



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Centrale

Porti di Pesaro, Falconara Marittima, Ancona, S. Benedetto, Pescara, Ortona

PORTO DI PESCARA

Realizzazione di interventi strutturali a sostegno della pesca

PONTE DEL MARE



PORTO CANALE PE

PROGETTO ESECUTIVO

Tavola n.
A_13

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO
BLOCCO SERVIZI IGIENICI

SCALA:
A/4

IL PROGETTISTA

Arch. Piero Pandolfi

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Gianluca Pellegrini

Ancona, lì 31/07/2019

INDICE

– PREMESSA	Pag. 2
1.1 – OGGETTO DELL'INTERVENTO	Pag. 4
1.2 – QUALITA' DEI MATERIALI E LUOGHI DI INSTALLAZIONE	Pag. 4
1.3 – REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME E LEGGI	Pag. 5
1.3.1 – Norme tecniche e guide	Pag. 4
1.3.2 – Norme di Legge	Pag. 7
1.4 – SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	Pag. 7
1.5 – CADUTA DI TENSIONE	Pag. 7
1.6 – PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI	Pag. 8
1.7 – PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI	Pag. 8
1.8 – PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE	Pag. 9
1.8.1 – Sovraccarichi	Pag. 9
1.8.2 – Cortocircuiti	Pag. 9
1.9 – EGUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE	Pag. 10
1.10 – IMPIANTO DI TERRA	Pag. 10
1.10.1 – Conduttori di protezione	Pag. 11
1.10.2 – Dispersori	Pag. 12
1.11 – CAVI E CONDUTTORI	Pag. 12
1.11.1 – Sezioni minime	Pag. 13
1.11.2 – Posa dei cavi e conduttori	Pag. 14
1.11.3 – Colori distintivi dei conduttori	Pag. 15
1.12 – CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI	Pag. 15
1.13 – CONNESSIONI	Pag. 16
1.14 – PRESE DI ENERGIA e FORZA MOTRICE	Pag. 16
1.15– ILLUMINAZIONE ordinaria e di sicurezza	Pag. 17
1.16 – QUADRI ELETTRICI	Pag. 18
1.17 – PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI	Pag. 19
1.18 – MANUTENZIONE ORDINARIA E VERIFICHE	Pag. 20
1.19 – DICHIARAZIONE DÌ CONFORMITA'	Pag. 21
2.0 – IMPIANTO DÌ SEGNALAZIONE CHIAMATA DA WC DISABILI	Pag. 21

- PREMESSA

IL progetto ESECUTIVO, di cui la presente relazione tecnica costituisce parte integrante è redatto ai sensi dell'art. 5 del D.M. n. 37 - 22 gennaio 2008 e si riferisce ad intervento di realizzazione degli impianti elettrico e di segnalazione chiamata, interni ad un BOX di nuova costruzione destinato ai SERVIZI IGIENICI, presso la banchina Sud e Nord del porto di PESCARA.

Il BOX, di tipo amovibile delle dimensioni planimetriche di ml 5.00 x 4.00, sarà realizzato con base tipo telaio in carpenteria metallica con longherone intermedio, mentre il tetto, in legno, sarà supportato da montanti anch'essi in legno; le pareti perimetrali esterne saranno costituite da una struttura delle spessore di cm 15 - perlinato esterno- interno pannello OSB3 - per finire pannelli in cartongesso. Le separazioni interne saranno costituite da pannelli in cartongesso ignifugodello spessore di cm 10, con interposto isolante.

La pavimentazione sarà in tavolame di legno dello spessore di cm 4 con soprastante pavimento in gomma industriale.

L'impianto elettrico che si andrà a realizzare, dovrà possedere determinati requisiti tecnici e bisognerà adottare tutti i provvedimenti ed accorgimenti utili ad evitare l'innesco e/o propagazione dell'incendio.

Le installazioni elettriche dovranno essere realizzate in modo da ridurre al minimo possibile, il rischio di insorgenza dell'incendio. Si prescrive un grado di protezione minimo pari a IP40 per i componenti dell'impianto elettrico, ove non diversamente indicato. I cavi posati in fascio entro le canalizzazioni o tubazioni dovranno possedere il requisito della "non propagazione dell'incendio" ed essere pertanto certificati secondo le specifiche Norme di prodotto..

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in modo da non costituire causa di innesco e propagazione d'incendio, i materiali infiammabili dovranno essere tenuti a debita distanza dai componenti elettrici; quest'ultimi dovranno possedere, in ogni caso, un grado di protezione idoneo all'ambiente di installazione.

I componenti elettrici (scatole , canaline, tubi etc) incassati o comunque installati su superfici combustibili dovranno possedere il requisito del superamento della prova al filo incandescente a 850 °C, certificato dal Costruttore (GLOW WIRE TEST – G.W.T. 850°C).

L'impianto elettrico sarà realizzato secondo i dettami della "Regola dell' Arte", nel pieno rispetto della Legislazione e normative tecniche di riferimento vigenti, al fine di conseguire almeno il grado di sicurezza minimo imposto.

