

COMUNE DI NAPOLI

AREA PATRIMONIO

SERVIZIO TECNICO PATRIMONIO

**RIQUALIFICAZIONE ED AMMODERNAMENTO DEGLI SPAZI
ADIACENTI LA TRIBUNA AUTORITA'DELLO STADIO DIEGO
ARMANDO MARADONA**

Progetto Definitivo Esecutivo

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. Vincenzo Brandi

.....

Arch. Fabio Ferriero

.....

Ing. Giovanni Toscano

.....

Ing. Pietro Raguso

.....

IL RUP

Ing. Vincenzo Brandi

.....



DATA: GENNAIO 2023

SCALA DISEGNO:

1.0 PREMESSA

Il presente progetto esecutivo riguarda l'impianto elettrico di illuminazione e di forza motrice a servizio della Tribuna Autorità dello Stadio Diego .Armando Maradona di Napoli.

In particolare riguarda i seguenti locali, così come riportati negli aelaborati grafici, posti a quota 36:

- ✓ Sala Vip Lounge
- ✓ Sala President Lounge
- ✓ Sala Vesuvio Lounge
- ✓ Sala Executive Lounge
- ✓ Lounge bar
- ✓ Executive lounge box
- ✓ Gruppo servizi igienici sx
- ✓ Gruppo servizi igienici dx
- ✓ Cucina
- ✓ Spogliatoio

Sono esclusi dall'intervento i restanti locali del livello quota 36 non espressamente sopra citati.

Sono esclusi dal progetto, inoltre, gli impianti a monte del punto di alimentazione dei quadri elettrici generali della zona oggetto di intervento (derivati direttamente da cabina MT/BT di alimentazione dello Stadio Diego Armando Maradona) esistenti a quota 36 ed identificati in progetto (in assenza di documentazione) come Q1 e QGE.

In particolare le linee di alimentazione delle varie utenze sono derivate sia dal Quadro Q1, per ciò che concerne gli ambienti e le sale, sia da un quadro SEA SYSTEM S.r.l. matricola QSTCG/009/SEA "Sottoquadro Tribuna lato coperto Gruppo Elettrogeno" (da noi identificato con la sigla QGE), con alimentazione preferenziale da gruppo elettrogeno, per ciò che concerne l'alimentazione delle linee preferenziali, tra cui gli apparecchi di illuminazione a servizio dei corridoio e delle vie di esodo della zona oggetto di intervento. In particolare nel quadro QGE è presente un interruttore magnetotermico differenziale $I_n=25\text{ A}$ $I_{dn}=0,03\text{ A}$ con

etichetta "Salone Autorità Presidente" dal quale, da prove effettuate su campo, è emerso che sono alimentate le lampade dei corridoi e delle vie di esodo.

Al fine di non alterare le logiche di progettazione dell'illuminazione di sicurezza esistente dello Stadio, preventivamente approvate dagli enti preposti, si è determinato di lasciare gli apparecchi di illuminazione di corridoi e vie di esodo sotto tale interruttore, avendo cura per una migliore gestione dell'impianto, di installare un sottoquadro di sezionamento, con apertura a chiave nel corridoio di accesso all'area oggetto di intervento denominato Q_{EG1}.

Il quadro Q1 invece sarà oggetto di sostituzione con bonifica delle linee non oggetto di intervento in quanto, oltre ad alimentare la zona di intervento del presente progetto, alimenta anche altre zone nonché locali ad uso ufficio.

Da un'analisi preliminare si è constatato che tale quadro è dotato di un interruttore generale con $I_n=100$ A corrispondente ad una potenza massima erogabile di 62 kW.

Poiché il nuovo progetto prevede un nuovo impianto di condizionamento che assorbirà 35 Kw, una nuova cucina con utenze il cui assorbimento totale potrebbe arrivare a circa 40 Kw si è addivenuti alla conclusione che il Quadro Q1 non è in grado di soddisfare le richieste di potenza del nuovo progetto. Sarà pertanto a cura del Committente provvedere a sostituire la montante dal corrispondente quadro di cabina fino al quadro Q1 in modo che questo sia in grado di erogare una potenza di circa 120 kW.

