

Unione Reno Galliera

Città Metropolitana di Bologna



Comune di Castel Maggiore

Via Matteotti 10, Castel Maggiore (BO)



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

relativo al progetto PINQUA ID 264 – "L'Unione fa la città"

Integrazione ai sensi dell'art. 48, c.7, del D.L. 77/2021, convertito nella L. 108/2021 - Linee guida MIMS per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE

Nuove forme di residenzialità per utenti deboli. Un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio
(Immobile sito in via Matteotti, n. 12 e aree esterne comprese tra la via Amendola e via Turati a est del Municipio)

CUP G78I21000290001

Committente:

Unione Reno Galliera

Via Fariselli 4 - 40016 San Giorgio di Piano (BO)

Responsabile del Procedimento

Ing. ANTONIO PERITORE

Responsabile Servizio Urbanistica - Unione Reno Galliera

Gruppo di lavoro

Progettazione architettonica e urbana

arch.Laura Mazzei

via Polonia, 44 - 44123, Ferrara (FE)

mail. arch.lauramazzei@gmail.com

P.IVA 01864960388

arch.Carlo Santacroce

via Ferrarese, 24/2 - 40128, Bologna (BO)

mail. arch.carlo.santacroce@gmail.com

P.IVA 02623971203

arch.Maria Vittoria Mastella

Corso Piave, 12 - 44121, Ferrara (FE)

mail. mariavittoria.mastella@gmail.com

P.IVA 01860500386

Progettazione strutturale

EN7 srl Servizi di Ingegneria e Architettura

Via Bagni di Mario, 13- 40136, Bologna (BO)

mail. info@en7.it

P.IVA03195951201

Progettazione impiantistica

Professionisti srl

Via S.S. Trinità, 12 - 25032 CHIARI (BS)

mail. info@professionistisrl.eu

P.IVA/C.F. 03976850986

OGGETTO:

Capitolato speciale d'appalto Parte tecnica: Impianti Elettrici

N. TAV.

07 0 INT

DATA: 19 dicembre 2022

REDATTO: LM

SCALA:

APPROVATO:

REVISIONE:

VERIFICATO: LM



Sommario

1.	Introduzione	3
2.	Dati di progetto.....	4
	Fornitura unità residenziali.....	4
	Distribuzione interna unità residenziali	4
3.	Livello degli impianti degli appartamenti.....	4
4.	Classificazione degli ambienti.....	5
4.1.	Servizi igienici.....	5
4.2.	Uffici, Sala co-housing	5
4.3.	Locali Medici.....	6
4.4.	Locali tecnici in genere	6
4.5.	Aree comuni di servizio e di circolazione	7
4.6.	Ambienti esterni.....	7
5.	Criteri di scelta soluzioni impiantistiche.....	7
	Protezione contro i contatti diretti	7
	protezione totale	7
	Protezione parziale;	8
	Protezione addizionale.	8
	Protezione contro i contatti indiretti	9
	Protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti	10
	Protezione contro gli scatti intempestivi	11
6.	Prescrizioni generali sui materiali da impiegare	11
7.	Scatole di derivazione	12
8.	Connessioni e dispositivi di giunzione.....	12
9.	Posa dei condotti.....	13
10.	Condotti principali utilizzabili.....	14
11.	Posa delle condutture.....	16
12.	Prescrizione sulla scelta dei nuovi cavi (CPR)	17
13.	Qualità e provenienza dei materiali.....	24
14.	Quadri di distribuzione BT	24
15.	Impianti di illuminazione	25
16.	Prese e comandi per usi civili	26
17.	Prese e comandi per usi industriali	26

18. Impianto di messa a terra ed equipotenziale	26
19. Verifiche e manutenzioni	27
20. Dichiarazione di conformità	30

CAPITOLATO PRESTAZIONALE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI (ai sensi dell’art. 19 D.p.R. 207/2010)

1. Introduzione

Il progetto denominato “Nuove forme di residenzialità per utenti deboli -un quartiere verde tra la Stazione e il Municipio” si inserisce nell’ambito del Programma Innovativo per la Qualità dell’Abitare che interessa il territorio dell’Unione intercomunale Reno-Galliera.

Il programma, denominato “L’Unione fa Città” è costituito da una serie organica di interventi, concepiti secondo una logica sistemica, in cui le singole iniziative si motivano in funzione di un disegno generale che coinvolge l’intero territorio dell’Unione Reno-Galliera. Ciò avviene coerentemente e parallelamente alla elaborazione del nuovo strumento urbanistico di Unione (Piano Urbanistico Generale).

Il progetto, che si localizza nel territorio di Castel Maggiore, agisce sia sul tema del **potenziamento dei servizi all’abitare**, sia sul tema del **potenziamento della offerta abitativa**, caratterizzandosi, per dimensione e localizzazione, come uno dei principali interventi contenuti nel Programma dell’Unione: l’intervento prevede infatti il recupero di un edificio residenziale pubblico di dimensioni significative, posto in un’area adiacente al Municipio e prossima alla Stazione ferroviaria, ma caratterizzata da parziali fenomeni di degrado e marginalità.

Il progetto di rifunzionalizzazione prevede:

- La riqualificazione complessiva dell’immobile di via Matteotti 12;
- Il reinserimento al suo interno di circa 12 alloggi ERP, accessibili all’utenza debole (dedicati in particolare alla cittadinanza disabile presente sul territorio – cohousing fragilità);
- La rifunzionalizzazione del piano terreno, attualmente accessibile ad un livello più elevato rispetto al contesto e che risulterà invece in parte accessibile dal livello strada.

All’interno del piano terra si prevede:

- La realizzazione di spazi comuni (lavanderia, cucina, saletta comune) utilizzati dall’utenza in un’ottica di cohousing;
- La realizzazione di spazi pubblici fruibili anche da un’utenza esterna (mediatore culturale, ambulatorio, sala polivalente)

L’intervento prevede inoltre la realizzazione di una seconda piazzetta, opposta rispetto a Piazza della Pace, in relazione al Municipio: la connessione tra tali spazi sarà garantita dalla continuità verde che si genererà dalla riqualificazione degli attuali spazi, prevedendo in particolare:

- La realizzazione di un vero e proprio parco pubblico attrezzato al posto dell’attuale viabilità che attraversa attualmente la corte residenziale pubblica;
- La rifunzionalizzazione dell’area verde posta dietro al municipio, con interventi che ne favoriscano l’accessibilità e la fruizione, e riqualificandola anche esteticamente.

Il presente documento definisce i requisiti e le linea guida per lo sviluppo delle successive fasi di progettazione definitiva ed esecutiva degli impianti elettrici ed elettronici relativi all’intervento in oggetto.

Si prevede una nuova fornitura trifase in bassa tensione di energia elettrica per le parti comuni e per il piano terra, mentre gli appartenenti avranno ognuno il proprio contatore con fornitura monofase. La potenza totale installata dovrà essere definita analiticamente nelle successive fasi progettuali ma in questa fase si stima che potrebbe essere di circa 20 kW per il contatore delle parti comuni mentre di 6 kW per gli appartamenti.

Sulla copertura dell'edificio si prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di circa 14.40 KW. Tale valore dovrà essere confermato o meno nelle successive fasi progettuali secondo le risultanze della relazione energetica.

Il presente progetto è richiesto dal DL 37/2008 in materia di sicurezza degli impianti elettrici all'art. 5 comma 2 lettera c essendo in presenza di un impianto con superficie maggiore di 200mq o utenza superiore a 6 kW.

2. Dati di progetto

Fornitura unità residenziali

- tensione nominale:230 V
- frequenza nominale:50 Hz
- sistema di fornitura: monofase -Trifase con neutro
- corrente di corto circuito presunta 6 kA
- potere di interruzione alla corrente di corto circuito (CEI 0-21)..... 6 kA

Distribuzione interna unità residenziali

- tensione nominale:230 V
- frequenza nominale:50 Hz
- caduta di tensione ammissibile: (dal punto di fornitura) ≤4%
- sistema di distribuzione:..... TT
- sistema di fornitura PRIMARIA:..... ENEL – CONTATORE

3. Livello degli impianti degli appartamenti

Come è noto la norma Cei 64/8 alla VII edizione ha introdotto tre tipologie di realizzazione dell'impianto elettrico che si differenziano tra loro per le prestazioni e le dotazioni minime che posso offrire:

- Livello 1: considerato il livello prestazionale di base con dotazioni minime stabilite in fase normativa;
- Livello 2: considerato il livello prestazionale medio con dotazioni maggiori rispetto al livello 1, ad esempio è obbligatorio il videocitofono, l'antintrusione, campanello e gestione carichi;

- Livello 3: considerato il livello prestazionale più elevato con ampie dotazioni rispetto agli altri due livelli e ad esempio prevede la domotica con quattro funzioni per rendere l’abitazione più performante e confortevole.

Per gli appartamenti è previsto un impianto elettrico di livello 1 ma con alcune dotazioni del livello 2 come ad esempio la predisposizione dell’infrastruttura di Edificio con la realizzazione del centralino QDSA.

4. Classificazione degli ambienti

I locali in oggetto, visto il tipo di attività svolta, la quantità di personale e utenti, e visti i sistemi di via di fuga in caso di incendio, risultano classificabili secondo la regola tecnica di prevenzione incendi DM 22/02/2006 come ambiente a destinazione Uffici classificati Tipo 1 non rientranti nelle attività soggette alle pratiche di prevenzione incendio ma vincolati alle prescrizioni del DM 2006 per la tipologia di Uffici.

Gli impianti elettrici dell’edificio presenteranno di volta in volta gradi di protezione dedicati alla tipologia ambientale tenendo conto di tutte le variabili in campo.

4.1. Servizi igienici

In questi ambienti l’unico pericolo è la presenza di acqua, i gradi di protezione previsti per prese ed altri apparati elettrici nelle zone di rispetto (1 e 2) dovranno essere nell’ordine di IP2X-IP55. Generalmente per i locali adibiti a servizi igienici è prevista l’applicazione dei criteri di installazione dei componenti elettrici previsti con riferimento alla norma CEI 64-8/7 Sez. 701 per locali contenenti bagni o docce. Nell’intervento sono previsti servizi igienici ordinari e dedicati ai diversamente abili; in entrambe le situazioni verranno adottate le medesime modalità impiantistiche nel più stretto rispetto delle norme Cei. Per i servizi igienici destinati ai diversamente abili, verrà installata la chiamata di emergenza con avviso ottico acustico da installare all’esterno del corpo bagni con la possibilità di tacitazione solo all’interno dei bagni stessi.