Si precisa che la progettazione della linea di alimentazione del BOX è demandata ad una fase successiva e non risulta compresa nell'incarico assegnato ad oggi allo scrivente Professionista. Non si hanno al momento infatti, informazioni sufficienti, da parte del Committente, al fine di poter definire le caratteristiche di tale linea sulla base della modalità di allaccio alla rete dell'impianto in oggetto; resta da stabilire, nello specifico, se la struttura sarà alimentata elettricamente mediante un NUOVO ALLACCIO alla rete del Distributore piuttosto che tramite DERIVAZIONE da un impianto già in esercizio e nella disponibilità del Committente.

Le caratteristiche del BOX dovranno rispettare i requisiti minimi igienico-sanitari richiesti dalle normative vigenti, relativamente ad altezza, superficie, ricambio d'aria, ventilazione, illuminazione naturale ed artificiale ecc.

***AVVERTENZE E LIMITAZIONI D'INCARICO**

1) L'impianto elettrico dovrà essere rispondente, in ogni sua parte, al presente progetto; in caso di discordanza, l'Impresa installatrice ha l'obbligo di adeguare l'impianto elettrico nel rispetto delle prescrizioni ed indicazioni contenute nel presente progetto e comunque sempre nell'intento di conseguire il livello di sicurezza prescritto dalla legislazione e normative vigenti.

2) Il progetto NON comprende la progettazione della linea di connessione alla RETE del Distributore (e-distribuzione spa) in BASSA TENSIONE mediante NUOVO ALLACCIO o la linea di alimentazione dell'impianto elettrico del BOX derivata da una connessione già attiva IN BASSA O MEDIA TENSIONE. Tale nuovo allaccio sarà realizzato in fase di ultimazione dell'opera.

4) Il Committente / Responsabile della struttura si impegna ad adottare tutti i provvedimenti e procedure imposti dalle normative vigenti al fine di ridurre al minimo possibile il rischio di incendio e/o esplosione.

5) Il Responsabile della struttura ha l'obbligo di sottoporre gli impianti e dispositivi di sicurezza a regolare manutenzione ed ai controlli periodici richiesti dalla Legislazione e Norme vigenti, secondo le modalità conformi di esecuzione e registrazione.

6) l'Impresa incaricata ha l'obbligo di realizzare l'impianto elettrico in conformità al presente progetto; eventuali varianti dovranno essere esplicitamente approvate dal Progettista e Direttore dei lavori.

7) Lo scrivente Progettista non assume alcuna responsabilità per danni a persone e/o cose derivanti dalla realizzazione in difformità al presente progetto, o da carenze di manutenzione e controlli.

8) Lo scrivente Professionista non risponde di eventuali danni a persone e/o cose derivanti dalla realizzazione dell'impianto elettrico in modo difforme dal Progetto e/o da carenze di controlli e manutenzione.

IL progetto ESECUTIVO risulta costituito, oltre che dalla seguente relazione tecnica sulla consistenza e tipologia degli impianti, con particolare riguardo all'individuazione dei materiali e componenti da utilizzare, anche da disegni di installazione degli impianti.

1.1 - OGGETTO DELL'INTERVENTO

Si prevede la realizzazione degli impianti elettrico e di segnalazione chiamata interni ad un BOX di nuova costruzione, destinato ai SERVIZI IGIENICI, da realizzarsi sulla banchina SUD del PORTO DÌ PESCARA.

In pratica il progetto tratta le seguenti opere impiantistiche:

- IMPIANTO ELETTRICO DÌ FORZA MOTRICE
- IMPIANTO DÌ SEGNALEZIONE CHIAMATA DAL BAGNO PER PORTATORI DÌ HANDICAP

Il dimensionamento dei componenti e delle apparecchiature, nell'ambito del progetto, sarà eseguito coerentemente all'aspettativa di ottenere la massima garanzia ed affidabilità in termini di protezione contro i pericoli di incendio ed altri rischi connessi all'utilizzo di energia elettrica.

1.2 - QUALITÀ DEI MATERIALI E LUOGHI DI INSTALLAZIONE

L'impianto elettrico nel suo complesso e nei suoi singoli componenti, dovrà essere scelto nel rispetto di tutte le Norme e Leggi vigenti in materia di prevenzione antinfortunistica sia verso le persone che le cose.

Nella scelta dei materiali e degli apparecchi impiegati negli impianti elettrici, si prescrive che:

- Dovranno essere nuovi, di primo impiego.
- Dovranno essere adatti all'ambiente in cui verranno installati e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute dall'umidità ed altre condizioni ambientali critiche, alle quali potrebbero essere esposti durante l'esercizio.
- Dovranno essere provvisti di marchio CE.
- Dovranno avere dimensioni e caratteristiche tali da rispondere alle Norme CEI ed alle tabelle CEI - UNEL attualmente in vigore.

I componenti elettrici contraddistinti dal Marchio Italiano di Qualità, dovranno essere muniti del contrassegno I.M.Q. che ne attesti la rispondenza alle rispettive Normative, o essere comunque muniti di Marchi di Qualità riconosciuti a livello internazionale.

1.3 - REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME E LEGGI

Gli impianti saranno realizzati a "Regola d'arte (Legge 1/03/68 n° 186).

