

PARCO LOGISTICO A NORD AUTOSTRADA A 21
RIQUALIFICAZIONE DELL'AREA "EX PORCILAIA CHIODAROLI" PER
REALIZZAZIONE INSEDIAMENTO LOGISTICO C2U CLOSE2YOU S.r.l.

RICHIESTA DI PERMESSO DI COSTRUIRE
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI - CORPO X

COMMITTENTE

VALTIDONE S.p.A.

Strada 3, Palazzo B3
20090, Assago (MI)
Web www.gruppo fbh.it

Legale Rapp. Dott. Elia Bertola

UTILIZZATORE

C2U CLOSE2YOU S.r.l.

Strada 1, Palazzo E1
20090, Assago (MI)
Web www.c2u.it
E mail direzione@c2u.it

Legale Rapp.

PROGETTISTI

Studio Associato Arch. ODDI

Corso Matteotti n. 66
Castel San Giovanni (PC)
Web www.studiooddi.it
Tel. +39 0523 881310
Fax + 39 0523 881965
E mail info@studiooddi.it

Progettisti Dott. Giuseppe ODDI - Dott. Nicola ODDI



Per. Ind. Stefano Piccolomini
Via di Tegulioia, 3/C - 56121 - Pisa
e-mail : stefano.piccolomini@epi.it
n° iscrizione albo dei Periti Industriali - Pisa: 643
n° iscrizione albo sicurezza antincendio: PI 00643 P00050



Per. Ind. Roberto Carmassi
Via di Tegulioia, 3/C - 56121 - Pisa
e-mail : roberto.carmassi@epi.it
n° iscrizione albo dei Periti Industriali - Pisa: 473
n° iscrizione albo sicurezza antincendio: PI 00473 P00084

Progettisti

SCALA:

-

ELABORATO n°

IE

DATA

10-12-2020

REVISIONE

CODICE LAVORO

CODICE DISEGNO

NOME FILE



NUOVO INSEDIAMENTO LOGISTICO

Comune di CASTEL SAN GIOVANNI

Provincia di PIACENZA

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO DEPOSITO X

Data: 10/12/2020

Il tecnico
Per. Ind. Roberto Carmassi



Sommario

1. DATI GENERALI	3
2. RIFERIMENTI	4
3. DATI DI PROGETTO	5
4. RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	6
DATI GENERALI	6
<i>Descrizione degli impianti</i>	6
<i>Tipo di esecuzione</i>	7
<i>Grado di protezione</i>	7
<i>Selettività delle protezioni</i>	7
<i>Potenza impianto</i>	7
<i>Caduta di tensione (c.d.t.) ammessa</i>	8
DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE	8
<i>Sezione conduttori</i>	8
<i>Sezioni minime</i>	8
<i>Tipologia conduttori</i>	9
<i>Condotti</i>	10
PROTEZIONE DELL'IMPIANTO	11
<i>Protezione dalle sovratensioni</i>	11
<i>Protezione dalle sovracorrenti</i>	11
<i>Protezione dai contatti diretti</i>	11
<i>Protezione contatti indiretti</i>	12
IMPIANTO DI TERRA	13
<i>Sezione minima dei conduttori di protezione</i>	13
<i>Sezione minima del conduttore di terra</i>	13
<i>Dispersori</i>	13
<i>Sezione conduttori equipotenziali principali e secondari</i>	14
ILLUMINAZIONE	15
<i>Illuminazione ordinaria</i>	15
<i>Illuminazione di sicurezza</i>	15
PRESCRIZIONI PER AMBIENTI PARTICOLARI	16
LOCALI DA BAGNO	16
LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO	18
COMANDO DI EMERGENZA	19
LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE	19
5. ALLEGATI	20

1. DATI GENERALI

Committente

Nominativo/ragione sociale: Engineering 2K S.p.A.
Indirizzo: Strada 1 - Palazzo E1
Comune: Assago Milanofiori
Cap: 20090 Provincia: MI

Attività interessata dal progetto

Nominativo: Nuovo insediamento
Comune: Castel San Giovanni
Cap: 29017 Provincia: PC

Descrizione generale progetto

Il progetto è composto dalle seguenti opere principali:

Impianti elettrici

- ☒ impianto cabina elettrica di consegna energia
- ☒ impianto cabina elettrica di trasformazione
- ☒ impianto quadri elettrici di consegna energia MT
- ☒ impianto quadri BT cabina
- ☒ impianto quadro elettrico generale BT
- ☒ impianto distribuzione BT
- ☒ impianto illuminazione ordinaria
- ☒ impianto illuminazione di sicurezza
- ☒ impianto illuminazione di emergenza
- ☒ impianto forza motrice
- ☒ impianto di terra e equipotenziali
- ☒ impianto terra cabina
- ☒ impianto rivelazione e segnalazione incendio
- ☒ impianto rete telefonica
- ☐ impianto rete dati
- ☐ altro (specificare):

Sono esclusi dal presente progetto:

tutto quanto non espressamente indicato sulle tavole progettuali e nella presente relazione.

2. RIFERIMENTI

L'impianto sarà rispondente alla regola dell'arte (legge 186 del 01/03/1968), alle norme tecniche di riferimento del Comitato Elettrotecnico Italiano ed alle leggi, decreti e circolari applicabili.

In particolare:

norme CEI:

- CEI 02 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 11-20 - Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI EN 61429-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali
- CEI EN 61429-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza
- CEI 20-21 - Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente
- CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87) Atmosfere esplosive - Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas
- CEI 64-8 e varianti Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1kV c.a. e 1,5 kV c.c.
- CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-14 - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- CEI 64-50 - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici.
- CEI 70-1 - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- CEI EN 62305 (CEI 81-10) - Protezione contro i fulmini

Norme UNI:

- UNI 9795 – sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio. Progettazione installazione esercizio
- UNI 11224 – controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- UNI EN 54 – sistemi di rivelazione e di allarme incendio
- UNI EN 12464 – illuminazione dei posti di lavoro – parte 1: posti di lavoro interni
- UNI EN 1838 – illuminazione di emergenza

Leggi, norme, regolamenti

- DPR 30/11/1983 – termini definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
- DPR 22 ottobre 2001, n.462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia d'installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra d'impianti elettrici e d'impianti elettrici pericolosi".
- Decreto 22 febbraio 2006 – applicazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.
- Decreto 9 marzo 2007 - Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.
- Decreto nr. 37 del gennaio 2008 – riordino disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici
- Dlgs 09/04/2008 nr. 81 e smi – attuazione dell'art.1 della legge 3/08/2007 nr. 123 in materia di tutela della salute nei luoghi di lavoro
- DPR 151/2011 – Regolamento procedimenti di prevenzione incendi
- Decreto 3 agosto 2015 – norme tecniche di prevenzione incendi
- DLgs 106/2017 – Adeguamento al regolamento UE n.305/2011 (prodotti da costruzione: Cavi CPR)

tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici dovranno essere adatti all'ambiente d'installazione e conformi alle relative norme di prodotto (UNI, EN, ecc...), nonché installati a regola d'arte secondo le norme CEI e le norme di buona tecnica.

I materiali e gli apparecchi impiegati dovranno possedere il marchio CE, preferendo quelli dotati anche del marchio di qualità (IMQ o equivalente) a quelli che invece ne sono sprovvisti.

3. DATI DI PROGETTO

Fornitura

Tipo fornitura	MEDIA TENSIONE
Frequenza nominale	50 ± 2% Hz
Tensione nominale	15.000 V

Utenza

Sistema di distribuzione	TN-S
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione distribuzione	400/230 V

Documenti disponibili

- ☒ Valutazione rischio fulminazione
- ☒ Valutazione rischio incendio
- ☐ Altro (specificare):

Tipologia di ambienti

- ☒ Ambienti Ordinari
- ☐ Ambienti speciali
- ☒ Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio
- ☐ Ambienti soggetti a normativa specifica CEI (specificare)
- ☒ Ambienti soggetti a CPI

4. RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

Gli impianti sono stati progettati secondo la regola dell'arte, della buona tecnica e secondo le norme CEI, norme UNI, leggi e disposizioni applicabili.

DATI GENERALI

Descrizione degli impianti

Il progetto prevede la realizzazione degli impianti elettrici e speciali a servizio del corpo industriale in oggetto.