4.2. Uffici, Sala co-housing

Non si richiedono particolari accorgimenti, nella realizzazione degli impianti rispetto a quanto indicato nella norma CEI 64-8 per gli ambienti di tipo ordinario denominati uffici. Il grado di protezione previsto per tali locali sarà IPXXB. La presenza di impianti elettrici in questi ambienti sarà destinata ad alimentare i circuiti all’illuminazione ordinaria e d’emergenza, ai comandi delle accensioni, ai punti prese e le prese Lan. Altri impianti o dorsali di distribuzione saranno posizionati sottotraccia o nei controsoffitti e quindi fuori campo e non a portata di mano. La topologia impiantistica globale sarà di tipo radiale con modalità a stella o ad albero per raggiungere tutti i punti terminali dei vari circuiti realizzati col più breve percorso possibile a partire da apposite scatole di connessione principali, facenti parte delle dorsali di distribuzione, per le quali verranno utilizzate condutture con grado di protezione pari a IP2X.

L’impianto di illuminazione prevede l’installazione dei corpi illuminanti a plafone o pendinati a vista, tutti i corpi illuminanti previsti sono con tecnologia a Led con Protocollo DALI. Accensione manuale da comando locale e automatica con sensore di Presenza e luminosità in grado di regolare automaticamente il flusso di luce dei

corpi illuminanti. Con il comando manuale sarà inoltre data la possibilità di regolare il flusso di luce in base alle esigenze dei fruitori. I corpi illuminati previsti saranno adatti per videotermini con UGR < 19 e CRI 90.

4.3. Locali Medici

La Norma classifica i locali nei seguenti gruppi:

- gruppo 0: locale ad uso medico nei quali non si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate e in cui la mancanza dell'alimentazione non costituisce un rischio per la vita del paziente;
- gruppo 1: locale ad uso medico in cui si fa uso di apparecchi elettromedicali con parti applicate e in cui la mancanza dell'alimentazione non costituisce un rischio per la vita del paziente. Le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate esternamente, oppure invasivamente entro qualsiasi parte del corpo, ad eccezione della zona cardiaca;
- gruppo 2: locale ad uso medico in cui si fa uso di apparecchi elettromedicali con parti applicate sono destinate ad essere utilizzate in applicazioni quali interventi intracardiaci, operazioni chirurgiche, o il paziente è sottoposto a trattamenti vitali dove la mancanza dell'alimentazione può comportare il pericolo di vita.
- Qualsiasi altro locale non medico o non rispondente alle classificazioni di cui sopra viene classificato come locale ordinario.

I locali oggetto della presente relazione, verranno così classificati:

- locali gruppo 0: Ambulatorio pianto Terra.

4.4. Locali tecnici in genere

Non si richiedono particolari accorgimenti, nella realizzazione degli impianti rispetto a quanto indicato nella norma CEI 64-8, si prevede un grado di protezione IP44, con protezioni suppletive a quelle degli ambienti con impianti ad incasso in quanto sono presenti impianti elettrici realizzati con tecnologia a vista. L'impianto di illuminazione prevede l'installazione dei corpi illuminanti a plafone o pendinati a vista, tutti i corpi illuminanti previsti sono con tecnologia a Led. Accensione manuale da comando locale.

L'impianto di forza motrice prevede punti prese di tipo civile Unel P40 (10/16 A e schuko) posati come già detto a vista a mezzo di appositi box IP, connessioni agli utilizzatori dirette senza interposizioni di prese a spina con ausilio di pressacavi per il mantenimento dei gradi di protezione previsti (IP44), e posa di prese a spina di tipo Cee con o senza interblocco meccanico, protette localmente da fusibili o interruttori automatici.

La topologia impiantistica globale sarà di tipo radiale con modalità a stella o ad albero per raggiungere tutti i punti terminali dei vari circuiti realizzati col più breve percorso possibile partendo da dorsali di distribuzione posate a vista mediante canalizzazioni a soffitto e parete di tipo a canale a filo, il tutto da ancorare saldamente ai plafoni con appositi sostegni.

4.5. Aree comuni di servizio e di circolazione

Non si richiedono particolari accorgimenti, nella realizzazione degli impianti rispetto a quanto indicato nella norma CEI 64-8 per gli ambienti di tipo ordinario denominati Aree comuni come disimpegni ripostigli, vani scale, corridoi ecc, il grado di protezione previsto per tali locali sarà IPXXB. La presenza di impianti elettrici in questi ambienti sarà limitata all'illuminazione ordinaria e d'emergenza, ai comandi delle accensioni ed a qualche punto presa di servizio. Altri impianti o dorsali di distribuzione saranno posizionati fuori campo e non a portata di mano, quindi sottotraccia o in setti protetti.

4.6. Ambienti esterni

Tutti gli ambienti esterni, o comunque per tutti i casi ove la presenza degli agenti atmosferici e dell'acqua permette di considerare i luoghi come bagnati; in tali aree è prevista pertanto la realizzazione degli impianti con grado di protezione minimo IP55- IP67. I corpi illuminanti installati per l'illuminazione esterna dovranno rispettare le disposizioni Legislative della Legge regionale ed avere un grado di protezione minimo IP55.

Si prevede l'illuminazione della piazza esterna. Le operazioni consisteranno nello spostamento dei pali esistenti nella nuova posizione come indicato sulla planimetria. Tali pali saranno allacciati all'illuminazione pubblica esistente.

5. Criteri di scelta soluzioni impiantistiche

Saranno previste tutte le misure atte a proteggere le persone utilizzatrici dell'impianto in oggetto e a preservare secondo le indicazioni delle normative i componenti stessi dell'impianto.

Protezione contro i contatti diretti

Si devono attivare le misure di protezione contro i contatti diretti, esse comprendono tutti gli accorgimenti intesi a proteggere le persone contro il pericolo derivante dal contatto con parti attive normalmente in tensione (protezione fondamentale). L'isolamento delle parti attive è l'elemento base per la sicurezza contro i contatti diretti. L'isolante deve poter essere rimosso solo mediante distruzione e deve presentare caratteristiche di resistenza ad agenti meccanici, chimici, termici, elettrici ed atmosferici. Vernici, lacche, smalti e prodotti simili non sono in genere idonei a fungere da isolanti.

protezione totale

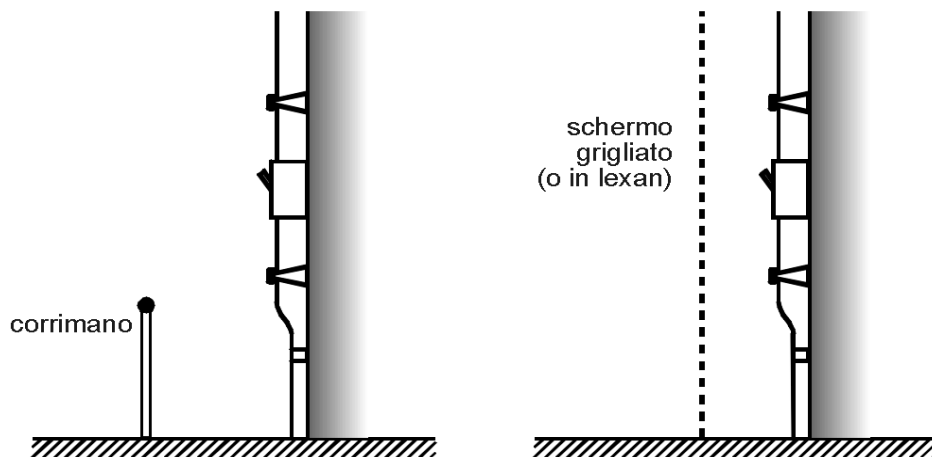
Tale protezione si ottiene con involucri che assicurano la protezione di un componente elettrico contro determinati agenti esterni e, in ogni direzione, contro i contatti diretti mentre le barriere assicurano la protezione nelle direzioni abituali di accesso. I coperchi, le ante, i ripari, perché possano mantenere invariata la loro validità antinfortunistica contro i contatti diretti, devono poter essere aperti o rimossi solo tramite l'impiego di una chiave o mediante un attrezzo. In alternativa, l'involucro può essere interbloccato con un dispositivo che assicuri l'assenza della tensione sulle parti attive interne, oppure può presentare all'interno un'ulteriore

barriera, asportabile solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo e in grado di evitare il contatto delle dita della mano con le parti attive. Il grado di protezione antinfortunistica delle barriere e degli involucri dev'essere almeno IPXXB (viene impedito l'accesso di un dito), mentre per le superfici superiori degli involucri e per le barriere orizzontali a portata di mano il grado dev'essere IPXXD (viene impedito l'accesso di un filo impugnato). *Le caratteristiche ambientali dell'attività in questione richiedono i gradi di protezione IPXXB-2X nelle zone ad utilizzo civile e IPXXD-4X nelle zone tecniche utilizzando componenti aventi pari o superiore grado di protezione, mentre per gli impianti all'esterno sono richiesti gradi di protezione IP55/67.*

Protezione parziale;

Viene realizzata mediante l'interposizione di ostacoli e il distanziamento fisico con le parti attive; in questo caso si deve impedire che vi sia un avvicinamento non intenzionale del corpo alle parti attive e che durante i lavori sotto tensione, nel funzionamento ordinario, non vi siano contatti non intenzionali con parti attive. Limitatamente ai locali accessibili solo a personale addestrato (ad esempio cabine elettriche chiuse) la protezione contro i contatti diretti con parti in tensione può essere attuata mediante ostacoli, ossia elementi intesi a prevenire un contatto diretto involontario con le parti attive, ma non a impedire il contatto diretto intenzionale, quali: corrimano, schermi grigliati o altri tipi.

Questi non devono poter essere rimossi accidentalmente ma, in caso di bisogno (ad esempio per interventi di misura o manutenzione), possono esserlo anche senza l'uso di una chiave o di un attrezzo.



Protezione aggiuntiva.

L'uso degli interruttori differenziali con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA è considerato dalle norme un metodo aggiuntivo per la protezione contro i contatti diretti che non esime dall'applicazione delle misure di protezione precedentemente descritte.

La protezione differenziale contro i contatti diretti infatti presenta delle limitazioni:

- non interviene per elettrocuzione fra due fasi del sistema;

– in caso di elettrocuzione per contatto con una parte in tensione e la terra (o una massa o massa estranea) non evita all'infortunato la “scossa” elettrica, con ciò che ne consegue in termini di eventuale incidente indiretto, dovuto alla rapida ritrazione dell'individuo e quindi a possibilità per lui di urti o cadute.