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno conformi alle seguenti norme CEI, norme di Legge e Regolamenti vigenti, fermo restando che l'elenco non deve ritenersi esaustivo.

1.3.1 – Norme tecniche e guide

- Norme CEI 64 - 8

Impianti elettrici utilizzatori, norme generali.

- Guida CEI 0-2

Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

- Norma CEI 64- 4/V1

Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.

- Norma CEI 20-19

Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V.

- Norma CEI 20-20

Cavi isolati in PVC con tensione (U0/U) non superiore a 450/750 V (cavi armonizzati). -

Norma CEI 20-21

Calcolo delle portate dei cavi elettrici.

- Norma CEI 20-22

Prova dei cavi non propaganti l'incendio.

- Norma CEI 20-35

Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco.

- Norma CEI 20-40

Guida all'uso dei cavi elettrici di bassa tensione.

- Tabella CEI UNEL 00722

Colori distintivi delle anime dei cavi isolati.

- Tabella CEI UNEL 35011

Cavi per energia e segnalazione; sigle di designazione.

- Tabella CEI UNEL 35024/1

Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua; portate di corrente in regime permanente.

- Norma CEI EN 60898

Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.

- Norma CEI EN 60947-2

Interruttori automatici per uso industriale.

- Norma EN 61009-1

Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per impianti domestici e similari; parte 1: prescrizioni generali.

- Norma CEI 23-12/1

Prese a spina per usi industriali; parte 1: prescrizioni generali.

- Norma CEI 23-20

Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari.

- Norma CEI 23-31

Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso porta-cavi e porta-apparecchi.

- Norma CEI 23-32

Sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso porta-cavi porta-apparecchi per soffitto e parete.

- Norma CEI 70-1

Gradi di protezione degli involucri.

- Norma EN 61439-1

Apparecchiature assiemate di protezione e manovra in bassa tensione; regole generali

- Norma EN 61439-2

Parte 2: Quadri di potenza

- Norma EN 61439-3

Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere usati da persone comuni (DBO)

- Norma EN 61439-6

Parte 3: Sistemi a sbarre

- Norma CEI 34 - 21

Apparecchi di illuminazione.

- Norma UNI EN 12464

Illuminazione dei luoghi di lavoro

- Norma CEI EN 60598-2-22 "Apparecchi di illuminazione.

Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza".

- Norma UNI 7543 parte 2ª - UNI 7546

parte 5ª -"Segnalazioni per l'illuminazione di emergenza".

- Norma UNI EN 1838

Applicazioni illuminotecniche – illuminazione di emergenza.

-Norme CEI EN 62305

Protezioni delle strutture ed impianti contro i fulmini

- CEI 81-29

"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" - Febbraio 2014.

- CEI 81-30

"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).

Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng
(Norma CEI EN 62305-2)" - Febbraio 2014.

- Norma CEI 0-21

Regole tecniche di connessione di utenti passivi e attivi alla rete B.T. del Distributore.

1.3.2 - Norme di Legge

- Legge 1° Marzo 1968, n° 186

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

- Legge 18 Ottobre 1977, n° 791 - D.M. 25 Settembre 1981

Garanzie di sicurezza del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

- D.M. 22 gennaio 2008 - n° 37

Regolamento concernente l'attuazione dell' art. 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge N. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

- D. Lgs 9 aprile 2008, n° 81 (e s. m. e. i.)

Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza negli ambienti di lavoro.

- D. Lgs 16 giugno 2017, n° 106 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.

1.4 - SISTEMA DI DISTRIBUZIONE e CARICHI ELETTRICI

CATEGORIA = I° ($50V < V_n \leq 1.000V$ c.a.)

DISTRIBUZIONE = **MONOFASE 1F + N / 230V - SISTEMA TT**

POTENZA MAX DIMENSIONAMENTO IMPIANTO = 3 kW

CORRENTE DI CORTO CIRCUITO PRESUNTA NEL PUNTO DI FORNITURA DELL' ENERGIA ELETTRICA = **6 kA (norma CEI 0-21).**

Per il dimensionamento dell'impianto elettrico, si è tenuto conto degli assorbimenti presunti o noti delle utenze elettriche previste, applicando un idoneo coefficiente di contemporaneità in base alla modalità di utilizzo.

1.5 - CADUTA DI TENSIONE

Gli impianti dovranno essere dimensionati in modo tale che la caduta di tensione, misurata in un qualsiasi punto dell'impianto utilizzatore e con il relativo carico, non sia superiore al 4% rispetto alla tensione nominale di consegna, ciò al fine di garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature.

1.6 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione dai contatti diretti (contatti con componenti normalmente in tensione) è essenzialmente affidata all'isolamento elettrico delle parti attive.

In pratica le parti attive (conduttori) sono ricoperte completamente con materiale di isolamento che può essere rimosso solo mediante distruzione dello stesso; tutti i componenti elettrici dovranno essere provvisti di isolamento resistente alle azioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali possono essere soggetti nell'esercizio ordinario.

1.7 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per contatto indiretto si intende il contatto con una massa accidentalmente in tensione, a causa di un guasto dell'isolamento di un componente elettrico.

