



Comune di BRENO

Provincia di Brescia



Committente

COMUNE DI BRENO

Piazza Ghislandi 1, 25043 Breno (BS) - Tel. 364/322611
C.F. 00855690178 - P.IVA 00583090980



RISTRUTTURAZIONE E NUOVA DISTRIBUZIONE SPAZI INTERNI ADIBITI A CAMERE-ALLOGGIO DELLA CASERMA DEI CARABINIERI IN VIA FOLGORE NEL COMUNE DI BRENO (BS)

3		
2		
1		
	Data	Descrizione aggiornamento
Pratica	Oggetto	TAVOLA n.
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Relazione tecnica - impianti elettrici	b-003
PROGETTAZIONE	DIREZIONE LAVORI	SCALA
ARCADIA PROGETTI s.r.l. SOCIETÀ D'INGEGNERIA E ARCHITETTURA Via Pieve, 55 - 25040 CIVIDATE CAMUNO (BS) P.IVA: 03764410981 IL DIRETTORE TECNICO Arch. Ruggero Bontempi	ARCADIA PROGETTI s.r.l. SOCIETÀ D'INGEGNERIA E ARCHITETTURA Via Pieve, 55 - 25040 CIVIDATE CAMUNO (BS) P.IVA: 03764410981 IL DIRETTORE TECNICO Arch. Ruggero Bontempi	-
COMMITTENZA	IMPRESA ESECUTRICE	DATA
		Giugno 2019

1. SCOPO DEL LAVORO.....	2
1.1 DATI DI CARATTERE GENERALE	2
1.2 DATI RELATIVI ALL'OPERA	2
1.3 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE	3
2. DATI ELETTROTECNICI GENERALI DELL'IMPIANTO	3
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	4
4. NORME APPLICABILI	5
5. PARTI DELL'IMPIANTO DA REALIZZARE	8
5.1 RETE DI TERRA	8
5.2 PUNTO DI CONSEGNA	8
5.3 QUADRI ELETTRICI	8
5.4 DISTRIBUZIONE ELETTRICA.....	8
5.5 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE	9
5.6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	9
5.7 IMPIANTO TV	9
5.8 IMPIANTO DI CHIAMATA BAGNI.....	9
5.9 IMPIANTO RETE DATI	10
5.10 IMPIANTO ALIMENTAZIONE CLIMA	10
6. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI.....	10
7. IMPIANTI DI MESSA A TERRA	12
8. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI.....	13
9. PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI	13
10. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	14
10.1 PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI.....	14
10.2 VERIFICA DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO PRESUNTE	15
10.3 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI	15
10.3.1 CORRENTE DI IMPIEGO Ib	15
10.3.2 CADUTA DI TENSIONE	15
10.3.3 DIMENSIONAMENTO DEL CAVO	16
10.3.4 DIMENSIONAMENTO DEL CONDUTTORE DI NEUTRO	16
11. DISTRIBUZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE	17
12. PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO	18
13. NOTA GENERALE ALLA RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO	18

1. SCOPO DEL LAVORO

Il lavoro ha per oggetto la redazione della documentazione progettuale per la fornitura in opera di tutti i materiali ed apparecchi necessari per gli impianti elettrici, da realizzare presso i dormitori della Caserma dei Carabinieri di Breno, a seguito della loro ristrutturazione e nuova distribuzione degli spazi interni.

1.1 DATI DI CARATTERE GENERALE

I dati di carattere generale dell'intervento sono i seguenti:

Committente:	COMUNE DI BRENO Piazza Ghislandi, 1 - 25043 Breno (BS)
Luogo di intervento:	Caserma dei Carabinieri Via Folgore - 25043 Breno (BS)
Oggetto dell'intervento:	Progetto definitivo impianti elettrici e speciali a seguito della ristrutturazione e nuova distribuzione degli spazi interni.
Tipo di intervento:	Fornitura e posa in opera di nuovi impianti elettrici di distribuzione e prelievo dell'energia elettrica, illuminazione e forza motrice, ed impianti speciali.

1.2 DATI RELATIVI ALL'OPERA

I dati specifici relativi all'opera oggetto di progetto sono i seguenti:

Destinazione d'uso:	Locali ad uso dormitori
Impianti soggetti a leggi specifiche:	Sono presenti i seguenti luoghi con impianti elettrici soggetti a normativa specifica: 1. Locali contenenti bagni e docce per i quali si applicano le prescrizioni aggiuntive della Sezione 751 della Norma CEI 64-8/7.
Specifiche tecniche fornite dal Committente:	Edificio esistente.
Deroghe o varianti comunicate	Nessuna a nostro sapere.
Attività soggette al controllo VVF:	Si rimanda alla documentazione in possesso della proprietà.
Impianti soggetti a verifica periodica:	Impianto di messa a terra secondo DPR 462/01.

1.3 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

I dati di progetto relativi alle influenze esterne sono i seguenti:

- Temperature ambiente: Le temperature ambiente all'interno dei locali chiusi possono variare da - 5°C a 40°C.
- Altitudine: L'altitudine non costituisce fattore significativo di progetto e si può assumere come pressione ambientale quella corrispondente al livello del mare.
- Caratteristiche del terreno: Il terreno è prevalentemente pianeggiante nella zona di intervento. Le caratteristiche elettriche significative sono date da una resistività del terreno che può essere assunta, per conoscenza dei luoghi, pari a 150 Ohm*m.
- Condizioni climatiche speciali: Non si considerano condizioni particolarmente gravose per le precipitazioni nevose, tali da costituire pregiudizio alla posa degli impianti elettrici in esterno.
 Non si considerano condizioni di vento limitative alla posa degli impianti elettrici esterni.
- Effetti sismici: Si considera la presenza di possibili effetti sismici ai fini del dimensionamento e della realizzazione degli impianti elettrici.

