\_ **50**

Corrente nominale [A] : \_\_\_\_\_ **200**

Tensione di isolamento [V] : \_\_\_\_\_ **> 500**

Tensione ausiliari [V] : \_\_\_\_\_ **230**

Corrente di corto circuito [kA] : \_\_\_\_\_ **15**

Tipo di messa a terra / Sistema Alim.: \_\_\_\_\_ **TT**

Grado di protezione: \_\_\_\_\_ **IP55**

Forma : \_\_\_\_\_ **//**

Note : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_





# STUDIO BANFI

PROGETTAZIONE MISURE E CONSULENZA  
DI IMPIANTI ELETTRICI AUSILIARI E DI SICUREZZA  
PRATICHE DI PREVENZIONE INCENDI



Committente

SCHEMA ELETTRICO



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

Denominazione Quadro Elettrico

**Quadro generale di distribuzione BT "QGBT"**

Zona di Installazione

**Reparto**

Revisioni

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Approvato
00	Settembre 2013	Emissione	CAD3	MA

Norma di riferimento \_\_\_\_\_ CEI 17-113

Tensione di alimentazione [V] : \_\_\_\_\_ 400

Fasi: \_\_\_\_\_ 3F + N

Frequenza [Hz] : \_\_\_\_\_ 50

Corrente nominale [A] : \_\_\_\_\_ 200

Tensione di isolamento [V] : \_\_\_\_\_ > 500

Tensione ausiliari [V] : \_\_\_\_\_ 230

Corrente di corto circuito [kA] : \_\_\_\_\_ 9,01

Tipo di messa a terra / Sistema Alim.: \_\_\_\_\_ TT

Grado di protezione: \_\_\_\_\_ IP4X

Forma : \_\_\_\_\_ //

Note : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## STUDIO BANFI

VIA G MAMELI,24 - 21052 BUSTO ARSIZIO (VA)  
Tel. 0331-321970 / 634563 - Fax. 0331-337682  
E-MAIL: studiobanfi@studiobanfi.eu

CLIENTE



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

DESCRIZIONE

Quadro generale di distribuzione BT "QGBT"

Senza espressa autorizzazione questo disegno NON può essere riprodotto né trasmesso a terzi

DATA

Settembre 2013

AGGIORNAMENTO

TAVOLA

FOGLIO

001 di 007

N° DISEGNO

472-SE2-00-13

Data Revisione

DISEGNATORE

CAD3

Commessa

E03

SCHEMA UNIFILARE		PROTEZIONI										COMANDO		CIRCUITO				UTENZA				
SISTEMA	TENSIONE (V)	TIPO (SC - MT - D - F)	POLI	CAMPO DI REGOLAZIONI					IMPOSTAZIONI			CONTATTORI		Formazione (n' x mm <sup>2</sup> )	Definizione CAVO	Ib (A)	Lung. (m)	DENOMINAZIONE	POT. (kW)			
CORRENTE DI C. C. (kA)	FREQUENZA (Hz)			In (A)	Icn (kA)	Im (A)	Ir (A)	Δ (mA)	tΔ (s)	Im (A)	Ir (A)	Δ (mA) t (s)	If (A)		Vn (V) In (A)	Tipo CONDUTTURAZIONE	Iz (A)			ΔV (%)		
TT	400V																					
9,01 kA	50Hz																					
		SCARIC	4												3x1x95 +N1x50	FG7R 61	161 217	50 0,94	LINEA DA QUADRO INT. GENERALE BT "QIGBT"			
		SL 250	4																			
		SF	4	100		80					80					3x1x25 +PE	FG7R 13				RIFASAMENTO AUTOMATICO	25 kvar
		MT+D 100	4	16	1000	100	30 30000	0,3 3	1000	100											SCORTA	
		MT 40	4	10	400	40				400	40		58			5G10 FG7OR 13		66		SOTTOQUADRO DI DISTR. BT UFFICI - SPOGLIATOI PT "SQ1"		
		MT 40	4	10	400	40				400	40		58			5G10 FG7OR 13		66		SOTTOQUADRO DI DISTR. BT UFFICI - MAG. ESP. P1 "SQ2"		
		MT 40	4	10	400	40				400	40		58			5G10 FG7OR 13	40 66			LINEA QUADRETTI PRESA 1		
		MT 40	4	10	400	40				400	40		58			5G10 FG7OR 13	40 66			LINEA QUADRETTI PRESA 2		
		MT 40	4	10	400	40				400	40		58			5G10 FG7OR 13	40 66			LINEA QUADRETTI PRESA 3		

**STUDIO BANFI**

VIA G. MAMELI, 24 - 21052 BUSTO ARSIZIO (VA)  
 Tel. 0331-321970 / 634563 - Fax. 0331-337682  
 E-MAIL: studiobanfi@studiobanfi.eu

CLIENTE



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

DESCRIZIONE

Quadro generale di distribuzione BT "QGBT"

Schema elettrico unifilare

Senza espressa autorizzazione questo disegno NON può essere riprodotto né trasmesso a terzi

