

COMUNE

CASTEL SAN GIOVANNI

PROVINCIA

PIACENZA

PARCO LOGISTICO A NORD AUTOSTRADA A 21
REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO INSEDIAMENTO C2U CLOSE2YOU S.r.l.

RICHIESTA DI PERMESSO DI COSTRUIRE
RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO
IMPIANTI ELETTRICI

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

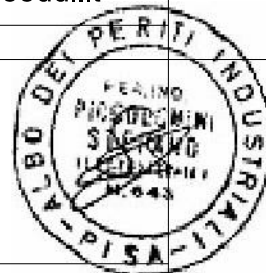
Progettisti | Dott. Giuseppe ODDI - Dott. Nicola ODDI

Epi S.r.l.**EPI**

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

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

Progettisti | Per.Ind. Stefano Piccolomini - Per.Ind. Roberto Carmassi



SCALA:

-

ELABORATO n°

IE

DATA

10-12-2020

REVISIONE

CODICE LAVORO

CODICE DISEGNO

NOME FILE

IMPIANTO ELETTRICO

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

INSEDIAMENTO LOGISTICO

LOTTO F

Castel san Giovanni (PC)

Committente

VALTIDONE S.P.A.

Strada 3, Palazzo B3
20090 Assago (MI)

Il Tecnico Professionista

Per. Ind. Roberto Carmassi
Iscritto al Collegio dei Periti di Pisa con il n° 473
Abilitato ai sensi della legge n° 818/84 ed iscritto
nell'elenco del Min. Interno con il n° PI 00473 P00084

Via di Tegulaia, 3/c – 56121 PISA
tel.: 050 – 982197 fax: 050 – 3161602



Data 10 dicembre 2020

Sommario

RIFERIMENTI NORMATIVI	3
DATI DI PROGETTO	4
DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....	5
DIMENSIONAMENTO IMPIANTO	6
Selettività delle protezioni.....	6
Potenza impianto.....	6
Caduta di tensione (c.d.t.) ammessa	6
Sezione conduttori.....	6
Sezioni minime.....	7
Tipologia conduttori	7
Condotti	8
Protezione dalle sovratensioni	8
Protezione dalle sovracorrenti	9
Protezione dai contatti diretti	10
Protezione contatti indiretti	10
Sistemi TN-S.....	10
Impianto di terra.....	10
Sezione minima dei conduttori di protezione.....	10
Sezione minima del conduttore di terra	11
Dispensori.....	11
Sezione conduttori equipotenziali principali e secondari	11
Illuminazione.....	12
Illuminazione ordinaria.....	12
Illuminazione di sicurezza.....	12
Prescrizioni per ambienti particolari	12
Locali da bagno	12
Luoghi a maggior rischio in caso d'incendio.....	14
Grado di protezione componenti.....	14
Condutture	15
Protezioni.....	15
Luoghi con pericolo di esplosione	15
Comando di emergenza.....	16
Pulsante sgancio generale.....	16
Pulsante di sgancio attività particolari	16
Allegati	16

RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito le principali norme di riferimento:

Norme CEI

- 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 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 - 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 64-50 - 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 12464 – illuminazione dei posti di lavoro – parte 2: posti di lavoro all'esterno
- UNI EN 1838 – illuminazione di emergenza

Leggi, norme, regolamenti

- Legge 1/03/1968 – Disposizioni per la costruzione di impianti a regola d'arte.
- 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
- DM 27/07/2010 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle attività commerciali con superficie superiore a 400 mq.
- DPR 151/2011 – Regolamento procedimenti di prevenzione incendi
- Decreto 3 agosto 2015 e s.m.i. – 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 elettrici dovranno essere adatti all'ambiente d'installazione, conformi alle relative norme tecniche (CEI, UNI, EN, ecc...), installati a regola d'arte e secondo le norme di buona tecnica. I materiali e gli apparecchi dovranno possedere il marchio CE e, qualora non previsto dalle norme, il marchio di qualità (IMQ o equivalente) ovvero preferibilmente entrambi i marchi.

DATI DI PROGETTO

I seguenti dati costituiscono la base per la progettazione a regola d'arte. Il committente è tenuto a verificarne la correttezza integrando eventuali informazioni utili alla progettazione.