Il fatto che sia la corrente di elettrocuzione a far intervenire il differenziale (pur in tempi molto brevi), non consente inoltre di escludere che nell'infortunato possa insorgere la fibrillazione ventricolare.

*Nel seguente caso, per i luoghi medici di gruppo 1 e 2, l'interruttore o gli interruttori differenziale richiesti devono essere di **tipo A o B**. Per i locali ordinari o comunque non medici gli interruttori differenziali possono essere di **tipo A**.*

Tali sistemi sono ampiamente descritti nella Norma generale CEI 64-8 settima edizione (2012).

Protezione contro i contatti indiretti

Per proteggere le persone contro i pericoli derivanti da contatti accidentali con parti conduttrici di energia che, in caso di cedimento dell'isolamento principale possono andare in tensione, devono essere adottate idonee misure di protezione.

Per il Nostro sistema di categoria “1^a” senza propria cabina elettrica di trasformazione, ovvero sistema “TT”, la protezione contro i contatti indiretti verrà attuata mediante l'impianto di terra locale, coadiuvato ed integrato da interruttori differenziali ad alta sensibilità che agiscono mediante l'interruzione automatica del circuito protetto.

Le masse metalliche dell'impianto elettrico utilizzatore dovranno essere collegate all'impianto di terra locale con apposito conduttore di protezione di sezione opportuna. Il conduttore di protezione dovrà essere separato dal conduttore di neutro distribuito nell'impianto. Tutte le prese a spina di apparecchi utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante collegamento a terra delle masse, dovranno avere il polo di terra collegato al conduttore di protezione. La protezione deve essere coordinata con il valore della resistenza dell'impianto di terra locale, che deve essere unico per tutto l'impianto, in modo da assicurare l'interruzione del circuito guasto, se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

Tale condizione si ritiene soddisfatta con l'applicazione della seguente formula per i luoghi bagnati:

$$R_t \times I_g \leq 25V$$

Mentre per i luoghi ordinari:

$$R_t \times I_g \leq 50V$$

- R_t = è il valore della resistenza totale di terra e del conduttore di protezione, in ohm, nelle condizioni più sfavorevoli;
- I_g = è il valore, in ampere, della corrente di intervento del dispositivo di protezione, nel nostro caso è il valore corrispondente della corrente differenziale.

· 50V= Valore di riferimento adottato per maggior sicurezza e rendere possibile il coordinamento anche di ambienti a protezione speciale che lo richiedano.

In pratica le protezioni devono essere quasi sempre realizzate con dispositivo a relè differenziale ad alta sensibilità (0.03-0.3-0.5A).

Nel nostro contesto siamo in presenza di luoghi ordinari e luoghi bagnati, quindi la tensione massima di contatto considerata per il calcolo di coordinamento degli interruttori differenziali con l'impianto di terra sarà a favore della sicurezza di 25 V.

Protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti

Le norme CEI 64-8 danno le indicazioni e le prescrizioni tecniche per operare affinché i conduttori siano protetti contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La protezione contro i sovraccarichi può essere prevista:

- 1 - all'inizio della condotta;
- 2 - alla fine della condotta;
- 3 - in un punto qualsiasi della condotta.

La protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti sarà sempre prevista all'inizio della condotta.

Per le condizioni 2 e 3 ci si deve accertare che non vi siano né derivazioni, né prese a spina poste a monte della protezione e che la condotta risulti protetta contro i cortocircuiti.

Per la protezione contro i sovraccarichi deve essere verificata la seguente condizione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_f = Corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione;

I_b = corrente di impiego del circuito elettrico;

I_z = portata massima a regime permanente delle condutture;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione.

Non è prevista la verifica contro i sovraccarichi per le condutture che alimentano apparecchi termici o di illuminazione. La protezione contro i cortocircuiti deve essere sempre prevista all'inizio della condotta, inoltre deve essere verificata la seguente condizione tecnica:

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

dove:

- $i^2 t$: è l'integrale di Joule lasciata passare dal dispositivo di protezione per tutta la durata del cortocircuito;
- K : coefficiente che varia con il mutare della tipologia del cavo, es.: 115 per conduttori in rame isolati PVC, 135 per cavi in rame isolati in gomma naturale o butilica e 146 per cavi in rame isolati con gomma etilpropilenica e con polietilene reticolato.
- S : sezione nominale del conduttore in mm^2 .

Qualora il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi sia posto all'inizio della condotta ed abbia un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, si

considera che esso assicuri, anche la protezione contro il corto circuito della conduttura situata a valle di quel punto.

Protezione contro gli scatti intempestivi

La selettività dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti sarà ottenuta staccando dall'alimentazione solo la parte di impianto nella quale si trova il guasto.

La selettività dei dispositivi differenziali per la protezione contro i contatti indiretti sarà ottenuta nelle seguenti modalità:

- a - la caratteristica di non funzionamento tempo-corrente del dispositivo posto a monte si deve trovare al di sopra della caratteristica di interruzione tempo-corrente del dispositivo posto a valle.
- b - la corrente differenziale nominale del dispositivo posto a monte deve essere adeguatamente superiore a quella del dispositivo posto a valle.

Quanto sopra sarà eseguito assicurando la protezione richiesta alle diverse parti di impianto (coordinamento).

Le condizioni "a" e "b" dovranno coesistere.

6. Prescrizioni generali sui materiali da impiegare

I materiali che verranno impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici ed elettronici, dovranno essere delle migliori marche conformi alle Norme CEI ed alle tabelle UNEL, in particolare si dovranno preferire i materiali dotati di marchio IMQ e di tipo autoestinguente, adatti per i luoghi in cui vengono installati e idonei per il tipo di posa realizzata. In ogni caso i materiali devono essere di tipo facilmente reperibile e accompagnati da certificati di conformità rilasciati dalle Ditte costruttrici, DL 37/08, tale documentazione deve essere allegata alla dichiarazione di conformità rilasciata dalla Ditta Installatrice.

Si rammenta che la realizzazione dell'impianto da parte della Ditta Installatrice presuppone la posa in opera di **apparecchiature elettriche finite e correttamente funzionanti**, pertanto si deve intendere **comprensiva la manodopera e ogni altro onere o materiale ad uso e consumo**, nonché accessori vari, al fine di poter consegnare alla Committente un impianto elettrico realizzato secondo la "Regola d'arte", vedere definizione come descritto dalla Legge 186/68 (articolo n°1 e n°2) e ripreso dal DL 37/08.

Tutti gli impianti elettrici verranno installati in luoghi sicuri protetti contro gli urti accidentali causati da movimentazioni dei materiali nella attività. L'installatore che emetterà la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte con i relativi allegati obbligatori, dichiarando che i materiali sono idonei al luogo di installazione, ne sarà responsabile anche se il materiale o parte di esso verrà fornito dal committente.

La garanzia dei prodotti forniti e installati dalla ditta installatrice è di 12 – 24 mesi, mentre l'impianto elettrico nel suo complesso realizzato secondo la regola dell'arte è garantito a vita, infatti se l'impianto provoca un danno alle cose o alle persone, perché difforme, l'installatore risponderà civilmente pagando i danni o penalmente (reato) senza limiti di tempo.

Tutte le marche ed i modelli citati negli allegati progettuali sono da intendersi a titolo indicativo di riferimento. Tali marche e modelli sono riportati perché i dispositivi ed i componenti tecnologici considerati, sono contraddistinti da caratteristiche specifiche che ne hanno determinato il dimensionamento a livello di prestazione, manutenzione e durabilità. Pertanto la scelta dovrà ricadere su prodotti aventi caratteristiche equivalenti o migliorative a quelle esplicitamente indicate.

7. Scatole di derivazione

Tutte le scatole e le cassette impiegate nell'impianto oggetto della presente relazione tecnica potranno essere in materiale metallico o plastico non propagante l'incendio. Le scatole di derivazione da utilizzare dovranno seguire le seguenti disposizioni:

le cassette dovranno presentare adeguate dimensioni, impiegate ogni volta in cui dovrà essere eseguita una derivazione o lo smistamento di conduttori e quando lo richiedono le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti risultino agevolmente sfilabili; in tali scatole i conduttori dovranno transitare anche senza essere interrotti, ne caso vengano interrotti essi devono essere allacciati a morsettiere isolate ben fissate sul fondo delle stesse a mezzo di apposite barre omega ; le cassette dovranno essere murate con il coperchio a filo muro in tutti i casi in cui gli impianti presentano tipologia di posa sottotraccia ad incasso o fissate con tasselli ad espansione con tenuta sismica qualora la tipologia di posa fosse a vista. In entrambi i casi i coperchi dovranno essere fissati al corpo della scatola mediante apposite viti rimuovibili previo l'uso di un attrezzo. I conduttori all'interno delle cassette di derivazione dovranno essere legati e disposti in mazzetti ordinati, con l'applicazione di apposite targhette di riconoscimento da applicare a ciascun cavo o al mazzetto.

Nel caso si utilizzino cassette metalliche sarà necessaria la dotazione all'interno o all'esterno delle stesse di almeno un morsetto per il collegamento a terra del corpo della cassetta.

Non è ammesso connettere nella stessa cassetta conduttori con tensioni differenti; è solamente ammesso in via eccezionale il transito di conduttori aventi tensioni e sezioni diverse purché sia ben visibile l'isolamento doppio o rinforzato o meglio la separazione elettrica.

8. Connessioni e dispositivi di giunzione

Le connessioni (giunzioni e derivazioni) devono essere eseguite con appositi morsetti, con o senza vite. Non è consentito ridurre la sezione dei conduttori, né lasciare parti scoperte.

Le connessioni devono essere accessibili per manutenzione, ispezioni e prove, e per questo motivo sono in genere ubicate entro cassette di cui sopra. I morsetti da utilizzare potranno essere del tipo a cappuccio con ingresso singolo se volanti o a doppio ingresso se fissati a mezzo di barre omega sul fondo delle scatole. Il mazzetto da inserire nell'apposito morsetto non dovrà in alcun caso superare la sezione prevista dal morsetto stesso. In alcuni casi, ove risulta importante il riconoscimento delle singole linee ed è importante poter scollegare un filo per volta, si consiglia l'utilizzo di morsetti multipli ad ingresso singolo ma equipotenziali da barra con adeguate sezioni. Le connessioni non sono ammesse nei tubi, mentre lo sono nei canali, anche se nel minor numero possibile e con isolamento e resistenza meccanica equivalente a quella dei cavi, tuttavia la scelta progettuale è quella di evitare la giunzione in canale ma realizzarla al suo esterno mediante un'apposita cassetta di derivazione.