DATA

Settembre 2013

AGGIORNAMENTO

TAVOLA

FOGLIO

002 DI 007

N° DISEGNO

472-SE2-00-13

Data Revisione

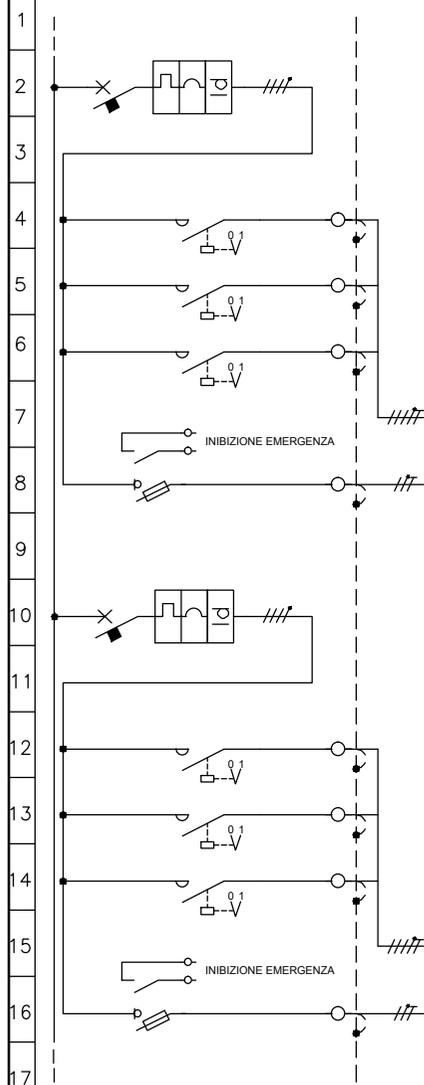
DISEGNATORE

CAD3

Commessa

E04

SCHEMA UNIFILARE		PROTEZIONI										COMANDO		CIRCUITO				UTENZA		
SISTEMA	TENSIONE (V)	TIPO (SC - MT - D - F)	POLI	CAMPO DI REGOLAZIONI				IMPOSTAZIONI				CONTATTORI		Formazione (n' x mm <sup>2</sup> )	Definizione CAVO	Ib (A)	Lung. (m)	DENOMINAZIONE	POT.  (kW)	
CORRENTE DI C. C. (kA)	FREQUENZA (Hz)			In (A)	Icn (kA)	Im (A)	Ir (A)	IΔ (mA)	tΔ (s)	Im (A)	Ir (A)	IΔ (mA) t (s)	If (A)		Tipo	Vn (V) In (A)	Tipo CONDUTTURAZIONE			Iz (A)
TT	400V	MT+D	4	10	160	16	300	ist.	160	16	300 ist	23							GENERALE BLINDOLUCE "B1/A"	
9,01 kA	50Hz												MODUL.	230V 40A					ACCENSIONE 1	
													MODUL.	230V 40A					ACCENSIONE 2	
													MODUL.	230V 40A					ACCENSIONE 3	
															5 G 4	FG70R 13	32		LINEA BLINDOLUCE "B1/A"	
		F	2	100											3 G 1,5	FG70R 5A	16		LINEA LUCE DI SICUREZZA	
		MT+D	4	10	160	16	300	ist.	160	16	300 ist	23							GENERALE BLINDOLUCE "B1/B"	
													MODUL.	230V 40A					ACCENSIONE 1	
													MODUL.	230V 40A					ACCENSIONE 2	
													MODUL.	230V 40A					ACCENSIONE 3	
															5 G 4	FG70R 13	32		LINEA BLINDOLUCE "B1/B"	
		F	2	100											3 G 1,5	FG70R 5A	16		LINEA LUCE DI SICUREZZA	



**STUDIO BANFI**

VIA G. MAMELI, 24 - 21052 BUSTO ARSIZIO (VA)  
 Tel. 0331-321970 / 634563 - Fax. 0331-337682  
 E-MAIL: studiobanfi@studiobanfi.eu

CLIENTE  
 **CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**  
 Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

DESCRIZIONE  
 Quadro generale di distribuzione BT "QGBT"  
 Schema elettrico unifilare  
 Senza espressa autorizzazione questo disegno NON può essere riprodotto né trasmesso a terzi

DATA	Settembre 2013	AGGIORNAMENTO	TAVOLA
FOGLIO	003 DI 007		
N° DISEGNO	472-SE2-00-13	Data Revisione	
DISEGNATORE	CAD3	Commissa	

E05

SCHEMA UNIFILARE		PROTEZIONI										COMANDO		CIRCUITO				UTENZA		
SISTEMA	TENSIONE (V)	TIPO (SC - MT- D - F)	POLI	CAMPO DI REGOLAZIONI				IMPOSTAZIONI				CONTATTORI		Formazione (n'x mm <sup>2</sup> )	Definizione CAVO	Ib (A)	Lung. (m)	DENOMINAZIONE	POT.  (kW)	
CORRENTE DI C. C. (kA)	FREQUENZA (Hz)			In (A)	Icn (kA)	I <sub>m</sub> (A)	I <sub>r</sub> (A)	I <sub>Δ</sub> (mA)	t <sub>Δ</sub> (s)	I <sub>m</sub> (A)	I <sub>r</sub> (A)	I <sub>Δ</sub> (mA) t (s)	I <sub>f</sub> (A)		Vn (V) In (A)	Tipo CONDUTTURITÀ	Iz (A)			ΔV (%)
TT	400V	MT+D	4	10	160	16	300	ist.	160	16	300 ist	23						GENERALE BLINDOLUCE "B2/A"		
9,01 kA	50Hz																			
													MODUL.	230V 40A				ACCENSIONE 1		
														MODUL.	230V 40A				ACCENSIONE 2	
															MODUL.	230V 40A				ACCENSIONE 3
															5 G 4	FG70R 13	32		LINEA BLINDOLUCE "B2/A"	
		F	2	100								6			3 G 1,5	FG70R 5A	16		GENERALE ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	
		MT+D	4	10	160	16	300	ist.	160	16	300 ist	23						GENERALE BLINDOLUCE "B2/B"		
													MODUL.	230V 40A				ACCENSIONE 1		
													MODUL.	230V 40A				ACCENSIONE 2		
													MODUL.	230V 40A				ACCENSIONE 3		
															5 G 4	FG70R 13	32		LINEA BLINDOLUCE "B2/B"	
		F	2	100								6			3 G 1,5	FG70R 5A	16		GENERALE ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	