Sarà attuata la protezione prevista per il sistema TT e basata sull'interruzione automatica di corrente; ovvero tutte le masse metalliche, le masse estranee ed i contatti di terra delle prese a spina, saranno collegati ad un impianto di messa a terra.

In caso di difetto di isolamento, le protezioni saranno coordinate con l'impianto di terra in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito, prima che la tensione di contatto assuma valori pericolosi per le persone.

Per attuare la protezione mediante dispositivi automatici dotati di sganciatori differenziali, dovrà essere soddisfatta in pratica la seguente relazione:

$$RA \times I_a \leq 50 \text{ V}$$

dove:

RA: rappresenta la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, espressa in Ohm ;

I_a: rappresenta la corrente che provoca l'intervento certo del dispositivo di protezione differenziale, espressa in Ampere (ossia la corrente nominale differenziale I_{dn});

50 V: rappresenta il limite massimo ammissibile della tensione di contatto, ossia sopportabile dalla persona senza particolari rischi per la sua incolumità (in AMBIENTI ORDINARI).

Agli effetti pratici, per rispettare la suddetta condizione, bisogna adottare dispositivi con soglia differenziale sufficientemente bassa (dell'ordine dei 0,03 A) e comunque coordinati opportunamente con il valore della resistenza di terra.

1.8 - PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

1.8.1 – Sovraccarichi

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno protetti contro i sovraccarichi; i sovraccarichi si manifestano, in genere, nell'impianto sano e privo di guasti nel quale però i conduttori risultano eccessivamente sollecitati, dal punto di vista termico, a causa dell'assorbimento di corrente eccessivo da parte degli utilizzatori.

Per limitare tale evento, pericoloso in quanto può costituire causa di incendio, gli interruttori automatici installati a protezione dei conduttori, avranno una corrente nominale compresa fra la corrente di impiego del conduttore e la sua portata nominale, ed una corrente di funzionamento minore o uguale a 1.45 volte la portata del conduttore.

In pratica la Norma CEI 64-8 richiede che dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove :

I_b : corrente di impiego del circuito (assorbimento degli utilizzatori)

I_z : portata in regime permanente del conduttore

I_n : corrente nominale dell'interruttore

I_f : corrente di funzionamento entro un tempo convenzionale.

1.8.2 – Cortocircuiti

Il cortocircuito si verifica in un impianto o in un componente elettrico in seguito ad un guasto. Per guasto si intende un cedimento casuale e accidentale dell'isolamento di uno o più conduttori in tensione verso massa o fra loro. Tale situazione causa una scarica di corrente elevatissima tra i due punti in avaria, a cui risultano associati alti valori di energia termica.

Per evitare tale evento pericoloso oltre che distruttivo, il dispositivo di protezione della condotta avrà un potere di interruzione almeno uguale o superiore alla corrente I_{cc} di cortocircuito presunta nel punto in cui è installato ed interverrà con una rapidità tale da non far superare ai cavi o conduttori protetti, la massima temperatura ammessa.

In pratica sarà verificata la seguente disequazione:

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

dove:

$I^2 t$: integrale di Joule o energia specifica passante per la durata del corto circuito, in A^2 secondi, lasciata passare dal dispositivo di protezione;

K : fattore dipendente dal tipo di conduttore (Cu o Al) e relativo isolamento;

S : sezione del o dei conduttori da proteggere, espressa in mm^2 ;

t : tempo di intervento del dispositivo di protezione espresso in secondi.

La condizione sarà soddisfatta qualunque sia il punto della condotta interessata al corto circuito.

In pratica però è sufficiente verificare che l'energia specifica passante ($I^2 t$) dell'interruttore, sia al di sotto della corrispondente curva limite del cavo, individuabile tra le caratteristiche tecniche dello stesso.

1.9 - EGUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE

Al fine di equalizzare il potenziale all'interno del BOX, dovrà essere installato un COLLETTORE DI TERRA, al quale saranno attestati:

- o IL conduttore di terra derivato dal dispersore.
- o Il conduttore di protezione principale in ingresso al centralino elettrico
- o le masse estranee suscettibili di introdurre potenziali pericolosi, ovvero gli elementi metallici non appartenenti all'impianto elettrico ed entranti nella struttura , come ad esempio le tubazioni idriche; tali elementi saranno da considerare masse estranee qualora la resistenza degli stessi verso terra risulti inferiore a 1.000 ohm.

I conduttori equipotenziali supplementari eventualmente utilizzati e destinati al collegamento massa-massa e massa – massa estranea, dovranno avere una sezione pari almeno alla metà del conduttore di protezione delle masse e comunque non inferiore a 2,5 mmq, con protezione meccanica mediante tubazioni o canalette o altrimenti di 4 mmq, se non protetti meccanicamente.

1.10 - IMPIANTO DI TERRA

L'impianto disperdente sarà costituito da uno o più dispersori a picchetto infissi nel terreno all'interno di pozzetti ispezionabili, esternamente al BOX.