Il quadro Q1 sarà, quindi, fornito ex novo prevedendo i seguenti interventi:

- Potenziamento dell'interruttore generale passando da $I_n=100$ A ad $I_n=250$ A
- Installazione di un interruttore con $I_n=200$ A che alimenterà il nuovo quadro QG da realizzare nella Sala Presidente Lounge in sostituzione dell'attuale interruttore con $I_n=25$ A;
- Sostituzione dei rimanenti interruttori con nuovi di pari corrente nominale avendo cura di bonificare le linee a valle che interessavano gli ambienti sopra elencati oggetto del presente progetto, che saranno ora alimentati dal nuovo quadro QG.

Nello schema a blocchi è rappresentato quanto sopra descritto mentre negli schemi unifilari sono riportati le diverse linee da alimentare con i rispettivi interruttori.

2.0 Generalità

La presente relazione tecnica ha per oggetto la progettazione di una modifica di un impianto elettrico rispondente alla “Regola d’arte” secondo quanto prescritto dalla Legge 1 marzo 1968 n°186.

Per tutto quanto non specificato bisognerà far riferimento alla normativa vigente.

Nella progettazione si è fatto riferimento principalmente alle seguenti norme e leggi attualmente in vigore:

D.lgs. del 30 aprile 2008 n°81	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
D.M. 22 gennaio 2008 n°37	Ministero dello Sviluppo Economico - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
Norma CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
Norma CEI 17-5	Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1200V in corrente continua.
Norma CEI 20-20	Cavi isolati in polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V.
Norma CEI 20-38	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e di gas tossici e corrosivi. Parte I: Tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV.
Norma CEI 23-5.	Prese a spina per usi domestici e similari.

Norma CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione. Parte I: Prescrizioni generali e prove.
Norma CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione. Parte II: Requisiti particolari - Apparecchi fissi per uso generale.

3.0 Caratteristiche dell'impianto

L'impianto elettrico in oggetto viene classificato come sistemi TN-S perché, come da norma CEI 64/8-3, risulta avere il neutro a terra e le masse collegate direttamente al neutro tramite il conduttore di protezione (TN-S - le norme richiedono il sezionamento del neutro solo nei circuiti a due conduttori fase-neutro aventi a monte un dispositivo di interruzione unipolare come ad esempio un fusibile. Comunque il sezionamento del neutro non è vietato negli altri casi).

Per un guasto franco a terra le norme CEI richiedono l'intervento dei dispositivi di protezione entro un tempo tanto più piccolo quanto maggiore è la tensione di fase; ad esempio dalla tabella 7.3 per $U_0 = 230V$ (nuovo valore unificato a livello europeo) il tempo d'interruzione non deve superare 0,4 s con l'eccezione dei circuiti di distribuzione e dei circuiti terminali che alimentano apparecchi fissi per i quali è ammesso un tempo d'intervento non superiore ai 5s purché sia soddisfatta una delle seguenti condizioni enunciate dall'art. 413.3.5 delle Norme CEI 64-8:

- a) l'impedenza del conduttore di protezione che collega il quadro di distribuzione al punto nel quale il conduttore di protezione è connesso al collegamento equipotenziale principale (generalmente il collettore di terra) non deve essere superiore a $ZPE = Z_s \times 50 / U_0$;
- b) esiste un collegamento equipotenziale supplementare che collega localmente al quadro di distribuzione gli stessi tipi di masse estranee indicati per il collegamento equipotenziale principale che soddisfa le prescrizioni riguardanti il collegamento equipotenziale principale di cui al Capitolo 54 delle Norme CEI 64-8.