**STUDIO BANFI**

VIA G. MAMELI, 24 - 21052 BUSTO ARSIZIO (VA)  
 Tel. 0331-321970 / 634563 - Fax. 0331-337682  
 E-MAIL: studiobanfi@studiobanfi.eu

CLIENTE



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

DESCRIZIONE

Quadro generale di distribuzione BT "QGBT"

Schema elettrico unifilare

Senza espressa autorizzazione questo disegno NON può essere riprodotto né trasmesso a terzi

DATA

Settembre 2013

AGGIORNAMENTO

TAVOLA

FOGLIO

004 DI 007

N° DISEGNO

472-SE2-00-13

Data

Revisione

DISEGNATORE

CAD3

Commessa

E06

SCHEMA UNIFILARE		PROTEZIONI										COMANDO		CIRCUITO				UTENZA					
SISTEMA	TENSIONE (V)	TIPO (SC - MT - D - F)	POLI	CAMPO DI REGOLAZIONI				IMPOSTAZIONI				CONTATTORI		Formazione (n'x mm <sup>2</sup> )	Definizione CAVO	Ib (A)	Lung. (m)	DENOMINAZIONE	POT. (kW)				
CORRENTE DI C. C. (kA)	FREQUENZA (Hz)			Icn (kA)	Im (A)	Ir (A)	IΔ (mA)	tΔ (s)	Im (A)	Ir (A)	IΔ (mA) t (s)	If (A)	Tipo		Vn (V) In (A)	Tipo CONDUTTURA	Iz (A)			ΔV (%)			
TT	400V																						
9,01 kA	50Hz																						
		MT+D 16	2	10	160	16	300	ist.	160	16	300 ist.	23								GENERALE AUSILIARI TEC. ZONA DEPOSITO			
		F 2-16A																			CIRCUITO AUSILIARI TRAFO 380/24V	200 VA	
		F 6A																			OROLOGIO		
		MT+D 10	2	10	100	10	300	ist.	100	10	300 ist.	14	OROL. RPP.	230V 40A	302,5	FG7OR 13	16 25				ILLUMINAZIONE INGRESSO		
		MT+D 16	4	10	160	16	300	ist.	160	10	300 ist.	23	OROL. CREP.	230V 40A	504	FG7OR 13	16 31				ILLUMINAZIONE ESTERNA		
		MT+D 16	4	10	160	16	300	ist.	160	16	300 ist.	23									GENERALE UTA		
														MODUL	230V 40A								
		MT 3	3	50		8 10										4 G 2,5	FG7OR 31	25				LINEA UTA 1 ZONA 1	5
		MT 6	3	50		5,5 8										4 G 2,5	FG7OR 31	25				LINEA UTA 2 ZONA 2	2

**STUDIO BANFI**

VIA G. MAMELI, 24 - 21052 BUSTO ARSIZIO (VA)  
 Tel. 0331-321970 / 634563 - Fax. 0331-337682  
 E-MAIL: studiobanfi@studiobanfi.eu

CLIENTE



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

DESCRIZIONE

Quadro generale di distribuzione BT "QGBT"

Schema elettrico unifilare

Senza espressa autorizzazione questo disegno NON può essere riprodotto né trasmesso a terzi