L'impianto di terra sarà in ogni caso unico e costituito da:

la rete dei conduttori di protezione installata nelle stesse canalizzazioni dei conduttori di fase ed estesa a tutti gli utilizzatori, contraddistinta dal colore giallo-verde; ai conduttori di protezione saranno collegati, i poli di terra di tutte le prese di corrente, le carcasse metalliche degli apparecchi illuminanti ed in generale tutte le carcasse metalliche degli apparecchi utilizzatori di classe I ovvero non dotati di doppio isolamento (classe II).

Il collettore di terra, costituito da una barra di rame preforata di dimensioni adeguate e fissata alla parete, in prossimità del centralino elettrico.

Il conduttore di protezione principale, derivato dal collettore di terra ed entrante nel centralino elettrico, da realizzarsi con conduttore unipolare in rame flessibile munito di guaina isolante di colore giallo-verde di sezione pari a 16 mmq.

Il conduttore di terra composto da un cavo in rame nudo intrecciato di sezione minima pari a 25 mmq il quale collegherà il collettore di terra al dispersore.

L'impianto di terra dovrà essere realizzato comunque secondo le indicazioni della norma CEI 64-8 e relativi commenti e della norma CEI 64-12. In linea generale non sono ammesse giunzioni tra i vari elementi dell'impianto di messa a terra, ove necessarie dovranno essere del tipo prescritto dalla norma CEI 64-12.

L'installazione del dispersore e le giunzioni tra i vari elementi dovranno essere realizzate in modo da scongiurare e prevenire fenomeni di corrosione.

1.10.1 – Conduttori di protezione

I conduttori di protezione dovranno collegare al collettore di terra:

le masse degli utilizzatori dell'impianto, compreso il polo di terra delle prese;

le strutture metalliche facenti parte dell'impianto elettrico, quali: carcasse dei quadri elettrici di distribuzione, tubi metallici, ecc.;

Le sezioni minime dei conduttori di protezione dovranno essere scelte secondo i seguenti criteri:

- per conduttori di fase di sezione minore o uguale a 16 mmq, il conduttore di protezione dovrà essere di sezione pari al conduttore di fase;
- per conduttori di fase di sezione compresa tra 16 e 35 mmq, il conduttore di protezione dovrà essere di sezione minima pari a 16 mmq;
- per conduttori di fase di sezione maggiore a 35 mmq, il conduttore di protezione potrà essere di sezione pari alla metà della sezione del relativo conduttore di fase.

Le connessioni dei conduttori di protezione dovranno essere accessibili per ispezioni e prove.

I conduttori di protezione saranno protetti meccanicamente attraverso posa in tubo, canale, canalina etc.

1.10.2 – Dispersori

Sarà installato almeno un dispersore a picchetto entro pozzetto ispezionabile munito di coperchio carrabile e delle dimensioni minime pari a 300 x 300 mm, adeguatamente segnalato mediante apposito cartello.

L'Impresa installatrice dovrà valutare, mediante misurazione strumentale, l'eventuale necessità di ampliare l'impianto disperdente con l'aggiunta di altri dispersori, al fine di ottenere un valore sufficientemente basso della resistenza di terra e comunque coordinato con gli interruttori a corrente differenziale impiegati nell'impianto (c. d. salvavita).

1.11 – CAVI E CONDUTTORI

I cavi che si utilizzeranno saranno adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando saranno adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo o condotto di cavi aventi tensione nominale superiore, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore presente.

Si prescrive che i cavi posati in fascio entro le canalizzazioni o tubazioni dovranno possedere il requisito della "non propagazione dell'incendio".

I cavi per installazione fissa saranno prevalentemente della tipologia sotto specificata.

- Unipolari in rame rosso flessibile ricotto di classe 5, con isolamento in PVC tipo FS17, sigla di designazione FS17, in grado di limitare la diffusione e produzione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento "CPR UE 305/11"-.

Caratteristiche tecniche principali:

Condizioni di posa in tubazioni in vista, incassate e sistemi chiusi
similari. Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico) = -

10 °C Temperatura minima di installazione e maneggio = + 5 °C

Temperatura MAX di esercizio = + 70 °C

Temperatura MAX di cortocircuito = + 160°C

Tensione U_0 = 450Vac

Tensione U = 750Vac

Il cavo di collegamento derivato dal PUNTO DI CONSEGNA DEL DISTRIBUTORE ubicato all'esterno della struttura, dovrà essere del tipo multipolare, sigla di designazione FG16OR16, posato entro tubazioni, canali o altri manufatti idonei a garantire una sufficiente protezione meccanica.

1.11.1 - Sezioni minime

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione a fine linea non superi il valore del 4 % della tensione a vuoto), saranno scelte tra quelle unificate.

In ogni caso non saranno superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI 20-21 / UNEL 35024/1 in funzione del tipo di posa, del numero dei cavi e conduttori, della disposizione degli stessi.

Per portata del cavo si intende il valore massimo di corrente che può fluire in regime permanente, senza che la temperatura dell'isolante superi il valore massimo consentito. (70 °C - PVC / 90 °C - EPR).

Il dimensionamento dei conduttori di fase, per posa non interrata, si effettua mediante il seguente procedimento.