Interruttori differenziali e sistema TN

Tutte le limitazioni imposte dalla norma sulla tensione di contatto da limitare mediante i valori di impedenza dell'anello di guasto (conduttore di protezione+conduttore di fase nel punto di

guasto), vengono meno utilizzando gli interruttori differenziali perché sono dispositivi in grado di aprire il circuito in centesimi di secondo (con le elevate correnti di guasto, tipiche dei sistemi TN, in 30-40ms). Nei sistemi TN si è detto che un guasto franco a terra costituisce un corto circuito monofase a terra quindi la corrente differenziale corrisponde ad una corrente di corto circuito. L'interruttore deve essere capace di interromperla poiché si è in presenza proprio di una corrente differenziale. Come per un interruttore magnetico contro il cortocircuito è stabilito il potere d'interruzione, così per l'interruttore differenziale deve essere specificato il potere d'interruzione differenziale. Se il dispositivo non è dotato di sganciatori di sovracorrente nei sistemi TN occorre verificare che il potere d'interruzione differenziale sia maggiore della corrente presunta di cortocircuito monofase a terra. In alternativa il dispositivo differenziale deve essere associato ad un dispositivo di protezione di massima corrente capace di assicurare la protezione di tutto il circuito compreso il differenziale in situazione di cortocircuito (il coordinamento tra i vari dispositivi deve essere dichiarato dal costruttore).

Nel presente progetto saranno adottate le seguenti soluzioni:

Grado di protezione minimo:

- ☐ Generalmente IP23 è il grado di protezione minimo richiesto dagli ambienti ordinari (ingressi, corridoi, zone passaggio, ecc.).
- ☐ Per i corpi illuminanti si prevede un impianto con grado di protezione IP>23 se installato a più di 3.50 metri di altezza, e IP>43 se installato ad altezza inferiore ai 3 metri;

Tipo di posa delle condutture:

- ☐ Usare condutture incassate nelle pareti (tipo leggero) e nel pavimento (tipo pesante), o in tubi e condotti a vista di adeguata robustezza installati a parete.
- ☐ In alternativa è anche possibile impiegare canali isolanti o metallici, oppure cavidotti a battiscopa.

Esempio di cavi utilizzabili:

- ☐ Per posa all'interno: FG16(O)M16 Classe Reazione Fuoco Cca- s1,d1,a1

L'illuminazione di sicurezza:

- Come descritto in premessa, l'illuminazione dei corridoi e delle vie di esodo principali sarà alimentato da linea preferenziale sotto gruppo elettrogeno dal sottoquadro QGE1 alimentato dal quadro esistente QGE;

- Sono previsti nuovi apparecchi d'illuminazione di emergenza, nei vari ambienti non serviti dalla linea preferenziale suddetta, atti a garantire un livello d'illuminazione di 2 lux con un minimo di 1 lux in tutti gli ambienti per i quali abbia accesso gli utilizzatori (pubblico), 5 lux in corrispondenza delle uscite di sicurezza. Gli apparecchi saranno del tipo autonomo a LED, autonomia min. 3.0 h ricarica max12h, ad interruzione breve($\leq 0,5$ s).

4.0 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E DATI DI PROGETTO

4.1. Descrizione degli impianti

L'intervento consiste nell'installazione dei seguenti impianti:

- Realizzazione quadro elettrico Q1 Quadro di piano;
- Realizzazione quadro elettrico QG Quadro Tribuna Autorità;
- Realizzazione quadro elettrico QCS Sottoquadro Cucina e Spogliatoio;
- Realizzazione quadro elettrico QGE1 sottoquadro di sezionamento linea preferenziale da quadro QGE;
- Realizzazione quadro elettrico QCDZ Sottouadro condizionamento (schema a cura progettista impianto meccanico);
- Installazione di punti alimentazioni utilizzatori elettrici 10/16 A, 16 A e 32A;
- Installazione di prese elettriche;
- Installazione di nuove linee elettriche alimentazione utilizzatori;
- Installazione di corpi illuminanti ordinari e di emergenza

4.2. Protezione Contatti Indiretti

Per soddisfare le prescrizioni di legge tutti i circuiti saranno protetti da interruttori magnetotermici unitamente ad interruttori differenziali nel seguente modo:

- 1) Protezione a media sensibilità, sul circuito di alimentazione Q1 in partenza;
- 2) protezione ad alta sensibilità all'interno di tutti gli altri quadri elettrici per le linee ad utilizzatori.