L'impianto avrà una fornitura in media tensione, con cabina di trasformazione MT/BT dove verranno previsti n.2 trasformatori in resina 2000kVA in parallelo.

L'impianto avrà poi una distribuzione in bassa tensione, che andrà ad alimentare le seguenti utenze:

- impianto elettrico deposito;
- impianto elettrico locali tecnologici;
- impianto elettrico uffici;
- unità UPS per l'alimentazione degli impianti dell'illuminazione di emergenza.

Sarà presente inoltre una fornitura in bassa tensione che andrà ad alimentazione l'illuminazione esterna perimetrale, l'illuminazione esterna delle aree parcheggio.

Per il deposito è previsto:

- l'impianto dell'illuminazione ordinaria e della forza motrice alimentati dal quadro elettrico generale di comparto;
- l'impianto di illuminazione di emergenza alimentato da un quadro elettrico UPS di comparto.

Per la palazzina uffici è previsto:

- l'impianto dell'illuminazione ordinaria alimentato dal quadro elettrico generale di palazzina;
- l'impianto di illuminazione di emergenza realizzato con plafoniere complete di gruppo di emergenza e di plafoniere di emergenza in funzionamento SA (sempre accesa) per l'indicazione delle vie di fuga
- l'impianto elettrico di forza motrice composto da pannelli presa a parete e colonne bifacciali per l'alimentazione delle postazioni di lavoro.

Tipo di esecuzione

L'impianto è stato progettato con esecuzione:

- in canalina/tubazione per i seguenti locali:
DEPOSITO E LOCALI TECNOLOGICI
- sottotraccia per i seguenti locali:
UFFICI
- nel controsoffitto per i seguenti locali:
UFFICI

Grado di protezione

L'impianto è stato progettato con grado di protezione:

non inferiore a IP 55 per i locali:

DEPOSITO E LOCALI TECNOLOGICI

non inferiore a IP 40 per i locali:

UFFICI

Selettività delle protezioni

I circuiti sono stati suddivisi in modo da limitare il disservizio causato da guasti su di un circuito o da interventi di manutenzione su parte dell'impianto elettrico.

I dispositivi di protezione sono stati dimensionati privilegiando una selettività verticale in modo che un sovraccarico o guasto su un circuito comporti l'intervento della sola protezione del circuito interessato dal guasto e non produca l'intervento di altri dispositivi di protezione a monte.

Potenza impianto

La potenza di progetto P_{TOT} necessaria per l'impianto elettrico è stata calcolata in funzione dell'analisi dei carichi previsti dal progetto stesso che consiste nell'individuare le potenze nominali P_n teoriche delle singole utenze previste ed applicare ad ognuna di queste i coefficienti di utilizzo K_U e di contemporaneità K_C stabiliti in relazione alle loro caratteristiche di funzionamento:

$$P_{TOT} = \sum P_n \times K_U \times K_C$$

I dati relativi al calcolo della potenza dell'impianto sono contenuti nel documento allegato "POTENZE IMPIANTO".

Caduta di tensione (c.d.t.) ammessa

La c.d.t. ammessa nell'impianto elettrico alla corrente di impiego I_B è contenuta entro il 4% della tensione nominale dell'impianto, prevedendo la seguente suddivisione:

c.d.t. $\leq 2\%$ per le linee montanti, dorsali

c.d.t. $\leq 2\%$ per le linee di alimentazione degli utilizzatori

I dati relativi al dimensionamento dei conduttori sono contenuti nel documento allegato "RELAZIONE DI CALCOLO CAVETTERIA".

DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE**Sezione conduttori**

La sezione dei conduttori è stata calcolata in funzione delle potenze derivate dall'analisi dei carichi e della c.d.t. prevista e verificando il rispetto del seguente criterio:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

dove :

I_B è la corrente di impiego calcolata in relazione ai coefficienti di utilizzo K_U e di contemporaneità K_C per i carichi previsti

I_N è la corrente nominale del dispositivo di protezione

I_Z è la portata del conduttore calcolata in base al tipo di posa ed alla c.d.t. prevista

Sezioni minime

La sezione dei conduttori per alcune linee è stata determinata prevedendo per queste un futuro aumento del 10 % del valore della I_B .