1) Si determina un coefficiente correttivo "K tot" della portata come prodotto dei coefficienti "k1" e "k2" ovvero:

$$\mathbf{K\ tot = k1 \times k2}$$

dove:

k1 = fattore di correzione da applicare per temperature ambiente diverse da 30 °C (convenzionale).

k2 = fattore di correzione da applicare in base alla tipologia dei cavi ed alla posa adottata (in fascio o strato)

2) Si determina il valore della corrente nominale In' come rapporto tra la corrente nominale In o di regolazione termica Ir dell'interruttore e il coefficiente correttivo K tot , ovvero:

$$\mathbf{In' = In : K\ tot}$$

In base alla tipologia di posa (identificata da un numero secondo la Norma CEI 64-8), dell'isolante, del numero dei conduttori attivi del circuito e della tipologia del cavo (unipolare o multipolare), si individua la portata **Iz'** richiesta tale per cui **Iz' ≥ In'**; Si sceglie quindi la corrispondente sezione del cavo.

La portata effettiva “ I_z ” del cavo si ricava dalla seguente formula:

$$I_z = I_z' \times K_{tot}$$

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:

- 0,75 mmq per i circuiti di segnalazione e telecomando.
- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 Kw.
- 2,5 mmq per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW.
- 4 mmq per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW.

La sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti (masse), non sarà inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalla norma CEI 64-8 (metodo di dimensionamento semplificato).

La sezione del conduttore di protezione sarà uguale a quella del conduttore di fase, con un minimo di 2,5 mq, fino alla sezione 16 mq.

$$\begin{aligned} S_p &= S \text{ ----- se } S \leq 16 \text{ mmq;} \\ S_p &= 16 \text{ mmq (min.) ----- se } 16 < S < 35 \text{ mmq;} \\ S_p &= S/2 \text{ ----- se } S > 35 \text{ mmq.} \end{aligned}$$

Avendo indicato con S la sezione del conduttore di fase dell'impianto espressa in mmq e con S_p quella del conduttore di protezione.

1.11.2 - Posa dei cavi e conduttori

Nella posa dei cavi e conduttori, si dovrà prestare la massima attenzione a che gli stessi non subiscano il danneggiamento del rivestimento isolante e della guaina. Sono inoltre da evitare le trazioni eccessive che possono provocare la rottura dei fili costituenti l'anima in rame dei

conduttori e la riduzione eccessiva della sezione di questi, spesso praticata volutamente in fase di collegamento dei conduttori sui morsetti e i poli degli interruttori.

Le giunzioni e derivazioni dovranno essere eseguite esclusivamente all'interno di cassette di derivazione predisposte per alloggiamento di morsettiere e protette da coperchi di chiusura.

La tipologia di posa dei cavi e conduttori dovrà essere conforme alle prescrizioni delle norme tecniche di riferimento.

Nella posa di cavi e/o conduttori unipolari all'interno delle tubazioni, si dovrà rispettare il coefficiente di stipamento massimo ammesso dalla normativa di settore; in pratica il diametro della tubazione dovrà risultare in ogni caso almeno pari a 1,5 volte il diametro del fascio di cavi/conduttori circoscritto all'interno. Sono inoltre da rispettare le prescrizioni del Costruttore, circa i raggi minimi di curvatura.

1.11.3 - Colori distintivi dei conduttori

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti, saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione **CEI - UNEL 00722-74 e 00712**.

In particolare i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone, avendo premura di distinguere le fasi diverse con diversi colori.

1.12 – CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI

I conduttori dovranno essere protetti meccanicamente.

La distribuzione sarà realizzata essenzialmente mediante posa dei cavi all'interno di tubazioni flessibili di tipo corrugate, in pvc autoestinguente, transitanti all'interno delle pareti in cartongesso e fissate adeguatamente ai montanti metallici delle stesse.

Le giunzioni elettriche saranno eseguite esclusivamente all'interno di apposite scatole munite di coperchio.

PRESCRIZIONE:

Si prescrive che tubi, canaline, scatole ed altri componenti elettrici incassati o comunque installati su superfici combustibili dovranno essere del tipo certificato in riferimento al superamento della prova al filo incandescente a 850 °C (G.W.T. 850 °C) secondo le norme serie EN 60695.

Tubi rigidi, guaine e cavi con guaina eventualmente impiegati dovranno essere opportunamente raccordati agli apparecchi elettrici , scatole ed altri componenti elettrici con appositi raccordi, in modo da preservare il grado di protezione minimo previsto per l'ambiente di installazione.

1.13 - CONNESSIONI

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti con vite) aventi grado di protezione minimo IP20, ed esclusivamente all'interno delle cassette o scatole di derivazione.

Non sono ammesse giunzioni o derivazioni eseguite con attorcigliamento o nastratura.

I dispositivi di connessione dovranno essere ubicati nelle cassette di derivazione al fine di assicurarne l'accessibilità in caso di manutenzione; non sono ammessi nei tubi e nei canali e sono sconsigliati nelle scatole porta-apparecchi.

1.14 - PRESE DI ENERGIA e FORZA MOTRICE

Si prevede l'installazione di alcune prese di energia del tipo BIPASSO 10/16A e del tipo conforme allo standard tedesco e italiano 10/16 A per tensione di funzionamento di 230V; le prese saranno alloggiate nelle apposite scatole portafrutto da incasso nel cartongesso, munite di placche autoportanti con grado di protezione IP55.