Fornitura

- Tipo fornitura: MEDIA TENSIONE
- Tensione nominale: 15.000 V
- Frequenza nominale: 50 ± 2% Hz
- Corrente I_{cc} nel punto di consegna 16 kA

Utenza

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

Documenti disponibili

- Valutazione rischio scariche atmosferiche

Tipologia di ambienti

- Ambienti Ordinari
- Ambienti soggetti a CPI: attività nr. 70.2

DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Per la redazione del progetto a regola dell'arte si fa riferimento alle norme CEI, norme UNI, leggi e disposizioni applicabili ed alla buona tecnica. Il progetto riguarda la realizzazione di nuovi impianti elettrici e speciali a servizio del nuovo insediamento logistico e consistente in:

- impianto cabina elettrica di consegna
- impianto cabina elettrica di trasformazione
- impianto di terra e equipotenziali
- Quadri elettrici BT
- Quadri elettrici di distribuzione BT
- impianto illuminazione ordinaria
- impianto illuminazione di sicurezza
- impianto forza motrice
- impianti speciali

L'impianto elettrico avrà le seguenti caratteristiche:

fornitura in media tensione:

- cabina di consegna MT 15.000 V, quadri MT con protezioni e sezionamenti a norma CEI 0-16, compreso impianto elettrico in BT per illuminazione e utenze di servizio;
- cabina di trasformazione MT/BT 15000/400 V con n.1 trasformatore da 250kVA, compreso quadri elettrici BT di distribuzione;
- Gruppo rifasamento pot. 300 KVA;
- Gruppo soccorritore UPS pot. 40 kVA per illuminazione di emergenza;

distribuzione in bassa tensione:

- impianto elettrico DEPOSITO:
 - impianto per l'illuminazione ordinaria e forza motrice alimentati dal quadro elettrico generale di comparto;
 - impianto per l'illuminazione di emergenza alimentato da gruppo soccorritore di emergenza UPS di comparto
- impianto elettrico blocco uffici:
 - illuminazione ordinaria alimentato dal quadro elettrico generale di zona;
 - illuminazione di emergenza realizzato con plafoniere complete di gruppo di emergenza o plafoniere di emergenza in funzionamento SA (sempre accesa) per l'indicazione delle vie di fuga;
 - prese forza motrice composto da pannelli presa a parete e colonne bifacciali per l'alimentazione delle postazioni di lavoro;
 - impianto per l'alimentazione delle unità di condizionamento;
- impianto elettrico locali tecnologici: locale di ricarica batterie carrelli elevatori.
- Inoltre è prevista la realizzazione di impianti per:
 - illuminazione esterna perimetrale;
 - illuminazione aree di parcheggio;

Sono escluse dal progetto tutte le parti non espressamente indicato nelle tavole progettuali e nella presente relazione.

Tipo di esecuzione

L'impianto è stato progettato con esecuzione:

- in canalina/tubazione per i seguenti locali: locale deposito e locali tecnologici
- sottotraccia per i seguenti locali: locali uffici e locale autisti
- nel controsoffitto per i seguenti locali: locali uffici e locale autisti

Grado di protezione

L'impianto è stato progettato con grado di protezione:

- non inferiore a IP 55 per i locali: deposito, ricarica batterie e linee esterne
- non inferiore a IP 40 per i locali: uffici e autisti

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO

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:

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

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

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

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'innesco, 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	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

Livello di rischio	Tipo di cavo	Prestazione CPR	Esempio luoghi di impiego
	0,6/1 kV FS17 450/750 V		
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 FG18OM16 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. • 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 dalle sovratensioni

La protezione è stabilita sulla base dell'esito della valutazione del rischio da scariche atmosferiche.

ESITO: STRUTTURA AUTOPROTETTA

In tal caso non sono obbligatorie misure di protezione dalle sovratensioni. Nel caso di accordo con il committente, le apparecchiature elettriche sensibili sono protette dalle sovratensioni sulle linee elettriche in arrivo con idonei dispositivi (scaricatori SPD) posti nel quadro elettrico generale.

ESITO: STRUTTURA NON AUTOPROTETTA

In tal caso sono obbligatorie misure di protezione contro le scariche atmosferiche (impianti LPS) e le sovratensioni (impianti SPD). Per la progettazione degli impianti LPS e SPD fare riferimento alle tavole progettuali allegate.

Protezione dalle sovracorrenti

I conduttori impiegati sono progettati per essere protetti dagli effetti delle sovracorrenti evitando che la loro temperatura non superi il valore limite di riferimento in base al materiale isolante:

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 con 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 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 persona dai contatti indiretti.

