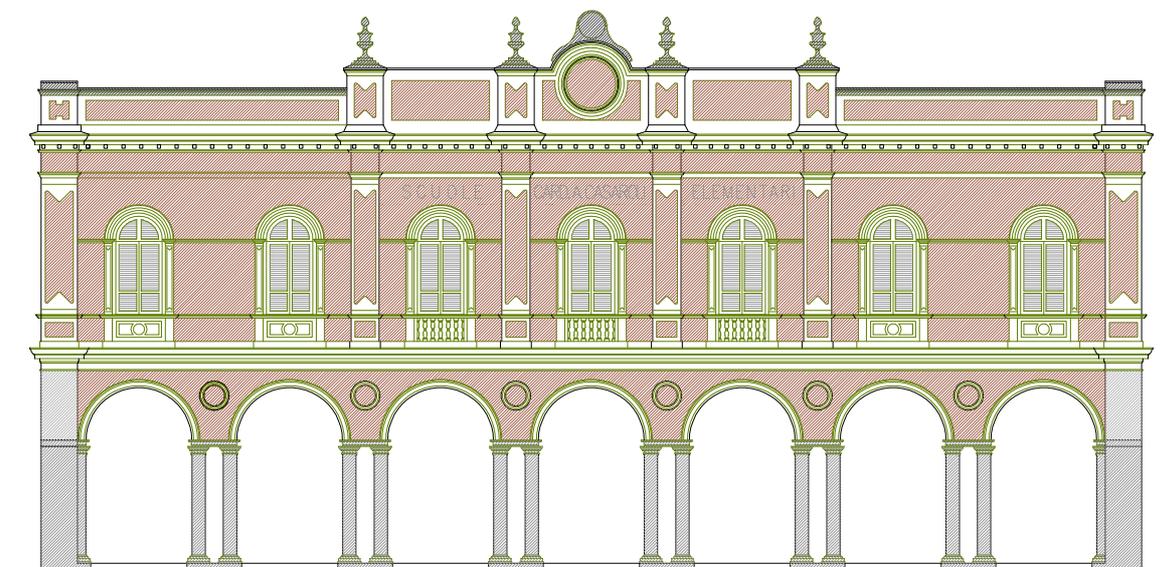


# RIFUNZIONALIZZAZIONE EX SCUOLE ELEMENTARI CASAROLI DA DESTINARE A NUOVA SEDE DEGLI UFFICI COMUNALI 3° STRALCIO LAVORI



Progetto PRELIMINARE  
ai sensi art. 17 del D.P.R. 207/2010

Progetto DEFINITIVO  
ai sensi art. 24 del D.P.R. 207/2010



Progetto ESECUTIVO  
ai sensi art. 33 del D.P.R. 207/2010

## RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI E IMPIANTI SPECIALI

COMMITTENTE

Comune di Castel San Giovanni



Piazza XX Settembre n° 2  
29015 Castel San Giovanni  
Piacenza  
Tel. + 39 0523 889611  
Fax + 39 0523 843882  
E mail comune.castelsangiovanni@sintranet.it

COORDINATORE GRUPPO DI PROGETTAZIONE  
PROGETTISTA ARCHITETTONICO  
COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI  
PROGETTAZIONE

STUDIO ASSOCIATO Archh. ODDI



Corso G. Matteotti n° 66  
29015 Castel San Giovanni  
Piacenza  
Tel. + 39 0523 881310  
Fax + 39 0523 881965  
E mail info@studiooddi.it

PROGETTISTA STRUTTURE

ING. FERRUCCIO ROSSETTI

Via Taverna n° 273  
29121 Piacenza  
Piacenza  
Tel. + 39 0523 484647  
Fax + 39 0523 489268  
E mail info@rossetticantoni.it

PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI  
ED ELETTRICI

STUDIO TECNICO ASSOCIATO PARENTI



Via Fratelli Solari n° 17  
29027 Gariga di Podenzano  
Piacenza  
Tel. + 39 0523 523157  
Fax + 39 0523 523157  
E mail massimo@staparenti.it

CODICE ELABORATO

RL

G

0005III

SCALA

--

REVISIONE DATA  
02 Gennaio 2022

MOTIVO  
III STRALCIO FUNZIONALE

ESEGUITO  
Enrico Catti

CONTROLLATO  
Massimo Parenti

APPROVATO  
Massimo Parenti

---

# RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

---

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO AL FINE DELLA SUA IDENTIFICAZIONE. ....</b>	<b>4</b>
1.1	PREMESSA ALL' APPALTO .....	4
1.2	OGGETTO DELL' APPALTO .....	4
1.3	PREMESSA SULLE FASI DI INTERVENTO .....	5
<b>2</b>	<b>DATI DI PROGETTO .....</b>	<b>8</b>
2.1	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI IN RELAZIONE ALLE SOLLECITAZIONI DOVUTE ALLE CONDIZIONI AMBIENTATI, ALLE ATTIVITÀ SVOLTE E AD EVENTUALI PARTICOLARITÀ. ....	8
2.2	DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA .....	11
2.3	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI E I COMPONENTI. ....	11
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DI MASSIMA DELLE CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO..</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>PROVVEDIMENTI PROTETTIVI ADOTTATI.....</b>	<b>24</b>
4.1	GENERALITÀ.....	24
4.2	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	25
4.3	IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE .....	28
4.4	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	30
4.5	COORDINAMENTO TRA CONDUTTORI E DISPOSITIVO DI PROTEZIONE.....	30
4.6	PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO.....	30
4.7	CARATTERISTICHE DEI DISPOSITIVO DI PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI.....	31
4.8	SEZIONAMENTO E COMANDO .....	32
4.9	SEZIONAMENTO .....	33
<b>5</b>	<b>DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE GENERALE E, OVE NECESSARIO, ALL'ILLUMINAZIONE LOCALIZZATA IN RELAZIONE AL COMPITO VISIVO, PER I DIVERSI AMBIENTI E PER LE DIVERSE CONFIGURAZIONI DI UTILIZZAZIONE .....</b>	<b>34</b>
5.1	UNIFORMITÀ DI ILLUMINAMENTO. ....	34
5.2	FATTORE DI MANUTENZIONE (M) .....	34
5.3	FATTORE DI DEPREZZAMENTO (D).....	35
<b>6</b>	<b>ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE .....</b>	<b>42</b>
<b>8</b>	<b>CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E SCELTA DEI COMPONENTI ELETTRICI. ....</b>	<b>44</b>
8.1	DIMENSIONAMENTO DEI CANALI .....	46
8.2	CAVI IN PARALLELO .....	47
<b>9</b>	<b>SCELTA DELLA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI. ....</b>	<b>48</b>
<b>10</b>	<b>VERIFICHE INIZIALI .....</b>	<b>48</b>
<b>11</b>	<b>MANUTENZIONE.....</b>	<b>51</b>
<b>12</b>	<b>PRESCRIZIONI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI.....</b>	<b>56</b>
12.1	SIGILLATURA ANTIFIAMMA .....	56
12.2	TUBAZIONI PORTACAVI .....	56
12.3	COLLEGAMENTO CONDUTTORI ELETTRICI .....	58
12.4	SPAZIATURA DEI CAVI .....	58

12.5	IDENTIFICAZIONE CAVI E CONDUTTORI .....	59
12.6	QUOTE INSTALLATIVE DELLE APPARECCHIATURE. ....	60

## 1 DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO AL FINE DELLA SUA IDENTIFICAZIONE.

L'edificio ex scuole elementari "Casaroli" sito in piazza XX Settembre a Castel San Giovanni (PC), viene destinato ad accogliere gli uffici del comune, pertanto subisce una radicale ristrutturazione edile. La presente relazione riguarda gli impianti elettrici e speciali necessari alla struttura.