9. Posa dei condotti

Per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti o a vista nei contro soffitti o nei casi che sono di volta in volta specificati nella descrizione dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico non propagante l'incendio, di tipo leggero conforme alle tabelle UNEL 37117 e con marchio I.M.Q.

Per la distribuzione nei tratti incassati nei sottofondi dei pavimenti o nei casi che sono di volta in volta specificati nelle descrizioni dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico rigido non propagante l'incendio, di tipo pesante, conforme alla tabella UNEL 37118, con marchio I.M.Q.

Per la distribuzione nei tratti incassati nei sottofondi dei pavimenti o nei casi di volta in volta specificati nelle descrizioni dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico non propagante l'incendio, del tipo flessibile pesante, conforme alla tabella UNEL 37121, con marchio I.M.Q.

Per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti o nei casi che sono di volta in volta specificati nella descrizione dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico non propagante l'incendio, di tipo flessibile leggero, conforme alla tabella UNEL 37122 con marchio I.M.Q.

In tutti i casi in cui gli impianti devono essere eseguiti a tenuta perfettamente stagna e comunque in relazione a particolari usi, devono possedere un'idonea resistenza meccanica agli urti, le tubazioni dovranno essere in acciaio senza saldatura, zincati a fuoco internamente ed esternamente, lisci all'interno. Il fissaggio delle tubazioni dovrà essere realizzato con tassellature antisismiche.

Le derivazioni possono essere eseguite solamente mediante l'impiego di cassette di derivazione e con specifico utilizzo di raccordi a tenuta.

Le lunghezze e le dimensioni dei tubi saranno prescritte nel progetto in maniera dettagliata, ma comunque è a carico dell'installatore che sia assicurato:

- un agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori;

- un diametro minimo delle tubazioni pari a 20 mm.

Una tratta di tubo accettabile con ispezioni a mezzo di scatole di connessione o per l'esterno a mezzo di pozzetto da prevedere ogni 30/40 m e ad ogni cambio repentino di direzione.

Nei tratti controsoffittati e nei tratti a vista i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni, in materiale plastico o ferro disposti a distanza opportuna, applicati alle strutture a mezzo di idonei tasselli ad espansione, in ferro, in plastica o chimici.

I tasselli dovranno essere scelti tra quelli che meglio si adattano al tipo di muro ed alla sua conformazione.

Sostegni e tasselli non devono essere considerati opere murarie, la loro posa e la loro fornitura dovrà essere considerata dai prezzi esposti.

Dovranno essere previsti idonei sistemi per potere individuare i circuiti ed i relativi servizi, a mezzo di particolari contrassegni da applicare alle tubazioni o con diverse colorazioni dei tubi stessi.

In tutti i casi in cui sono impiegati tubi metallici sia con posa a vista che con posa incassata, dovrà sempre ed in ogni caso essere assicurata la continuità metallica tra tubo e tubo, tubo e raccordo, tubo e scatola.

10. Condotti principali utilizzabili

Tubazioni

I tubi protettivi da utilizzare potranno essere flessibili o rigidi, in materiale isolante o metallico adatti alla posa sotto pavimento, sottotraccia, nei controsoffitti, o interrati, tutte queste tipologie di tubazione dovranno essere di tipo pesante. Le dimensioni dei tubi devono essere tali da permettere l'agevole introduzione dei cavi dopo la messa in opera dei condotti stessi. Allo scopo è raccomandato un diametro interno dei tubi almeno uguale a 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi da contenere. Nei sistemi di distribuzione a pavimento con prese in torretta, spesso vengono impiegate tubazioni in PVC pesante di forma rettangolare incassate nella struttura del pavimento.

Dette tubazioni devono far capo ad idonee cassette a pavimento che permettano l'introduzione dei cavi senza danneggiamenti. Per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti o a vista nei controsoffitti o nei casi che sono di volta in volta specificati nella descrizione dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere rigide in materiale plastico non propagante l'incendio, di tipo leggero conforme alle tabelle UNEL 371.V1 e con marchio I.M.Q.

Per la distribuzione nei tratti incassati nei sottofondi dei pavimenti o nei casi che sono di volta in volta specificati nelle descrizioni dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico rigido non propagante l'incendio, di tipo pesante, conforme alla tabella UNEL 371.V1, con marchio I.M.Q.

Per la distribuzione nei tratti incassati nei sottofondi dei pavimenti o nei casi di volta in volta specificati nelle descrizioni dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico non propagante l'incendio, del tipo flessibile pesante, conforme alla tabella UNEL 371.V1, con marchio I.M.Q.

Per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti o nei casi che sono di volta in volta specificati nella descrizione dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico non propagante l'incendio, di tipo flessibile leggero, conforme alla tabella UNEL 371.V1 con marchio I.M.Q.

La variante della tabella UNEL 371.V1 è relativa ai tubi protettivi rigidi ed accessori di materiale termoplastico (foglio di modifica alle CEI-UNEL 37117; 37118; 37119; 37120; 37124; 37126 e 37127).

In tutti i casi in cui gli impianti devono essere eseguiti a tenuta nel rispetto dei gradi di protezione prescritti e comunque in relazione a particolari usi, devono possedere un'idonea resistenza meccanica agli urti, le tubazioni dovranno essere in acciaio senza saldatura, zincati a fuoco internamente ed esternamente, lisci all'interno. Il fissaggio delle tubazioni dovrà essere realizzato con tassellature antisismiche.

Le derivazioni possono essere eseguite solamente mediante l'impiego di cassette di derivazione e con specifico utilizzo di raccordi a tenuta.

Le lunghezze e le dimensioni dei tubi saranno prescritte nel progetto in maniera dettagliata, ma comunque è a carico dell'installatore che sia assicurato:

- un agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori;

- un diametro minimo delle tubazioni pari a 20 mm.

Una tratta di tubo accettabile con ispezioni a mezzo di scatole di connessione o per l'esterno a mezzo di pozzetto da prevedere ogni 30/40 m e ad ogni cambio repentino di direzione.

Nei tratti controsoffittati e nei tratti a vista i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni, in materiale plastico o ferro disposti a distanza opportuna, applicati alle strutture a mezzo di idonei tasselli ad espansione, in ferro, in plastica o chimici a tenuta sismica.

I tasselli dovranno essere scelti tra quelli che meglio si adattano al tipo di muro ed alla sua conformazione essi non possono essere considerati opere murarie, la loro posa e la loro fornitura dovrà essere considerata nei prezzi esposti dalla ditta di impianti elettrici.

Dovranno essere previsti idonei sistemi per potere individuare i circuiti ed i relativi servizi, a mezzo di particolari contrassegni da applicare alle tubazioni o con diverse colorazioni dei tubi stessi.

In tutti i casi in cui sono impiegati tubi metallici sia con posa a vista che con posa incassata, dovrà sempre ed in ogni caso essere assicurata la continuità metallica tra tubo e tubo, tubo e raccordo, tubo e scatola.

Sarà opportuno che le tubazioni siano dello stesso materiale delle cassette e che l'impiego di tubazioni metalliche sia limitato ad ambienti particolari ove è richiesta una maggior resistenza meccanica agli urti, per percorsi realizzati sotto 1,15 m, ad esempio presso le autorimesse o i percorsi carrai siano essi coperti o a cielo aperto.

Canali e Passerelle

Nell' impiantistica elettrica "pesante" vengono impiegate notevoli quantità di componenti metallici solitamente in acciaio zincato a caldo dopo lavorazione. In questi componenti all'acciaio viene demandata la funzione di resistenza meccanica ed alla zincatura quella di protezione dalla corrosione. Durante la posa in opera, un insufficiente proporzionamento della resistenza meccanica, spesso, si evidenzia già all'atto dell'installazione, mentre una zincatura scadente si evidenzia solo dopo un certo tempo compromettendo dopo pochi anni impianti che dovrebbero durare almeno 10 anni. La caratteristica principale delle soluzioni meccaniche, proposte ed illustrate in seguito, è quella che tutti i componenti sono prodotti standard, largamente utilizzati per la costruzione di vie cavo negli impianti elettrici industriali, con caratteristiche tecniche e qualitative note da tempo, di facile approvvigionamento e semplici da installare.

Per canale si intende un involucro chiuso con coperchio, che assicura la protezione meccanica dei cavi e ne permette la posa senza tiro. I canali possono essere in materiale isolante o metallico; richiedono l'assenza di asperità e di spigoli vivi, ed un grado di protezione a partire da IPX2 per poi raggiungere anche gradi nell'ordine di IP55. Nei canali la sezione occupata dai cavi di energia, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni, non deve superare il 50% della sezione del canale stesso. Tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e comando e ai cavi per telecomunicazione. Se uno stesso canale è utilizzato per cavi di energia e cavi di segnale deve essere munito di setti separatori o utilizzare cavi di segnale isolati per la tensione nominale dei cavi di energia. Se si utilizzano canali metallici o tubi metallici, tutti i cavi del medesimo circuito devono essere installati nello stesso tubo o canale, per evitare riscaldamento dovuti a correnti indotte.

Passerelle

Per passerelle si intende un canale perforata regolarmente anche chiuso con coperchio, che assicura la protezione meccanica dei cavi e ne permette la posa senza tiro. Le passerelle richiedono l'assenza di asperità e di spigoli vivi, ed un grado di protezione a partire da IPX2, la sezione occupata dai cavi di energia, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni, non deve superare il 50% della sezione del canale stesso. Tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e comando e ai cavi per telecomunicazione.

Se una stessa passerella fosse utilizzata sia per cavi di energia e cavi di segnale deve essere munita di setti separatori o utilizzare cavi di segnale isolati per la tensione nominale dei cavi di energia o schermati, inoltre tutti i cavi del medesimo circuito dovranno essere installati nella passerella, per evitare riscaldamento dovuti a correnti indotte.

Canali a filo

Questa tipologia di supporto cavi viene utilizzata nell' impiantistica elettrica "pesante e leggera", trattasi di supporto in materiale metallico in acciaio zincato a caldo dopo lavorazione. In questi componenti all'acciaio viene demandata la funzione di resistenza meccanica e alla zincatura quella di protezione dalla corrosione. A differenza delle precedenti tipologie di canali questa è costituita da un reticolo pesante che ancorato a parete o a soffitto permette la stesura dei cavi e l'agevole fascettatura, utilizzato maggiormente nei controsoffitti in quanto il cavo appare completamente a vista. Sono tipologie di canali largamente utilizzati per la costruzione di vie cavo negli impianti elettrici industriali, e del terziario con caratteristiche tecniche e qualitative note da tempo, di facile approvvigionamento e semplici da installare.