2. DATI ELETTROTECNICI GENERALI DELL'IMPIANTO

CARATTERISTICHE AL PUNTO DI CONSEGNA DELL'ENERGIA ELETTRICA	
TENSIONE	230/400 Volt
FREQUENZA	50 Hz
FASI	3 Fasi + Neutro
CORRENTE DI CORTO CIRCUITO AL PUNTO DI CONSEGNA	15000 A (ipotizzata)

CARATTERISTICHE SISTEMA UTILIZZATORE	
SISTEMA DI CATEGORIA	I categoria

TIPO DI DISTRIBUZIONE	TT
FASI DISTRIBUITE	3 Fasi + Neutro
TENSIONE DISTRIBUITA	230/400 Volt

CATEGORIA	CORRENTE ALTERNATA	CORRENTE CONTINUA NON ONDULATA
0	minore di 50 volt	minore di 120 volt
I	da 50 volt (compresi) a 1000 volt	da 120 volt (compresi) a 1500 volt
II	da 1000 volt (compresi) a 30000 volt	da 1500 volt (compresi) a 30000 volt
III	maggiore di 30000 volt	maggiore di 30000 volt

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il presente documento è stato redatto ai fini della realizzazione degli impianti elettrici, da installare presso i dormitori della Caserma dei Carabinieri di Breno, a seguito della loro ristrutturazione e nuova distribuzione degli spazi interni.

I lavori prevedono la realizzazione dei seguenti opere:

- Risanamento punti di connessione esistenti (POD);
- Posa in opera di Quadri elettrici al punto di ricezione dell'energia elettrica;
- Posa in opera di Quadri elettrici distribuzione primaria;
- Posa in opera di Quadri elettrici distribuzione secondaria;
- Posa in opera delle vie cavo di distribuzione principale;
- Posa in opera delle vie cavo di distribuzione secondaria;
- Posa in opera delle linee di distribuzione principale;
- Posa in opera delle linee di distribuzione secondaria;
- Posa in opera del sistema di illuminazione ordinario;
- Posa in opera del sistema di illuminazione di emergenza;
- Posa in opera di sistema di distribuzione e prelievo della Forza Motrice;
- Posa in opera impianti elettrici utilizzatori per uso domestico e similare;
- Posa in opera impianti antenna TV/SAT;
- Predisposizione impianto rete dati;
- Posa in opera di impianto di messa a terra secondario;
- Posa in opera di sistema di messa a terra principale (collegamento all'impianto esistente).

Si raccomanda particolare attenzione alle attività impiantistiche da realizzare considerando l'importanza strategica e in materia di sicurezza verso il cittadino che ricopre la struttura oggetto dell'intervento.

Il progetto prevede due fasi di intervento quali :

- Piano camerate ; separato dalla Centrale operativa ma annesso . Gli interventi di smantellamento degli impianti esistenti dovrà essere eseguita con particolare attenzione ai disservizi possibili .
- Riorganizzazione dei Punti POD (Contatori esistenti) ; La particolare condizione logistica in cui sono inseriti i contatori e il quadro generale , la necessità di garantire la continuità di servizio della centrale operativa di pronto intervento obbligano l'impresa installatrice, prima di ogni intervento , a valutare attentamente le operazioni e le tempistiche installative coordinando le attività stesse con la DL e con il Responsabile della Centrale operativa.

4. NORME APPLICABILI

L'esecuzione delle opere, oggetto del presente appalto, dovrà essere realizzata nella piena osservanza delle leggi, disposizioni, regolamenti e prescrizioni in essere all'atto dei lavori o che verranno emanati in corso d'opera sino al momento del collaudo.

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti il progetto è stato redatto con specifico riferimento alle seguenti disposizioni legislative e normative, il cui rispetto è stato richiesto in progetto alla ditta esecutrice:

- Legge 186, 1 marzo 1968: Disposizioni concernenti la produzione dei materiali e l'installazione degli impianti elettrici;
- Legge 791, 18 ottobre 1977: Garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione, con relativi elenchi di norme armonizzate successivamente pubblicati;
- D.P.R. 24.07.1996 n. 503, recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici pubblici;
- D.M. 37, 22 gennaio 2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Pareri e quesiti interpretativi Ministeriali di chiarimento o applicazione del D.M. 37/08;
- D.P.R. 462, 22 ottobre 2001: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;
- D.P.C.M. 23 aprile 1992: Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico a frequenza industriale (50 Hz) nell'ambiente abitativo interno ed all'esterno;
- D.P.C.M. 8 luglio 2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodomesti.
- Legge 36, 22 febbraio 2001: Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- D.Lgs 257, 19 novembre 2007: Attuazione della Direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici);
- D.P.R. 222, 03 luglio 2003: Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109;

- D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Disposizioni della locale azienda distributrice dell'energia elettrica (ENEL);
- LR 17/00 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" e successive integrazioni;
- UNI EN 54 "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio";
- UNI 9795 "Progettazione, Installazione ed esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio";

nonché le seguenti Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano:

- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- Norma CEI 64-2 "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione" - per le parti ancora in vigore;
- Norma CEI 64-7 "Impianti di illuminazione situati all'esterno";
- Norma CEI 64-11 "Impianti elettrici nei mobili";
- Norma CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario";
- Norma CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";
- Norma CEI 64-16 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici";
- Norma CEI 64-17 "Guida alla esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri";
- Norma CEI 64-50 "Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri generali";
- Norma CEI 64-51 "Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri particolari per centri commerciali";
- Norma CEI 11-25 "Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata- Calcolo delle correnti";
- Norma CEI 11-28 "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione";
- Norme CEI del CT 13 "Apparecchi per la misura dell'energia elettrica e per il controllo del carico";
- Norme CEI del CT 15/112 "Materiali isolanti - Sistemi di isolamento";
- Norme CEI del CT 20 "Cavi per energia";
- Regolamento CPR UE 305/2011 – Regolamento Prodotti da Costruzioni e obbligo marcature CE;
- Norme CEI del CT 21/35 "Accumulatori e pile";
- Norme CEI del CT 23 "Apparecchiatura a bassa tensione";
- Norme CEI del CT 32 "Fusibili";
- Norme CEI del CT 33 "Condensatori";
- Norme CEI del CT 34 "Lampade e relative apparecchiature";
- Norme CEI del CT 36 "Isolatori";
- Norme CEI del CT 37 "Scaricatori";
- Norme CEI del CT 38 "Trasformatori di misura";
- Norme CEI del CT 59/61 "Apparecchi utilizzatori elettrici per uso domestico e similare";
- Norme CEI del CT 70 "Involucro di protezione";
- Norme CEI del CT 79 "Sistemi di rilevamento e segnalazione per incendio, intrusione, furto, sabotaggio e aggressione";
- Norme CEI del CT 95 "Relè di misura e dispositivi di protezione";
- Norme CEI del CT 96 "Trasformatori di sicurezza ed isolamento";

- Norme CEI del CT 210 "Compatibilità elettromagnetica";
 - Norme CEI del CT 216 "Rivelatori di gas";
 - Norme CEI del CT 305 "Apparati e sistemi terminali di telecomunicazioni";
 - Norme CEI del CT 306 "Interconnessione di apparecchiature di telecomunicazione";
 - Norme UNI 1838:2000 Illuminazione di Sicurezza;
- nonché le Norme di unificazione UNI.

Ed inoltre, l'osservanza a tutte le altre Norme, anche se non menzionate, inerenti all'esecuzione degli impianti elettrici e l'ottemperanza a nuove Norme e/o varianti entrate in vigore prima dell'ultimazione e la consegna degli impianti. Tutti gli impianti dovranno essere dati in opera perfettamente funzionanti, rispondenti alle finalità richieste e sicuri nell'esercizio.

5. PARTI DELL'IMPIANTO DA REALIZZARE

5.1 RETE DI TERRA

L'impianto di terra principale è esistente ed asservisce l'intera struttura. La connessione all'impianto di terra, delle nuove apparecchiature installate all'interno dei locali oggetto di intervento, avverrà mediante il conduttore di messa a terra presente all'interno delle dorsali di alimentazione del Quadro generale dormitorio femminile (denominato "QE03") ed il Quadro generale dormitorio maschile (denominato "QE04"). Le derivazioni dalla linea principale, verranno realizzate mediante l'utilizzo del conduttore di tipo FS17 di colore giallo/verde posato all'interno delle vie cavo utilizzate per il transito delle linee elettriche.

5.2 PUNTO DI CONSEGNA

Allo stato attuale, l'edificio è asservito da più contatori dell'energia elettrica, installati in seguito a vari ampliamenti della struttura, realizzati nel corso degli anni. L'intervento prevede la riqualifica dei punti di consegna dell'energia (POD) ovvero, la richiesta, al Gestore di Rete, dell'aumento di potenza a 50 kW di uno dei POD esistenti con la conseguente dismissione dei rimanenti POD inutilizzati, ad eccezione di quelli facenti capo agli appartamenti, i quali rimarranno invariati. Le nuove utenze unitamente a quelle esistenti verranno raggruppate sotto un unico punto di consegna e di conseguenza un unico quadro elettrico, di nuova realizzazione.

5.3 QUADRI ELETTRICI

Le utenze presenti nei locali oggetto di intervento, saranno alimentate tramite la realizzazione di un nuovo quadro elettrico generale che verrà installato nel sottoscala, al piano interrato dell'edificio, accanto al contatore dell'energia elettrica.

Dal Quadro elettrico generale "QE01", verranno alimentate tutte le utenze esistenti, mediante l'installazione di appositi interruttori automatici magnetotermici differenziali ed i quadri elettrici atti ad asservire tutte le utenze dei locali oggetto di intervento.

All'interno dei quadri "generale dormitorio", saranno installati gli interruttori automatici bipolari, per la protezione dai sovraccarichi e dai corti circuiti delle utenze poste in campo; le utenze saranno inoltre protette da eventuali contatti indiretti a mezzo di blocchi differenziali con Id coordinate al tipo di carico da proteggere.

Inoltre, durante il sopralluogo effettuato si è rilevata la presenza di un Gruppo Elettrogeno a servizio di alcune utenze della centrale di comando, in modo da assicurare una continuità di servizio a suddette utenze che, per motivi di sicurezza, non possono subire interruzioni di servizio per lunghi periodi di tempo. Esso risulta essere installato in apposito locale tecnico nelle immediate vicinanze del locale contatori, al piano interrato dell'edificio; infine, il Quadro elettrico esistente installato nel sottoscala "QE02", ove presenti i contatori dell'energia elettrica, risulta sprovvisto di dispositivo generale di sezionamento/protezione, pertanto sarà necessario prevederne l'ampliamento installando un interruttore automatico magnetotermico a monte di tutte le protezioni presenti che asserviscono le varie utenze.

La posizione dei quadri elettrici, la loro composizione come sistema di connessione, protezione e coordinamento è riportato in allegato alla presente documentazione.