DATA

Settembre 2013

AGGIORNAMENTO

TAVOLA

FOGLIO

005 DI 007

N° DISEGNO

472-SE2-00-13

Data  
Revisione

DISEGNATORE

CAD3

Commessa

E07

SCHEMA UNIFILARE		PROTEZIONI										COMANDO		CIRCUITO				UTENZA		
SISTEMA	TENSIONE (V)	TIPO (SC - MT - D - F)	POLI	CAMPO DI REGOLAZIONI				IMPOSTAZIONI				CONTATTORI		Formazione (n' x mm <sup>2</sup> )	Definizione CAVO	Ib (A)	Lung. (m)	DENOMINAZIONE	POT. (kW)	
CORRENTE DI C. C. (kA)	FREQUENZA (Hz)			In (A)	Icn (kA)	Im (A)	Ir (A)	IΔ (mA)	tΔ (s)	Im (A)	Ir (A)	IΔ (mA) t (s)	If (A)		Tipo Vn (V) In (A)	Tipo CONDUTTURAZIONE	Iz (A)			ΔV (%)
TT	400V																			
9,01 kA	50Hz																			
1																				
2		MT+D 16	4	10	160	16	300	ist.	160	16	300 ist.	23			562,5 FG7OR 13	16 25	70 2	LINEA CANCELLO PASSAGGIO CARRAIO		
3		MT+D 16	2	10	160	16	300	ist.	160	16	300 ist.	23			362,5 FG7OR 13	16 25	70 2	LINEA CANCELLO 2 PASSAGGIO PEDONALE		
4		MT+D 16	4	10	160	16	300	ist.	160	16	300 ist.	23			562,5 FG7OR 13	16 25	70 2	LINEA PORTONI MOTORIZZATI		
5																				
6		MT+D 16	2	10	160	16	30	ist.	160	16	30 ist.	23			364 FG7OR 13	16 31		RACK DATI		
7		MT+D 10	2	10	100	10	300	ist.	100	10	300 ist.	14,5			361,5 FG7OR 13	10 18		CENTRALINA ANTINTRUSIONE E TVCC		
8		MT+D 10	2	10	100	10	300	ist.	100	10	300 ist.	14,5			361,5 FG7OR 13	10 18		IMPIANTO VIDEOCITOFONO		
9		MT+D 10	2	10	100	10	300	ist.	100	10	300 ist.	14,5			361,5 FG7OR 13	10 18		CENTRALINA SISTEMI DI SICUREZZA		
10		MT+D 10	2	10	100	10	300	ist.	100	10	300 ist.	14,5			361,5 FG7OR 13	10 18		CENTRALINA CONTROLLO EMERGENZE		
11																				
12																				
13																				
14		MT+D 16	2	10	160	16	30	ist.	160	16	30 ist.	23							SCORTA	
15		MT+D 10	2	10	100	10	30	ist.	100	10	30 ist.	14,5							SCORTA	
16		MT+D 10	2	10	100	10	30	ist.	100	10	30 ist.	14,5							SCORTA	
17																				

**STUDIO BANFI**

VIA G. MAMELI, 24 - 21052 BUSTO ARSIZIO (VA)  
 Tel. 0331-321970 / 634563 - Fax. 0331-337682  
 E-MAIL: studiobanfi@studiobanfi.eu

CLIENTE



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

DESCRIZIONE

Quadro generale di distribuzione BT "QGBT"

Schema elettrico unifilare

Senza espressa autorizzazione questo disegno NON può essere riprodotto né trasmesso a terzi

DATA

Settembre 2013

AGGIORNAMENTO

TAVOLA

FOGLIO

006 DI 007

N° DISEGNO

472-SE2-00-13

Data

Revisione

DISEGNATORE

CAD3

Commessa

E08

SCHEMA UNIFILARE		PROTEZIONI										COMANDO		CIRCUITO				UTENZA			
SISTEMA	TENSIONE (V)	TIPO (SC - MT - D - F)	POLI	CAMPO DI REGOLAZIONI					IMPOSTAZIONI				CONTATTORI		Formazione (n'x mm <sup>2</sup> )	Definizione CAVO	Ib (A)	Lung. (m)	DENOMINAZIONE	POT.  (kW)	
CORRENTE DI C. C. (kA)	FREQUENZA (Hz)			In (A)	Icn (kA)	Im (A)	Ir (A)	IΔ (mA)	tΔ (s)	Im (A)	Ir (A)	IΔ (mA) t (s)	If (A)	Tipo		Vn (V) In (A)	Tipo CONDUTTURA	Iz (A)			ΔV (%)
TT	400V																				
9,01 kA	50Hz																				
1																					
2	MT+D 40	4	10	400	40	300	S	400	40	300 S	58									SCORTA	
3	MT+D 40	4	10	400	40	300	S	400	40	300 S	58									SCORTA	
4	MT+D 16	4	10	160	16	300	ist	160	16	300 ist	23									SCORTA	
5	MT+D 16	2	10	160	16	300	ist	160	16	300 ist	23									SCORTA	
6	MT+D 16	2	10	160	16	30	ist	160	16	30 ist	23									SCORTA	
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					

**STUDIO BANFI**

VIA G. MAMELI, 24 - 21052 BUSTO ARSIZIO (VA)  
 Tel. 0331-321970 / 634563 - Fax. 0331-337682  
 E-MAIL: studiobanfi@studiobanfi.eu

CLIENTE



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

DESCRIZIONE

Quadro generale di distribuzione BT "QGBT"

Schema elettrico unifilare

Senza espressa autorizzazione questo disegno NON può essere riprodotto né trasmesso a terzi

DATA

Settembre 2013

AGGIORNAMENTO

TAVOLA

FOGLIO

007 DI 007

N° DISEGNO

472-SE2-00-13

Data

Revisione

DISEGNATORE

CAD3

Comessa

E09

## ALIMENTAZIONE

### DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT Ul=50 Ra=1,00 Ig=50,00	3 Fasi + Neutro	100	50

### ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

I <sub>cc</sub> [kA]	dV a monte [%]	Cos $\varphi_{cc}$	Cos $\varphi$ carico
15	0,0	0,50	0,90

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: CENTRALINO INTERRUTTORE GENERALE "QIGBT"**