11.Posa delle condutture

La distribuzione dell'energia elettrica è effettuata prevalentemente mediante condutture esistenti, gli impianti oggetto del presente progetto prevedono le seguenti tipologie di pose:

posa "A" entro tubazioni a vista od incassate: In questo tipo di posa i conduttori non devono essere troppo sollecitati alla trazione del momento di posa, è necessario permettere la futura sfilabilità dei cavi mantenendo libera parte del condotto.

posa "B" in tubazione interrata: I cavi posati entro tubazioni interrate non devono intersecarsi e vanno disposti in modo tale da essere sempre nella condizione di adeguata ventilazione. Deve essere rispettato il raggio di curvatura relativo al tipo di cavo (fornito dal costruttore) posato nel cunicolo.

posa "C" in canale o passerella: I cavi posati adagiati sul fondo dei canali non devono intersecarsi e vanno disposti in modo tale da essere sempre nella condizione di adeguata ventilazione. Va sempre rispettato il raggio di curvatura relativo al tipo di cavo (fornito dal costruttore), qualora fossero utilizzate canali a filo è necessario fissare cavi più volte sia su tratti di percorso orizzontale che verticale.

Nel nostro contesto, le dimensioni interne delle tubazioni dovranno assicurare il comodo infilaggio e sfilaggio, la ditta installatrice avvenuti gli infilaggi dovrà assicurarsi che l'isolante dei conduttori risulti essere integro in ogni punto e non danneggiato, nel secondo caso dovrà provvedere alla sostituzione del tratto. I cavi posati nei modi sopra citati dovranno raggiungere un pregevole aspetto estetico (regola dell'arte), verrà inoltre garantita la loro giusta ventilazione. Le giunzioni e le derivazioni verranno eseguite solamente dentro cassette di derivazione destinate allo scopo, con morsetti aventi sezione maggiorata rispetto a quella dei cavi ed alle correnti transitanti in condizioni di impiego ed in condizioni di sovracorrenti. L'ingresso o l'uscita dei cavi dalle cassette e dai canali porta cavi chiuse analizzate dovrà presentare l'utilizzo di appositi raccordi pressa cavo, **si prescrive che in qualsiasi caso si debbano utilizzare solamente i pressacavi e non sorte di passacavi o “tettarelle”.**

12.Prescrizione sulla scelta dei nuovi cavi (CPR)

Tutti i cavi impiegati di nuova installazione siano essi di distribuzione di energia che di segnale per l'impianto oggetto del progetto dovranno essere del tipo non propaganti l'incendio, rispondenti al regolamento CPR ed inoltre essere adatti per tensioni di esercizio non inferiori a 450/750 V, ed essere dotati di Marchio Italiano di Qualità. Le sezioni ed i tipi di conduttori da utilizzare saranno indicati negli schemi elettrici e negli elenchi dei materiali. In difetto e viste le varie tipologie di posa considerate la Ditta installatrice dovrà impiegare per i vari tipi di installazione sia per la distribuzione dell'energia che dei segnali i seguenti cavi:

cavi unipolari se infilati in tubazioni da incasso o a vista in materiale isolante;

cavi multipolari con guaina protettiva se posati in canaletta, in passerella o in tubo metallico tipo Taz.

Il regolamento CPR presenta la nuova tabella CEI UNEL 35016 che normalizza 4 classi di reazione al fuoco:

Eca (cavi installati singolarmente) Basso livello di rischio

Cca – s3b,d1,a3 (cavi installati in fascio) Basso livello di rischio

Cca – s1b,d1,a1 Medio Livello di rischio

B2ca – s1a,d1,a1 Alto livello di rischio

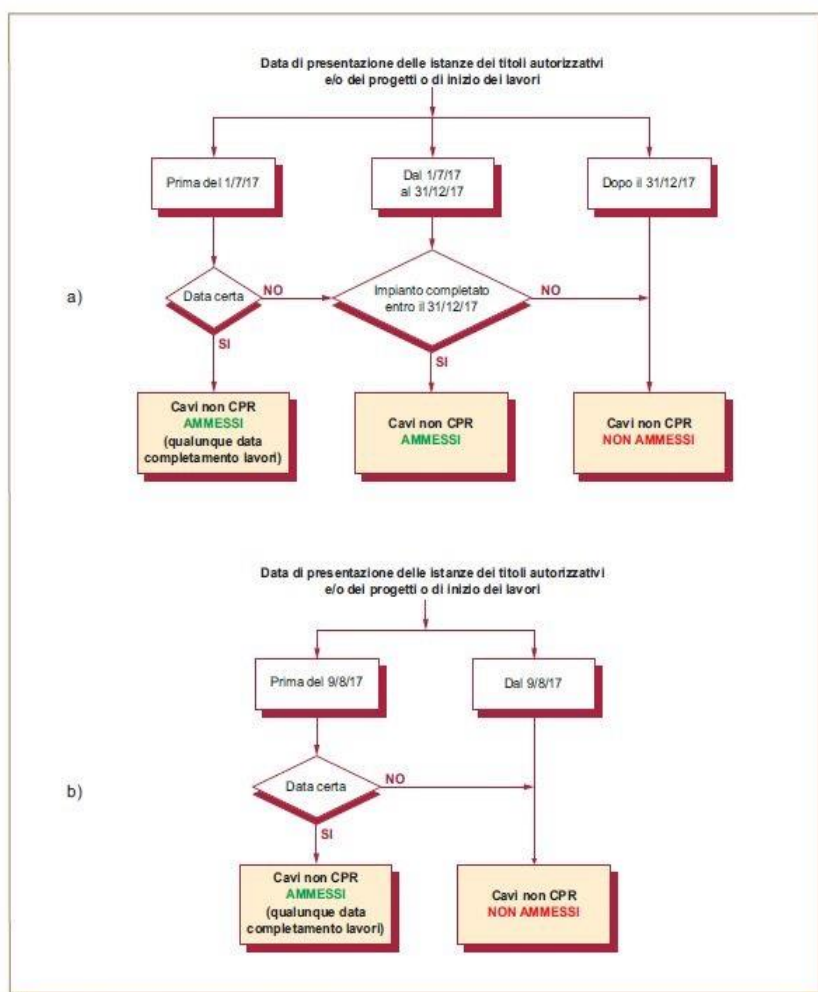
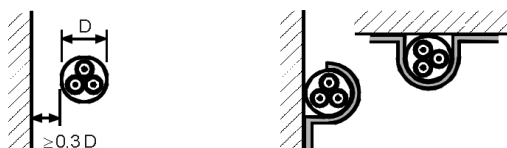


Fig. 1 - Limiti di impiego dei vecchi cavi (non CPR):
 a) prima del DLgs 106/17 (secondo la norma CEI 64-8, V4);
 b) dopo il DLgs 106/17.

Di seguito verranno elencati, suddivisi secondo la tipologia di posa, i cavi di possibile utilizzo per energia e segnalazione e comando

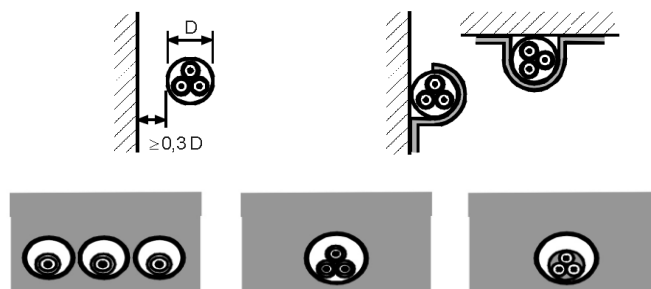
Cavi di energia e segnalazione e comando con posa fissa in condotto a vista e ad incasso all'interno ed all'esterno non interrata

- FS17 cavi unipolari senza guaina isolati in Pvc, conduttore flessibile per posa fissa (non propagante l'incendio), conduttore flessibile TENSIONE 450/750V – Classe di reazione al fuoco Cca – S3,d1,a3. (es: cordicella imp. Civili incasso abitazioni)
- RS17 cavi unipolari senza guaina isolato in Pvc, conduttore in corda rigida, TENSIONE 450/750V – Classe di reazione al fuoco Cca – S3,d1,a3.
- FG17 cavi unipolari senza guaina isolati in gomma elastometrica G17, conduttore flessibile per posa fissa, TENSIONE 450/750V – Classe di reazione al fuoco Cca – S1,d1,a1.(es: cordicella imp. Civili incasso es ospedali e luoghi marci)
- TP1 KNX IY (st) Y 2x2x0,8 – 2x0,8 2,5V: cavo multipolare, con isolamento e guaina in pvc, conduttore flessibile, utilizzabile per posa fissa, ma solo all'interno in ambienti asciutti (non propagante l'incendio).



Cavi di energia e segnalazione e comando con posa fissa in condotto a vista e ad incasso all'interno ed all'esterno anche interrata

- FG16OR16 cavi unipolari e multipolari con guaina PVC R16 isolati in EPR G16 conduttore flessibile per posa fissa TENSIONE 0.6/1kV – Classe di reazione al fuoco Cca – S3,d1,a3.
- FG16OM16 cavi unipolari e multipolari con guaina termoplastica M16 isolati in EPR G16 conduttore flessibile per posa fissa TENSIONE 0.6/1kV – Classe di reazione al fuoco Cca – S1,d1,a1.
- TP1 KNX YCYM (st) Y 2x2x0,8 – 2x0,8 4V : cavo multipolare, con isolamento e guaina in pvc, conduttore flessibile, utilizzabile per posa fissa in ambienti asciutti, umidi e bagnati, all'interno ed all'esterno se protetto con schermo per luce diretta.
- FTG18OM16 0,6/1kV : cavi multipolari resistenti al fuoco per 120min. del tipo conforme alle Norme CEI 20-45.
- FTG18OM18 0,6/1kV : cavi multipolari resistenti al fuoco per 120min. del tipo conforme alle Norme CEI 20-45.

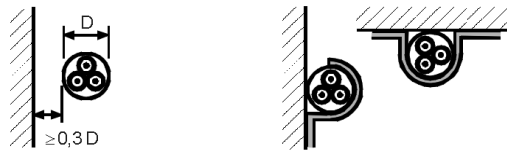


Posa mobile all'interno ed all'esterno non interrata ove non esiste alcun pericolo di incendio

- HO7RN-F: cavi unipolari e multipolari isolati in gomma con guaina in policloroprene comunemente chiamata neoprene, conduttore flessibile per posa mobile resistente all'abrasione. Classe di reazione al fuoco Eca.