### 1.1 Premessa all'Appalto

Il progetto risulta redatto per l'intero intervento.

Nella presente fase attuativa si ha il III stralcio funzionale; come da tavole allegate alcuni impianti da realizzare escono in parte dal sedime edile di intervento per assicurare il corretto funzionamento allo stralcio stesso.

La documentazione e le indicazioni del presente documento risultano complessive per dare piena conoscenza ai concorrenti delle attività da svolgere nell'area di intervento come delimitato in modo univoco dalle planimetrie e disegni di progetto e per valutare le opere future ed al contorno.

### 1.2 Oggetto dell'Appalto

Le opere, relative agli impianti elettrici e speciali, oggetto della presente relazione, consistono nell'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni e forniture necessari per dare complete, collaudabili e quindi perfettamente funzionanti le lavorazioni relative alla riqualificazione delle ex scuole Casaroli in Piazza XX Settembre a Castel San Giovanni per la loro riconversione nei nuovi uffici comunali.

L'intervento viene suddiviso in fasi di attuazione come specificato al paragrafo successivo.

Nelle aree dell'immobile si prevede di eseguire lavorazioni generali di smantellamento degli impianti esistenti con fasi provvisorie per il funzionamento provvisorio delle aree occupate sino al primo trasferimento.

### 1.3 Premessa sulle fasi di intervento

Come già indicato il presente intervento risulta suddiviso in più fasi realizzative.

Il tutto è già dettagliato negli elaborati grafici di progetto e risulta similmente suddiviso per quanto concerne i documenti economici.

Di seguito si illustrano in modo descrittivo e dettagliato le varie fasi da un punto di vista impiantistico Elettrico.

Il presente stralcio funzionale comprende le attività definite **Terza fase**, mentre le attività di prima e seconda fase risultano già in fase di realizzazione con precedente appalto.

#### **Prima fase:**

In tale fase si prevede la realizzazione delle connessioni provvisorie per mantenere attivi i locali attualmente in essere.

In particolare occorre spostare il quadro generale nella zona non oggetto di intervento e realizzare gli apprestamenti necessari in modo che si possa realizzare un opportuna protezione meccanica del contatore di energia e dell'interruttore generale di consegna, così che risultino esclusi dall'area del cantiere.

Parimenti occorrerà posare le linee provvisorie con percorso esterno all'area del cantiere per rialimentare le utenze esistenti il quadro posto in zona esterna al cantiere e dal quadro realizzare le intercettazioni delle linee al fine di rialimentare gli impianti esistenti che devono rimanere in funzione durante le prime fasi del cantiere.

Le attività di tale fase verranno opportunamente modulate all'interno dell'appalto in fase di esecuzione in base alle disponibilità dei locali ed alle esigenze della struttura oltre che in base alla stagionalità degli interventi.

Esse potranno essere differite per aree e piano oltre che poter essere eseguite in orari notturni e/o festivi compatibili con le esigenze della struttura.

In particolare si evidenzia si da ora che l'impresa appaltatrice non potrà richiedere oneri e costi aggiuntivi per le dilazioni temporali e per le eventuali frammentazioni degli interventi in quanto da ritenersi già ricompresi nei prezzi offerti.

**Seconda fase:**

Si prevede la realizzazione della nuova cabina MT/BT.

Si realizzano le dorsali di distribuzione impianti energia e speciali con predisposizioni opportune per ampliare il tutto e completare l'installazione nella terza fase.

Si installano le apparecchiature ed i vari impianti nell'area di intervento con attivazione messa in funzione e collaudo degli impianti medesimi.

Terza fase:

Si elimina l'impiantistica presente nell'area.

Si realizzano le estensioni dagli impianti di distribuzione e terminali con le attivazioni messe in funzione e collaudo finale.

**Terza fase:**

Si elimina l'impiantistica presente nell'area.

Si realizzano le dorsali di distribuzione impianti energia e speciali partendo dalle esistenti e realizzando i necessari completamenti delle stesse.

Si installano le apparecchiature ed i vari impianti nell'area di intervento con attivazione messa in funzione e collaudo degli impianti medesimi.

OGGETTO dell'incarico di progettazione

	Incarico	Note esplicative
<input checked="" type="checkbox"/>	NUOVO IMPIANTO O INSTALLAZIONE	Realizzazione di nuovo impianto o completo rifacimento di uno esistente
<input type="checkbox"/>	TRASFORMAZIONE DI UN IMPIANTO	Realizzazione di modifiche all'impianto esistente dovute a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>cambio di destinazione d'uso</b></li> <li>- <b>cambio delle prestazioni dell'impianto</b> (modifica delle sezioni, delle protezioni o aumento della potenza)</li> <li>- <b>cambio delle condizioni di alimentazione dell'impianto</b></li> <li>- <b>applicazione di prescrizioni di sicurezza</b> (per quanto non rientra negli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria) quali ad esempio la realizzazione dell'impianto di terra o l'installazione di dispositivi di protezione differenziale</li> <li>- <b>Rifacimento parziale di un impianto</b> che non rientri nella manutenzione straordinaria, come ad esempio la sostituzione dell'impianto di uno o più locali/zone/reparti con un nuovo impianto quando i locali/zone/reparti non coincidono con tutta l'unità</li> </ul>
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO DELL'IMPIANTO	Realizzazione dell'espansione con l'aggiunta di uno o più circuiti elettrici
<input type="checkbox"/>	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	Rinnovo e/o sostituzione di parti, mediante l'impiego di strumenti o attrezzi particolari, che non modificano in modo sostanziale le prestazioni dell'impianto stesso, e riportano l'impianto stesso in condizioni ordinarie di esercizio. Tali interventi non rientrano nelle definizioni nuovo impianto, trasformazione, ampliamento o manutenzione ordinaria, per esempio: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sostituzione di un componente con altro di caratteristiche diverse;</li> <li>- sostituzione di uno o più componenti guasti per la cui ricerca siano richieste prove ed un accurato esame dei circuiti;</li> <li>- aggiunta o spostamento di prese a spina o punti di utenza (centri luce, ecc..) su circuiti esistenti.</li> </ul> Nota: tali interventi NON sono soggetti all'obbligo di progettazione ai sensi del DM 37/08
<input type="checkbox"/>	MANUTENZIONE ORDINARIA	Interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso o a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modificano la struttura essenziale dell'impianto e la sua destinazione d'uso. (es.sostituzione di piccole apparecchiature, le cui avarie, usure, obsolescenze siano facilmente riconoscibili, con altre di caratteristiche equivalenti)                     Nota: tali interventi NON sono soggetti all'obbligo di progettazione ai sensi del DM 37/08

## 2 DATI DI PROGETTO

### 2.1 Classificazione degli ambienti in relazione alle sollecitazioni dovute alle condizioni ambientali, alle attività svolte e ad eventuali particolarità.