Si prescrive che le prese non dotate di fusibili di protezione integrati o di altro dispositivo di protezione localizzato, dovranno essere opportunamente protette dai sovraccarichi, mediante interruttore magnetotermico alloggiato sul quadro generale ed avente corrente nominale pari al massimo alla portata della singola presa protetta.

I conduttori di alimentazione alle prese suddette, saranno dimensionati per sopportare, in ordinarie condizioni di esercizio, l'intensità di corrente maggiore prelevabile dalla presa stessa.

1.15 – ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DÌ SICUREZZA

L'impianto di ILLUMINAZIONE ORDINARIA nel disimpegno sarà composto essenzialmente da n° 1 plafoniera con corpo e diffusore in polycarbonato autoestinguente, accessoriata con lampade LED lineari e fissata a sospensione ad altezza di circa 2,60 m dal pavimento; in

aggiunta a tale apparecchio, sempre nel disimpegno, saranno installate n° 2 plafoniere a parete, anch'esse con corpo e diffusore in polycarbonato autoestinguente e di forma quadrata, (o tondo/ovale) munite di lampada LED da 10 w. Questi ultimi apparecchi saranno utilizzati anche per illuminare i vari bagni.

L'accensione sarà preferibilmente di tipo automatica, mediante sensore di presenza con disattivazione ritardata regolabile in tempo.

L'illuminazione ordinaria dovrà garantire un livello di illuminazione idoneo alle caratteristiche ambientali, secondo le prescrizioni della Legislazione e normative tecniche di settore vigenti.

Saranno in ogni caso da evitare fenomeni di abbagliamento.

Si prescrive in ogni caso l'impiego di lampade LED che presentano grandi vantaggi in termini di risparmio energetico ma anche di durata.

AVVERTENZA:

** Per le caratteristiche degli APPARECCHI ILLUMINANTI e i dettagli sui requisiti dell'impianto, si rimanda al RAPPORTO DI VERIFICA ILLUMINOTECNICA allegato.*

Al fine di prevenire i pericoli derivanti dalla mancanza dell'illuminazione ordinaria, è prevista la realizzazione di un impianto di illuminazione di emergenza/sicurezza che entrerà in funzione automaticamente in seguito a blackout elettrico o comunque al mancare della tensione sulla rete generale a monte; a tale scopo si adotteranno apparecchi autonomi dotati internamente di batterie ricaricabili per un' autonomia di funzionamento minima di 1 ora e ricarica completa nel tempo massimo di 12 ore.

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere in grado di assicurare il minimo livello di illuminamento prescritto dalla Legislazione e norme vigenti (UNI EN 1838), in corrispondenza delle USCITE DI SICUREZZA, di scale, presidi antincendio, con un'autonomia di funzionamento di almeno 1 ora e tempo massimo di ricarica completa pari a 12 ore.



La disposizione e tipologia degli apparecchi sarà tale da minimizzare fenomeni di abbagliamento e assicurare un grado di uniformità dell'illuminamento adeguato.

1.16- QUADRI ELETTRICI.

1.16.1 –GENERALE IMPIANTO “+GI”

L'interruttore automatico magnetotermico. con funzione di GENERALE IMPIANTO, sarà installato all'interno di un cassonetto in vetroresina tipo “CONCHIGLIA”, munito di porta con serratura a chiave e fissato sulla parete esterna del BOX, in posizione tale da agevolare la posa, in una fase successiva, della LINEA DI ALIMENTAZIONE derivata dal PUNTO DI CONSEGNA del Distributore o da un impianto già in esercizio.

Nello specifico l'interruttore sarà alloggiato all'interno di un quadretto in tecnopolimero di capacità modulare pari a 4 moduli DIN e grado di protezione IP 65, fissato a sua volta sulla piastra interna al cassonetto.

Caratteristiche indicative del cassonetto stradale:

Marca e modello: CONCHIGLIA – serie CPM/C (o equivalente di altra marca)

tipo installazione: a parete

grado di protezione: IP43 (CEI EN 60529); IK 10 (CEI EN 62262);

dimensioni di ingombro : 420 x 230 x 243 mm

dimensioni utili : 375 x 182 x 182 mm

materiale: stampato in SMC (vetroresina)

Coperchio incernierato con serratura apribile con chiave triangolare e predisposto per lucchetto.

piastra interna per fissaggio guida DIN e componenti

vari. conforme specifica ENEL DS4551.

1.16.2 – CENTRALINO ELETTRICO “+ QE”

Il CENTRALINO ELETTRICO interno al BOX sarà del tipo monoblocco, con involucro in tecnopolimero autoestinguente, grado di protezione IP65; esso sarà corredato di guide DIN per il fissaggio a scatto dei componenti, pannelli frontali modulari asportabili, portello trasparente con serratura a chiave ed avrà una capacità modulare sufficiente a contenere agevolmente i dispositivi automatici previsti a protezione dei circuiti derivati e consentire al contempo una capacità di espansione pari al 15%.