Cavi per segnalazione e rivelazione e allarme incendio secondo la norma CEI 20-105 per posa fissa in condotto a vista e ad incasso all'interno ed all'esterno anche interrata

- FTS29OM16 multipolari non schermati con guaina S29 termoplastica senza alogenuri conduttore flessibile per posa fissa TENSIONE 100/100V – Classe di reazione al fuoco Cca – S1b,d1,a1.
- FG29OM16 multipolari non schermati con guaina G29 elastometrica a base siliconica conduttore flessibile per posa fissa TENSIONE 100/100V – Classe di reazione al fuoco Cca – S1b,d1,a1.
- FTE29OHM16 multipolari schermati con guaina TE29 a base di polietilene reticolato alogenuri conduttore flessibile per posa fissa TENSIONE 100/100V – Classe di reazione al fuoco Cca – S1b,d1,a1.
- FG29OHM16 / 18 0,6/1 kV ,6/1 kV; nuovi cavi CPR, introdotti dalla norma CEI 20-105 V2, Possono essere utilizzati per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti d'estinzione o ad altro sistema di protezione. Negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio come strutture sanitarie, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere, palestre e centri sportivi. Alberghi, pensioni, motel, villaggi, residenze turistico - alberghiere. Scuole di ogni ordine, grado e tipo. Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio. Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m. (Rischio medio). Adatti alla posa fissa protetta in condotti montati in superficie o incassati o in sistemi chiusi simili. Possono essere posati nella stessa conduttura con circuiti di sistemi elettrici con tensione nominale verso terra fino a 400V, tipicamente i sistemi di potenza 230/400V. Durata 120 min. alla temperatura di 830 °C.(- 0 ÷ + 40 °C.)



Cavi di segnale in genere per reti LAN e impianti di rilevazione allarme e incendio

- S/FTP CAT.7A (CCA-S1,D1,A1) DRAKA Questo cavo con doppio schermo, foglio sulla coppia e treccia sul totale (S/FTP) è stato progettato per soddisfare e superare i requisiti della Cat. 7A delle norme sul cavo - IEC 61156 - EN 50288-4 - così come la classe F descritta da standard internazionali sul cablaggio strutturato - IEC 11801 2a ed.-EN 50173 2nd ed. Adatto per la trasmissione di voce digitale e analogica, dati e segnali video, questo design supporta ISDN , Ethernet 10 Base-T, Fast Ethernet 100 Base-T, Gigabit Ethernet 1000 Base-T, Token Ring 4/16 Mbit/s, TP-PMD/TP-DDI 125 Mbit/s, ATM 155 Mbit/s. La guaina LSOH (Low smoke zero halogen), non contiene alogeni e garantisce, in caso d'incendio, una produzione assai limitata di fumi opachi e gas tossici e corrosivi
Classe CPR : Cca-s1,d1,a1

CPR: CARATTERISTICHE TECNICHE

TABELLA CONVERSIONE NUOVI CAVI CPR UE305/11 VECCHI CAVI NON CPR			
LIVELLO RISCHIO EUROCLASSE CPR CEI-UNEL	LUOGHI DI IMPIEGO CEI 64-8	NUOVI CAVI CPR	Cavi non CPR NON PIÙ CONFORMI dopo entrata in vigore Variante 4 CEI 64-8
ALTO B2ca - s1a, d1, a1		FG180M18 - 0,6/1 kV FG180M16 - 0,6/1 kV FTG180M16 - 0,6/1 kV	FG100M2 - 0,6/1 kV FG100M1 - 0,6/1 kV FTG100M1 - 0,6/1 kV
MEDIO Cca - s1b, d1, a1		FG160M16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V H07Z1-K type 2 - 450/750 V	FG70M1 - 0,6/1 kV N07G9-K H07Z1-K type 2 - 450/750 V Non marcato Eca(CE)
BASSO (posa a fascio) Cca - s3, d1, a3		FG160R16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V FS180R18 - 300/500V	FG70R - 0,6/1 kV N07V-K FR0R
BASSO (posa singola) Eca		H07RN-F H07V-K	ARMONIZZATI Non marcati Eca(CE)

Il Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) è in vigore per tutti gli Stati dell'UE dal 1° Luglio 2013 per tutte le famiglie di prodotti tranne che per i cavi. L'applicabilità ai cavi elettrici è divenuta operativa con la pubblicazione della Norma EN 50575 nell'elenco delle Norme armonizzate ai sensi del Regolamento stesso (Comunicazione della Commissione pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, 2016/C 209/03), che ha stabilito le seguenti tempistiche:

DATA DI APPLICABILITÀ

dal 10 Giugno 2016, gli Organismi di certificazione hanno potuto notificare (diventando Organismi Notificati) e successivamente rilasciato i certificati di Costanza delle Prestazioni o effettuato i test di laboratorio per consentire l'apposizione della marcatura CE e l'emissione della Dichiarazione di Prestazione (DoP).

DATA DI TERMINE DEL PERIODO DI COESISTENZA

fino al 1° Luglio 2017, è sussistito un periodo di coesistenza, durante il quale produttori e importatori hanno potuto immettere sul mercato indifferentemente cavi che rispettassero o meno il Regolamento CPR.

Dopo questo periodo (1 anno) iniziato il 10/6/2016 la marcatura CE e la Dichiarazione di Performance sono diventate obbligatorie per tutti i cavi per costruzione immessi sul mercato, anche nel caso non esistano ancora le prescrizioni in merito al loro utilizzo da parte delle autorità italiane.

A prescindere da quanto indicato nei disegni o specificato negli elenchi materiali, la Ditta installatrice dovrà avere cura di:

- segnalare al committente o, previo accordo con la committenza stessa, al progettista, in maniera tempestiva e modificare in conseguenza tipo e/o sezione per ogni caso in cui, per modifiche sopravvenute, per aumento dei carichi installati, od anche per errore nella elaborazione di progetto, un cavo si trovi a lavorare in condizioni non conformi a quanto previsto dalle Norme C.E.I. vigenti.

- evitare l'impiego di conduttori isolati singolarmente o facenti parte di cavi multipolari con sezione inferiore a:

2,5 mm² - Per i conduttori che alimentano macchine motori o prese;

1,5 mm² - Per i conduttori degli impianti di illuminazione;

1,0 mm² - Per i conduttori degli impianti di comando, segnalazione ed altri impianti a tensione ridotta esclusi i soli cavi degli impianti telefonici.

I conduttori posati nelle tubazioni dovranno essere individuati mediante l'uso dei colori sia per cavi unipolari che per le anime multipolari; a tale scopo si dovranno seguire le seguenti regole:

- Giallo-verde - Per i conduttori di terra, conduttori di protezione ed equipotenziali;
- Blu - Per i conduttori di neutro;
- Nero, marrone, Grigio - Per i conduttori di Fase;
- Rosso - Per i conduttori con tensione alternata inferiore a 50V;
- Tabella UNEL 00722 - Per i rimanenti conduttori.
- Tabella CEI UNEL 35016 – Conduttori CPR.

Portata a 30 °C di un singolo cavo installato (I0)

La portata I0 è indicata nella Tabella C della parte 5 della Norma CEI 64-8 Allegato A, per un singolo cavo, essa varia a seconda del tipo di cavo installato (unipolare con guaina, unipolare senza guaina, multipolare con guaina), dal numero di conduttori percorsi da corrente (caricati) nel funzionamento normale, e dalle modalità di posa. Il conduttore di protezione non è da considerare conduttore caricato, mentre il neutro, che normalmente non si considera caricato, lo diventa in presenza di armoniche. Ad influenzare la portata I0 di un cavo concorrono anche la sezione, il numero di conduttori (circuiti bipolare, tripolare) e il metodo di posa (tubo protettivo, canale, passerella, ecc..).

Coefficiente di correzione della temperatura ambiente (k1)

Le portate I0 vengono definite alla temperatura ambiente convenzionale di 30 °C (si considera che la temperatura possa occasionalmente raggiungere la temperatura di 35 °C). Se la temperatura ambiente è più bassa rispetto a quella convenzionale la portata aumenta, al contrario se la temperatura aumenta la portata diminuisce.

Coefficiente di riduzione per gruppi di cavi in fascio o strato (k2)

I cavi possono essere posati in fascio o in strato (ovviamente si tratta di cavi multipolari o unipolari appartenenti a circuiti diversi). Un fascio è un raggruppamento di cavi non distanziati, uno strato è un insieme di cavi affiancati o distanziati disposti orizzontalmente o verticalmente (possono essere posati in passerella, a muro, a soffitto ecc.). Se la distanza tra i cavi posati in strato supera due volte il diametro esterno del cavo di sezione maggiore i cavi si dicono distanziati (più cavi disposti in strati sovrapposti dentro un unico contenitore ma non distanziati costituiscono un fascio di cavi). In definitiva il coefficiente di riduzione k2 tiene conto del tipo di posa ed è applicabile a cavi aventi la stessa temperatura massima di funzionamento. In caso contrario è necessario considerare per tutto l'insieme dei cavi una portata relativa alla temperatura Js più bassa. Ad esempio posare assieme cavi in PVC con cavi in EPR significa declassare i cavi isolati in EPR a cavi in PVC in quanto non

sarebbe ammissibile installare cavi in EPR, che possono raggiungere temperature di $J_s=90\text{ }^{\circ}\text{C}$, vicino a cavi in PVC che invece sopportano una temperatura di $J_s=70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Il coefficiente k_2 (alcuni coefficienti k_2 sono riportati nelle tabelle 3 e 4) si applica a gruppi di cavi con sezioni contigue e uniformemente caricati; le sezioni devono cioè essere contenute entro tre valori adiacenti unificati come ad esempio 16, 25, 35 mm² oppure 6, 10, 16 mm² ecc...

Questo porta a sotto utilizzare i cavi di grossa sezione per cui, per un migliore utilizzo dei cavi, è conveniente non mescolare nello stesso fascio cavi di sezione molto diversa. Se così non fosse il progettista può calcolare la situazione ottimale (i calcoli sono piuttosto laboriosi) oppure, a favore della sicurezza, può applicare il fattore di riduzione:

$$K_2=1/\sqrt{n}$$

dove n è il numero dei circuiti raggruppati. La Norma permette di non considerare i cavi caricati fino al 30% della portata I_Z mentre per i cavi non caricati alla massima portata è possibile aumentare il coefficiente K_2 a discrezione del progettista (la Norma non dà indicazioni in proposito).

