



REGIONE PUGLIA



REGIONE PUGLIA

PSR 2014/2020 – SOTTOMISURA 19.2 – PAL GAL ISOLA SALENTO
“SALENTO DI MEZZO PAESAGGIO ANALOGICO”

AZIONE 19.2.4 – PAESAGGIO ANALOGICO NARRANTE

INTERVENTO 19.2.4.2 – GAMING DEL SALENTO DI MEZZO
REGIA DIRETTA DEL GAL ISOLA SALENTO

THESEUS

PARCO RURALE DEL LABIRINTO IN PIETRA A SECCO
INFRASTRUTTURA LUDICO-RICREATIVA DI FRUIZIONE PUBBLICA

PROGETTO ESECUTIVO

PROG.
2023/PA/02

01RIE

Nome file: 2023/PA/02/ESE/01RIE.doc

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO

PROGETTO (art. 24 DLgs 50/2016):
Ing. Tommaso Laudadio



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. Tommaso Laudadio

IL PRESIDENTE
Sig. Cosimo MARROCCO



Revisione

Data

Oggetto

3A

01/05/2023

Emissione Esecutiva

PROGETTO ESECUTIVO
“THESEUS - PARCO RURALE DEL LABIRINTO IN PIETRA A SECCO”
INTERVENTO DI REALIZZAZIONE DI UNA INFRASTRUTTURA LUDICO RICREATIVA DI
FRUIZIONE PUBBLICA

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	3
3	OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI	3
4	DATI DI PROGETTO	4
5	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO	5
6	ORIGINE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	7
7	CRITERI DI SICUREZZA PER SISTEMI E DISPOSITIVI DI COMANDO	7
8	OBIETTIVO DELL'INTERVENTO	8
9	ONERI COMPRESI NELL'OFFERTA	10
10	MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE.....	11
11	MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	12
12	NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO.....	13
13	PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI	13
14	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	16
15	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	16
16	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.	17
17	PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI ED I CORTOCIRCUITI.....	17
18	LINEE ELETTRICHE DI ALIMENTAZIONE.....	19
19	POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI SOTTO GUAINA, INTERRATI.....	19
20	APPARECCHIATURE TERMINALI.....	20
21	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	21
22	ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE.....	22
23	IMPIANTO DI MESSA A TERRA.....	22
24	NORME CEI DI RIFERIMENTO.....	25
25	CALCOLI ILLUMINOTECNICI	26

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica si intende descrittiva sulla consistenza e sulla tipologia per la realizzazione degli impianti elettrici delle opere oggetto dell'intervento.

La relazione, redatta in ottemperanza a quanto disposto dalla D.M. 37/2008, riporta tipologia dell'impianto, descrizione delle linee, norme CEI di riferimento, caratteristiche dei materiali impiegati, impianto di messa a terra, quadristica elettrica, dispositivi di protezione ed interruzione delle linee, e verifiche illuminotecniche da presentare agli organi competenti.

Valutata l'attività svolta all'interno della struttura, la stessa non è soggetta a certificazione di Prevenzione Incendi D.M 16-2-82 e pertanto il progetto non dovrà essere sottoposto ad approvazione preventiva del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco territorialmente competente.

Quanto esposto nella presente relazione tecnica descrittiva, costituisce una linea guida di fondo nella fase di esecuzione dei lavori in oggetto, quale riferimento base per particolari ed ulteriori disposizioni stabilite da quelli standard in materia di impianti elettrici.

Oltre alla normativa vigente in materia di sicurezza degli impianti ed alle Norme CEI sono state prese in considerazione le circolari del Ministero dell'Interno e le prescrizioni degli Enti verificatori e di controllo, nonché quelle degli enti fornitori dei Servizi (ENEL, AUSL, ISPESL, VVF, ecc); nell'esecuzione si dovranno sempre osservare tutte le norme specifiche (anche se non esplicitamente riportate in questa sede) attinenti alle varie situazioni di posa in opera.

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento oggetto della presente relazione è relativo alla realizzazione di un parco, denominato "Theseus - Parco rurale del labirinto in pietra a secco" attuato nell'ambito del PSR Puglia 2014/2020 – Sottomisura 19.2 – PAL Gal Isola Salento - "Salento di Mezzo Paesaggio Analogico", Azione 19.2.4 – Paesaggio Analogico Narrante - Intervento 19.2.4.2 – Gaming del Salento di Mezzo - Regia Diretta del GAL Isola Salento.

3 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

Tutti gli impianti dovranno essere dati completi e funzionanti in ogni loro parte, l'impresa si impegnerà ad osservare i punti fondamentali della progettazione, oltre le leggi in materia di opere pubbliche, le norme e leggi più aggiornate relative agli impianti elettrici ed affini, per l'osservazione delle norme CEI, si rimanda alla fine della presente relazione.

Nel rispetto del D.M. 37/2008, in materia di sicurezza sugli impianti elettrici, la ditta installatrice dovrà essere iscritta alla Camera di Commercio ed essere autorizzata all'installazione degli impianti elettrici.

Al termine dei lavori, la ditta installatrice dovrà rilasciare al Committente, la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati alle norme CEI-UNI ed alle leggi vigenti. Detta dichiarazione dovrà essere sottoscritta dal titolare e dovrà riportare, oltre ai dati anagrafici, i numeri di partita IVA e di iscrizione alla Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura. Saranno parte integrante della relazione la tipologia dei materiali installati.

Si precisa che dovrà essere a cura della ditta assuntrice, assumere in loco, sotto la sua completa responsabilità, le informazioni necessarie presso le sedi locali di tutti gli enti tali Enel, Telecom, ecc, per l'esecuzione e la messa in opera degli impianti.