**LINEA: DA CONTATORE DI ENERGIA ELETTRICA**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
100	161,01	161,01	161,01	161,01	0,90		1,00	

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	uni	3	11	30			-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione / Conduttore	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE								
1x 95	1x 50	1x 50	FG7R/Cu	0,5684	0,2925	8,2664	13,6258	0,05	0,05	4,0

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
161	328	15	14,49	11,37	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Interruttore	NSX250 B	4	TM-D	250	200	-	2	2
Q1	-	-	-	-	RH99M	A	1	1000

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	-	-	-

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: CENTRALINO INTERRUTTORE GENERALE "QIGBT"**

**LINEA: A QUADRO GENERALE DI DISTRIBUZIONE BT "QGBT"**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
100	161,01	161,01	161,01	161,01	0,90			

### CAVO

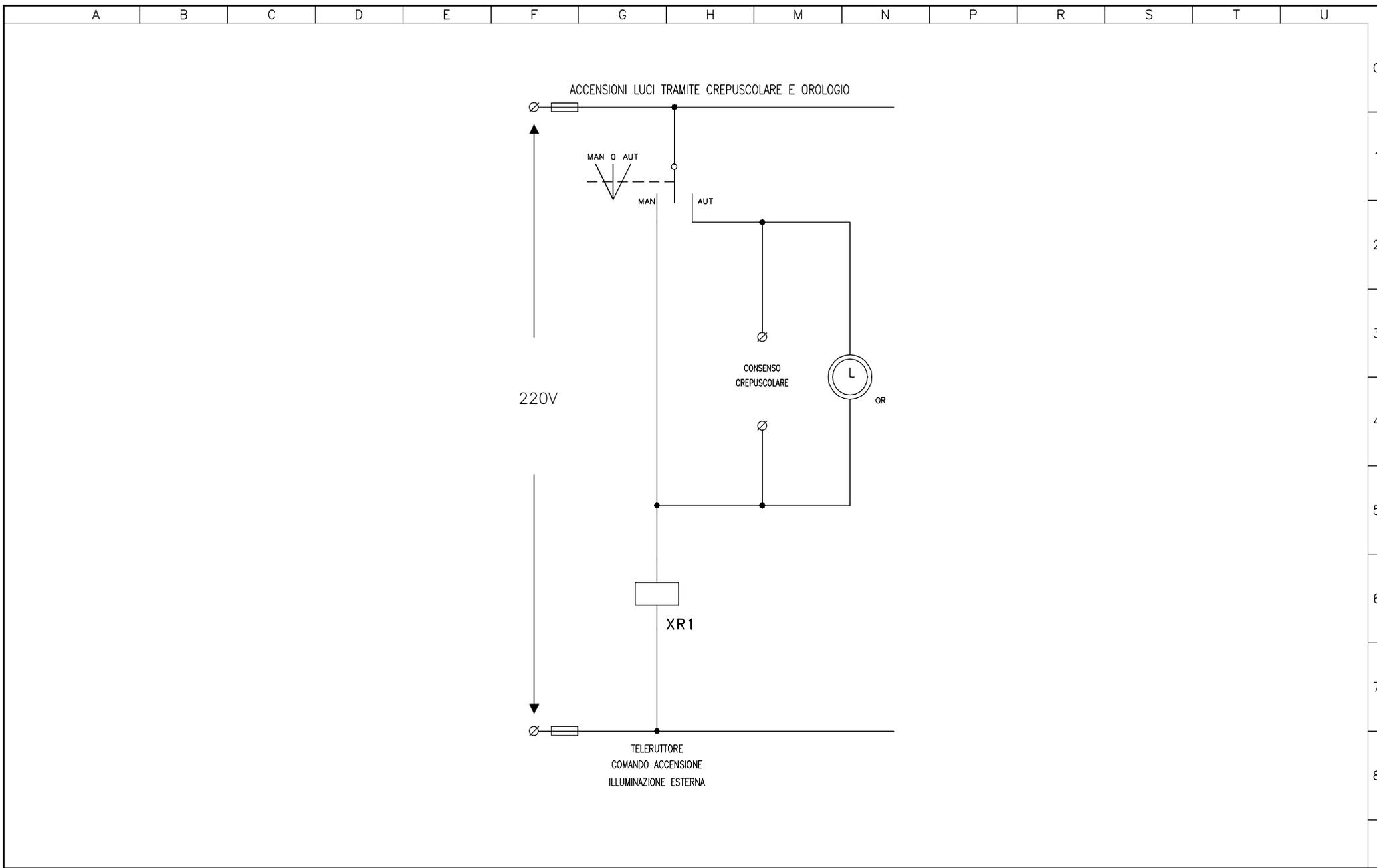
Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.1	3F+N+PE	uni	50	61	30		1,08	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione / Conduttore	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE								
1x 95	1x 50	1x 50	FG7R/Cu	9,4737	4,875	17,7401	18,5008	0,89	0,94	4,0

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
161	217	14,49	9,01	3,68	0,05

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata



**STUDIO BANFI**

VIA G MAMELI, 24 - 21052 BUSTO ARSIZIO (VA)  
Tel. 0331-321970 / 634563 - Fax. 0331-337682  
E-MAIL: studiobanfi@studiobanfi.eu