5.4 DISTRIBUZIONE ELETTRICA

La distribuzione delle dorsali di alimentazione degli impianti, verrà realizzata mediante tubazione flessibile FMP autoestinguente, posata ad incasso ovvero, annegata nella muratura. A tale scopo, nei

corridoi, verranno installate delle cassette di derivazione, atte a distribuire le linee di alimentazione delle varie utenze in ciascun locale.

Le tratte terminali destinate alla connessione delle utenze di comando dei circuiti e prelievo dell'energia saranno realizzate mediante la posa di tubazione flessibile FMP autoestinguente, con le stesse modalità sopra descritte; mentre, per quanto riguarda l'alimentazione dei corpi illuminanti nei corridoi, posati ad incasso nel controsoffitto la distribuzione avverrà all'interno dello stesso.

Le tubazioni facenti capo agli impianti per la distribuzione delle linee elettriche non dovranno essere utilizzate comunemente anche per la distribuzione delle linee di segnale, che dovranno essere posate separatamente e utilizzate esclusivamente per l'impiantistica di tipo speciale. Eventuali derivazioni e connessioni intermedie dovranno essere realizzate unicamente all'interno delle scatole di derivazione principali che dovranno essere distinte tra impianti di potenza ed impianti di segnale; inoltre all'interno delle cassette di derivazione a mezzo di appositi setti separatori dovranno essere predisposte le porzioni necessarie e ad esclusivo utilizzo di ogni singolo circuito.

5.5 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

All'interno dei locali è prevista la posa in opera di gruppi prese di Forza Motrice tipo UNEL P40, tipo Bivalente P17/11 e tipo standard P10, con portata 10/16 A e poli protetti, per l'alimentazione delle utenze ad uso civile e come prese di servizio, con grado di protezione adeguato al tipo ed al luogo di installazione.

I conduttori di alimentazione delle batterie prese dovranno essere caratterizzati da una sezione minima di 2,5 mm² con colorazione secondo quanto indicato nel disciplinare descrittivo e prestazionale allegato e dalle vigenti normative di legge.

5.6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione prevede principalmente la realizzazione di due tipologie quali:

- Impianto di Illuminazione ordinario;
- Impianto di Illuminazione di Emergenza.

Per quanto riguarda l'illuminazione ordinaria, verranno utilizzati plafoniere e faretto a LED da 18W con grado di protezione minimo IP4X, posati a plafone. Mentre per i corridoi, verranno utilizzati faretto a LED da 11W con grado di protezione minimo IP4X, incassati nel controsoffitto.

Per quanto riguarda l'illuminazione di emergenza, verranno utilizzate plafoniere a LED da 0,7W, con accensione in caso di sola emergenza (tipo S.E.) e dovranno garantire un'autonomia pari ad 1h ed un tempo di ricarica della batteria in 12h.

5.7 IMPIANTO TV

All'interno degli alloggi verranno installati dei punti prese TV a servizio dei televisori, connessi al centralino esistente. Non è prevista installazione di nuova antenna TV.

5.8 IMPIANTO DI CHIAMATA BAGNI

All'interno dei bagni a servizio del personale e degli spogliatoi verrà installato un sistema di chiamata di emergenza, in modo tale che il personale presente possa intervenire e prestare i dovuti soccorsi. A tale scopo verranno installati dei pulsanti di chiamata a tirante nelle immediate vicinanze delle docce e dei pulsanti di reset della chiamata di soccorso all'interno di ciascun bagno.

Il sistema di chiamata farà capo a dei dispositivi ottico acustici posti all'esterno di ciascun alloggio ovvero, nei corridoi, ove sarà presente il personale.

5.9 IMPIANTO RETE DATI

All'interno degli alloggi verranno predisposti dei punti per l'installazione di prese dati a servizio dei televisori.

La struttura dell'impianto sarà del tipo a cablaggio strutturato secondo l'immagine sotto riportata. Il progetto prevede la sola posa di tubazioni vuote.



La tipologia di un cablaggio LAN si sviluppa generalmente a stella; questa soluzione prevede molti collegamenti punto-punto connessi all'apparato centrale (hub, switch). In queste reti è possibile aggiungere o rimuovere i dispositivi senza condizionare la funzionalità della rete, riducendo i costi per la stesura delle linee.

5.10 IMPIANTO ALIMENTAZIONE CLIMA

All'interno degli alloggi saranno installati dei Fan-coil (multisplit) che dovranno essere alimentati . I multisplit delle zone camere saranno alimentati dal quadro (centralino Camerate) su cui è predisposto l'interruttore di protezione.

Per quanto riguarda il multisplit della sala operativa, vista l'impossibilità di togliere corrente si è predisposto l'interruttore di protezione sul quadro sottoscala. L'interruttore potrà essere installato sul quadro di zona salvo accordo con il Comando e gli operatori della sala Operativa.

Gli aspiratori dei WC saranno alimentati dal circuito luce locale.

6. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Il rischio relativo all'incendio dipende dalla probabilità che esso si verifichi e dall'entità del danno conseguente per le persone, per gli animali e per le cose.

L'individuazione degli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio dipende da una molteplicità di parametri quali per esempio:

- densità di affollamento;
- massimo affollamento ipotizzabile;
- capacità di deflusso o di sfollamento;
- entità del danno ad animali e/o cose;
- comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali impiegati nei componenti dell'edificio;
- presenza di materiali combustibili;
- tipo di utilizzazione dell'ambiente;
- situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio (adeguati mezzi di segnalazione ed estinzione incendi, piano di emergenza e sfollamento, addestramento del personale, distanza del più vicino distaccamento del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, esistenza di Vigili del Fuoco aziendali ecc.).