I dati relativi al dimensionamento delle protezioni sono contenuti nelle tavole progettuali.

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:

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

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

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

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 di 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 è 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 è 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 negli ambienti interni è dimensionata per garantire valori d'illuminamento medio mantenuto Em non inferiore a quanto indicato dalla norma UNI EN 12464-1.

Di seguito sono riportati i valori dell'illuminamento Em dei principali locali/attività:

- 500 lx per postazioni al videoterminale
- 200 lx nei servizi igienici e nei locali tecnici
- 150 lx a livello pavimento nei magazzini
- 15 lx aree di parcheggio esterne

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

Illuminazione esterna

È prevista l'illuminazione esterna, progettata secondo la norma UNI EN 12464-2, lungo il perimetro esterno dell'edificio e l'illuminazione delle zone parcheggio realizzata su palo.

Illuminazione di sicurezza

Per gli ambienti è prevista un'illuminazione di sicurezza, progettata secondo la norma UNI EN 1838, che interessa le vie di esodo e le uscite di emergenza ed è costituita da:

- Locale deposito e ricarica carrelli: apparecchi alimentati da gruppo soccorritore UPS;
- blocco uffici e locale autisti : apparecchi autonomi di emergenza, alimentati con batterie tampone.

L'illuminazione di emergenza entrerà in funzione in mancanza dell'energia elettrica entro tempi non superiori a 0,5 sec e per una durata non inferiore a 1 ora.

Prescrizioni per ambienti particolari

Locali da bagno

Divisione in zone e apparecchi ammessi

Il locale da bagno è stato suddiviso in zone per limitare i pericoli connessi all'impianto elettrico e le misure di protezione 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.). Di seguito per ogni zona sono indicati le norme ed i criteri di sicurezza adottati:

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, 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 50V;

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).

Note per le Zone 1 e 2: gli apparecchi installati devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPX4). 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 30mA.

Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che entra 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 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- e) 4 mm² (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 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, 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 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 adottati i seguenti accorgimenti:

Grado di protezione componenti

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 adottati interruttori differenziali $I_{dn} \leq 0.3A$ per la protezione dei circuiti dai guasti verso terra;
- Sono 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 con caratteristiche REI appropriate, sono applicate le norme generali CEI 64-8 non trattandosi di ambiente a maggior rischio in caso d'incendio.

Luoghi con pericolo di esplosione

Nei 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 ed in base alla classificazione delle zone secondo la guida CEI 31-35.

Nei luoghi con pericolo di esplosione, i componenti dell'impianto devono rispondere alla direttiva Atex 94/9/CE, avere i requisiti richiesti dalla norma in base alla zona di installazione ed essere marcati CE ATEX. Inoltre gli impianti devono essere installati in modo da evitare che possano innescare un incendio in presenza di atmosfera esplosiva.

Nella seguente tabella sono indicate le categorie ATEX degli impianti in relazione alla classificazione delle zone:

Zona	Gruppo	Categoria apparecchi	Categoria ATEX
Zona 0	Gruppo 2	Apparecchi Categoria 1	1G
Zona 1	Gruppo 2	Apparecchi di categoria 1 o 2	1G -2G
Zona 2	Gruppo 2	Apparecchi di categoria 1, 2 o 3	1G -2G – 3G

Per i locali destinati alla ricarica delle batterie dei carrelli elevatori, l'impianto elettrico sarà di tipo ordinario in relazione alle indicazioni della norma UNI EN 62485-3 ed al sistema di ventilazione dei locali che evita la formazione di atmosfere potenzialmente esplosive.

Comando di emergenza

Pulsante sgancio generale

È stato previsto un apposito dispositivo che contiene il pulsante di sgancio generale dell'alimentazione elettrica che però non interviene sull'alimentazione della pompa antincendio e delle linee preferenziali dei sistemi di sicurezza.

Il dispositivo è caratterizzato da una apposita custodia di colore rosso con vetro frangibile ed il pulsante all'interno è dotato di luce di segnalazione. Il dispositivo è posto in posizione facilmente accessibile e segnalata.

Pulsante di sgancio attività particolari

Per ogni locale tecnico con destinazione d'uso centrale termica, gruppo elettrogeno, autorimesse, archivi, è previsto all'esterno un pulsante di sgancio dell'alimentazione elettrica a servizio del solo locale.

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

Allegati

- Tavole IE
- Verifica scariche atmosferiche
- Schemi dei quadri elettrici