L'edificio è costituito da:

- Piano seminterrato prevalentemente dedicato ad archivio
- Piano terra prevalentemente dedicato ad uffici (in cui sono presenti anche gli uffici della polizia municipale)
- Piano amezzo, prevalentemente dedicato a spogliatoi per il personale.
- Piano primo prevalentemente dedicato ad uffici

Nel giardino è presente l'attuale centrale termica che verrà smantellata per ricavarci i locali della nuova cabina elettrica di trasformazione. Sul tetto della quale viene collocata la pompa di calore polivalente a servizio dell'edificio.

Essendo uffici destinati al pubblico, a favore della sicurezza, l'edificio viene considerato ambiente a maggior rischio in caso d'incendio di tipo A secondo al Norma CEI 64-8/7 art.751.03.3

Non è presente la centrale termica a Gas

Non sono presenti locali soggetti a normativa specifica, di conseguenza gli impianti elettrici sono soggetti alle prescrizioni generali della Norma CEI 64-8 ed alle prescrizione particolari del capitolo 751 contenuto nella Norma CEI 64-8/7

Per quanto riguarda la cabina di trasformazione MT/BT si deve considerare quanto contenuto nella Norma CEI 0-16.

Per quanto riguarda l'illuminazione del giardino si deve applicare quanto indicato nella sezione 714 della Norma CEI 64-8/7.

#### Grado di protezione IP

	Presenza di corpi solidi estranei	NOTE
	IP0X – Corpi solidi estranei Trascurabili	
	IP1X – Corpi solidi estranei $\geq 50\text{mm}$	
	IP2X – Corpi solidi estranei $\geq 12,5\text{mm}$	
	IP3X – Corpi solidi estranei $\geq 2,5\text{mm}$	
	IP4X – Corpi solidi estranei $\geq 1,0\text{mm}$	
	IP5X – Presenza di polvere con penetrazione limitata nell'involucro	
	IP6X – Presenza di polvere senza penetrazione nell'involucro	

	Presenza di liquidi	NOTE
	IPX0 – Presenza di acqua trascurabile	
	IPX1 – Stillicidio con caduta verticale delle gocce	
	IPX2 – Stillicidio con caduta inclinata di max. 15° delle gocce	
	IPX3 – Pioggia con caduta inclinata di max. 60° delle gocce	
	IPX4 – Spruzzi d'acqua da tutte le direzioni	
	IPX5 – Getti d'acqua da tutte le direzioni	
	IPX6 – Potenti getti d'acqua da tutte le direzioni	
	IPX7 – Immersione temporanea	
	IPX8 – Immersione continua	

Si adotteranno pertanto i seguenti gradi di protezione minimi nell'esecuzione degli impianti:

**Locali ordinari, uffici, corridoi, ecc..**

IMPIANTI

IP20     IP40     IP44     IP55     IP65     IP67     IP..

CORPI ILLUMINANTI

IP20     IP40     IP44     IP55     IP65     IP67     IP..

**Locali TECNICI elettrici**

IMPIANTI

IP20     IP40     IP44     IP55     IP65     IP67     IP..

CORPI ILLUMINANTI

IP20     IP40     IP44     IP55     IP65     IP67     IP..

**piano seminterrato**

IMPIANTI

IP20     IP40     IP44     IP55     IP65     IP67     IP..

CORPI ILLUMINANTI

IP20     IP40     IP44     IP55     IP65     IP67     IP..

**Impianti all'aperto**

IMPIANTI

IP20     IP40     IP44     IP55     IP65     IP67     IP..

CORPI ILLUMINANTI

IP20     IP40     IP44     IP55     IP65     IP67     IP..

## 2.2 Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

- Tipo di alimentazione	in media tensione 15kV
- Sistema di distribuzione	TN-S
- Corrente di corto circuito	6kA sul quadro generale QGBT
- Tensione di distribuzione	400/230V $\pm$ 5%
- Potenza massima prelevabile	- 250kVA - potenza contrattuale --kW
- Fattore di potenza	maggiore di 0,9
- Caduta di tensione	4% dalla fornitura all'utilizzatore finale 10% avviamento motori
- Portata dei conduttori:	secondo tabelle UNEL.
- Sostanze esplodenti	Trascurabili
- Sostanze infiammabili	Trascurabili
- Sostanze corrosive	Trascurabili
- Pericolo dovuto all'urto	Trascurabile
- Competenza del personale	specializzato per manutenzione e gestione

## 2.3 Norme tecniche di riferimento per gli impianti e i componenti.

Di seguito si elencano brevemente le principali Leggi, Decreti e Norme CEI in vigore, applicabili agli impianti elettrici oggetto dell'opera tralasciando le eventuali successive integrazioni. L'elenco è da intendersi al solo scopo di fornire un quadro orientativo di massima e pertanto non esaustivo.

### **Legge 1 marzo 1968, n. 186:**

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

Gazzetta Ufficiale 23 marzo 1968, n. 77.

### **Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n.37**

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-aterdecies, 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.

Gazzetta Ufficiale 12 marzo 2008, n. 61.

### **D.Lgs. 9 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.

Gazzetta Ufficiale 30 aprile 2008, n. 108.

### **Norme generali**

CEI EN 50522 (2011)

Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1kV in c.a.

CEI 11-17

Linee in cavo

CEI 17-1

Interruttori a corrente alternata per tensioni superiori a 1000V

CFI 17-4

Sezionatori a corrente alternata per tensioni superiori a 1000V

CEI 17-6

Apparecchiatura prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5 kV (quadri MT)

### **Per le cabine MT-BT e la distribuzione MT**

CEI 8-6 (1990)

Tensione, nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica a bassa tensione. elettrica a bassa tensione.

CEI 0-16 (2008) Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

**Per i criteri impiantistici:**

CEI 31-30 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas  
Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi

CEI 31-33 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas  
Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)

CEI 31-35 Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas  
Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)

CEI 31-36 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile  
Parte 1-2: Costruzioni elettriche protette da custodie Scelta, installazione e manutenzione

CEI 31-52 Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile  
Parte 3: Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili

CEI 31-56 Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili  
Guida all'applicazione della Norma CEI EN 50281-3 (CEI 31-52) "Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili"

CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici

CEI 64-8/1 Principi fondamentali

CEI 64-8/2 Definizioni

CEI 64-8/3 Caratteristiche generali

CEI 64-8/4 Prescrizioni per la sicurezza

CEI 64-8/5 Scelta ed installazione dei componenti

CEI 64-8/6 Verifiche

CEI 64-8/7 Ambienti ed applicazioni particolari

CEI 64-8/8 Parte 8-1: Efficienza energetica degli impianti elettrici  
Parte 8-2: Impianti elettrici a bassa tensione di utenti attivi (prosumer)

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) Protezione contro i fulmini. Principi generali

CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio

CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone

CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

**per uso residenziale e terziario**

CEI 64-50 Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici

**Per l'impianto di illuminazione**

UNI 12464 Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale

**Per impianti antenna**

CEI 12-15 Antenna. Impianti centralizzati

**Per impianti telefonici e trasmissione dati**

CEI 64-50 Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri generali

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

CEI 64-52 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 edifici scolastici.