La sezione minima dei conduttori attivi nei circuiti è $\geq 1,5\text{mm}^2$ per cavi di energia e $\geq 0,5\text{mm}^2$ per cavi di comando o segnalazione.

La sezione minima dei conduttori di neutro in rame soddisfa le seguenti condizioni:

per circuiti monofase a due fili, monofase a tre fili e polifase

$$\text{se } S_F \leq 16 \text{ mm}^2 \quad S_N \geq S_F$$

per circuiti di polifase con carico equilibrato

$$\text{se } S_F > 35 \text{ mm}^2 \quad S_N \geq (S_F/2)$$

dove

S_F è la sezione del conduttore di fase

S_N è la sezione del conduttore di neutro

I dati relativi al dimensionamento dei conduttori sono contenuti nel documento allegato "RELAZIONE DI CALCOLO CAVETTERIA".

Tipologia conduttori

Per le alimentazioni elettriche nelle costruzioni ed opere di ingegneria civile, i cavi elettrici incorporati in modo permanente dovranno possedere prestazioni di reazione al fuoco in conformità al regolamento UE 305/11 (Cavi CPR) al fine di limitare l'innescò, la propagazione dell'incendio e l'emissione dei prodotti della combustione.

La scelta della tipologia di cavo e delle sue prestazioni di reazione al fuoco sarà in base al livello di rischio attribuito all'ambiente di installazione.

A titolo indicativo, nella scelta del cavo si fa riferimento alla seguente tabella:

Livello di rischio	Tipo di cavo	Prestazione CPR	Esempio luoghi di impiego
BASSO (Posa singola)	H07RN-F 450/750 V	Eca	<ul style="list-style-type: none"> – Edifici dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose. – Luoghi ordinari
BASSO (Posa in fascio)	FG16OR16 0,6/1 kV FG16R16 0,6/1 kV FS17 450/750 V	Cca – s3, d1, a3	<ul style="list-style-type: none"> – Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d’attesa, bar, ristorante, studio medico. – Luoghi ordinari e luoghi marci di tipo B e C
MEDIO	FG16OM16 0.6/1 kV FG16M16 0.6/1 kV FG17 450/750 V H07Z1-K Type2 450/750 V	Cca – s1a, d1, a1	<ul style="list-style-type: none"> – Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica – in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio. – Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. – Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turisticoalberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti letto; strutture turistico ricettive nell’aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone. – Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti. – Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all’ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici. – Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. – Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m. – Luoghi marci di tipo A
ALTO (Luoghi dove il rischio relativo all’incendio è particolarmente elevato)	FG18OM18 0.6/1 kV	B2ca – s1a, d1, a1	<ul style="list-style-type: none"> – Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee.
	FG18OM16 0.6/1 kV		<ul style="list-style-type: none"> – Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m.

Condotti

La sezione dei condotti (tubazioni e canalizzazioni) è dimensionata prevedendo una maggiorazione del 50% rispetto a quella calcolata per contenere i conduttori previsti, al fine di consentire futuri ampliamenti dell’impianto.

PROTEZIONE DELL'IMPIANTO

Protezione dalle sovratensioni

Dall'esito della valutazione del rischio scariche atmosferiche, la struttura è risultata autoprotetta. Le apparecchiature elettriche sensibili sono protette dalle sovratensioni sulle linee elettriche in arrivo con idonei dispositivi (scaricatori) posti nel quadro elettrico generale dell'edificio.

Protezione dalle sovracorrenti

I conduttori impiegati sono stati protetti dagli effetti delle sovracorrenti garantendo che la loro temperatura non superi il valore limite che li caratterizza:

tabella limiti temperatura degli isolanti

MATERIALE ISOLANTE	SERVIZIO ORDINARIO	CORTOCIRCUITO
PVC	70°C	160°C
GOMMA	60°C	200°C
BUTILE	85°C	220°C
EPR	90°C	250°C

La protezione dai **cortocircuiti** è ottenuta mediante l'impiego di interruttori automatici magnetotermici dimensionati per un potere d'interruzione non inferiore a quello presunto nel punto di installazione e verificando il seguente criterio:

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

Dove

I è il valore efficace della corrente effettiva di cortocircuito in ampere

T è la durata in secondi del cortocircuito

S è la sezione del conduttore in mm²

K è il coefficiente dipendente dalla natura del conduttore e dell'isolante, che assume i seguenti valori:

- 135 per isolamento cavi in gomma;
- 115 per isolamento cavi in PVC;

Inoltre la protezione dai cortocircuiti soddisfa il seguente criterio:

$$I_N \geq I_B$$

La protezione dai **sovraccarichi** è ottenuta mediante l'impiego di interruttori automatici magnetotermici dimensionati per una corrente nominale non superiore alla portata del conduttore da proteggere, assicurando il rispetto del seguente criterio:

$$I_N \leq I_z$$

Protezione dai contatti diretti

La protezione per impedire l'accesso alle parti attive dei circuiti in tensione è ottenuta mediante la realizzazione di impianto con grado di protezione non inferiore a IPXXB e l'adozione di involucri o barriere apribili solo mediante l'uso di appositi attrezzi.

Protezione contatti indiretti

Sistemi TN-S

La protezione dai contatti indiretti nel sistema TN-S adottato è assicurata dal rispetto della seguente condizione:

$$I_A \leq U_0 / Z_s$$

dove

- I_A è la corrente che determina l'intervento del dispositivo posto a protezione del circuito entro il tempo prefissato in funzione della tensione U_0 :
 - 0.2 sec per $U_0 \leq 400V$
 - 0.4 sec per $U_0 \leq 230V$
- U_0 è la tensione nominale verso terra del sistema di alimentazione
- Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto comprendente l'impedenza della del conduttore attivo, del neutro e del conduttore di protezione PE

L'impiego di interruttori differenziali nei circuiti elettrici soddisfano le condizioni di cui sopra per la protezione della persone dai contatti indiretti.

Sistemi TT

Per la protezione dai contatti indiretti nel sistema TT adottato sono stati impiegati interruttori differenziali ad alta sensibilità in coordinamento con l'impianto di terra ed in grado di interrompere l'alimentazione elettrica a seguito di un guasto verso terra, in modo che il valore della tensione di contatto convenzionale verso terra (U_L) non superi i seguenti limiti:

- $U_L \leq 50 V$ in c.a. negli ambienti ordinari
- $U_L \leq 25 V$ in c.a. in ambienti particolari soggetti a normativa specifica CEI.

La protezione dai contatti indiretti è assicurata nel rispetto della seguente condizione:

$$I_{dN} = U_L / R_T$$

Dove

- I_{dN} è il valore della corrente nominale dell'interruttore differenziale (A)
- R_T è il valore della resistenza di terra (Ω)

Per la protezione dai contatti indiretti sui circuiti terminali sono stati impiegati interruttori differenziali con $I_{dn} = 30mA$, mentre per i restanti circuiti a monte sono stati impiegati interruttori differenziali selettivi per privilegiare la continuità del servizio.

I dati relativi al dimensionamento delle protezioni sono contenuti nei documenti allegati.

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra è stato dimensionato nel rispetto dei seguenti criteri:

Sezione minima dei conduttori di protezione

I conduttori di protezione hanno una sezione minima come riportato nella tabella seguente:

Sezione conduttori di fase (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

La sezione di conduttori di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non è in ogni caso inferiore a:

- 2,5 mm² se e' presente una protezione meccanica;
- 4 mm² se non e' presente una protezione meccanica;

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra rispetta i seguenti criteri:

- conduttore nudo che svolge anche funzioni di dispersore: sezione 35 mm² in rame o 50 mm² in acciaio zincato
- conduttore isolato e posato entro tubo in PVC pesante, o senza protezione meccanica: sezione 16 mmq;

Dispersori

I dispersori da utilizzare potranno essere di due tipi e in particolare:

- dispersori del tipo intenzionale o artificiali;
- dispersori di fatto o naturali;

I dispersori dovranno avere le seguenti dimensioni minime in ordine alla resistenza alla corrosione ed agli agenti meccanici esterni:

	Tipo	Dimensioni	Fe.Zn (1)	Fe-Cu	Cu
Posa nel terreno	piastra	Spessore	3mm	Non definito	3mm
	nastro	Spessore Sezione	3mm 100 mm ²	Non definito	3mm 50 mm ²
	Tondino/band	Sezione	50 mmq	Non definito	35mmq
	corda	diam. Filo Sezione	1,8mm 50 mm ²	Non definito	1,8mm 35 mm ²
Infissione nel terreno	Picchetto a tubo	diam. esterno Spessore	40mm 2mm	Non definito	30mm 3mm
	Picchetto massiccio	diam.	20mm	15 mm (2) (3)	15mm
	Picchetto croce	Spessore Dimensione	5mm 50mm	Non definito	5mm 50mm

- (1) anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50 %
- (2) rivestimento per deposito elettrolitico 100µm
- (3) rivestimento per trafilatura spessore 500µm

Sezione conduttori equipotenziali principali e secondari

I conduttori equipotenziali principali **EQP** che collegano il nodo di terra alle masse estranee sono stati dimensionati per una sezione non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione a sezione più elevata dell'impianto con un minimo di 6 mm².

I conduttori equipotenziali supplementari **EQS** sono stati dimensionati secondo i seguenti criteri:

- a) collegamento tra due masse: la sezione non deve essere inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse
- b) collegamento tra una massa e una massa estranea: la sezione non deve essere inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione

Le caratteristiche dimensionali e realizzative dell'impianto di terra sono indicate nelle tavole di progetto.

ILLUMINAZIONE

Illuminazione ordinaria

Per ogni ambiente è stata prevista un'illuminazione idonea all'attività svolta.

L'illuminazione è dimensionata per garantire valori d'illuminamento medio mantenuto (Em) non inferiore a quanto indicato dalla norma UNI EN 12464 per i seguenti locali/attività:

- 500 lx per postazioni al videoterminale
- 200 lx nei servizi igienici e nei locali tecnici
- 150 lx a livello pavimento nei magazzini

Ai fini del risparmio energetico e della funzionalità degli impianti d'illuminazione, è preferita la parzializzazione dei comandi di accensione degli apparecchi d'illuminazione e l'impiego di lampade a basso consumo.

I dati relativi alla tipologia e dimensionamento dell'illuminazione ordinaria sono contenuti nel documento allegato.

Illuminazione di sicurezza

E' stata prevista un'illuminazione di sicurezza lungo le vie di esodo e sulle porte delle uscite di emergenza caratterizzata da apparecchi dotati di gruppi autonomi di emergenza e da batterie tampone che entreranno in funzione in mancanza dell'energia elettrica con tempi non superiori a 0,5 sec e per una durata non inferiore a 1 ora.

L'impianto d'illuminazione di sicurezza è dimensionato per garantire lungo i percorsi di esodo un illuminamento al suolo non inferiore ai valori indicati dalla norma UNI EN 1838:

- almeno 1 lx sulla linea centrale della via di esodo
- almeno 0.5 lx nella banda centrale della via di esodo di larghezza pari ad almeno la metà di quella della via di esodo.

I dati relativi al dimensionamento dell'illuminazione di sicurezza sono contenuti nel documento allegato.

PRESCRIZIONI PER AMBIENTI PARTICOLARI

LOCALI DA BAGNO

Divisione in zone e apparecchi ammessi

Per i locali da bagno sono state rispettate le norme che stabiliscono criteri di sicurezza particolari in relazione alla suddivisione nelle seguenti zone:

zona 0 - E' il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;

zona 1 - E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V;

zona 2 - E' il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

zona 3 - E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPx1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IPx5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

- a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;
- b) trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;
- c) interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- d) 2,5 mmq (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- e) 4 mmq (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Alimentazione nei locali da bagno

Può essere effettuata come per il resto dell'edificio.

Se esistono 2 circuiti distinti per i luce e le prese, entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale (purchè questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

Condutture elettriche nei locali da bagno

Realizzate in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento; saranno impiegati cavi CPR (regolamento UE n.305/2011), in particolare per ambienti ordinari in cui il livello di rischio è valutato basso, si considerano adatti i seguenti cavi CPR:

- Basso rischio (posa in fascio): FG16OR16 0.6/1kV prestazione Cca-s3,d1,a3;
- Basso rischio (posa in fascio): FS17 750/450V prestazione Eca.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase+neutro+conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno,

Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari, è necessario attenersi alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che possono essere destinati ad esser usati solo da personale addestrato.