4.3. Protezioni da sovracorrenti

La protezione dalle sovracorrenti sarà realizzata con interruttori magnetotermici che garantiranno che i conduttori non siano attraversati per un tempo determinato da intensità di corrente troppo elevata la quale potrebbe determinare eccessivi sviluppi di calore e deterioramento e invecchiamento precoce del cavo. I dispositivi magnetotermici saranno coordinati con le sezioni dei conduttori in modo che l'energia specifica sopportabile dal conduttore sia superiore all' energia specifica lasciata passare dalle protezioni durante il transitorio di sovracorrente.

4.4. Impianto di illuminazione e illuminazione di emergenza

Sono previsti apparecchi d'illuminazione a vista e ad incasso; tutti i corpi illuminanti sono atti a garantire i livelli d'illuminamento richiesti dalla UNI 12464-1 per gli ambienti di lavoro. All'interno della struttura, oltre al circuito preferenzial ed illuminazione di sicurezza, alimentato da QGE1 sopra descritto, saranno utilizzati corpi illuminanti di emergenza e di sicurezza del tipo autonomo a LED con potenza 11W a parete e dotate di batteria tampone per una durata minima di 180 minuti. Le linee di emergenza/sicurezza saranno divise in più linee indipendenti per garantire la massima affidabilità in caso di necessità.

4.5. Prese e utilizzatori fissi

Saranno installate prese a spina di uso civile 2P+T 10/16A con grado di protezione IP non inferiore a IP 21 e/o punti alimentazione unità interne impianto climatizzazione/ventilazione ed illuminazione nei vari ambienti (ingresso, sale, corridoi, zone passaggio, ecc.). Nei servizi igienici, nella cucina e negli spogliatoi saranno utilizzate prese con protezione IP65.

In cucina saranno inoltre utilizzate prese CEE tipo industriale 2P+T 16 A, 3P+N+T 16 A, 3P+N+T 32 A,

Le caratteristiche di ogni singola presa sono riportate negli elaborati grafici.

5. QUADRI ELETTRICI

5.1. Caratteristiche dei quadri elettrici

I quadri oggetto del presente progetto saranno:

- ☐ Q1 – Locale tecnico corridoio di accesso quota 36 - come da schema unifilare allegato;
- ☐ QG – Sala President Lounge - come da schema unifilare allegato;
- ☐ QCS – Cucina – come da schema unifilare allegato;
- ☐ QGE1 – Corridoio di accesso quota 36 – sottoquadro del quadro QGE esistente;
- ☐ QCDZ – Zona ascensore esterno –come da schema unifilare progettista meccanico.

I quadri elettrici presenti nell'attività saranno del tipo modulare. In particolare il potere d'interruzione del cortocircuito dovrà essere quello indicato negli schemi unifilari. Le carpenterie, saranno in resina o in lamiera e saranno di ottima robustezza e qualità idonea all'ambiente d'installazione. I circuiti sono cablati con cavo CEI 20-22 non propagante l'incendio, del tipo FG16(O)M16 Classe di Reazione al Fuoco Cca- s1,d1,a1.

Si rimanda agli schemi unifilari ed ai fronte quadro per maggiori particolari.

5.2. Dimensionamento dei cavi

Il dimensionamento della rete è stato effettuato in due fasi:

- determinazione delle potenze assorbite da ogni ramo della rete e di conseguenza delle correnti di impiego;
- dimensionamento di ogni ramo della rete;
- informazioni assunte dal progettista meccanico per la potenza da fornire al sottoquadro per il condizionamento QCDZ.

Le potenze assorbite sono state calcolate per il singolo carico/utilizzatore partendo dai dati nominali degli utilizzatori ed applicando fattori di contemporaneità diversi in relazione al tipo di utilizzatore e alla modalità di impiego.

Per il dimensionamento di ogni ramo della rete, i dati di ingresso sono costituiti, a livello di circuito terminale, dalla somma delle potenze nominale degli utilizzatori alimentati, a livello di quadro secondario e generale, dai valori di potenza assorbita determinati secondo quando indicato.

Le portate nominali dei cavi sono quelle ricavate dalle tabelle UNEL, che tengono conto del valore di massima temperatura ambiente di progetto e delle effettive condizioni di posa (tipo di condotti portacavi e vicinanza tra cavi diversi).