CEI 64-53 Edilizia residenziale Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale

CEI 64-54 Edilizia residenziale Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo

CEI 64-55 Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri particolari per le strutture alberghiere

CEI 64-56	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 locali ad uso medico
CEI 64-57	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 Impianti di piccola produzione distribuita
CEI 103-1/1	Impianti telefonici interni. Parte 1: Generalità
CEI 103-1/13	Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri di installazione e reti.
CEI 103-1/14	Impianti telefonici interni. Parte 14: Collegamento alla rete in servizio pubblico
CEI 306-2	Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali Per impianti antintrusione e videosorveglianza
CEI 79-2	Impianti anti-effrazione, anti-intrusione, antifurto e anti-aggressione Norme particolari per le apparecchiature
CEI 79-3	Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione
CEI 74-2	Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione comprese le apparecchiature elettriche per ufficio. Sicurezza
CEI 79-11	Centralizzazione delle informazioni di sicurezza Requisiti di sistema
CEI 64-100/1	Edilizia residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 1: Montanti degli edifici
CEI 64-100/2	Edilizia residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti)
CEI 64-100/3	Edilizia Residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 3: case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)

**Per l'impianto di Rivelazione Fumi**

UNI 9795: 2021	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio
UNI 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi UNI EN 54-1
UNI EN 54-2	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione
UNI EN 54-3	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione
UNI EN 54-4	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio
UNI EN 54-5	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione
UNI EN 54-7	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Parte 5: Rivelatori puntiformi
UNI EN 54-10	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
Rivelatori puntiformi	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma -
UNI EN 54-11 manuali	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme
UNI EN 54-12	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Parte 12: Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso
UNI EN 54-16	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale
UNI EN 54-17 circuito	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto
UNI EN 54-20 aspirazione	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad
UNI EN 54-21	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento
UNI EN 54-23 allarme incendio	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 23: Dispositivi visuali di
UNI EN 54-24	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti
UNI EN 54-25	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio

Sono inoltre da applicare per quanto di pertinenza le seguenti norme:

UNI EN 13501-1	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
UNI EN ISO 7010	Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati

CEI 20-45	Cavi isolati con miscela elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale UO/U di 0,6/1 kV
CEI 20-105	Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio
CEI EN 50200	Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza

**Per l'impianto EVAC**

UNI ISO 7240-19: 2010	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza
-----------------------	--

- L.R. Emilia Romagna n.19 del 2003"Norme in materia di riduzione dell' inquinamento luminoso e di risparmio energetico";
- Circolare n.14096 del 12 ottobre del 2006;
- UNI EN 40: pali;
- UNI 10819;
- UNI 11248: illuminazione stradale: selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 12464-2 – Illuminazione dei posti di lavoro
- UNI EN 13201-...- Illuminazione stradale ed aree in esterni (parti 2-3-4)
- UNI EN 12193 – Illuminazione di installazioni sportive

Regolamento relativo ai prodotti da costruzione (Construction Products Regulation – CPR

Norma EN 50575:2014+A1:2016	requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica - Dichiarazione di Prestazione e Marcatura CE per i cavi.
-----------------------------	--

Tabella CEI UNEL 35016	"Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)"
------------------------	--

### 3 DESCRIZIONE DI MASSIMA DELLE CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO.

Di seguito vengono fornite le informazioni/indicazioni principali riguardanti le opere e le linee guida adottate nella progettazione.

Descrizione sintetica dei principali impianti da realizzare od integrare:

- Impianto luce;
- Impianto luci di sicurezza;
- Impianto FM;
- Impianto Equipotenziale e di terra;
- Impianto protezione scariche atmosferiche;
- Impianto a servizio degli impianti idrotermosanitarie di trattamento dell'aria;
- Impianto Illuminazione esterna;
- Impianto IT-M per locali Gruppo 2;
  
- Impianto cablaggio strutturato;
- Impianto Rivelazione fumi;
- Impianto EVAC;
- Impianto Diffusione sonora;
- Impianto EiBus;
- Impianto Antintrusione e controllo accessi;
- Impianto TVcc;
- Impianto TV ricreativa;
- Impianto citofonico;
- Impianto Videocitofonico;
- Impianto Interfonico;
- Impianto Chiamata infermiera;
- Impianto Supervisione;
- Impianto Orologi;
- .....

Breve descrizione delle opere:

Il dimensionamento della potenza necessaria all'edificio è stata fatta in via preliminare secondo la seguente tabella:

piano	superficie [m <sup>2</sup> ]	luce		FM		totale kW
		[W/m <sup>2</sup> ]	kW	[W/m <sup>2</sup> ]	kW	
seminterrato	1100	4	4,4	6	6,6	11
terra	1100	10	25	6	6,6	31,6
amezzato	340	10	25	6	2,04	27,04
primo	1400	10	25	6	8,4	33,4
ill esterna						3
condizionamento						110
<b>totale</b>						<b>216,04</b>
<b>kc</b>						<b>0,7</b>

Che è poi stata suffragata dai calcoli allegati alla presente relazione.

Vista l'esigua differenza di costo, fra un trasformatore MT/BT con taglia 160kVA ed uno con taglia 250kVA, si è preferito adottare una macchina con una maggiore riserva di potenza scegliendo quindi la taglia 250kVA, optando però per un trasformatore a bassissime perdite classificato A0Ak secondo la Norma CEI EN 50541-1.

La cabina di trasformazione è stata prevista nell'edificio al piano terra. In adiacenza al locale che sarà dedicato alla consegna di energia dell'ente distributore. (Tali locali dovranno essere realizzati con le caratteristiche rilevabili dalle tavole di progetto.

La linea in media tensione fra il punto di consegna energia ed il quadro di media tensione è prevista con sezione di 95mm<sup>2</sup>

In uscita dal trasformatore, mediante cavo FG16R16 0,6/1kV Cca-s3,d1,a3 con formazione 3-1x185+N95mm<sup>2</sup> + PE FS17 1x95mm<sup>2</sup> ci si attesta sull'interruttore automatico magnetotermico 4x400A posto sul quadro generale (QGBT).

Dal quadro QGBT traggono origine le seguenti linee principali:

- linea di alimentazione al quadro piano seminterrato (QPS) realizzata in cavo FG16OM16 0,6/1kV Cca-s1b,d1,a1 con formazione 5G16mm<sup>2</sup>.