Negli alberghi un telefono può essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trova nella vasca o sotto la doccia.

LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO

Per questi ambienti, dove il rischio d'incendio è maggiore che in quelli ordinari sono state adottate delle prescrizioni aggiuntive come indicato dalla norma CEI 64-8 parte 7 al fine di evitare che l'impianto elettrico possa essere origine di un incendio e qualora questo si verifichi che lo possa propagare.

Per gli ambienti con elevata densità di affollamento o elevato tempo di sfollamento e/o con deposito di materiali infiammabili o combustibili, sono stati adottati i seguenti accorgimenti:

Grado di protezione componenti

È stato previsto un grado di protezione non inferiore a IP4X per:

- I componenti dell'impianto elettrico
- I motori elettrici limitatamente alla morsettiera e all'eventuale collettore
- Gli apparecchi d'illuminazione che dovranno possedere uno schermo di protezione ed essere collocati ad almeno un metro da materiali combustibili

condutture

- preferibilmente realizzate sottotraccia
- nel caso di installazione a vista in canalina o in tubazione di materiale isolante o metallico, le condutture hanno grado di protezione \geq IP4X
- cavi CPR (regolamento UE 305/2011) con classe di reazione al fuoco adatta ad ambienti con livello di rischio valutato medio o alto. Allo scopo si considerano adatti i seguenti cavi CPR:
 - Rischio Alto: FG18OM16 0,6/1kV prestazione B2ca-s1a,d1,a1;
 - Rischio Medio: FG16OM16 0,6/1kV prestazione Cca-s1b,d1,a1;
 - Rischio Medio: FG17 750/450V prestazione Cca-s1,d1,a1;
 - Rischio Medio: H07Z1 type 2 750/450V prestazione Cca-s1,d1,a1

protezioni

- Sono stati adottati interruttore differenziale $I_{dn} \leq 0.3A$ per la protezione dei circuiti dai guasti verso terra
- Sono stati adottati interruttori magnetotermici posti all'inizio del circuito per la protezione dalle sovracorrenti (non è ammesso il franco di 3m)

Nel caso di condutture poste nel controsoffitto avente caratteristiche REI appropriate, sono state applicate le norme generali CEI 64-8 non trattandosi di ambiente a maggior rischio in caso d'incendio.

COMANDO DI EMERGENZA

Pulsante sgancio generale

E' stato previsto per l'impianto un pulsante di sgancio generale dell'alimentazione atto a porre fuori tensione l'intero impianto, con l'esclusione della pompa antincendio e delle utenze ritenute preferenziali ai fini della sicurezza .

Tale dispositivo è costituito da pulsante rosso dotato di luce di segnalazione, su fondo bianco, contenuto in custodia rossa con vetro frangibile per evitare azionamenti intempestivi.

Il dispositivo è posto in posizione facilmente accessibile e segnalata, e agisce direttamente sull'interruttore generale dell'attività'.

Pulsante di sgancio attività particolari

Le attività particolari come centrale termica, gruppo elettrogeno, autorimesse, archivi, saranno dotate ciascuna all'esterno del locale di un pulsante di sgancio atto a porre fuori tensione l'impianto nel locale.

Il dispositivo ha le medesime caratteristiche del pulsante di sgancio generale.

LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

In presenza di luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie, l'impianto elettrico è realizzato secondo le norme CEI 31-33 e le indicazioni di cui alla guida CEI 31-35.

I componenti dell'impianto devono essere marcati CE ATEX in relazione alle zone con pericolo di esplosione ed installati in modo da evitare che possano innescare un incendio in presenza di atmosfera esplosiva.

Nelle centrali termiche a gas dove il pericolo di esplosione viene escluso per la presenza di apparecchi di riscaldamento conformi al DPR 661/96 e dove i locali rispondono ai requisiti di areazione di cui alle norme UNI GIG, l'impianto elettrico è del tipo ordinario.

5. ALLEGATI

- Tavola IE
- Relazioni
- Schemi quadri elettrici