Il dimensionamento delle condutture tiene conto anche:

- valore della caduta di tensione;
- coordinamento tra le caratteristiche della conduttura e quelle del relativo dispositivo di protezione, in termini di correnti di cortocircuito massime e minime e di energia specifica passante in tutte le configurazioni di esercizio previste per la rete.

Il parametro, quindi, utilizzato come indice per il dimensionamento dei cavi è stato il valore massimo di Intensità di corrente (A) trasportabile da una data sezione, in assegnate condizioni di posa e di isolamento (Criterio Termico).

Per il calcolo analitico dei singoli tratti della rete e dei componenti dell'impianto in oggetto si rimanda agli allegati calcoli degli elementi elettrici dell'impianto.

5.3. Tipi di cavi elettrici

I cavi sono stati dimensionati tenendo conto di una temperatura ambiente di 30°C, nel caso di posa in tubazione o cassette mentre nel caso di cavi posati interrati la temperatura del terreno considerata è stata di 20° C. Dimensionando opportunamente i conduttori la caduta di tensione (per impianto funzionante a pieno carico) è stata contenuta entro il 4% della tensione nominale.

Il colore dell'isolante dei cavi dovrà essere il seguente:

- giallo-verde conduttore di protezione

- blu conduttore di neutro
- altri conduttore di fase

I cavi da utilizzare saranno del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissioni di fumi tossici e gas corrosivi conformi alle indicazioni della nuova norma CPR sia:

- per i tratti posati in canalina o interrati;
- per i tratti di linee posati all'interno di pareti o in controsoffitto.

All'interno dei canali si consiglia di siglare periodicamente i cavi in modo tale che siano facilmente identificabili.

5.4. Tubi protettivi e canali

Posa incassata a parete e/o a controsoffitto. Per la posa incassata si dovranno utilizzare tubi in PVC flessibile pesante con un diametro interno non inferiore a 10,7 mm e comunque almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto.

Nella tubazione non potranno coesistere circuiti appartenenti a sistemi differenti a meno che tutti i conduttori presentino un livello d'isolamento idoneo a quella del sistema a tensione maggiore. E' vietata la posa dei tubi in diagonale. Se non diversamente specificato, i tubi a parete dovranno essere raccordati con manicotti aventi grado di protezione non inferiore a IP65.

5.5. Linea di alimentazione

La linea di alimentazione dal quadro di cabina al quadro di Quota 36 Q1 sarà a cura del Committente, avendo cura di assicurare che la caduta massima di tensione per il tratto fino a Q1 sia contenuta nell'1%.

5.6. Circuiti terminali

I circuiti terminali (dorsali) sono stati dimensionati in base ai seguenti dati progettuali:

- in riferimento agli utilizzatori rilevati;

- alle condizioni di posa;

assumendo come valore limite la caduta di tensione percentuale $V\% = 4\%$ calcolata assumendo, all'estremità del circuito, la corrente di impiego pari al valore della corrente nominale dell'interruttore automatico scelto per la protezione del circuito.

5.7 Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche

Trattandosi di riattamento di impianti interni, peraltro a livello interrato (non oggetto di possibile fulminazione diretta) e derivati da linee alimentate a 10.00KV con disconnessione elettrica, non si è operata valutazione del rischio, effettuato secondo la Norma CEI 81-1.

In base a quanto dichiarato dalla committenza non si è proceduto alla verifica della convenienza economica della protezione contro le scariche atmosferiche.

Si fa presente, infatti, che l'installazione di dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche è facoltativa e derivante da pure considerazioni economiche se l'installazione deriva esclusivamente dall'avere un rischio di "perdite economiche" mentre tutti gli altri rischi considerati (perdita di vite umane, perdite inaccettabili di servizi pubblici essenziali, perdite di patrimonio culturale insostituibile) sono, come in questo caso, al di sotto dei valori massimi tollerabili ammessi dalla norma.

6. IMPIANTO DI TERRA

6.1. Descrizione

L'impianto di terra coordinato con opportuni dispositivi di protezione attiva costituisce un elemento fondamentale per la protezione contro i contatti indiretti.