- linea realizzata in cavo FG16M16 Cca-s1b,d1,a1 3(1x50)+N25mm<sup>2</sup>+PE H07Z1-K Cca-s1b,d1,a1 1G25mm<sup>2</sup> per l'alimentazione della blindosbarra 4x160A deputata alla distribuzione di tutto il piano terra
- linea realizzata in cavo FG16M16 Cca-s1b,d1,a1 3(1x50)+N25mm<sup>2</sup>+PE H07Z1-K Cca-s1b,d1,a1 1G25mm<sup>2</sup> per l'alimentazione della blindosbarra 4x160A deputata alla distribuzione di tutto il piano primo
- linea realizzata in cavo FG16R16 Cca-s3,d1,a3 3(1x70)+N35mm<sup>2</sup> +PE FS17 Cca-s3,d1,a3 1G35mm<sup>2</sup> per l'alimentazione alla pompa di calore polivalente (posta sulla copertura della cabina)
- linee realizzate in cavo FG16OM16 Cca-s1b,d1,a1 5G10mm<sup>2</sup> per l'alimentazione dei quadri ascensori posti al piano seminterrato
- linea realizzata in cavo FG16OM16 Cca-s1b,d1,a1 5G25mm<sup>2</sup> per attestazione impianto Fotovoltaico (41,76kWp) posto sulla copertura dell'edificio

E' presente un gruppo di pressurizzazione UNI per l'impianto antincendio costituito da un serbatoio interrato con:

n. 1 motopompa

n.1 elettropompa Principale con potenza di 11kVA 400V (assorbimento 22A)

n.1 elettropompa Jolly con potenza di 3kW 400V.

Sono pertanto necessarie n.2 alimentazioni indipendenti

- n.1 linea per il quadro ausiliari motopompa ed il quadro elettropompa Jolly
- n.1 alimentazione per il quadro dell'elettropompa principale

La Norma richiede che:

- l'alimentazione dell'elettropompa principale si derivata a monte di tutto l'impianto
- La linea di alimentazione sia dimensionata con una portata pari a 150%I<sub>b</sub>
- La linea di alimentazione abbia caratteristiche di resistenza al fuoco per costruzione o per posa pari ad almeno 90minuti.
- La linea non sia protetta dal sovraccarico
- La linea sia protetta dal cortocircuito
- Venga realizzata la protezione dai contatti indiretti.

L'edificio è alimentato in Media tensione, è presente la cabina di trasformazione MT/BT costituita da n.1 trasformatore in resina 15/0,4kV con potenza di 250kVA. Il sistema di distribuzione in base all'articolo 312 della norma CEI 64-8/3 è di tipo TN-S

La norma CEI 64-8 Cap. 56 raccomanda di omettere le protezioni da sovraccarico dei circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza, mentre devono essere assicurate le protezioni dal corto circuiti e dai contatti indiretti.

Essendo un sistema TN-S, la norma consente la protezione dai contatti indiretti, mediante dispositivo di massima corrente, che intervenga entro 0,4s, che possono diventare 5s, per i circuiti di distribuzione che alimentano componenti fissi.

Pertanto, al fine di aumentare l'affidabilità del sistema, si è previsto di realizzare la protezione della linea, mediante sezionatore con fusibili, verificando le seguenti condizioni:

- Sia rispettata la protezione dai contatti indiretti a fondo linea
- La taglia del fusibile sia tale da non intervenire per una corrente di spunto del motore di 14 volte la nominale

Per le elettropompe principali, la linea ha una lunghezza di 55m

Il fusibile scelto ha una taglia di 40A con caratteristica di intervento "aM"

La corrente nominale del motore è pari a 22A

La linea è realizzata con cavo FTG100M1 4G25mm<sup>2</sup>

Dai calcoli allegati si evince che la protezione dai contatti indiretti è verificata e la portata (Iz) della linea è 105A, pertanto abbondantemente sopra il 150%Ib.

La caratteristica aM del fusibile garantisce il non intervento per lo spunto del motore.

I fusibili hanno un potere di interruzione di 120kA pertanto abbondantemente oltre la corrente di cortocircuito.

E' stato previsto un quadro realizzato in materiale isolante in cui è presente il sezionatore con fusibili, posto a protezione della linea pompa antincendio.

Detto quadro è posizionato vicino al box trasformatore e la linea di alimentazione derivata direttamente sui terminali del trasformatore, ha lunghezza inferiore ai 3m.

Su detto quadro, l'interruttore di protezione della linea di alimentazione all'elettropompa antincendio principale è contrassegnata con un cartello recante la scritta "ALIMENTAZIONE POMPA ANTINCENDIO NON APRIRE IN CASO D'INCENDIO".

La linea ha un percorso esterno all'edificio ed è realizzata con cavo resistente al fuoco, FTG100M1 0,6/1kV, posta entro polifora interrata.

La linea ausiliaria non è necessario che sia resistente al fuoco, pertanto segue lo stesso percorso ma è realizzata in cavo FG16OR16 Cca-s3,d1,a3.

Il pulsante generale antincendio posto a servizio dei vigili del fuoco, agisce sul quadro generale di bassa tensione, togliendo l'alimentazione a tutto il fabbricato, ma lasciando in tensione la linea pompe antincendio.

Per togliere tensione anche a dette linea occorre agire sul pulsante di emergenza posto esternamente alla cabina di trasformazione che agisce sull'interruttore generale di media tensione.

E' prevista la remotizzazione in locale presidiato, degli allarmi disponibili sul pannello del gruppo UNI mantenendoli distinti come prescrive la Norma:

Livello di allarme A- allarme di incendio

Livello di allarme B- allarme di guasto

La distribuzione generale avviene mediante apposite canale portacavi con setto separatore per energia e servizi speciali.

E mediante sistema di condotti prefabbricati da cui sono derivate i vari quadri di piano e di stanza

La scelta della distribuzione al piano realizzata mediante blindosbarra, offre il vantaggio di ridurre i tempi di montaggio, rendere l'impianto più selettivo dal punto di vista dell'intervento delle protezioni elettriche, aumentare la flessibilità nel caso di futuri ampliamenti o modifiche, riducendo al minimo le dimensioni del quadro di piano.

Inoltre il condotto sbarre, per sua propria caratteristica, non utilizza grandi quantità di materiali plastici isolanti, che sono potenzialmente pericolosi in caso di incendio.

Altro vantaggio dei condotti sbarre paragonato a quella di un equivalente impianto in cavo, è la bassissima emissione elettromagnetica nei condotti, infatti l'involucro in lamiera di acciaio funge da schermo per il campo elettrico (gabbia di Faraday) e l'estrema vicinanza fra i conduttori di fase riduce notevolmente anche l'emissione della componente magnetica. La legge italiana, con il DPCM del 8/7/2003, fissa come "livello obiettivo" i  $10\mu\text{T}$  e come "obiettivo qualità" il limite dei  $3\mu\text{T}$ . Generalmente i condotti sbarre provati alla loro piena corrente nominale risultano avere emissione del campo magnetico (induzione magnetica) inferiori al "livello obiettivo" del decreto già ad una distanza di 0,3m, mentre la soglia ritenuta "obiettivo qualità" viene raggiunta ad una distanza di soli 0,7m dal condotto. Ultimo ma non per importanza la schermatura offerta, permette di diminuire l'effetto dei campi elettromagnetici indotti in caso di fulminazione diretta o indiretta dell'edificio.

Essendo un edificio pubblico la scelta della blindosbarra consente di diminuire l'impatto sull'ambiente in quanto i condotti sbarre, sono naturalmente riutilizzabili, visto che possono essere facilmente smontati, puliti e riutilizzati, inoltre a fine vita, i componenti dei condotti sbarre, sono totalmente riciclabili senza alcun pericolo. (Al contrario dell'incenerimento dei prodotti in PVC che obbliga ad una neutralizzazione dell'acido cloridrico prodotto e genera emissioni di diossina).