CLIENTE



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

DESCRIZIONE

ACCENSIONI LUCI TRAMITE CREPUSCOLARE

Allegato di progetto

Senza espressa autorizzazione questo disegno NON può essere riprodotto né trasmesso a terzi

DATA

Settembre 2013

AGGIORNAMENTO

TAVOLA

FOGLIO

001 di 001

N° DISEGNO

472-A-00-13

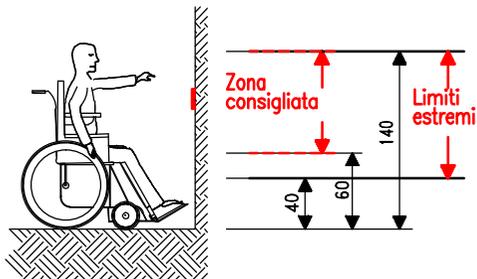
Data Revisione

DISEGNATORE

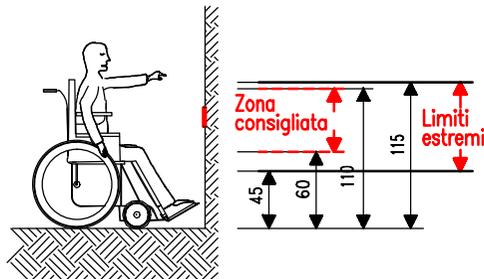
M.V.

Commessa

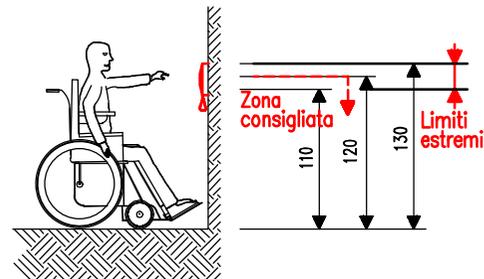
A02



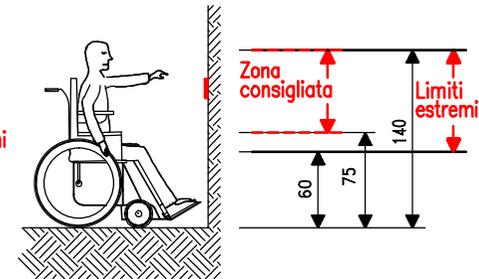
a) Altezza campanelli e pulsanti di comando



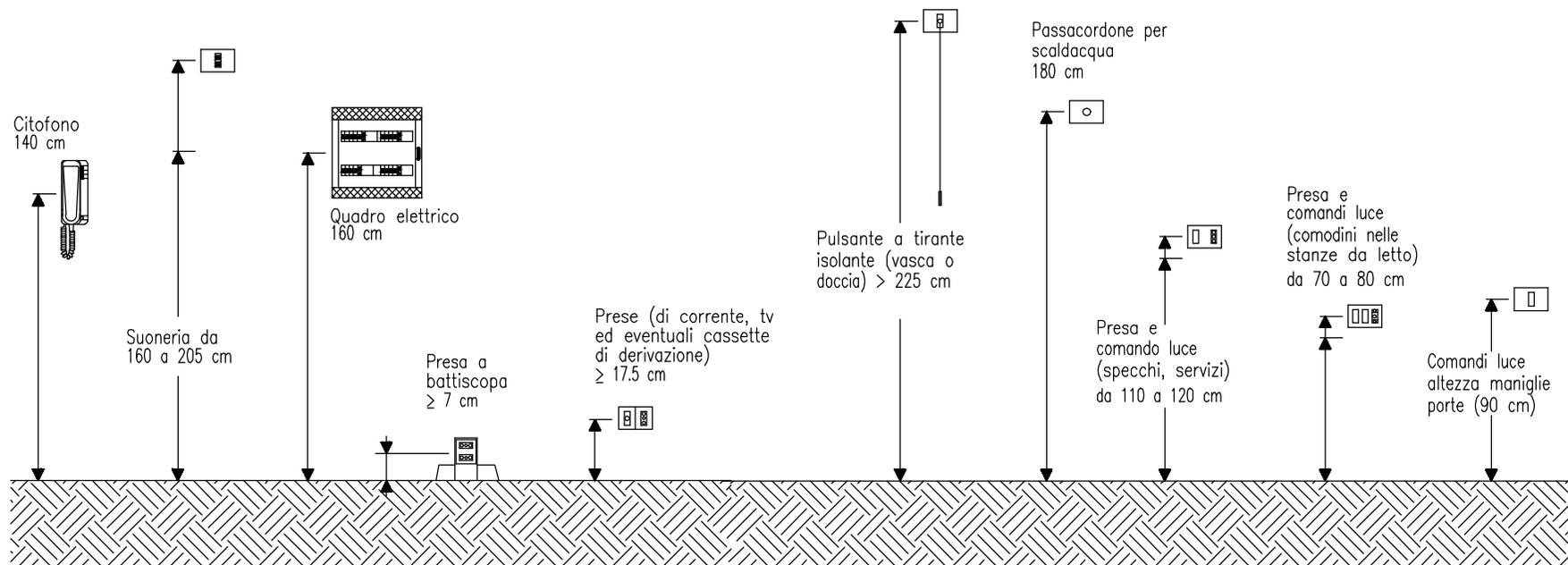
b) Altezza prese energia, tv e telefono



c) Altezza citofono



d) Altezza interruttori, quadri elettrici



**STUDIO BANFI**

VIA G MAMELLI, 24 - 21052 BUSTO ARSIZIO (VA)  
Tel. 0331-321970 / 634563 - Fax. 0331-337682  
E-MAIL: studiobanfi@studiobanfi.eu