La funzione di un impianto di terra di convogliare la corrente di guasto in un circuito parallelo a quello offerto dal corpo della persona sottoposta alla tensione di contatto. Questa sorta di by-pass non è però sufficiente a ridurre la tensione di contatto (e la corrente di elettrocuzione che ne deriva) entro valori di non pericolosità per le persone.

E' perciò necessaria la contemporanea presenza di dispositivi di protezione attiva che aprano il circuito, interrompendo il fluire della corrente nel minor tempo possibile.

La protezione passiva posta in atto dall'impianto di terra equipotenzializza l'ambiente conduttivo in cui si viene a trovare l'ipotetico soggetto elettrocuto, costringendo il terreno al medesimo potenziale (o quasi) delle masse e le masse stesse ad una unificazione potenziale tra loro.

Il sistema di collegamento a terra per gli impianti in oggetto è il TNS (neutro e masse dell'impianto collegate allo stesso dispersore, con separazione tra i conduttori di protezione e i conduttori di neutro).

L'impianto di terra del sistema elettrico è quello della cabina di distribuzione secondaria MT/BT a cui afferiscono gli impianti di zona oggetto di intervento di riattamento.

Il centro stella dei trasformatori devono essere collegati a terra.

6.2. Dimensionamento dell'impianto di terra

Conduttore di protezione

Le sezioni dei conduttori di protezione non sono inferiori ai valori indicati di seguito:

Sezione dei conduttori di fase	Sezione minima del corrispondente
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione, in ogni caso, non sono inferiore a:

- ☐ 2,5 mm² dove c'è la protezione meccanica;
- ☐ 4 mm² dove non c'è protezione meccanica.

Dove un conduttore di protezione è comune a diversi circuiti, la sua sezione è dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande.

6.3. Caratteristiche costruttive

Le caratteristiche dell'impianto di terra soddisfano le prescrizioni di sicurezza e funzionali dell'impianto elettrico.

La scelta e l'installazione dei componenti dell'impianto di terra assicurano:

- ☐ il valore della resistenza di terra è in accordo con le esigenze di protezione e di funzionamento dell'impianto;
- ☐ l'efficienza dell'impianto di terra si mantenga nel tempo;
- ☐ le correnti di guasto e di dispersione a terra possono essere sopportate senza danni, in particolare dal punto di vista delle sollecitazioni di natura termica, termomeccanica ed elettromeccanica;
- ☐ adeguata solidità o adeguata protezione meccanica dei materiali, tenuto conto delle influenze esterne.

Nel caso specifico l'impianto di terra è quello esistente a servizio della cabina MT/BT di alimentazione della zona "Tribuna".

7. IMPIANTI SPECIALI E PRESCRIZIONI NORMATIVE

7.1. Impianti speciali

L'impianto di trasmissione dati, domotica, rivelazioni incendi, allarme, ecc. dovranno essere totalmente segregati dall'impianto elettrico, rispettando le normative specifiche di installazione.

Si rimanda agli elaborati grafici per i layout esecutivi degli impianti speciali.

7.2. Prescrizioni installative nei locali bagno e docce

L'installazione di componenti elettrici nei bagni e docce sarà limitata allo stretto necessario al fine di ridurre il rischio di elettrocuzione.

Prima di indicare gli obblighi di legge si procede alla definizione delle zone nei bagni e docce:

- Zona 0: corrispondente al volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia.
- Zona 1: costituisce il volume delimitato dalla superficie che si estende in verticale dalla vasca da bagno, o dal piatto doccia, fino ad un piano orizzontale posto a 2,25m dal pavimento. In caso di assenza del piatto doccia la zona 0 è costituita dal volume del cilindro con altezza di 10 cm e con base costituita dalla zona 1 di raggio 1,2m con centro nel soffione. Se il soffione è mobile il centro può essere individuato nella posizione di aggancio del soffione stesso. Se il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15m al di sopra del pavimento, il punto limite di tale zona è situato a 2.25m al di sopra di questo fondo. La zona 1 si estende anche al di sotto della vasca da bagno.
- Zona 2: corrisponde al volume circostante alla zona 1 che si sviluppa in verticale, parallelamente e ad una distanza in orizzontale dalla zona 1 di 0,6m, fino ad un'altezza massima dal pavimento di 2,25m.
- Zona 3: è il volume delimitato dalla superficie verticale che si sviluppa in orizzontale di fianco alla zona 2 per 2,4m ed in verticale fino ad un'altezza dal piano del pavimento di 2,25m. La presenza di pareti e ripiani fissi permette, in alcuni casi, di modificarne i limiti indicati. Le zone sono delimitate dai muri perimetrali e dalle aperture se muniti di serramenti come porte o finestre.