La taglia e le caratteristiche degli interruttori di protezione posti sul quadro generale e sui quadri di stanza è stata scelta in modo da garantire la selettività di intervento in caso di guasto.

Al piano seminterrato, essendo dedicato principalmente ad archivi e quindi con utenze ridotte sia in numero che in potenza, dovute principalmente all'illuminazione ed ad alcune prese di servizio, non si è utilizzata la distribuzione con blindosbarra, ma solo con canale portacavi di tipo chiuso IP4X dotato di setto separatore per impianti energia ed impianti di rivelazione fumi.

Al piano terra e piano primo, la distribuzione avviene nel controsoffitto dei corridoi, in cui sono previste n. 1 blindosbarra 4x160A e n.1 canala portacavi chiusa IP4X con setto separatore per energia e impianti speciali. Inoltre essendo presente il pavimento sopraelevato sia nei corridoi che nelle stanze, al suo interno è prevista una passerella portacavi reticolata in filo d'acciaio dotata anch'essa di setto separatore per la distribuzione delle prese dati e delle prese di energia.

Tutti i locali del piano terra e primo sono dotati di quadro elettrico di stanza alimentato mediante idonea linea dalle blindosbarre. Sui quadri di stanza, realizzati secondo varie tipologie, sono presenti le protezioni magnetotermiche differenziali in classe A per i circuiti luce e prese. In linea generale i circuiti luce sono protetti da interruttori automatici magnetotermici differenziali con portata 10A e differenziale 0,03A o 0,3A tempo di intervento istantaneo in classe A; i circuiti prese sono protetti da interruttori automatici magnetotermici differenziali con portata 16A e differenziale 0,03A tempo di intervento istantaneo in classe A. come già detto la scelta della tipologia di interruttori è tale da garantire selettività totale in caso di guasto (cortocircuito, sovraccarico o dispersione verso terra), rispetto agli interruttori di protezione delle blindosbarre posti sul quadro generale. Pertanto la condizione peggiore che si può verificare in caso di corto circuito è la messa fuori servizio della sola stanza del piano in cui si è verificato il guasto.

Nei vari locali, per le varie postazioni di lavoro, la dotazione delle prese elettriche e la loro tipologia è stata pensata in modo da evitare il ricorso ad adattatori e "ciabatte" privilegiando l'impiego di prese universali (standard tedesco/italiano 10/16A).

#### Impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza

L'illuminazione è prevista con apparecchi dotati di lampade LED e reattori elettronici al fine di contenere i consumi energetici. Il comando centralizzato delle luci nelle zone comuni sarà eseguita con sistema BUS DALI al fine di ottimizzarne la gestione e contenere i consumi energetici.

All'interno dei diversi locali l'illuminamento medio risulta conforme alle prescrizioni della norma UNI EN 12464-1. In tutti i locali in cui è presente una

componente di illuminazione diurna naturale si è prevista l'adozione di sistemi per la gestione della luce in grado di autoregolarsi in funzione della luce diurna. Nei corridoi e locali comuni in cui non è presente una componente di luce diurna naturale è prevista la parzializzazione dell'illuminazione mediante dimmerazione automatica che tiene conto dell'illuminazione naturale ed è legata al controllo presenza.

L'impianto illuminazione di sicurezza è previsto con apparecchi LED dotati di batterie in grado di garantire un'autonomia di 1h con ricarica in 12ore, dotati di sistema di autodiagnosi.

Nei bagni e nelle scale i copri illuminanti sono di tipo led con sensore di presenza/luminosità integrato.

I cavi impiegati per la distribuzione dei circuiti di energia sono di tipo FG16OM16 Cca-s1b,d1,a1 0,6/1kV.

Per l'illuminazione esterna è prevista mediante corpi illuminanti su palo  $h=1m$  dotati di lampade LED e dislocati in prossimità dei camminamenti del giardino. La loro alimentazione è prevista mediante opportuna polifora in cui è posata la linea derivata dal quadro generale posto in cabina. Sul quadro la linea è comandata da orologio Astronomico.

Per l'impianto di terra è prevista la posa di corda di rame nuda  $50mm^2$  posata direttamente a contatto con il terreno e connessa ai ferri di armatura dell'edificio cabina in due punti. All'anello disperdente verrà connesso anche il serbatoio interrato del gruppo antincendio UNI.

L'impianto di disperdente è stato dimensionato in modo da avere un valore inferiore a  $2ohm$ , serviranno pertanto opportune misure di verifica. In caso contrario il valore misurato sia maggiore di  $2ohm$  occorrerà effettuare le opportune verifiche per la misura della tensione di passo/contatto.

Il nodo equipotenziale principale è posto in cabina di trasformazione.

#### Impianto cablaggio strutturato (dati/fonia)

La distribuzione dei dati e dell'impianto telefonico interno avviene con unico sistema integrato di cablaggio strutturato.

Un sistema di cablaggio strutturato è un insieme di cavi, in rame e/o fibra ottica, e di altri componenti passivi che costituiscono un'unica infrastruttura di trasporto per i più svariati tipi di applicazione quali voce, dati, video e segnali in bassa tensione. Questo li rende la miglior scelta per quanto riguarda il cablaggio degli edifici dove possono essere impiegati con notevoli benefici anche per quegli impianti che fino a ieri utilizzavano cavi particolari e dedicati quali antintrusione, videosorveglianza, controllo accessi, diffusione audio e controllo clima.

Essendo regolati da standard internazionali, i cablaggi strutturati garantiscono una assoluta trasparenza rispetto ai dispositivi collegati, una grande flessibilità ed il ritorno dell'investimento nel tempo grazie ad una vita stimata molto lunga.

Il sistema di trasmissione dati/fonia previsto per l'edificio ha un'architettura di tipo stellare che trae la sua origine Dall'armadio dati posto al piano terra. Da tale armadio vengono derivati gli ulteriori armadi dati pel piano primo e della polizia municipale mediante collegamento in fibra ottica MULTIMODALE 50/125mm n.6 FIBRE OM3 Cca-s1b,d1,a1

All'armadio del piano terra verrà connesso il cavo telefonico multicoppie di consegna all'edificio. Sempre dall'armadio dati piano terra verranno collegati con cavo telefonico multicoppia (20cp) gli armadi piano primo e polizia municipale.

Dai quadri di piano terra, primo e polizia municipale si distribuisce il cablaggio strutturato orizzontale del piano con cavi in rame UTP 24AWG categoria 6 CPR Cca-s1b,d1,a1.

Le apparecchiature attive da collocarsi nella sezione dedicata dell'armadio dati/telefonia sono escluse dall'intervento in oggetto e dalle opere realizzate.

#### Impianto di rivelazione incendi

L'impianto in oggetto adotterà un sistema indirizzato con rivelatori ottici di fumo basati sul principio della diffusione luminosa da parte delle particelle di fumo presenti nell'aria (effetto Thyndall).

L'applicazione di sensori per la rivelazione dei fumi coprirà tutti gli ambienti dislocati nelledificio, esclusi i servizi igienici e ed i vani degli ascensori (in accordo all'art.5.1.3 della Norma UNI 9795:2013).