Cavi in parallelo

Quando le correnti da trasportare sono elevate, per evitare di utilizzare cavi di sezione eccessiva o non disponibile oppure per aumentare la potenza da trasferire con condutture già esistenti, si installano cavi di sezione più piccola collegati in parallelo. La portata I_Z di n conduttori per fase in parallelo, di un circuito trifase, si determina considerando n circuiti tripolari. Si calcola innanzi tutto la portata I_0 di un circuito tripolare, secondo il tipo di cavo e la modalità di posa, e si applica quindi il coefficiente di riduzione k_2 relativo a n circuiti installati in fascio o in strato a seconda del caso. I cavi in parallelo sono in genere protetti da un unico interruttore di corrente nominale uguale o inferiore alla somma delle portate dei cavi di ogni fase. Per questo motivo i cavi in parallelo devono presentare la stessa impedenza ed in particolare devono avere la stessa sezione in modo che la corrente si distribuisca in parti uguali su ciascun cavo ad evitare che alcuni cavi si carichino più di altri. Per sezioni fino a circa 70 mm² la resistenza prevale sulla reattanza mentre per cavi di sezione maggiore la reattanza non è più trascurabile rispetto la resistenza. Per rendere uniforme la reattanza sui vari cavi è necessario disporre i cavi in modo il più possibile simmetrico rispetto al centro ideale del fascio di cavi.

1 Cavi schermati e/o armati

Nei cavi di questo tipo, funzionanti in corrente alternata, le tabelle si applicano se l'armatura o lo schermo contengono tutti conduttori attivi appartenenti al circuito. Per i cavi unipolari armati o schermati occorre calcolare la portata col metodo indicato dalla Norma CEI 20-21.

2 Portata nei sistemi trifasi

I sistemi trifasi si suppongono equilibrati. Nel caso di squilibri di piccola entità per il calcolo della portata si considera la fase più caricata mentre, per forti squilibri, si deve calcolare la portata per il singolo caso particolare, verificando anche l'adeguatezza del conduttore di neutro (senza dimenticare l'eventuale presenza di armoniche, terza e multipli). Si osserva inoltre che, essendo la reattanza di un cavo funzione della distanza dei conduttori, nei sistemi trifasi, con sezioni superiori a 10 mm² (per sezioni inferiori la reattanza è trascurabile rispetto alla resistenza) le pose consigliate sono del tipo a trifoglio. La Norma CEI 64-8 infatti, prevede che in

caso di mancata disposizione a trifoglio siano almeno effettuate delle trasposizioni per lunghezze superiori a 100 m.

3 Cavi in aria libera

Un cavo si considera installato in aria libera se: • la distanza del cavo dalla parete è sufficiente per permettere l'applicazione delle portate appropriate per la posa in aria libera Se il cavo è posato in tubo o canale aperti alle estremità, non si ha riduzione di portata se la lunghezza dell'attraversamento non supera i seguenti limiti: • se in passerella forata per più del 30% della sua superficie di base • 0,5 m per cavi di sezione dei conduttori fino a 10 mm² • 1,0 m per sezioni oltre 10 mm² e fino a 95 mm² • 1,5 m per sezioni oltre 95 mm²

4 Conduttori debolmente caricati

Se, alle condizioni normali di funzionamento, il carico per tutti i conduttori attivi è inferiore alla loro portata, il fattore di correzione k₂ può essere aumentato. Se infine per un circuito la condizione di esercizio è tale per cui la corrente che lo attraversa è inferiore al 30% di quella ottenuta applicando tutti i coefficienti di correzione relativi a tutto il fascio o strato di cavi, allora il circuito può non essere considerato ai fini del calcolo del coefficiente di correzione.

5 Carico intermittente e variabile

Se il carico dei conduttori attivi è variabile o intermittente, il fattore k₂ può essere più elevato.

6 Portata termica delle condutture

La portata termica è il massimo valore della corrente che un conduttore può sopportare, in condizioni di posa specificate, senza che la sua temperatura superi un valore specificato (massima temperatura di funzionamento). La portata dipende dal bilancio termico tra la potenza sviluppata a causa dell'effetto Joule e la potenza ceduta all'ambiente circostante.

13. Qualità e provenienza dei materiali

In conformità a quanto detto nella presente relazione, nella scelta dei materiali si prescrive che, oltre a corrispondere alle Norme C.E.I., abbiano dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL in vigore. Per i materiali per cui è previsto il Marchio Italiano di Qualità tipi adottati devono esserne provvisti.

Qualora in fase di verifica iniziale o durante i lavori il committente od il progettista rifiuti dei materiali o delle apparecchiature, ancorché già messi in opera, perché a suo motivato giudizio li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, la ditta installatrice, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

14. Quadri di distribuzione BT

Tutti i quadri elettrici di distribuzione saranno di tipo modulare e presenteranno portella frontale di chiusura incernierata da un lato e munita di sistema di chiusura mediante attrezzo o chiave sul lato opposto. Potranno essere utilizzate carpenterie da incasso, da parete o pavimento in materiale termo estinguente o metallico, le carpenterie dovranno garantire la dissipazione del calore e rispettare i gradi di protezione previsti in ambiente. I dispositivi di comando e protezione dovranno essere nuovi e certificati, i quadri elettrici dovranno rispettare

scrupolosamente le prescrizioni degli schemi elettrici allegati al progetto così come tutti gli altri apparati in essi inseriti.

Prescrizioni sulla posa dei quadri elettrici:

- le apparecchiature siano correttamente fissate alla struttura interna, mentre sul pannello anteriore vi siano previste le feritoie adatte al passaggio delle manovre frontali.
- La disposizione delle apparecchiature sia fatta in modo che il fronte del pannello risulti ordinato e sia immediato il reperimento dei vari comandi. Ciò dovrà essere possibile anche mediante l'affissione, in corrispondenza di ogni apparecchiatura, di apposite targhette indicanti il circuito asservito ad ogni componente. Tali targhette, devono essere di costruzione robusta, fissate in modo efficace e la scritta dovrà essere ben visibile ed indelebile.
- La disposizione delle apparecchiature e degli strumenti deve inoltre tenere conto oltre che della numerazione presente negli schemi, delle necessità dell'esercizio e della manutenzione.
- Sia curata l'accessibilità delle parti di più frequente ispezione come fusibili e relè o altri apparati automatici. L'accesso alle apparecchiature elettriche interne dei quadri deve del resto tenere conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente in contatto con parti in tensione.
- I morsetti delle apparecchiature dovranno sempre garantire un grado di protezione minimo pari a IP2X ed essere adeguatamente capienti, in genere di una taglia commerciale superiore al cavo da inserire: esempio per il cavo da 6 mmq sarà montato un morsetto da 10 mmq.
- Siano presi di volta in volta gli opportuni provvedimenti affinché non sia possibile l'accesso alle parti dei quadri in tensione se non dopo avere aperto il sezionatore generale di quadro. Tutte le derivazioni dovranno essere eseguite con conduttori isolanti di tipo flessibile, solidamente ancorati alle strutture dei quadri; anche le sezioni di questi conduttori dovranno essere largamente dimensionate rispetto alle correnti in transito.
- Tutte le connessioni sulle corde isolate siano state eseguite con capicorda terminali a pressione applicati con apposite pinze meccaniche od oleodinamiche.
- Tutti i circuiti, sia di potenza che ausiliari per comandi, segnalazioni o misure che entrano od escono dai quadri facciano capo ad apposite morsettiere di tipo componibile di sezione adeguata ai conduttori collegati.
- Tutte le morsettiere portino indicazioni necessarie per contraddistinguere il circuito ed il servizio a cui ciascun conduttore appartiene e siano in ordine secondo le indicazioni degli schemi elettrici.
- Che la struttura dei quadri consenta l'agevole smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature e da resistere agli effetti termici d'arco elettrico generati dai remoti ma probabili cortocircuiti interni al quadro stesso.

L'assenza di una sola di queste disposizioni deve corrispondere ad un intervento di manutenzione e ripristino nei confronti degli apparati nel quadro e del quadro stesso per conformarsi alle disposizioni progettuali richieste.

15. Impianti di illuminazione

Per quanto riguarda gli impianti di illuminazione i corpi illuminanti ordinari saranno di nuova fornitura, posati a plafone o nel controsoffitto con lampada a LED, quelli di emergenza saranno sempre di nuova fornitura muniti anch'essi con lampada a LED posizionati a plafone e a parete. I comandi di accensione sono gestiti da sensori

di presenza e comandi locali a pulsante posizionati in campo. Per tali impianti si assumono a progetto, le disposizioni delle norme attualmente in vigore (UNI EN 12464 e 10840). Sarà presente l’illuminazione di sicurezza, non essendo luogo di lavoro verranno rispettate le disposizioni normative relative al livello prestazionale individuato dal committente/proprietario dell’immobile, tuttavia i corpi illuminanti di emergenza saranno di nuova generazione con lampada a LED e durata di almeno 1 h.

16.Prese e comandi per usi civili

Sono previsti comandi e apparecchi per usi civili aventi tensione di alimentazione monofase di esercizio non inferiore a 250 V. La portata nominale dei comandi siano essi interruttori unipolari o bipolari, pulsanti ecc, della serie civile adottata, non deve essere inferiore a 16 A in c.a., in particolare essi dovranno essere sempre di tipo unipolare o bipolare anche se in realtà son previsti comandi funzionanti da 25Vcc - 250V Vac.

Le prese a spina saranno del tipo ad alveoli protetti con terra centrale del tipo bipolare 10 A ad alveoli ravvicinati, bipasso per spine 10 e 16 A, unel P30 comunemente chiamata universale per prese da 10 / 16 A e schuko.

Gli apparecchi di comando e le prese devono essere fissati con adatti supporti su scatole porta frutto in materiale plastico autoestinguente, con grado di protezione minimo IPXXB.

Per luoghi in cui è richiesto un grado di isolamento IP44 o superiore bisogna installare scatole porta frutto complete di placca copri interruttori protettiva con portella in gomma adeguata o appositi box con membrane di protezione. Le installazioni sono previste nei punti indicati dalle tavole planimetriche a corredo del progetto.

17.Prese e comandi per usi industriali

È prevista l’installazione di quadri prese costituiti da Prese a spina del tipo CEE con interblocco meccanico con terra centrale, del tipo bipolare + terra 16 A e Quadripolare + terra con tarature da 16 - 32 A per allacciare o prevedere l’allaccio di macchinari o elettro utensili. Le prese in questione presenteranno un grado di protezione minimo IP44 o superiore secondo l’ambiente di installazione. Le installazioni sono previste nei punti indicati dalle tavole planimetriche a corredo del progetto.