All'interno del quadro saranno installati i dispositivi di protezione, sezionamento e comando delle linee di illuminazione e di forza motrice.

Il centralino sarà corredato di targa riportante in modo indelebile i dati caratteristici dello stesso e della Dichiarazione di conformità alle norme di settore applicabili, quali CEI EN 61439– CEI 23-49 / CEI 23-51.

Caratteristiche indicative del quadro:

tipo installazione: a parete

grado di protezione: IP55

capacità modulare : 18 moduli DIN

involucro in tecnopolimero autoestinguente.

portello trasparente con serratura a chiave.

conforme alle norme CEI EN 61439 – CEI 23-49 - CEI 23-51.

AVVERTENZE

** Il quadro dovrà essere assemblato nel pieno rispetto delle norme tecniche e collaudato dal Costruttore finale secondo le prove individuali previste dalle norme di settore.*

1.17 – PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

E' stata eseguita la valutazione del rischio di fulminazione secondo le norme CEI EN 62305 da cui risulta che la struttura, alle condizioni specificate, risulta AUTOPROTETTA relativamente al RISCHIO "R1" (perdita di vite umane).

Inoltre la frequenza di danno risulta inferiore al limite tollerato dalle norme di riferimento per cui al momento non è richiesta l'installazione di dispositivi di limitazione delle sovratensioni di origine atmosferica e da manovra.

Per i dettagli della valutazione del rischio, si rimanda allo specifico RAPPORTO allegato.

AVVERTENZA:

Si richiama l'attenzione sul fatto che la valutazione del rischio di fulminazione deve essere aggiornata al variare, in modo sostanziale, di condizioni e dati assunti per il calcolo del rischio secondo le norme di settore (spostamento della struttura in altro sito, modifiche agli impianti e/o alla modalità di alimentazione, condizioni e modalità di utilizzo della struttura etc.).

1.18 – MANUTENZIONE ORDINARIA E VERIFICHE

L'impianto elettrico dovrà essere soggetto ad interventi periodici di manutenzione ordinaria, atta a prevenire guasti e/o malfunzionamenti nonché a controlli sia a vista che strumentali tendenti ad accertare la conservazione nel tempo dei requisiti di sicurezza e funzionalità.

Le verifiche tecniche saranno condotte in conformità alle norme CEI.

Relativamente ai QUADRI ELETTRICI, le norme di settore prescrivono almeno i seguenti controlli periodici.

pulizia generale

serraggio morsetti

verifica dello stato dei collegamenti interni e della corretta colorazione dei conduttori di fase, neutro, protezione

verifica dello stato di barrature ed isolatori

verifica di continuità dei conduttori di protezione

verifica della taratura delle protezioni da sovraccarico e cortocircuito

verifica della temperatura interna al quadro e dei componenti; rilievo di eventuali sovratemperature su cavi, morsetti, poli anche mediante termografia.

misura strumentale dell'isolamento dei circuiti

misura strumentale di corrente e tempo d'intervento dei dispositivi differenziali

controllo di efficienza degli strumenti di misura, segnalazioni ottico-acustiche- allarmi eventuali

verifica della presenza delle targhe identificative dei vari circuiti

verifica di presenza della targa identificativa con i dati caratteristici del quadro

verifica della presenza degli schemi di potenza e funzionali, inclusi i circuiti ausiliari, aggiornati con le eventuali modifiche apportate al quadro elettrico.

1.19 – DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Al termine dei lavori e previo accertamento dei requisiti di sicurezza degli impianti realizzati, mediante esame a vista e prove strumentali, l'Impresa appaltatrice dovrà produrre specifica DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' ai sensi del D.M. 22 gennaio 2008 n° 37, allegando il progetto dell'impianto ed eventuali altri allegati obbligatori.

Il Datore di lavoro / Resp. della Struttura è tenuto ad effettuare regolare manutenzione dell'impianto elettrico e dei dispositivi di sicurezza al fine di conservarne nel tempo la piena efficienza, nel rispetto delle Leggi e norme vigenti applicabili (D.Lgs 81/08 e s. m. e. i. - D.P.R. n° 462/2001).

2.0 – IMPIANTO DI SEGNALAZIONE CHIAMATA

A servizio del bagno accessibile ai portatori di handicap, dovrà essere installato un sistema di chiamata di soccorso composto essenzialmente da:

PULSANTE A TIRANTE

SEGNALAZIONE OTTICO/ACUSTICA FUORIPORTA

PULSANTE DI ANNULLAMENTO CHIAMATA

La chiamata, attivata mediante il pulsante a tirante, dovrà permanere fino all'annullamento operato mediante pressione digitale sullo specifico pulsante.

La segnalazione ottico/acustica, presente normalmente all'esterno del bagno o comunque in ambiente presidiato, dovrà essere ripetuta all'esterno del BOX in modo da risultare facilmente individuabile da avventori o personale di servizio presente nell'area portuale.

In caso di sistema funzionante a bassissima tensione (12V) i cavi dovranno essere posati separatamente da quelli di energia.

Ancona, li 31/07/2019

Il Progettista

Arch. Piero Pandolfi

collaboratore tecnico

Per. Ind. Aldo Bardella