L'impianto sarà dotato inoltre di punti dislocati nei corridoi in cui verranno installati pulsanti di allarme incendio manuale contenuti in apposita cassetta con vetro frangibile, dispositivi di segnalazione ottico/acustici per un avvertimento ad ampio raggio, di incendio in corso e di elettromagneti per il rilascio delle porte tagliafuoco normalmente aperte.

Gli spazi all'interno dei pavimenti sopraelevati saranno protetti mediante sistemi a campionamento d'aria. Le centraline di aspirazione a uno o due canali saranno installate in posizioni accessibili appena sotto il controsoffitto.

Il Sistema è costituito da tubi di campionamento dell'aria in ambiente, che fanno capo a centraline su cui è installato un rilevatore di fumo ad alta sensibilità. La tubazione di campionamento preleva l'aria dall'ambiente, e la trasporta fino all'unità di analisi. L'unità di analisi (rilevatore), verifica la quantità di fumo presente nell'aria campionata, trasmettendo le segnalazioni

di allarme predefinite, alle centrali di rilevazione collegate. Il sistema Offre un ampio range di sensibilità selezionabile, da 0,005% a 20% oscuramento/m, 3 o 4 soglie di allarme liberamente selezionabili, il Flusso d'aria è costantemente monitorato, e consente una Facile Manutenzione.

Il dimensionamento dei fori di aspirazione e la lunghezza delle tubazioni sarà tale da garantire una sensibilità del sistema di tipo C

Per ogni foro di campionamento è stato considerato un raggio di copertura pari a 4,5m (essendo installate in spazi con altezza inferiore a 1m)

Il Posizionamento delle centraline e dei canali di aspirazione è stato pensato in modo tale che anche in caso di avaria di una centralina non si perda la totalità della zona protetta

Gli impianti e le relative apparecchiature dovranno essere conformi alle vigenti normative applicabili e, più in particolare:

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori in bassa tensione.

UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione d'incendio.

UNI EN 54: Norme relative ai componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio.

CEI 20-22: Prove dei cavi non propaganti l'incendio.

Tutte le apparecchiature dovranno essere certificate da un laboratorio di prova riconosciuto in ambito UE conformemente a quanto richiesto sulle norme UNI-EN 54.

Il sistema di rivelazione incendio sarà in grado di segnalare tempestivamente l'insorgere di un focolaio d'incendio attraverso un colloquio costante e bidirezionale fra la centrale di gestione ed i rivelatori in campo. La centrale, attraverso il suo software, sarà inoltre in grado di gestire i segnali provenienti dai rivelatori, discriminando i seguenti stati:

- bassa sensibilità
- alta sensibilità
- impolveramento
- guasto
- allarme

In linea generale è previsto che da ogni compartimento antincendio sia posato un cavo loop fino alla centrale di riferimento. Detti cavi saranno poi accorpati in funzione delle schede loop previste sulla centrale.

## 4 PROVVEDIMENTI PROTETTIVI ADOTTATI

### 4.1 Generalità

Essendo l'impianto in oggetto classificabile come sistema di:

- |                                     |               |   |
|-------------------------------------|---------------|---|
| <input type="checkbox"/>            | CATEGORIA 0   | tensione nominale minore di 50Vac o 120Vdc  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | CATEGORIA I   | tensione nominale maggiore di 50Vac fino a 1000Vac o maggiore di 120Vdc fino a 1500Vdc      |
| <input type="checkbox"/>            | CATEGORIA II  | tensione nominale maggiore di 1000Vac fino a 30000Vac o maggiore di 1500Vdc fino a 30000Vdc |
| <input type="checkbox"/>            | CATEGORIA III | tensione nominale maggiore di 30000ac/dc  |

Essendo inoltre l'impianto alimentato da:

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | DA PROPRIA CABINA DI TRASFORMAZIONE |
| <input type="checkbox"/>            | RETE PUBBLICA IN BT                 |

In base all'articolo 312 della norma CEI 64-8/3 si realizzerà una distribuzione del tipo:

- |                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| <input type="checkbox"/>            | TT     |
| <input checked="" type="checkbox"/> | TN-S   |
| <input type="checkbox"/>            | TN-C-S |
| <input type="checkbox"/>            | TN-C   |
| <input type="checkbox"/>            | IT     |

## 4.2 Protezione contro i contatti indiretti

Nel rispetto di quanto enunciato, la Norma CEI 64-8 prevede che nei luoghi ordinari per i sistemi di categoria 0 ed I la protezione contro i contatti indiretti è ottenuta mediante:

- Bassissima tensione di sicurezza (SELV) o di protezione (PELV);
- Interruzione automatica dell'alimentazione;

<input type="checkbox"/> <b>TT</b>	$R_t < 50 / I_a$ (CEI 64-8 art. 531.1.2)	Essendo: <b><math>R_t</math></b> = resistenza di terra, <b>50</b> = valore massimo della tensione di contatto ammesso negli ambienti ordinari ( <b>25V</b> negli ambienti adibiti ad uso medico) <b><math>I_a</math></b> = corrente di guasto a terra, che in questo caso coinciderà con la massima corrente di intervento degli interruttori differenziali. NOTA: <b><math>I_{dn} \leq 30mA</math></b> negli impianti di locali ad uso abitativo e sui circuiti che alimentano prese a spina di corrente nominale fino a 32A destinate ad alimentare apparecchi utilizzatori mobili usati all'esterno
------------------------------------	---	---

<input checked="" type="checkbox"/> <b>TN-S</b>	$I_g \geq I_a$ dove $I_g = U_o / Z_s$ (CEI 64-8 art.413.1.3.3)	Essendo: <b><math>U_o</math></b> = tensione nominale (V) verso terra dell'impianto (valore efficace); <b><math>Z_s</math></b> = impedenza totale ( $\Omega$ ) del circuito di guasto franco a terra; <b><math>I_a</math></b> = corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito di: <b>5s</b> per i circuiti di distribuzione e per i circuiti terminali protetti da dispositivi di sovracorrente con corrente superiore a <b>32A</b> <b>0,4s</b> per i circuiti terminali protetti da dispositivi di sovracorrente con corrente <b>minore o uguale a 32A</b> Se si usa un interruttore differenziale <b><math>I_a</math></b> coincide con la corrente differenziale <b><math>I_{dn}</math></b> .
---	---	--

- Uso di componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente;
- Luoghi non conduttori;
- Collegamento equipotenziale locale non connesso a terra;
- Separazione elettrica;
- Limitazione della corrente e/o della carica elettrica.
- IT-M nei locali classificati di Gruppo 2 secondo CEI 64-8/7.
- .....