4 DATI DI PROGETTO

Nel presente paragrafo riassunti i dati di progetto, organizzati per tematiche, forniti dal Committente o emersi durante i sopralluoghi

4.1 Dati relativi alla utilizzazione

<i>Destinazione d'uso:</i>	Servizi collettivi.
<i>Barriere architettoniche:</i>	Non applicabile.
<i>Ambienti con specifica normativa CEI:</i>	Non applicabile.

4.2 Dati di carattere generale

<i>Scopo dell'intervento:</i>	Realizzazione di impianti elettrici e di illuminazione
<i>Vincoli da rispettare:</i>	Piano regolatore generale (P.R.G.), Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)
<i>Informazioni logistiche generali:</i>	Il sito è raggiungibile dalla viabilità ordinaria attraverso strada interpodereale. Sono presenti spazi sufficienti per l'allestimento del cantiere.
<i>Coordinate geografiche del sito:</i>	Altitudine (s.l.m.) 67 m, Latitudine 40.11.48.96N,

Longitudine 18.21.12,49E

4.3 Dati relativi alle influenze esterne

<i>Temp. min/max all'aperto</i>	-5°C / + 40°C
<i>Temp. min/max all'interno dell'edificio</i>	+5°C / + 35°C (ambienti non climatizzati)
<i>Temp. media nel giorno più caldo</i>	+ 28°C
<i>Temp. media nelle massime mensili</i>	+ 26°C
<i>Temp. media annuale</i>	+ 20°C
<i>Formazione di condensa</i>	NO
<i>Presenza di corpi solidi estranei</i>	SI
<i>Presenza di polveri</i>	NO
<i>Presenza di gas</i>	NO
<i>Presenza di liquidi</i>	NO
<i>Vento direzione prevalente</i>	Nord
<i>Vento massima velocità di progetto</i>	27 m/sec
<i>Carico di neve statico al suolo</i>	Zona III - $a_s \leq 200$ m: $Q_{sk} = 0,60$ kN/m ²
<i>Eventi sismici</i>	Zona 4 - $a_g = 0,05$ g
<i>Condizioni ambientali speciali</i>	Nessuna

4.4 Dati relativi alle reti di collegamento

<i>Presenza di rete elettrica di distribuzione</i>	SI
<i>Tensione nominale alimentazione</i>	400 V 3F 50Hz
<i>Potenza nominale alimentazione</i>	15 kW
<i>Sistema elettrico</i>	TT

5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

L'impianto, suddiviso su diverse utenze, sarà predisposto per l'alimentazione diretta in BT dall'Ente di distribuzione dell'energia elettrica ovvero da generatore di corrente locale complementato da impianto fotovoltaico off-grid con accumulo.

5.1 Descrizione degli interventi

I componenti dell'impianto elettrico sono:

- Quadro di consegna;
- Quadri elettrici di sezionamento e comando;
- Linee elettriche di distribuzione dell'energia elettrica;
- Alimentazione elettrica degli utilizzatori fissi;
- Impianto di protezione di terra;

5.2 Sistema di alimentazione TT

- caduta massima di tensione: 4%;
- densità massima di corrente: 80% di quella definita nei conduttori dalle norme UNEL;
- coefficiente di contemporaneità: Secondo norme CEI;
- conduttore di neutro: di sezione almeno pari a quella di fase;
- rete di terra: realizzata con dispersori costituiti da profilati zincati a croce regolari di altezza H=1,5 mt, secondo quanto riportato sugli elaborati grafici;
- conduttori principali di protezione: isolati in PVC, di sezione secondo norme CEI;
- dorsali principali di protezione: isolate in PVC, di sezione almeno pari a quella della maggiore tra le fasi servite lungo lo specifico tracciato, ininterrotte in tutta la loro lunghezza, fino alla morsettiera principale di zona;
- dorsali secondarie di protezione: isolate in PVC, di sezione almeno pari a quella maggiore fra le fasi servite dalla specifica diramazione;
- cavi unipolari in rame: FS17, per cablaggio ed impianti interni, del tipo non propagante l'incendio (CEI 20-22 II, Fasc. 1025) con isolamento in PVC (CEI 20-34 e CEI 20-11/68) a ridotta emissione di gas tossici in caso di incendio (CEI 20-37), posti in opera in tubazioni incassate e/o tubazioni da parete;
- cavi unipolari/multipolari in rame: FS17 per linee di alimentazione interrate da quadro e di utenza, H07RN-F per le linee di alimentazione pozzo artesiano
- tubi isolanti corrugati flessibili: in PVC serie pesante, autoestinguenti, a ridotta emissione di gas tossici e nocivi in caso di incendio, sottotraccia; il diametro interno con dimensioni superiori a 1,3 volte il massimo diametro del fascio dei conduttori contenuti e comunque mai inferiore a 16mm;
- tubi isolanti rigidi lisci: in PVC serie pesante, autoestinguenti, a ridotta emissione di gas tossici e nocivi in caso di incendio, posati a vista, marchiati IMQ e costruiti a Norma CEI 23-

8;

- cassette di derivazione: connessione e transito da incasso o da parete con grado di protezione IP40 ed IP55/65 a seconda dell'ambiente di installazione;
- minuterie: adeguate alle vigenti norme in materia;
- connessioni e morsetterie: isolate a cappuccio tipo Elenco, senza nastro adesivo;
- interruttori magnetotermici: limitatori differenziali adatti all'impiantistica civile ed industriale, conformi alle Norme CEI 23 - 3 IV, dalle caratteristiche (sensibilità I_d , corrente nominale I_n , potere di interruzione PI) riportate nella quadristica elettrica;
- quadri elettrici: in resina e lamiera realizzati a Norma CEI 23-51 con grado di protezione IP40 ed IP55;
- corpi illuminanti: con grado di protezione IP55 relativi alla illuminazione interna ed esterna (plafoniere a muro e a soffitto e corpi illuminanti esterni);
- complessi autonomi di illuminazione di sicurezza di potenza variabile per la illuminazione di aree interne, con autonomia di almeno 1h;
- prese fisse di tipo civile: 2P+T tipo ripasso da 10 e 16 Amp. 230V;
- prese fisse di tipo industriale: 2P+T 230V e 3P+T 400V con grado minimo IP55 a Norma CEI 23- 12;

6 ORIGINE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Il quadro elettrico generale sarà localizzato nel dal locale deposito e le relative linee di alimentazione saranno realizzate con cavi principalmente del tipo FS17 0,6/1 KV, di sezione secondo quanto riportato nella quadristica elettrica, posate con modalità interrata all'interno di cavidotti del tipo flessibile.