Tali parametri devono essere opportunamente esaminati nel più vasto ambito della valutazione dei rischi e della prevenzione incendi, a monte del progetto elettrico (D.Lgs. 81/08, corretto e integrato dal D.Lgs.106/09, e Decreto 10 Marzo 1998).

In assenza di valutazioni eseguite nel rispetto di quanto descritto precedentemente, gli ambienti dove si svolgono le attività elencate nel DPR 151/2011 sono considerati ambienti a maggior rischio in caso di incendio. In generale, gli ambienti dove non si svolgono le attività elencate nel DPR 151/2011 non sono

ambienti a maggior rischio in caso di incendio: tuttavia, essi possono diventarlo, qualora sussistano determinate condizioni (elevata densità di affollamento, o limitata capacità di deflusso o di sfollamento, elevata entità del danno ad animali e/o cose ecc.).

Il Decreto 10 Marzo 1998 definisce tre livelli di rischio d'incendio: ELEVATO, MEDIO, BASSO. In genere sono considerati a maggior rischio in caso d'incendio gli ambienti con livello di rischio almeno MEDIO (al riguardo si veda anche il Decreto 10 Marzo 1998. Allegato 9, 9.3).

Ambienti		Classe di reazione al fuoco delle pareti ⁽¹⁾					
		0	1	2	3	4	
Ambienti ordinari ⁽²⁾		o	o	o	Componenti schermati ⁽⁴⁾		
Ambienti a maggior rischio in caso di incendio ⁽³⁾	751.03.2 ⁽⁴⁾	o	o	o	Componenti schermati ⁽⁴⁾		
Ambienti a maggior rischio in caso di incendio ⁽³⁾	751.03.2 ⁽⁴⁾ Pubblico spettacolo	o	o	x	x	X	
Ambienti a maggior rischio in caso di incendio ⁽³⁾	751.03.3 ⁽⁴⁾	o	IP 4X (se i componenti emettono archi o scintille)				
Ambienti a maggior rischio in caso di incendio ⁽³⁾	751.03.4 ⁽⁴⁾	o	o	o	Componenti schermati ⁽⁴⁾		

Legenda

o grado di protezione IP in accordo con norme generali (di regola IP2X su superfici verticali)

x tipo di parete non permesso

(1) D.M. 26 giugno 1984. Secondo questo decreto i materiali solidi sono assegnati alle classi 0,1,2,3,4,e 5 con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione. Queste classi possono essere sinteticamente individuate nel modo seguente:

classe 0: materiali incombustibili;

classe 1: materiali che non possono bruciare;

classe 2: materiali difficilmente combustibili (possono prendere fuoco a contatto con una sorgente di innesco, ma allontanati da questa non bruciano);

classe 3: materiali combustibili (possono bruciare, se innescati);

classe 4: materiali comburenti (a contatto con altre sostanze, specie se infiammabili, favoriscono la combustione);

classe 5: i materiali sono esplosivi.

L'unico documento idoneo ad attestare la classe di reazione al fuoco di un materiale è l'atto di omologazione rilasciato dal Ministero dell'Interno, anche sulla base di una certificazione rilasciata da un laboratorio riconosciuto. Sono omologabili tutti i materiali classificabili, cioè i materiali per i quali il D.M. 26.06.1984 individua i metodi di prova atti alla loro classificazione.

Si fa presente che per le classi di reazione al fuoco sono stati pubblicati anche il D.M. 10.03.2005 e il D.M. 15.03.2005.

(2) CEI 64-8, Sezione 422.

(3) CEI 64-8, Sezione 751.

(4) I componenti devono essere schermati secondo 422.2.e 422.3 della Norma CEI 64-8 se sono tali da raggiungere temperature superficiali elevate o da produrre archi o scintille.

Al fine di definire le caratteristiche dell'impianto elettrico, la norma raggruppa le varie tipologie nel seguente modo:

- Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose. Rientrano in questo caso ad esempio gli ospedali, le carceri, i locali sotterranei frequentati dal pubblico (Articolo **751.03.2**);
- Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili (Articolo **751.03.3**).
Rientrano in questi ambienti gli edifici costruiti interamente in legno senza particolari requisiti antincendio, come ad esempio le baite. Un edificio con strutture non combustibili come per es in muratura o calcestruzzo con le sole travi in legno. non rientra tra gli edifici previsti in questo articolo;
- Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali (Articolo **751.03.4**).
Questi ultimi devono essere considerati ambienti a maggior rischio in caso d'incendio quando il carico d'incendio specifico di progetto è superiore a 450 MJ/m², (Si veda, a tal proposito il Decreto 9 Marzo 2007).

La precedente edizione della Norma CEI 64-8 considerava ambiente a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile quando la quantità di materiale era "notevole". Secondo quanto stabilito dalla Circolare 14 Settembre 1961 n. 91, la quantità di materiale combustibile era notevole se la classe del compartimento era maggiore di 30, ovvero se:

$$q \cdot k \geq 15 \text{ kg (di legna equivalente)} = 277 \text{ MJ/m}^2$$

dove:

q = carico di incendio specifico;

k = fattore di riduzione in base alla valutazione del rischio.

(Con la pubblicazione del Decreto 9 Marzo 2007, che ha sostituito la Circolare 14 Settembre 1961 n. 91, la classe del compartimento è 30 quando il carico di incendio specifico è $> 300 \text{ MJ/m}^2$).

Si può quindi affermare che il limite per la definizione rigorosa di "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali" è aumentato da 277 MJ/m^2 a 450 MJ/m^2 .