CLIENTE



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

DESCRIZIONE

UBICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE ED  
ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Allegato di progetto

Senza espressa autorizzazione questo disegno NON può essere riprodotto né trasmesso a terzi

DATA

Settembre 2013

AGGIORNAMENTO

TAVOLA

FOGLIO

001 di 001

N° DISEGNO

472-A-00-13

Data Revisione

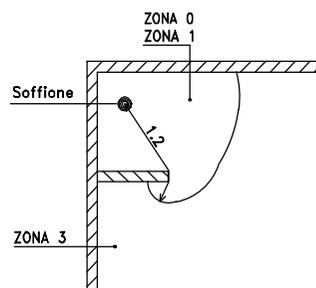
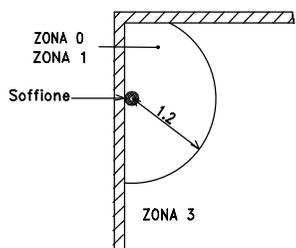
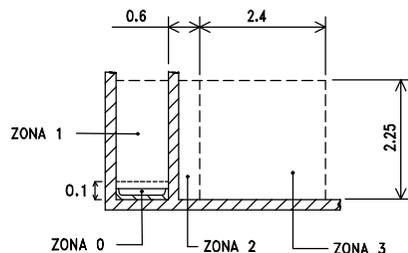
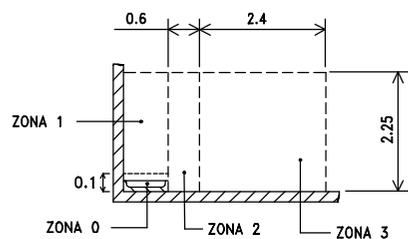
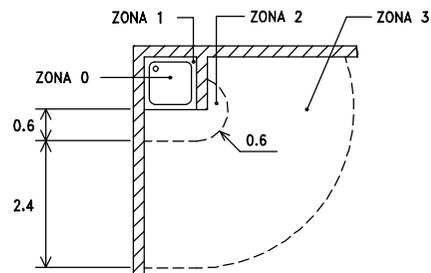
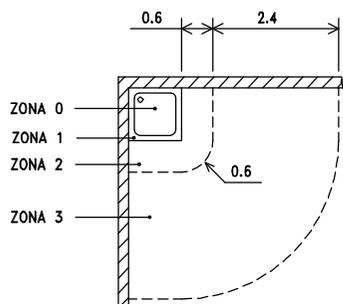
DISEGNATORE

M.V.

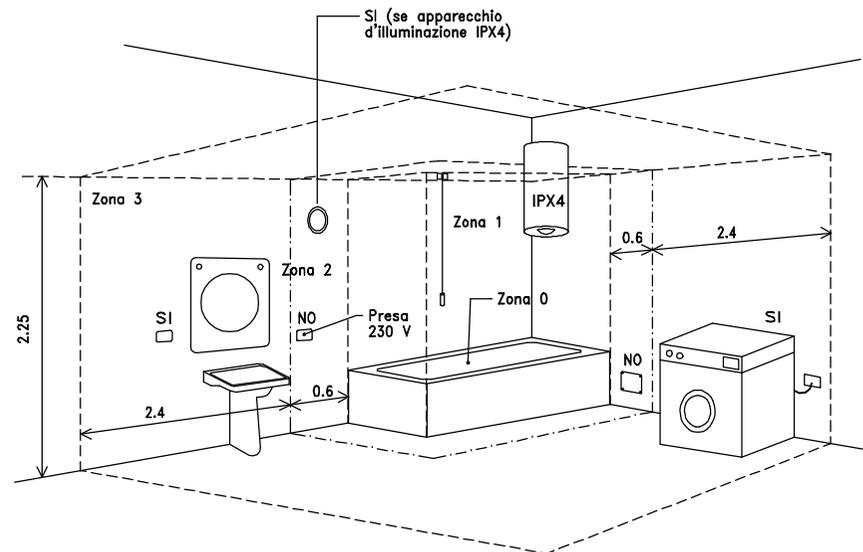
Commessa

A03

## LOCALE PER DOCCIA



## LOCALE DA BAGNO

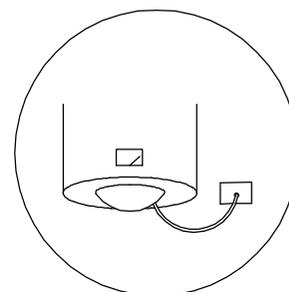


particolari del collegamento elettrico dello scaldacqua ubicato in zona 1 o 2

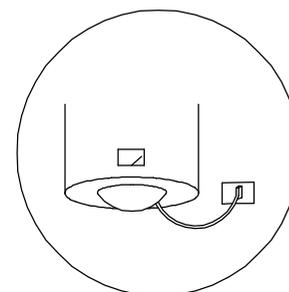
SI

NO

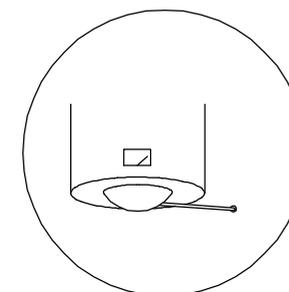
NO



Cavo tripolare e relativo passacavo (equivalente alla classe II, ad esempio FROR 450/750 V)