La distribuzione delle linee elettriche nell'area servizi, avverrà con corde unipolari in rame isolate con materiale termoplastico antifiamma, infilate in tubazioni flessibili corrugate posate sotto intonaco, complete di cassette di derivazione e portafrutti da incasso, oltre a frutti di comando o presa di corrente con grado minimo pari a IP44.

7 CRITERI DI SICUREZZA PER SISTEMI E DISPOSITIVI DI COMANDO

- I dispositivi di comando dovranno sempre essere:
- chiaramente visibili, individuabili ed eventualmente contrassegnati da una marcatura

adatta;

- disposti in modo da garantire una manovra sicura, univoca e rapida;
- progettati in modo tale che il movimento del dispositivo di comando sia coerente con l'azione del comando;
- sistemati in modo che la loro manovra non causi rischi supplementari;
- progettati e protetti in modo che l'azione comandata, se comporta un rischio, non possa avere luogo senza una manovra intenzionale;
- se un dispositivo di comando è progettato e costruito per consentire azioni differenti, vale a dire se la sua azione non è univoca, l'azione comandata deve essere chiaramente indicata e, confermata;
- la macchina deve essere munita di tutti quei dispositivi di segnalazione le cui indicazioni risultino necessarie per un funzionamento sicuro;
- l'avviamento di un macchina deve essere possibile soltanto con un' azione volontaria su un dispositivo di comando previsto a tale fine;

8 OBIETTIVO DELL'INTERVENTO

Le varie unità da servire, avranno tutte la stessa struttura dell'impianto elettrico relativamente al punto di consegna energia, quadro generale e utenze terminali, ad ogni area ed ambiente e' prevista una alimentazione trifase per eventuali futuri cambiamenti di destinazione d'uso.

Quadro elettrico generale avente dimensioni idonee a contenere tutti gli interruttori a protezione delle linee, realizzato in resine, di tipo da parete, e conterrà gli interruttori magnetotermici-differenziali a protezione delle linee di alimentazione come meglio evidenziato nelle tavole relative alla quadristica elettrica. Ilquadro elettrico dovrà rispondere alla Norma CEI 23-51/ 17-13;

Quadri elettrici di sezionamento e comando aventi dimensioni idonee a contenere tutti gli interruttori a protezione delle linee, realizzati in resine con caratteristiche stagne minime pari a IP55, gli stessi saranno di tipo da parete, e conterranno gli interruttori magnetotermici-differenziali a protezione delle linee di alimentazione come meglio evidenziato nelle tavole relative alla quadristica elettrica. Ilquadro elettrico dovrà rispondere alla Norma CEI 23-51/ 17-13;

Linee generali di alimentazione dal quadro elettrico generale, con cavi del tipo FS17, da posare in scavo all'interno di cavidotti di tipo flessibile, altresì compresi li stessi cavidotti e lo scavo da realizzare con dimensioni adeguate;

Linee di alimentazione interne dell'area, con corde unipolari in rame di sezione idonea isolata con materiale termoplastico antifiama con sigla FS17 ed inoltre dovranno possedere una colorazione rispondente alla normativa vigente, ossia colore nero, grigio o marrone per i conduttori di fase ed inequivocabilmente di colore blu per il conduttore di neutro, altresì compresi i collegamenti elettrici con morsetti isolanti a marchio di qualità IMQ;

Linee di alimentazione pozzo artesiano, con cavo multipolare flessibile H07RN-F, isolato in gomma con guaina in policloroprene, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011;

Frutti comando ubicati all'interno dell'intera struttura, con grado di protezione pari a IP55 e/o IP30, pertanto tutti i frutti stagni saranno dotati di sportello con membrana cedibile, con blocco a scatto sul coperchio, per l'installazione anche di prese. Gli stessi saranno realizzati in materiale antiurto ed autoestinguente (CEI 50-11) di colore grigio RAL 7035 ed avranno i componenti metallici in acciaio inox e grado di protezione IP55, IP 40 con eventuale spina inserita;

Impianto d'illuminazione esterna realizzata impiegando proiettori a led, temperatura di colore 6000 K, driver ad alta efficienza luminosa, corpo in alluminio, classe di isolamento 1, alimentazione 230 V 50 Hz, e plafoniere led con sistema ottico realizzato tramite diffusore in policarbonato trasparente od opale stabilizzato ai raggi UV, corpo in policarbonato autoestinguente; grado di protezione IP 66, grado di resistenza alle sollecitazioni meccaniche IK08, resistenza al filo incandescente 850 °C

Impianto d'illuminazione interna realizzata impiegando plafoniere led con sistema ottico realizzato tramite diffusore in policarbonato trasparente od opale stabilizzato ai raggi UV, corpo in policarbonato autoestinguente; grado di protezione IP 66, grado di resistenza alle sollecitazioni meccaniche IK08, resistenza al filo incandescente 850 °C, sistema di fissaggio regolabile idoneo anche per retrofit apparecchi fluorescenti mono e bi-lampada, installata a parete o soffitto,

completa di sorgente luminosa led mid power non sostituibile con indice di resa cromatica 80, vita utile L70B50 pari a 80.000 ore.