Zona servizi igienici: non presentando particolari situazioni di pericolo, la zona in questione può essere classificata come "Ambienti ed applicazioni particolari" secondo la normativa CEI 64-8 sezione 751 "Locali contenenti bagni e docce". Gli impianti elettrici dovranno comunque essere installati secondo indicazione del Disciplinare Descrittivo e Prestazionale generale precedentemente descritto e caratterizzati da un grado di protezione minimo IP2X.

Zona dormitori: gli ambienti oggetto del lavoro sono classificabili come "luoghi ordinari", gli impianti elettrici sono caratterizzati da un grado di protezione minimo di IP2X e dovranno essere installati come descritto nel Disciplinare descrittivo e prestazionale e come previsto dalle vigenti Normative di Legge. Eventuali porzioni d'impianto installate in zone esterne, ad esempio pulsanti, interruttori, lampade e altro, dovranno essere caratterizzati da un grado di protezione minimo IP4X.

Zona spogliatoi: gli ambienti oggetto del lavoro sono classificabili come "luoghi ordinari", gli impianti elettrici sono caratterizzati da un grado di protezione minimo di IP2X e dovranno essere installati come descritto nel Disciplinare descrittivo e prestazionale e come previsto dalle vigenti Normative di Legge.

Zona lavanderia: gli ambienti oggetto del lavoro sono classificabili come "luoghi ordinari", gli impianti elettrici sono caratterizzati da un grado di protezione minimo di IP2X e dovranno essere installati come descritto nel Disciplinare descrittivo e prestazionale e come previsto dalle vigenti Normative di Legge.

7. IMPIANTI DI MESSA A TERRA

Si è inoltre proceduto ad una valutazione supplementare della resistenza del sistema magliato di dispersione con lo scopo di verificare se quanto realizzato in precedenza potesse soddisfare alle nuove esigenze relative all'ampliamento da realizzarsi:

$$R_d = \frac{\rho_m}{4r}$$

dove:

R_d = resistenza del sistema magliato;

ρ_m = resistività media del terreno;

r = raggio del cerchio che circonda la maglia.

Il valore ricavato sarà successivamente verificato con il valore effettivo della resistenza di terra misurata all'atto della verifica finale degli impianti.

8. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Nel sistema TT un guasto tra una fase ed una massa provoca la circolazione di una corrente di guasto che dipende dall'impedenza dell'anello di guasto, costituita essenzialmente dalle resistenze di terra delle masse e del neutro essendo la somma di queste resistenze preponderante rispetto agli altri elementi dell'anello di guasto. Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$50V \geq R_a \times I_a$$

dove:

R_a = è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm;

I_a = è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere.

In genere, mentre i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti non sono adatti a soddisfare la precedente condizione, dal momento che la resistenza di terra delle masse dovrebbe assumere valori molto bassi, difficilmente realizzabili in pratica, i dispositivi di protezione a corrente differenziale, sia di tipo generale sia di tipo selettivo, sono adatti per assicurare la protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TT.

9. PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare le relative Norme. Per gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti o prodotti similari da soli non sono in genere considerati idonei per assicurare un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti.

La protezione mediante involucri o barriere deve impedire il contatto con parti attive e devono soddisfare le seguenti condizioni:

- Le stesse devono essere poste all'interno di involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB; si possono tuttavia avere aperture maggiori per la sostituzione di parti, in accordo con le relative Norme.
- Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD.
- Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo:
 - con apposito attrezzo;
 - se dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive dalle quali le barriere o gli involucri danno protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura degli involucri stessi;
 - se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IPXXB protegge col contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.
- La protezione mediante ostacoli, sono destinati ad impedire il contatto accidentale con parti attive ma non il contatto intenzionale dovuto all'aggiramento deliberato dell'ostacolo, devono impedire:
 - l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive, oppure;
 - il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione nel funzionamento ordinario.

Gli ostacoli possono essere rimossi senza l'uso di apposito attrezzo ma devono essere fissati in

maniera da impedirne la rimozione accidentale.

- La protezione mediante distanziamento è finalizzata ad impedire il contatto non intenzionale con parti attive, inoltre:
 - parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano.
 - Quando uno spazio, ordinariamente occupato da persone, è limitato da un ostacolo che abbia grado di protezione inferiore a IPXXB, la zona a portata di mano inizia da quest'ostacolo.
 - Nei luoghi in cui sono usualmente maneggiati oggetti conduttori grandi o voluminosi, le distanze fissate dalla Norma CEI 64-8 articoli 412.4.1 e 412.4.2 devono essere aumentate tenendo conto delle dimensioni di questi oggetti.
- La protezione addizionale mediante interruttori differenziali, richiede l'impiego di interruttori con corrente d'intervento differenziale non superiore a 30 mA, ed è riconosciuta come protezione in caso di insuccesso delle altre forme di protezione e non può essere utilizzato come unico mezzo di protezione.

10. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

10.1 PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

Sono previsti dispositivi di protezione atti ad interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

I dispositivi di protezione dai cortocircuiti devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'impiego di dispositivi di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte degli stessi è installato un dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso bisogna che i due dispositivi siano coordinati tra loro affinché l'energia che essi lasciano transitare non superi quella supportata, senza danno, dal dispositivo posto a valle e dal conduttore da loro protette (Back Up tra interruttori).
- Tutte le correnti derivate da un cortocircuito, che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta le condutture alla temperatura limite ammissibile. Per i corto circuiti di durata non superiore a 5 secondi, tempo massimo ammissibile affinché la corrente di corto circuito non porti i conduttori da una temperatura massima ammissibile di servizio ordinario alla massima temperatura limite da loro sopportata. In questa situazione vanno considerate le correnti minime e massime di cortocircuito affinché le sollecitazioni termiche della linea non creino danni al circuito ed in particolare:
 - ♦ La sollecitazione termica all'inizio della linea, nel caso i dispositivi di protezione abbiano un potere di interruzione superiore al valore della corrente di cortocircuito presunta possono considerarsi idonei anche per la protezione contro il corto circuito all'inizio della linea.
 - ♦ Sollecitazione termica al termine della linea: la corrente minima di cortocircuito al termine della linea deve essere tale da far intervenire la protezione posta a monte (in corrispondenza del tratto magnetico). E' evitata la verifica in quanto le singole linee sono protette contro il sovraccarico e pertanto risulta superfluo il controllo della corrente minima di cortocircuito al termine della linea (Norma CEI 64-8 sezione 5). Per quanto detto (potere di interruzione, corrente minima di cortocircuito in corrispondenza del tratto magnetico...), la combinazione interruttori-cavi, soddisfa anche la condizione:

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

Dove:

I = alla corrente effettiva di cortocircuito in Ampere, espressa come valore efficace;

t = tempo in secondi;

K = 115 per conduttori in rame isolati in PVC;

K = 135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o butilica;

S = sezione del conduttore in mm².

10.2 VERIFICA DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO PRESUNTE

Il calcolo delle correnti di corto circuito è riportato nella parte di dimensionamento e calcolo dei quadri elettrici.

10.3 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

10.3.1 CORRENTE DI IMPIEGO I_b

Il valore efficace della corrente di impiego, per i circuiti terminali, può essere così calcolato:

$$I_b = (K_u \cdot P) / (k \cdot V_n \cdot \cos \phi) \quad [A] \quad (1.1)$$

dove:

- k è pari a 1 per circuiti monofase o a $\sqrt{3}$ per circuiti trifase;
- K_u è il coefficiente di utilizzazione moltiplicativo della potenza nominale di ciascun carico e assume valori compresi tra [0..1];
- P è la potenza totale dei carichi [W];
- V_n è il valore efficace della tensione nominale del sistema [V];
- $\cos \phi$ è il fattore di potenza.

Nel caso di circuiti di distribuzione che alimentano più circuiti derivati che potrebbero essere non tutti di tipo terminale:

$$I_b = K_c \cdot (I_{ld,1} + \dots + I_{ld,n}) \quad [A] \quad (1.2)$$

dove:

- K_c è il coefficiente di contemporaneità moltiplicativo dei circuiti derivati simultaneamente utilizzati;
- $I_{ld,j}$ è il fasore della corrente del j-mo circuito derivato.

10.3.2 CADUTA DI TENSIONE

La caduta di tensione in un cavo può essere così calcolata:

$$\Delta V_c = k (R \cdot \cos \phi + X \cdot \sin \phi) \cdot L \cdot I_b \quad [V] \quad (1.3)$$

$$\Delta V_c \% = \Delta V_c / V_n \quad [V] \quad (1.4)$$

dove:

- ΔV_c = caduta di tensione del cavo [V];
- V_n = tensione nominale [V];
- k = 2 per circuiti monofase, $\sqrt{3}$ per circuiti trifase;
- R è la resistenza specifica del cavo [Ω/m];
- X è la reattanza specifica del cavo [Ω/m];
- L è la lunghezza del cavo [m];
- I_b è la corrente di impiego [A].

Gli schemi elettrici allegati, riportano le caratteristiche elettriche di ciascun ramo. In particolare è indicato il tipo di conduttura utilizzato, la protezione utilizzata, il valore I_n e la taratura di quest'ultima e la massima corrente sopportabile dal cavo (I_z).

10.3.3 DIMENSIONAMENTO DEL CAVO

L'art. 25.5 della Norma CEI 64-8 definisce portata di un cavo "il massimo valore della corrente che può fluire in una conduttura, in regime permanente ed in determinate condizioni, senza che la sua temperatura superi un valore specificato". In base a questa definizione, si può affermare che la portata di un cavo, indicata convenzionalmente con I_z , deriva:

- dalla capacità dell'isolante a tollerare una certa temperatura;
- dai parametri che influiscono sulla produzione del calore, quali ad esempio resistività e la sezione del conduttore;
- dagli elementi che condizionano lo scambio termico tra il cavo e l'ambiente circostante.

Quindi, per un corretto dimensionamento del cavo, si devono verificare:

$$I_z \geq I_b \quad (1.24)$$

$$\Delta V_c \leq \Delta V_M \quad (1.25)$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego
- I_z la portata del cavo, cioè il valore efficace della massima corrente che vi può fluire in regime permanente
- ΔV_M è la caduta di tensione massima ammissibile per il cavo (la regola tecnica consiglia entro il 4% della tensione di alimentazione).

10.3.4 DIMENSIONAMENTO DEL CONDUTTORE DI NEUTRO

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti trifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

Nei circuiti trifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² se in rame oppure a 25 mm² se in alluminio, il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro; [NOTA: la corrente che fluisce nel circuito nelle condizioni di servizio ordinario deve essere praticamente equilibrata tra le fasi]
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se in rame oppure a 25 mm² se in alluminio.

In ogni caso, il conduttore di neutro deve essere protetto contro le sovracorrenti in accordo con le prescrizioni dell'articolo 473.3.2 della norma CEI 64-8 riportate di seguito:

- a) quando la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale o equivalente a quella dei conduttori di fase, non è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro né un dispositivo di interruzione sullo stesso conduttore.
- b) quando la sezione del conduttore di neutro sia inferiore a quella dei conduttori di fase, è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro, adatta alla sezione di questo conduttore: questa rilevazione deve provocare l'interruzione dei conduttori di fase, ma non necessariamente quella del conduttore di neutro.

11. DISTRIBUZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE

L'impianto di distribuzione si sviluppa partendo dal punto di consegna dell'energia elettrica in modo radiale verso il quadro generale di distribuzione e verso le utenze facenti parte dell'impianto. Come indicato dalla Norma CEI 64-8 articolo 525, la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio utilizzatore non deve essere superiore in pratica al 4% della tensione nominale dell'impianto. Il calcolo delle linee è stato realizzato considerando il 2% quale caduta di tensione. Cadute di tensione più elevate possono essere ammesse per i motori durante periodi di avviamento, o per altri componenti elettrici che richiedono assorbimenti di corrente più elevati, con la condizione che ci si assicuri che le variazioni di tensione rimangano entro i limiti indicati nelle relative Norme CEI.

Gli schemi elettrici allegati, riportano le caratteristiche elettriche di ciascun ramo. In particolare è indicato il tipo di conduttura utilizzato, la protezione utilizzata, il valore I_N , la taratura di quest'ultima e la massima corrente sopportabile dal cavo (I_z).

Nella tabella di seguito riportata si potranno individuare le corrispondenze tecniche con i vecchi cavi.

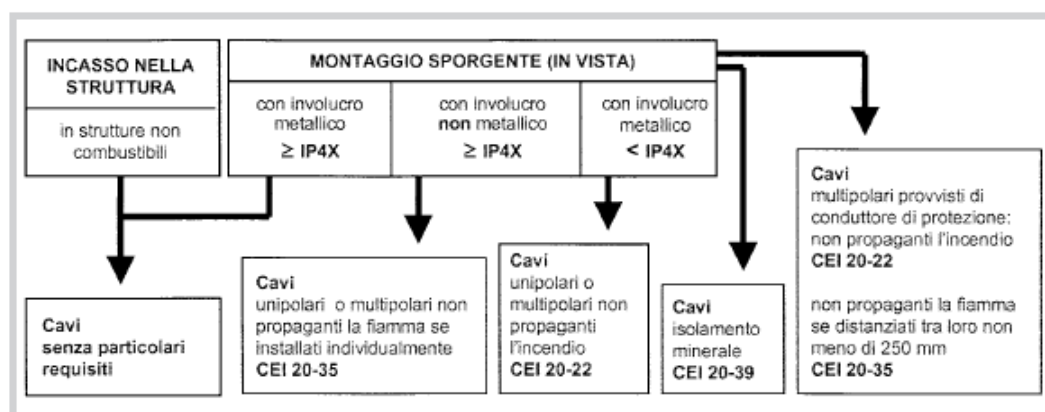
Tabella C - Norme di prodotto dei nuovi cavi CPR.

Cavo	Norma CEI UNEL
FG17	35310
FG180M16/M18	35312
RG18(0)M16/M18 ⁽¹⁾	35314
FG180M16/M18 ⁽²⁾	35316
FG16(0)R16	35318
RG16(0)R16 ⁽¹⁾	35320
FG160R16 ⁽²⁾	35322
FG16(0)M16	35324
RG16(0)M16 ⁽¹⁾	35326
FG160M16 ⁽²⁾	35328
FS17	35716
RS17 ⁽¹⁾	35718

Tabella B - Correlazione tra vecchie e nuove mescole.

Impiego	Sigla vecchia mescola	Sigla nuova mescola CPR
Isolamenti	R2	S17 Mescola a base di PVC
	G7	G16 Mescola a base di gomma EPR ad alto modulo a basso sviluppo di fumi e acidità
	G9	G17 Mescola a base di gomma elastomerica a basso sviluppo di fumi e acidità
	G10	G18 Mescola a base di gomma elastomerica ad alto modulo a basso sviluppo di fumi e acidità
Guaine	R	R16 Guaina a base di PVC
	M1	M16 Guaina termoplastica a basso sviluppo di fumi e acidità
	M2	M18 Guaina elastomerica a basso sviluppo di fumi e acidità

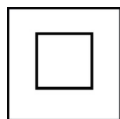
Le modalità di posa non sono variate e pertanto si possono riassumere da tabella seguente:



12. PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione: apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra, tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.



Gli apparecchi di classe II, detti anche a doppio isolamento, sono progettati in modo da non richiedere (e pertanto non devono avere) la connessione delle masse a terra.

Sono costruiti in modo che un singolo guasto non possa causare il contatto con tensioni pericolose da parte dell'utilizzatore. Ciò è ottenuto in genere realizzando l'involucro del contenitore in materiali isolanti, o comunque facendo in modo che le parti in tensione siano circondate da un doppio strato di materiale isolante (isolamento principale + isolamento supplementare) o usando isolamenti rinforzati. Sono inoltre stabiliti dei limiti stringenti per quanto riguarda la resistenza di isolamento (resistenza di isolamento) verso ogni connessione esterna di massa o di segnale.

13. NOTA GENERALE ALLA RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

Il progetto è stato realizzato conformemente alle disposizioni legislative e normative richiamate nella presente relazione tecnica in vigore alla data di stesura della presente relazione tecnica di progetto. È fatto obbligo al committente, ai sensi del D.M. 37/08, di affidare i lavori a ditta abilitata per le relative categorie di lavoro ai sensi del D.M. medesimo. A fine lavori la ditta esecutrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08, comprensiva degli allegati previsti per legge. In caso la struttura rientri nella disciplina del DPR 462/01 (presenza di dipendenti) il datore di lavoro sarà tenuto a trasmettere agli enti previsti la suddetta dichiarazione di conformità.

La presente è da ritenersi annullata per qualsiasi modifica, rispetto a quanto precedentemente descritto, apportata durante le fasi di realizzazione dell'impianto elettrico e priva di adeguata certificazione rilasciata dai sottoscritti.