18.Impianto di messa a terra ed equipotenziale

Gli impianti elettrici di cui all’oggetto dovranno essere dotati di conduttori di protezione di colore giallo-verde per il collegamento elettrico a terra delle apparecchiature installate, essi dovranno essere connessi al nodo collettore di terra principale.

L’impianto di dispersione sarà di nuova formazione, verranno infissi nel terreno alcuni dispersori da mt 1,5 come da indicazioni planimetriche, facendo in modo che almeno il primo ispezionabile, sarà inoltre effettuato un collegamento alla struttura in c.a. dell’abitazione per ricavare ad integrazione dell’impianto di terra anche un dispersore di fatto. La ditta installatrice dovrà effettuare la verifica strumentale dell’impianto di terra per

stabilire l'esistenza delle idonee condizioni di sicurezza e che i valori di dispersione ottenuti siano coordinati con le correnti di intervento degli interruttori differenziali previsti nell'impianto. Essendoci comunicato dal committente che non siamo in presenza di un luogo di lavoro non sarà necessario comunicare a mezzo di appositi allegati l'impostazione dell'impianto di messa a terra agli enti preposti (INAIL e ASL).

I conduttori di protezione dei nuovi impianti saranno da allacciare al nodo principale di terra e ai subnodi dislocati nelle varie cassette di derivazione.

La ditta installatrice dovrà realizzare e verificare l'efficienza dell'impianto di dispersione mediante prova con idonea strumentazione verificando che il valore ottenuto sia coordinato con le protezioni differenziali. Al montante del conduttore di terra ed al nodo di terra si devono collegare tutti i conduttori di terra di utenza per le singole unità abitative e tutti i conduttori equipotenziali principali e supplementari che si rendono necessari effettuare soprattutto all'interno di ogni appartamento:

I collegamenti equipotenziali sono di due tipi sostanzialmente:

- collegamenti equipotenziali principali (QEP);
- collegamenti equipotenziali supplementari (QES);

Vanno realizzati collegamenti equipotenziali principali con conduttore giallo-verde dalla sezione minima di 6 mm² con le seguenti masse:

fornitura acqua (immediatamente a valle del contatore)

fornitura gas (immediatamente a valle del contatore) se metallica

tubazioni scarico acqua se metallica

tubazioni riscaldamento in centrale termica

I collegamenti supplementari (QES) vanno effettuati di volta in volta negli ambienti in cui è maggiore la possibilità di contatti accidentali e rischio elettrico come per i locali da bagno.

La sezione minima dei conduttori equipotenziali principali (QEP) deve essere sempre superiore alla metà del conduttore di protezione PE dell'impianto di terra con un minimo di 6 mm².

La sezione dei conduttori equipotenziali supplementari (QES) deve essere superiore a 2,5mm² se protetti meccanicamente e a 4 mm² se non dotati di protezione meccanica, si prescrive per tutti una sezione non inferiore a 6 mmq.

I conduttori equipotenziali vanno collegati sempre al più prossimo nodo equipotenziale.

19. Verifiche e manutenzioni

• Verifiche iniziali

Alla fine dell'esecuzione dei lavori e prima di redigere la Dichiarazione di conformità dovranno essere effettuate le verifiche previste dalla Norma CEI 64.8. Dette verifiche saranno parzialmente differite nel tempo a garanzia della corretta gestione dell'impianto.

La dichiarazione di conformità emessa dalla ditta installatrice attesta infatti l'idoneità degli impianti e dei loro requisiti di sicurezza.

Alla fine dei lavori prima della stesura della dichiarazione di conformità la Ditta Installatrice deve effettuare le seguenti prove e verifiche:

1. Verifica delle continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali;
2. Verifica della resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico;
3. Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, prova funzionale dei circuiti protetti da interruttore differenziale ed eventuale verifica con misura dell'anello di guasto;
4. Prova di tensione applicata;
5. Prove funzionali dei vari circuiti elettrici;
6. Misure di verifica della caduta di tensione;
7. Misura della resistenza di terra;
8. Prove di polarità;
9. Esame a vista della realizzazione degli impianti conforme al progetto;
10. Misura della resistenza dei conduttori e attacchi equipotenziali;
11. misura dell'illuminamento medio dei locali.

Il datore di lavoro deve inviare, entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto di messa a terra o del dispositivo di protezione contro le scariche atmosferiche, la dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore all'Ispesl e all'A.S.L. (secondo quanto disposto dal D.P.R 462/02).

- **Controlli di manutenzione**

Inoltre il DM 37/08 a proposito delle manutenzioni degli impianti all'art. 8 comma 2, si esprime così: Il proprietario dell'impianto adotta le misure necessarie per conservare le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia (Norma Cei 64-8 VI ed.) tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione, predisposte dall'impresa installatrice. Da quanto sopra emergono due obblighi giuridici ben precisi:

Il proprietario dell'impianto ha l'obbligo di svolgere la manutenzione

La ditta installatrice ha l'obbligo di fornire le istruzioni per l'uso e la manutenzione degli impianti.

L'obbligo giuridico della regolare e quindi periodica manutenzione affinché gli impianti elettrici installati possano garantire nel tempo i requisiti di sicurezza, era già previsto sia dal DPR 547/55 art. 267 e art. 374 abrogati dalla DM 37/08, che dal Dlgs 626/94 ora sostituito dal DL 81/08 (testo unico). Ma fino ad oggi in pochi hanno aderito seppur si trattasse di obbligo giuridico.

Con l'entrata in vigore del nuovo DM 37/08 e del DL 81/08 e dopo gli innumerevoli incidenti sul lavoro, si sono inaspriti i controlli alle aziende, le quali se valutate omissive vengono colpite da provvedimenti civili e anche penali. La manutenzione diviene quindi un'arma fondamentale nelle mani del gestore dell'impianto per scongiurare i rischi elettrici e per garantire il mantenimento nel tempo dei requisiti qualitativi e prestazionali del proprio impianto elettrico. Una manutenzione periodica regolare garantisce all'azienda non solo una continuità di servizio impagabile dovuta al minore numero di guasti ed imprevisti, ma anche un maggior considerazione da parte degli enti ispettivi, nel malaugurato caso accada un incidente sul lavoro. Gli impianti elettrici quindi necessitano di verifiche periodiche di manutenzione, Il Dlgs 81/08 all'articolo 86 comma 1 impone al datore di lavoro i suddetti controlli di manutenzione degli impianti elettrici e degli impianti di protezione dai fulmini secondo le norme di buona tecnica e la normativa vigente. Per norma vigente si intende soprattutto la Cei 64/8 che alla sua parte sesta indica le modalità di esecuzione di tali controlli, mentre all'art. 62.2.1 nota 3 è scritto:

Si consiglia di effettuare i controlli di manutenzione ogni 4 anni ad eccezione dei seguenti casi ove questi sono richiesti intervalli minori:

- Posti di lavoro o luoghi in cui esistano rischi di degrado, incendio o esplosione.
- Posti di lavoro o luoghi in cui coesistano impianti di alta e bassa tensione.
- Luoghi nei quali abbia accesso il pubblico
- Cantieri
- Impianti di sicurezza (illuminazione di emergenza).

Verifiche periodiche ispettive

Successivamente alla data di emissione della dichiarazione di conformità, secondo quanto disposto dal D.P.R. 462/01, gli impianti elettrici dovranno essere verificati periodicamente ad intervalli non superiori a due anni o cinque anni secondo il tipo di attività svolta dalla ditta stessa. Tali verifiche dovranno essere eseguite dall’A.S.L. o da organismi notificati dal ministero dell’Industria. Il D.P.R. 462/01, abrogando gli artt. 40 e 328 del D.P.R. 547/55 e gli artt. 2-3-4 del D.M. 12/09/1959, modifica in modo sostanziale l’impianto giuridico relativo agli atti omologativi e di verifica periodica delle installazioni regolamentate.

In particolare si evidenzia:

Impianti elettrici di messa a terra e dispositivi contro le scariche atmosferiche:

La messa in esercizio degli impianti è subordinata all’atto di omologazione che viene espletato dall’installatore tramite il rilascio della “dichiarazione di conformità”, che dev’essere inviata, dal “datore di lavoro”, all’INAIL (ex ISPESL) e all’ASL, entro 30 giorni.

Le verifiche periodiche hanno cadenza quinquennale rispetto alla precedente cadenza biennale eccetto che per i cantieri, locali ad uso medico e gli ambienti a maggior rischio in caso d’incendio, ove la cadenza è biennale.

Nel nostro contesto la verifica sarà ogni 2 anni.

Le verifiche periodiche devono essere espletate su richiesta del “datore di lavoro” che è “soggetto obbligato” a far sottoporre gli impianti a verifica (art. 4 comma 1). I soggetti abilitati all’effettuazione delle suddette verifiche periodiche, quinquennali e/o biennali, sono: l’ASL o Organismi individuati dal Ministero delle Attività Produttive (art. 4 comma 2).

Variazioni relative agli impianti.

Il “datore di lavoro” deve comunicare tempestivamente all’INAIL e all’A.S.L. la cessazione dell’esercizio, le modifiche sostanziali preponderanti e il trasferimento o spostamento degli impianti.

20. Dichiarazione di conformità

Per i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione degli impianti di cui il D.M. 37/2008 l'Appaltatore e/o il Subappaltatore/i dovranno essere abilitati ai sensi della stessa normativa. L'impresa installatrice degli impianti di trasmissione dati dovrà essere in possesso della certificazione di “installatore autorizzato” dal produttore per i componenti utilizzati per la realizzazione del Sistema di Cablaggio per gli aspetti di design, installazione e test dei prodotti ed avere almeno 2 anni di esperienza sui prodotti proposti. Al termine dei lavori, l'Appaltatore dovrà rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità da depositare presso il Comune, nel rispetto delle norme. Di tale dichiarazione, sottoscritta dal titolare dell'impresa e recante il numero di partita IVA e il numero di iscrizione all'albo delle imprese artigiane, sono parte integrante:

- progetto (ove previsto);
- relazione con tipologie dei materiali utilizzati;
- schema di impianto realizzato;
- riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.
- In particolare l'installatore con la dichiarazione di conformità dichiarerà di avere eseguito con esito favorevole le seguenti verifiche finali sull'impianto:
 - esami a vista;
 - schemi;
 - identificazione dei circuiti;
 - controllo esecuzione delle connessioni;
 - controllo dell'accessibilità ai componenti dell'impianto;
 - prove strumentali;
 - prove di funzionamento impianti.

La dichiarazione di conformità è resa su modelli predisposti con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato. Copia della dichiarazione di conformità sarà inviata dal Committente alla Commissione provinciale per l'artigianato o a quella insediata presso la Camera di commercio.