Impianto di terra con la posa in opera di corda in rame nuda di sezione pari a 1x35mmq, interrata nel terreno ad una profondità di circa 60 cm dal piano di calpestio lungo il perimetro posteriore della struttura. Si precisa che detta corda nuda sarà collegata in più punti con i profilati in ferro zincato a croce regolare di L=1,5 mt. ubicati nell'area. Il collegamento fra la rete di terra e gli impianti elettrici all'interno delle varie unità-ufficio e servizi pubblici, saranno realizzati con una corda unipolare in rame isolata di sezione variabile da 16 mmq a 25 mmq come riportato sugli elaborati grafici, fino al collettore posto all'interno dei quadri generali;

collegamenti equipotenziali di tutte le tubazioni metalliche di adduzione idrica, i collegamenti dovranno essere realizzati con una corda unipolare in rame isolata con materiale termoplastico antifiamma N07V-K di colore giallo - verde di sezione pari a 1x6 mmq, completo di collare in acciaio zincato con morsetto bimetallico in rame/acciaio zincato e quanto altro necessario per dare i collegamenti equipotenziali realizzati a regola d'arte;

impianti elettrici all'interno dei servizi, completi di tubazioni rigide, cassette portafrutti 503, cassette di derivazione da incasso, linee elettriche e frutti del tipo Living B. Ticino o simili, con grado di protezione pari a minimo IP30;

Prese di corrente CEE interbloccate complete di fusibili del tipo trifase e monofase di portata pari a 16A, complete di tubazione RK e di linee elettriche nella terza unità-ufficio, in previsione d'installazione di macchine ad alimentazione 230/400 V, e all'interno del vano tecnico dove sono alloggiati i quadri Generale Servizi e Illuminazione,

Opere integrative e categorie di lavoro necessarie per dare gli impianti ultimati e perfettamente funzionanti oltre che rispondenti alle Norme in vigore;

9 ONERI COMPRESI NELL'OFFERTA

Sono a carico dell'appaltatore, senza speciale consenso, i seguenti oneri:

- la fornitura di mano d'opera ai vari livelli di specializzazione, strumenti e mezzi per

rilievi, verifica e consegna lavori;

- le spese per la riparazione di eventuali guasti che dai propri dipendenti fossero arrecati ad opere e/o a cose, nonché al risarcimento dei danni che tali guasti dovessero arrecare;
- la responsabilità dei danni causati a propri dipendenti e a cose di loro proprietà per fatto colpa propria sollevando così la Committenza da ogni responsabilità;
- l'obbligo di eseguire in qualsiasi momento i lavori giudicati indispensabili per il buon funzionamento del cantiere, sia se previsti che se non previsti;
- la corresponsione ai propri dipendenti delle retribuzioni dovute all'attuazione nei loro confronti di tutte le assistenze, assicurazioni e previdenze previste dalla legge,
- le spese per prove su campioni anche se già messi in opera;
- lo sgombrò e la pulizia dei locali e delle aree di cantiere e adiacenti, se utilizzati per l'esecuzione delle opere o per lo stoccaggio dei materiali,
- il trasporto e l'immagazzinamento dei materiali, nei locali messi a disposizione;
- il coordinamento dei lavori con le esigenze derivanti dalla contemporanea esecuzione di altri impianti;

10 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte e la loro esecuzione dovrà essere coordinata alle esigenze e soggezioni che possono sorgere dal contemporaneo eseguirsi di eventuali altre opere affidate ad altre ditte.

Le opere elettriche per l'alimentazione, il controllo ed il comando delle apparecchiature dovranno essere eseguite rispettando anche le prescrizioni ISPESL.

La realizzazione della predisposizione degli impianti sarà svolta in concomitanza con l'esecuzione delle opere edili. Si provvederà pertanto alla esecuzione delle opere nel rispetto delle indicazioni del presente progetto e delle indicazioni impartite dalla DL nel corso della esecuzione dei lavori.

Le fasi di lavorazione relative alla installazione degli impianti elettrici e la relativa successione temporale sarà:

- Allestimento del cantiere;
- Realizzazione delle infrastrutture edili a servizio degli impianti (scavi)
- Posa delle tubazioni e cassette di derivazione del sistema di canalizzazione elettrica principale e secondario;

- Posa delle condutture principali e secondarie;
- Posa dei nuovi quadri elettrici;
- Installazione dei dispositivi di utilizzo e comando dell'energia per utilizzi civili e industriali;

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- prova di funzionamento degli impianti;
- misura del valore della impedenza di guasto a terra dell'impianto realizzato indicando in un apposito verbale in contraddittorio con la DL il valore riscontrato e la metodologia di misura utilizzata.

Si procederà infine alla ricognizione delle opere da realizzare sulla base degli elaborati progettuali e degli elaborati grafici finali, con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni e opere realizzate, predisposti dall'Appaltatore.

11 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

La sicurezza dell'impianto elettrico si mantiene nel tempo solo se lo stesso è sottoposto ad una manutenzione periodica garantita. In particolare occorre verificare i seguenti componenti con le periodicità indicate:

<i>Interruttori differenziali</i>	mensile
<i>Integrità dei cavi</i>	annuale
<i>Integrità dei fusibili dei circuiti di comando di emergenza</i>	quindicinale
<i>Verifica della funzionalità delle lampade di sicurezza</i>	semestrale
<i>Verifica dei collegamenti equipotenziali a vista</i>	semestrale
<i>Integrità degli apparecchi utilizzatori per la protezione dai contatti diretti</i>	semestrale
<i>Misure di continuità ed isolamento</i>	annuale
<i>Misura della resistenza di terra</i>	biennale

L'impianto di terra di protezione dell'insediamento, per effetto delle disposizioni del DPR 22 ottobre 2001 n.462, deve essere denunciato dal datore di lavoro entro trenta giorni dall'attivazione degli stessi all'INAIL (ex ISPESL) competenti per territorio mediante l'invio della dichiarazione di conformità DM 37/08 rilasciata dall'impresa realizzatrice e il modello riassuntivo di raccolta dati.