Alimentazione con presa a spina



Cavo alimentazione entro tubazione metallica

le misure indicate sono espresse in metri (m)

**STUDIO BANFI**

VIA G MAMELLI, 24 - 21052 BUSTO ARSIZIO (VA)  
Tel. 0331-321970 / 634563 - Fax. 0331-337682  
E-MAIL: studiobanfi@studiobanfi.eu

CLIENTE



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

DESCRIZIONE

PARTICOLARI INSTALLATIVI  
NELLE ZONE BAGNO E DOCCIA

Allegato di progetto

Senza espressa autorizzazione questo disegno NON può essere riprodotto né trasmesso a terzi

DATA

Settembre 2013

AGGIORNAMENTO

TAVOLA

FOGLIO

001 di 001

N° DISEGNO

472-A-00-13

Data Revisione

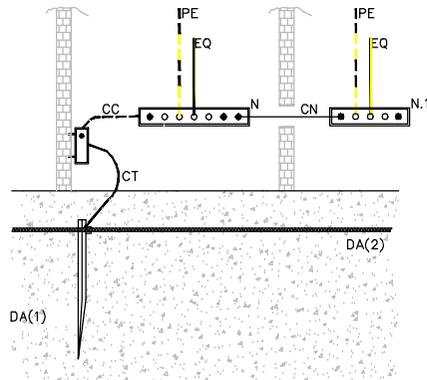
DISEGNATORE

M.V.

Commessa

A04

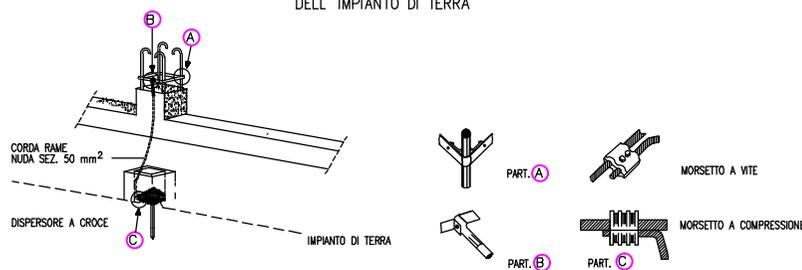
ESEMPIO DEI COLLEGAMENTI  
AL COLLETTORE PRINCIPALE DI TERRA



LEGENDA

- DA(1) = DISPERSORE VERTICALE  
- Punta in Ferro zincato (Fe/Zn) di sezione a croce 50x50mm e di lunghezza pari a 2000mm
- DA(2) = DISPERSORE ORIZZONTALE  
- Corda di rame nudo (Cu) di sezione 50mm<sup>2</sup>
- CT = CONDUTTORE DI TERRA  
- Cavo unipolare giallo/verde (Cu) di sezione 50mm<sup>2</sup>
- CC = CONDUTTORE DI COLLEGAMENTO DAL NODO AL COLLETTORE GENERALE  
- Cavo unipolare giallo/verde (Cu) di sezione 35mm<sup>2</sup>
- CN = CONDUTTORE DI COLLEGAMENTO DAL SUBNODO "N1" AL COLLETTORE EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE "N"  
- Cavo unipolare giallo/verde (Cu) di sezione 16mm<sup>2</sup>
- PE = CONDUTTORE DI PROTEZIONE  
- Cavo unipolare (giallo/verde) di sezione variabile da 50mm<sup>2</sup> a 2,5mm<sup>2</sup>
- EQ = CONDUTTORE EQUIPOTENZIALE  
- Cavo unipolare giallo/verde (Cu) di sezione 6mm<sup>2</sup> minimo
- N.1 = SUBNODO EQUIPOTENZIALE DERIVATO DAL COLLETTORE PRINCIPALE
- N = COLLETTORE PRINCIPALE DI TERRA

ESEMPIO DI COLLEGAMENTO AI FERRI DI ARMATURA  
DEI PLINTI DI FONDAZIONE QUALI ELEMENTI NATURALI  
DELL' IMPIANTO DI TERRA



**STUDIO BANFI**

VIA G MAMELLI,24 - 21052 BUSTO ARSIZIO (VA)  
Tel, 0331-321970 / 634563 - Fax, 0331-337682  
E-MAIL: studiobanfi@studiobanfi.eu

CLIENTE



**CENTRO GRAFICO DG S.p.A.**

Via Einstein, 76 - 20010 MARCALLO CON CASONE (MI)

DESCRIZIONE

ESEMPI DI COLLEGAMENTO AL COLLETTORE  
PRINCIPALE DI TERRA

Allegato di progetto

Senza espressa autorizzazione questo disegno NON può essere riprodotto né trasmesso a terzi

DATA	Settembre 2013	AGGIORNAMENTO	TAVOLA
FOGLIO	001 di 001		
N° DISEGNO	472-A-00-13	Data Revisione	
DISEGNATORE	M.V.	Commessa	

A05