Si rammandano gli obblighi di seguito indicati:

Protezione contro i contatti diretti:

- Zona 0: divieto assoluto d'installazione di qualsiasi componente elettrico;
- Zona 1-2-3: vietati i sistemi di protezione ottenuti mediante distanziamento, ostacoli, collegamenti equipotenziale non collegati a terra.

Condutture incassate ad una profondità di almeno 15cm:

- Zona 1-2-3: ammesse.

Condutture in vista o incassate a meno di 15cm:

- Zona 1-2: ammesse se presentano un isolamento di classe II e sono limitate al tratto necessario ad alimentare gli apparecchi utilizzatori che possono essere installati in quella zona.
- Zona 3: ammesse.

Cassette di derivazione

- Zona 1-2: non ammesse se impiegate per la connessione di conduttori, ammesse se utilizzate per facilitare la connessione di apparecchi utilizzatori installati in questa zona.
- Zona 3: ammesse.

Dispositivi di comando e sezionamento

- Zona 1: vietati gli apparecchi e le prese a spina ad esclusione di:
 1. interruttori di circuiti SELV alimentati con tensione non superiore ai 12V c.a. o non superiori a 30V c.c. con sorgenti di alimentazione situate fuori dalle zone 1 e 2.
- Zona 2: vietati gli apparecchi e le prese a spina ad esclusione di:
 1. interruttori di circuiti SELV alimentati con tensione non superiore ai 12V c.a. o non superiori a 30V c.c. con sorgenti di alimentazione situate fuori dalle zone 1 e 2.
 2. tiranti isolanti purché si utilizzano apparecchi conformi a specifiche normative tecniche.
 3. prese a spina alimentate direttamente da trasformatore d'isolamento a bassa potenza incorporato nell'involucro della spina stessa.
 4. interruttori incorporati negli apparecchi utilizzatori ammessi per l'installazione nella zona 2.
- Zona 3: sono ammessi tutti i componenti purché la protezione contro i contatti indiretti sia ottenuta per mezzo di:
 1. protezione di ogni singolo elemento mediante separazione elettrica;
 2. alimentazione tramite circuiti SELV;
 3. protezione mediante interruttore differenziale con I_{dn} non superiore a 30mA.

Apparecchi utilizzatori

Zona 1:

- apparecchi alimentati tramite circuiti SELV;
- scaldacqua;
- vasche da bagno per idromassaggi conformi alle relative norme purché sia previsto un collegamento equipotenziale che colleghi le masse estranee con il conduttore di protezione

dell'apparecchiatura e la parte sottostante la vasca sia accessibile solo mediante l'uso di attrezzo;

- elementi riscaldanti annegati nel pavimento se coperti da griglia metallica collegata a terra e connessa al collegamento equipotenziale supplementare del locale.

Zona 2:

- apparecchi alimentati tramite circuiti SELV;
- scaldacqua;
- apparecchi d'illuminazione, vasche da bagno per idromassaggi, apparecchi di riscaldamento di classe I se protetti mediante interruttore differenziale con I_{dn} non superiore a 30mA;
- elementi riscaldanti annegati nel pavimento se coperti da griglia metallica collegata a terra e connessa al collegamento equipotenziale supplementare del locale.

Zona 3:

- non è prevista nessuna limitazione purché gli apparecchi utilizzatori collocati nella zona 3 che sono alimentati tramite presa a spina non possano entrare nella zona 0, 1 e 2. Gli utilizzatori devono essere protetti mediante interruttore differenziale (sufficiente anche quello presente nel centralino) con I_{dn} non superiore a 30mA.