12 NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO

Nei disegni e negli atti posti a base d'appalto, è stata chiaramente precisata, dalla Committenza, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché la ditta ne tenga conto nella valutazione degli impianti, ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché delle Norme CEI

13 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI

13.1 Cavi e conduttori

I cavi ed i conduttori I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente, di vario diametro, e comunque dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni.

Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere 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 dovranno essere adatti a tensione nominali non inferiore a 450/750 V, simbolo di designazione 07.

Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI- UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio(cenere) e marrone.

Sezioni minime e cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione alla potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinchè la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Comunque si precisa che per le sezioni di tutte le linee elettriche, si prega di consultare la tavola relativa alla quadristica elettrica.

Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei conduttori neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per i conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta della metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame), purchè siano soddisfatte le condizioni dell'art.3.1.0.7 delle norme CEI 64-8.

Propagazione del fuoco lungo i cavi

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso al cui interno sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi dovranno avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22.

Provvedimenti contro il fumo

Allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione si dovranno adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e CEI 20-38.

Per ottenere quanto richiesto, verranno utilizzati dei materiali schiumogeni con caratteristiche taglia fuoco da applicare intorno alle tubazioni che attraversano compartimenti diversi, oppure all'interno di cassette di derivazioni. Questo materiale dovrà avere le stesse caratteristiche REI della muratura nella quale è inserita la tubazione.

Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi

Qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature secondo le norme CEI 20-37 e CEI 20-38.

13.2 Canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti provvisorie, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente, di vario diametro, e comunque dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni.

Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione

Gli impianti previsti saranno tutti del tipo incassato a muratura o sotto pavimento, secondo gli schemi unifilari di progetto, il tutto a marchio di qualità IMQ.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 se i cavi saranno del tipo sotto piombo, il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti, con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa, o verticale).

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei; dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

Qualora nello stesso locale o nella stessa area, sarà prevista l'esistenza di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubazioni diverse e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovra riscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. E' inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive.

14 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i *contatti diretti* (art. 412 CEI 64 - 8) è realizzata prevedendo le parti attive che saranno completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto, isolamento rimovibile solo per distruzione (art. 412.1 della Norma CEI 64-8) ed in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici, ed elettrici cui le parti elettriche attive possono essere soggette nell'esercizio. Sono escluse le vernici, lacche, smalti e simili.

Le parti attive dovranno comunque essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurino grado di protezione minimo IP2X per gli ambienti ordinari o IP4X per gli ambienti con installazioni particolari.

15 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

La protezione contro le sovracorrenti è verificata dal coordinamento delle protezioni magnetotermiche degli interruttori automatici con le correnti massime ammissibili in regime permanente dei singoli cavi in funzione del tipo di posa e dei circuiti adiacenti, con le seguenti relazioni.

Dal valore della I_B (corrente nominale dell'utenza elettrica) e dell'eventuale I_S (correnti di spunto) della circuito (singola utenza o montante QE) si determina la corrente nominale del dispositivo di protezione I_N e la corrente di intervento magnetica I_M mediante la relazione:

$$I_B < I_N \quad \text{e} \quad I_S < I_M$$

Con queste determinazioni si calcola la sezione di ciascuna linea scegliendo la sezione maggiore tra quella determinata dalla portata della linea I_Z , in funzione del tipo di posa e dei circuiti adiacenti, mediante le seguenti relazioni:

$$I_N < I_Z \quad \text{e} \quad I_F < 1,45 * I_Z$$

dove I_F è la corrente di sicuro intervento del dispositivo di protezione scelto la sezione determinata viene verificata mediante l'integrale di Joule del cavo, con K dipendente dal tipo di isolante, e dalle curve caratteristiche corrente-tempo del dispositivo di protezione scelto con la relazione:

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

procedendo inoltre alla verifica del potere di apertura P_A del dispositivo di protezione individuato e nel punto della sua installazione, caratterizzato dalla corrente I_{CC} che tiene conto delle caratteristiche elettriche dei circuiti a monte e dell'eventuale contributo di motori, con la relazione:

$$I_{CC} \leq P_A$$

e la protezione di un eventuale cortocircuito a fine linea con la relazione:

$$I_M \leq I_{CC\ MIN}$$

dove $I_{CC\ MIN}$ è la corrente di corto circuito in fondo alla linea.

16 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.

La protezione contro i contatti indiretti (art. 413 CEI 64-8) delle masse metalliche è affidata al coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione automatica dell'alimentazione (protezione differenziale). La verifica della protezione contro i contatti indiretti è realizzata con la relazione:

$$I_{DN} \leq I_D \rightarrow I_{DN} \leq 50 / R_T$$

dove I_{DN} è la soglia di intervento del dispositivo differenziale posto a protezione e R_T è la resistenza del complesso di terra composto dall'impianto disperdente dell'utente, quello del distributore e i relativi collegamenti. Il valore di 50 corrisponde alla tensione massima ammessa sulle masse metalliche con le quali è possibile entrare accidentalmente in contatto in un ambiente ordinario. Il limite scende a 25 per specifici locali oggetti di normativa specifica.

L'impianto di terra di nuova realizzazione, da verificare mediante misurazione al termine dei lavori, dovrà avere un valore non superiore a:

$$R_T = 50 / (I_{DN} \times K) = 50 / (0,3 \times 3) \approx 55 \Omega$$

dove I_{DN} è pari alla corrente nominale dell'interruttore differenziale di valore maggiore presente nell'impianto e K è posto progettualmente pari a 3 al fine favorire lo sgancio nella soglia di sicuro intervento dei differenziali e prevenire interventi intempestivi.

17 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI ED I CORTOCIRCUITI

La protezione contro i *sovraccarichi* (art. 433 CEI 64-8) delle linee sarà realizzata adottando interruttori automatici dotati di relè termici in grado di interrompere la corrente in caso di sovraccarico prima che la stessa possa arrecare un riscaldamento eccessivo all'isolamento, alle giunzioni, alle terminazioni o agli elementi contenenti i conduttori elettrici.

Tale protezione sarà realizzata dimensionando l'impianto in modo tale da verificare sempre le seguenti condizioni.

In particolare i conduttori saranno scelti in modo che la loro portata I_z sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b < I_n < I_z \quad I_f < 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5

La protezione contro i *cortocircuiti* (art. 434.3 CEI 64-8) sarà realizzata adottando interruttori automatici dotati di relè magnetico in grado di interrompere la corrente in caso di cortocircuito prima che la stessa possa diventare pericolosa a causa degli effetti termici e meccanici (sforzi elettrodinamici) prodotti nei conduttori e nelle giunzioni.

Tale protezione sarà realizzata impiegando interruttori automatici magnetotermici e/o magnetotermici differenziali, i quali presenteranno un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione, ed in ogni caso non inferiore al potere di interruzione dell'interruttore limitatore dell'ENEL.

Tutte le correnti provocate da un eventuale cortocircuito in un punto qualsiasi dell'impianto dovranno essere interrotte in un tempo inferiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che potranno verificarsi negli impianti in modo tale da garantire che nei conduttori protetti, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I^2 * t^2 < K^2 * S$$

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Sarà tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 6.3.02 delle norme CEI 64-8)

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passata dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

18 LINEE ELETTRICHE DI ALIMENTAZIONE

Tutte le utenze elettriche, sono alimentate alcune con tensione di rete a 230V 50Hz, ed altre a tensione di rete 230/400V 50Hz, di potenza impegnata variabile a seconda delle utenze.

Le linee di alimentazione e di distribuzione interne, saranno formate da conduttori in rame flessibili unipolari isolati con polivinilcloruro, grado di isolamento 3, non propaganti l'incendio, e saranno protette meccanicamente da tubi posati sotto traccia o sotto pavimento.

Tutti i canali di contenimento dei circuiti hanno una sezione interna idonea per consentire un facile infilaggio e sfilaggio. Le curve, per quanto consentito, saranno ridotte al minimo indispensabile, sia per garantire la sfilabilità dei cavi, sia per non arrecare danneggiamenti agli isolanti. I tratti molto lunghi saranno interrotti da cassette di transito, ed in esse i conduttori opportunamente collegati mediante l'uso di morsetti con cappellotti in materiale isolante.

19 POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI SOTTO GUAINA, INTERRATI

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo di seguito riportato.

Sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovranno distendere poi i cavidotti di tipo flessibile o rigido, all'interno dei quali infilare successivamente i cavi, detti cavidotti dovranno essere posati senza premere e senza farli affondare artificialmente nella sabbia; si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore dei cavidotti; pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno cm 15 più del diametro dei cavidotti;

Sistemati i cavidotti, si dovrà provvedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo posto sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie o movimenti di terra nei tratti carrabili.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 misurando sull'estradosso del cavidotto.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni mt 30 circa se in rettilineo;
- ogni t 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Il calcolo delle sezioni dei cavi è stato effettuato in maniera da contenere una complessiva caduta di tensione sulle linee lunghe, entro il limite di 4 % della tensione di rete a vuoto.

Le dimensioni di tali sezioni sono altresì coordinate con le caratteristiche di intervento dei dispositivi di protezione, in maniera da salvaguardarne l'integrità in caso di eccesso o di corto circuito.

Gli obiettivi posti in sede del presente progetto, sono stati quelli di rendere l'impianto elettrico affidabile e duraturo e di garantire l'incolumità delle persone e delle cose, pertanto si è proceduto alla prescrizione dei materiali e dei componenti più idonei a conferire la conformità agli impianti esistenti.

Sono stati adottati sistemi di protezione, all'interno dell'intera quadristica elettrica, coordinati e selettivi per evitare la propagazione del guasto e poterne individuare la causa, pertanto sono stati individuati più circuiti di alimentazione a servizio delle diverse utenze, e per quanto possibile, si è provveduto a separare elettricamente le varie utenze in più linee.

Si ricorda, infine, che in sede di esecuzione, tutti i conduttori dovranno essere facilmente identificabili mediante colorazione. Pertanto, il colore *giallo-verde* verrà riservato esclusivamente ai *conduttori di protezione* (PE); per evitare ogni possibile confusione è assolutamente vietato l'uso di conduttori gialli e/o verdi. Il conduttore di *neutro* sarà di colore *blu chiaro*, mentre per i *conduttori attivi* di fase, verranno utilizzati i rimanenti colori (*marrone, grigio, nero*); è fatto assoluto divieto realizzare giunzioni fuori dalle cassette di derivazione.