Grado di protezione

Zona 1:

- IPX4 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

Zona 2:

- IPX4 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

Zona 3:

- IPX1 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

8. CONTROLLI E VERIFICHE

8.1. Generalità

Per “verifiche e controlli” si intendono l’insieme delle operazioni necessarie per accertare la rispondenza dell’impianto elettrico realizzato a requisiti prestabiliti. Le verifiche obbligatorie da eseguire, dovranno sempre essere effettuate esclusivamente da tecnici professionali abilitati, come per legge.

8.2. Verifiche iniziali

Verifiche previste dal capitolo 61 delle norme CEI 64-8/6 ovvero:

1. esame degli atti progettuali;
2. verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell’impianto;
3. verifica delle protezioni contro i contatti diretti;
4. verifica dei gradi di protezione degli involucri;
5. verifica dei collegamenti a terra;
6. verifica della sicurezza nei locali per bagni e docce;
7. verifica delle condutture, dei cavi e delle connessioni;
8. controllo dei quadri elettrici;
9. controllo dei dispositivi di sezionamento;
10. controllo della sicurezza e della funzionalità degli impianti ausiliari.
11. prova di sfilabilità dei cavi e controllo del coefficiente di stipamento degli stessi;
12. prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
13. misura della resistenza d’isolamento dell’impianto;
14. identificazione dei conduttori di neutro e di protezione e verifica della corretta inserzione dei dispositivi di interruzione unipolari;
15. prove di funzionamento;

16. misura della caduta di tensione;
17. prova di intervento degli interruttori differenziali;
18. prova di intervento dei dispositivi di emergenza;
19. verifica dell'impianto di terra;
20. verifica prevista dal D.P.R. 22.10.2001 N. 462 quando c'è la presenza di lavoratori subordinati.

8.3. Istruzioni per l'esercizio e la manutenzione

- Eseguire una regolare manutenzione dell'impianto elettrico.
- Si rammenta l'obbligo di far eseguire le verifiche periodiche, secondo le scadenze appresso indicate, da parte di tecnico abilitato.
- Si rammenta ancora l'obbligo di aggiornare gli schemi dell'impianto ogniqualvolta si dovesse procedere ad un ampliamento o ad una modifica che dovranno comunque essere opportunamente progettate.

8.4. Verifiche periodiche

Per il regolare funzionamento degli impianti e l'efficienza dei componenti di protezione si dovranno eseguire le seguenti verifiche:

1. Mensilmente:

- controllo del funzionamento dell'interruttore differenziale attraverso il tasto di prova (test).

2. Ogni 6 mesi:

- Verifica del corretto funzionamento della lampada di emergenza.

3. Ogni anno:

- Prova strumentale dei tempi d'intervento dell'interruttore differenziale.

4. Ogni 3 anni:

- Misura della resistenza di terra e dei conduttori equipotenziali;

- Misura d'isolamento dei circuiti.

Le verifiche dovranno essere registrate su apposito registro ed eseguite da una persona competente. Eventuali variazioni o modifiche all'impianto dovranno essere immediatamente riportate sugli schemi disponibili dell'impianto stesso. Si fa presente, inoltre, che nel caso di cambiamento di destinazione d'uso o modifiche e/o potenziamento dell'impianto ci si dovrà rivolgere, prima dell'inizio dei lavori, a studio tecnico abilitato per le verifiche e applicazioni normative del caso.

8.5. Prescrizioni per il Datore di Lavoro

Nel caso in cui siano impegnati lavoratori dipendenti (o ad essi equiparati) in base al D. Lgs 81/08 ed s.m.i e al DPR 462/01 il Datore di Lavoro, entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, deve inviare una copia della Dichiarazione di Conformità all'INAIL (ex ISPESL) e ASL competenti per il territorio di appartenenza.

Le suddette Dichiarazioni, nel caso sia attivato nel comune di appartenenza, devono essere inviate tramite lo sportello unico. Il Datore di Lavoro è inoltre tenuto a mantenere in perfette efficienza e funzionalità l'impianto elettrico ed i dispositivi di protezione mediante idonea manutenzione. Ogni 3 anni dovrà far sottoporre l'impianto a verifica da parte di tecnici ASL oppure rivolgersi ad Organismi Abilitati dal Ministero delle Attività Produttive.