20 APPARECCHIATURE TERMINALI

Tutte le apparecchiature installate all'interno della struttura, dovranno rispettare le seguenti disposizioni generali:

- tutti i singoli componenti saranno muniti di conduttori di protezione, opportunamente

collegato all'impianto generale di terra;

- tutti i singoli componenti quali prese, punti luce ed utilizzatori fissi, saranno alimentati da idonei conduttori, con sezione coordinata con le potenze impegnate e con i dispositivi di protezione ed interruzione installati nel quadro;
- le posizioni di installazione dovranno rispettare i criteri generali stabiliti dalla Guida CEI 64-50; in particolare l'altezza minima di installazione delle prese serie civile a parete che non è inferiore a 17,5 cm dal piano di pavimento, mentre per le prese di tipo industriale, la quota di installazione sarà pari a 1,50mt dal piano di calpestio;
- tutti gli apparecchi di comando, degli ambienti, verranno installati ad un'altezza di 100÷120 cm dal pavimento;
- in ogni punto ove è necessario è collocata una scatola di transito di opportune dimensioni per consentire l'eventuale sfilaggio dei conduttori;
- tutti i componenti esistenti e di nuova installazione riporteranno il marchio di qualità IMQ, CE od equivalente e saranno posti in opera correttamente secondo le regole della buona tecnica.
- l'impianto prese civili (CEI 23-5, Guida 64 -50) è costituito da prese (da incasso o esterne, a seconda del tipo di impianto utilizzato nell'ambiente considerato) 2P+T 10A 250V, con $I_n = 10A$ e da prese 2P+T 10/16A 250V con $I_n=16A$ tipo UNEL, alveoli protetti IP21, approvazione IMQ;
- i punti di comando degli ambienti sono del tipo da parete IP30 o IP55 e sono opportunamente dislocati, all'occorrenza asserviti da relè.

21 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

L'area servizi è dotata di un sistema di illuminazione di emergenza, al fine di garantire una illuminazione sussidiaria in caso di blackout o in caso di intervento dei dispositivi di protezione, realizzata con apparecchi di illuminazione autonomi rettangolari per montaggio incassato o esterno in policarbonato, classe isol. II, fusibile, circuito elettronico di controllo, spia rete/ricarica, grado di protezione IP 65, alimentazione ordinaria 230 V c.a.: da 90 minuti di autonomia con batteria LiFe, non permanente con lampada led, 2,5 W, flusso luminoso in emergenza 500 lm.

22 ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

L'illuminazione verrà realizzata impiegando essenzialmente 3 tipologie di corpi illuminanti. In particolare:

- per l'illuminazione dell'area esterna verranno utilizzati proiettori a led in alluminio da montare sul parapetto del locale deposito.
- per l'illuminazione dell'area servizi verranno utilizzati plafoniere stagne.

I corpi illuminanti dovranno essere cablati e rifasati, tali da garantire un'illuminazione uniforme. Il dimensionamento illuminamento nei vari locali è stato calcolato in base alla UNI 12464 - Parte 1 e 2. I vari collettori di tutte le unità, dovranno essere *assolutamente collegati tra di loro per costituire un unico impianto di messa a terra*, che è quello dell'intera struttura;

Particolare cura dovrà essere posta al posizionamento di installazione delle sorgenti luminose. In ogni caso gli apparati di illuminazione dovranno essere distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di uniformità dell'illuminamento.

23 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Riferimenti legislativi e normativi:

- Decreto Presidente Repubblica del 27/04/55, n° 547;
- Norme CEI 64-8, fascicolo n°1000;
- Norme CEI 64-50, Fasc. 2615G;
- Norme CEI 64-12, fasc. 2093 G;
- Norme CEI 7 – 6;

Descrizione dell'impianto.

La protezione contro i contatti indiretti accidentali con apparecchiature in tensione sarà realizzata tramite il coordinamento fra l'impianto di terra ed i dispositivi differenziali ad alta sensibilità.

In particolare, il sistema dispersore sarà in grado di garantire una resistenza di terra coordinata con la corrente di soglia degli interruttori differenziali meno sensibili fra quelli impiegati nei vari impianti: il valore di 20 Ohm prescritto dal D.P.R. 547/55 per la resistenza verso terra garantisce largamente ciò.

Tutte le masse metalliche degli impianti elettrici saranno connesse attraverso le dorsali secondarie a quelle principali di protezione, la morsettiera principale di zona direttamente alla rete disperdente di terra.

Sempre alla rete di terra faranno capo i collegamenti equipotenziali secondari da 2,5 mmq del locale bagno e gli eventuali collegamenti equipotenziali principali da 6mmq, per le eventuali tubazioni metalliche.

Per una buona realizzazione dell'impianto di terra e per garantirne l'efficienza nel tempo, tutte le parti conduttrici facenti parte dell'impianto saranno adeguatamente protette contro il danneggiamento meccanico, chimico, elettrolitico e contro le sollecitazioni elettrodinamiche.

Tutti i morsetti destinati al collegamento dei conduttori di protezione o equipotenziali saranno contraddistinti con l'idoneo segno grafico, mentre tutti i conduttori avranno una colorazione unificata giallo – verde.

Dispensori.

Le giunzioni tra i vari elementi del dispersore e con il conduttore di terra, dovranno essere eseguite con saldatura forte autogena o con morsetti o manicotti che assicurino un contatto equivalente a quello della saldatura; le giunzioni dovranno essere protette contro le corrosioni, i morsetti ed i bulloni saranno in acciaio zincato.

Conduttore di terra (CT)

La sezione dei conduttori di terra (se in rame) dovrà essere non inferiore a :

- 16 mmq cavi con protezione contro la corrosione;
- 25 mmq cavi senza protezione contro la corrosione; Conduttori di protezione.

La sezione minima dei conduttori di protezione S_p può essere scelta secondo quanto di seguito indicato (conduttore di protezione dello stesso materiale del conduttore di fase):

per $S \leq 16mm^2$	$S_p = S;$
per $16 \leq S \leq 35mm^2$	$S_p = 16mm^2$
per $S \geq 35mm^2$	$S_p = S/2$

Dove S = Sezione dei conduttori di fase dell'impianto (mm^2).

I conduttori di protezione dovranno essere costituiti da cavi unipolari che fanno parte della stessa condotta dei conduttori attivi.

I tubi metallici conduttori contenenti gas e i tubi per il riscaldamento non dovranno essere utilizzati come conduttore di protezione.

Conduttori equipotenziali.

Conduttori equipotenziali secondari o supplementari:

- connessione di due masse (parti conduttrici facenti parte dell'impianto elettrico): sezione \geq a quella del conduttore di protezione di sezione minore;

- connessione di massa a massa estranea (parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico); sezione \geq alla metà della sezione del conduttore di protezione della massa;
- connessione di due masse estranee: sezione $\geq 2.5\text{mm}^2$ con protezione meccanica $\geq 4\text{mm}^2$ senza protezione meccanica;
- connessione di massa estranea all'impianto di terra o al conduttore di protezione: sezione $\geq 2.5\text{mm}^2$ con protezione meccanica, $\geq 4\text{mm}^2$ senza protezione meccanica.

Si precisa che al termine dei lavori, dovrà essere spedita, la dichiarazione di conformità annessa al modello di trasmissione e di omologazione, contestualmente, all'ente preposto (ISPESL dipartimento di Taranto sito in via D'Aquino n. 40 – Taranto), ed all'ARPA di competenza, in ottemperanza al D.P.R. 462/01. Si precisa tuttavia che se presso la sede del comune è stato attivato lo sportello unico, sarà sufficiente consegnare presso lo stesso, n. 2 copie dell'intera documentazione.

Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

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

Le giunzioni dovranno essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI64-8; in particolare devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non dovrà essere eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale dovrà raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove sarà 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 dovranno rispettare le seguenti sezioni minime:

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

24 NORME CEI DI RIFERIMENTO

Qui di seguito vengono riportate le Leggi e le Norme CEI alle quali fare riferimento sia per la progettazione e per la realizzazione degli impianti a perfetta regola d'arte.

- Legge n. 183 del 01/03/68, disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti ed elettronici;
- Legge n. 46 del 05/03/90, norme per la sicurezza degli impianti;
- D.P.R. 447 del 06/12/91, regolamento di attuazione della Legge 46/90;
- Norme CEI 64 – 8, impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 in corrente continua;
- Norme CEI 64-12, guida per l'esecuzione dell'impianto di terra;
- Norme CEI 17-13/1, apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- Norme CEI 17 – 13/3, quadri di distribuzione (ASD);
- Norme CEI 23 – 51, prescrizioni e verifiche quadri elettrici di distribuzione;
- Norme CEI 17 – 5, apparecchiature a bassa tensione interruttori automatici;
- Norme CEI 17- 43, metodo per la determinazione della sovratemperatura nei quadri BT;
- Norme CEI 17 – 52, metodo per la determinazione della tenuta al cortocircuito apparecchiature (ANS);
- Norme CEI 20 –14, cavi isolati con PVC di qualità R2 con grado di isolamento > a 3;
- Norme CEI 20 – 17, cavi in gomma non propaganti l'incendio;
- Norme CEI 20 – 20, cavi isolati in pvc con tensione nominale non superiore a 450/750;
- Norme CEI 20 – 21, calcolo delle portate dei cavi elettrici in regime permanente;
- Norme CEI 20 –22, prova dei cavi non propaganti l'incendio;
- Norme CEI 20 –35, prova sui cavi elettrici sottoposti al fuoco;
- UNEL 35024/1, calcolo della portata dei cavi elettrici;
- Norme CEI 23 – 3, interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti;
- Norme CEI 23-5, prese a spina per uso domestici e similari;
- Norme CEI 23 – 8, tubi protettivi rigidi in pvc e accessori;
- Norme CEI 23-9, apparecchi di comando non automatici per usi domestici e similari;
- Norme CEI 23-11, interruttori e commutatori per uso domestico e similare;

- Norme CEI EN 60309 (23-12-1), prese a spina per usi industriali- prescrizioni generali;
- Norme CEI 23-18, interruttori differenziali ed interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari;
- Norme CEI 23-20 e 23-21, dispositivi di connessione, giunzione o derivazione;
- Norme CEI 23 –25 e 23-28, tubi per le installazioni elettriche, prescrizioni generali,
- Norme CEI 23 – 29, cavidotti in materiale plastico rigido;
- Norme CEI 23-51, prescrizioni per la realizzazione, la verifica e le prove dei quadri per uso domestico e similare;
- Norme CEI 23-39, tubi protettivi rigidi in PVC;
- Norme CEI 23-44, interruttori differenziali per usi domestici e similari magnetotermici;
- Norme CEI 23-55, tubi protettivi flessibili in PVC;
- Norme CEI 31-30, classificazione dei luoghi pericolosi;
- Norme CEI 34 – 21, apparecchi di illuminazione, prescrizioni generali e prove

Si precisa che per le opere eventualmente non specificate nella presente relazione, tutte le decisioni realizzative saranno prese dalla Direzione dei Lavori all'atto pratico sul cantiere, e, ad ogni buon conto, dovranno essere rispettate rigorosamente tutte le disposizioni di legge in materia.

25 CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Il calcolo illuminotecnico per la scelta dei corpi illuminanti e per la distribuzione degli stessi è effettuato con il metodo del flusso totale semplificato, pertanto vengono assunti i seguenti parametri di calcolo:

Valori K_i

Lampade led: $K_i = 0,28$;

Lampade di emergenza: $K_i = 1,5$;

Valori di illuminamento (lx)

Vani servizi: $E_m = 500 lx$;

Servizi igienici: $E_m = 200 lx$;

Depositi/disimpegni ecc.: $E_m = 100 lx$;

Aree a verde,: $E_m = 35 lx$

Illuminamento emergenza medio: $E_m = 5 lx$;

Martano li, 01/05/2023

Il RUP Ing. Tommaso Laudadio
Direttore GAL Isola Salento
tel 0836.1956311 - fax 0836.1955360
Info@isolasalento.org - www.isolasalento.org