Come prescritto dalla norma CEI 64-8, per ottenere selettività con i dispositivi a corrente differenziale sui circuiti di distribuzione si è utilizzato al massimo un tempo di interruzione pari a:

	Tempo Massimo di intervento	Sistema di distribuzione
<input checked="" type="checkbox"/>	5s	TN
<input type="checkbox"/>	1s	TT

### La protezione contro i contatti indiretti degli UPS

- NON** Sono presenti UPS;
- Sono** presenti UPS, ma non sono oggetto dell'intervento
- Sono** presenti UPS, pertanto la protezione è stata ottenuta:

per la linea di alimentazione all'UPS

#### Sistemi TT

- mediante interruttore automatico magnetotermico differenziale in classe A con corrente  $I_{dn}$  coordinata con la corrente di dispersione dei filtri di ingresso dell'UPS:  
 $I_{dn}$  massima 0,5A ritardo massimo 1s;

#### Sistemi TN

- mediante interruttore automatico magnetotermico differenziale in classe A con corrente  $I_{dn}$  coordinata con la corrente di dispersione dei filtri di ingresso dell'UPS:  
 $I_{dn}$  massima 1A ritardo massimo 3s;
- mediante interruttore automatico magnetotermico o fusibile coordinato con l'impedenza dell'anello di guasto in modo da garantire l'intervento delle protezioni di massima corrente entro il tempo di 5s.

per i circuiti a valle dell'UPS

Sistemi TT

mediante interruttore automatico magnetotermico differenziale in classe A

I<sub>dn</sub> 0,03A istantaneo;

I<sub>dn</sub> 0,3A istantaneo;

Sistemi TN

mediante interruttore automatico magnetotermico differenziale in classe A

I<sub>dn</sub> 0,03A istantaneo;

I<sub>dn</sub> 0,3A istantaneo;

I<sub>dn</sub> 1A istantaneo;

mediante interruttore automatico magnetotermico o fusibile coordinato con l'impedenza dell'anello di guasto in modo da garantire l'intervento delle protezioni di massima corrente entro il tempo di 5s.

### La protezione contro i contatti indiretti Gruppi Elettrogeni

**NON** Sono presenti GRUPPI ELETTOGENI;

**Sono** presenti GRUPPI ELETTOGENI, pertanto:

La protezione sia per i sistemi TN che per i sistemi TT mediante interruttore automatico magnetotermico differenziale, provvedendo a collegare le masse ed il neutro allo stesso impianto di terra (il centro stella del generatore è stato riportato al collettore principale di terra dell'impianto).

### 4.3 Impianto di terra e protezione dalle scariche atmosferiche

L'impianto di terra è:

- ESISTENTE;
- DA REALIZZARE;
- DA MODIFICARE;

Il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e le seguenti masse estranee devono essere connessi al collegamento equipotenziale principale:

- i tubi metallici alimentanti servizi dell'edificio, per es. acqua e gas;
- le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria;
- le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile.

Quando tali parti conduttrici provengano dall'esterno dell'edificio, esse devono essere collegate il più vicino possibile al loro punto di entrata nell'edificio.

I conduttori equipotenziali **principali** devono avere una sezione NON INFERIORE a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di **6mm<sup>2</sup>**. Non è richiesto, tuttavia, che la sezione superi **25mm<sup>2</sup>**.

Conduttori equipotenziali **supplementari**, la loro sezione deve essere dimensionati nel seguente modo:

Il conduttore che collega due **masse** deve avere una sezione **non** inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse;

Il conduttore che collega una **massa** ad una **massa estranea** deve avere una sezione **non** inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Fermo restando che le sezioni minime saranno **2,5mm<sup>2</sup>** se è protetto meccanicamente e **4mm<sup>2</sup>** se non è protetto meccanicamente

I conduttori di protezione dovranno essere costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, ed avere sezioni NON inferiori ai valori indicati nella sottostante tabella

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S [mm <sup>2</sup> ]	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S <sub>p</sub> [mm <sup>2</sup> ]
S ≤ 16	S <sub>p</sub> = S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S <sub>p</sub> = S/2

**Nota:**

**Quando un conduttore di protezione sia comune a diversi circuiti, la sua sezione deve essere dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande**

**Impianto protezione scariche atmosferiche LPS**

- E' STATO REALIZZATO IL CALCOLO (si veda apposito allegato);
- NON E' STATO REALIZZATO IL CALCOLO IN QUANTO EFFETTUATO DA ALTRO STUDIO;
- NON E' STATO REALIZZATO IL CALCOLO IN QUANTO NON OGGETTO DEL PRESENTE INCARICO DI PROGETTAZIONE;
- NON E' STATO REALIZZATO IL CALCOLO IN QUANTO L'INTERVENTO SI SVOLGE ALL'INTERNO DI STRUTTURA PIU' AMPIA SENZA MODIFICARNE SIGNIFICATIVAMENTE LA GEOMETRIA E SENZA AUMENTARNE IL CARICO DI INCENDIO;
- NON E' STATO REALIZZATO IL CALCOLO IN QUANTO IL MAGAZZINO AUTOMATIZZATO È EQUIPARATO AD UNA MACCHINA E NON VI SONO PRESENTI PERSONE AL SUO INTERNO SE NON PER BREVI PERIODI DURANTE LE MANUTENZIONI

**Protezione dalle sovratensioni**

- OCCORRE la protezione;
- NON occorre la protezione;
- In questa fase non si prende in esame l'installazione di limitatori di sovratensione SPD dal momento in cui il loro utilizzo deve essere subordinato allo studio della protezione dalle sovratensioni dell'impianto elettrico nell'intero fabbricato, secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 81-10.

#### 4.4 Protezione contro i contatti diretti

Si è attuata tale protezione ponendo le parti attive entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB (non accessibilità del dito di prova).

Le superfici orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano hanno grado minimo di protezione IPXXD (inaccessibilità del filo di prova alle parti intensione, di diametro 1mm).

Le barriere e gli involucri saranno saldamente fissati ed avranno sufficiente stabilità e durata nel tempo tale da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione delle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili.

Tali barriere od involucri è possibile rimuoverli solo:

- con l'uso di una chiave o di un attrezzo
- previo interruzione dell'alimentazione (sezionamento)

#### 4.5 Coordinamento tra conduttori e dispositivo di protezione

La protezione delle condutture contro i sovraccarichi è stata attuata secondo le seguenti due condizioni:

$$1) \quad I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$2) \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

$I_B$  = corrente di impiego del circuito;

$I_z$  = portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523);

$I_n$  = corrente nominale dei dispositivo di protezione.

**Nota** - Per i dispositivo di protezione regolabili la corrente nominale  $I_n$  è la corrente di regolazione scelta.

$I_f$  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento dei dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

#### 4.6 Protezione contro le correnti di cortocircuito

Sono previsti dispositivi di protezione per 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.

#### 4.7 Caratteristiche dei dispositivo di protezione contro i cortocircuiti

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti risponde alle due seguenti condizioni:

- 1) Il potere di interruzione non è inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.
- 2) Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi dei circuito sono interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo "t" necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite è stato calcolato, con la formula:

$$\sqrt{t} = K \cdot \frac{S}{I}$$

dove:

t = durata in secondi;

S = sezione in mm<sup>2</sup>;

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore

efficace;

K = 115 per i conduttori in rame e ad isolamento minerale isolati in PVC;

135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma

butilica;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

200 Per i cavi ad isolamento minerale in rame nudo e non a portata di mano.

115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

Note: 1 - Per durate molto brevi (< 0,1 s) dove l'asimmetria della corrente è notevole e per i dispositivi di protezione limitatori di corrente, si è verificato che  $K^2 S^2$  sia superiore al valore dell'energia ( $I^2t$ ) indicata dal costruttore dei dispositivo di protezione.

#### 4.8 Sezionamento e comando

Si è applicata la Norma CEI 64-8 applicando le seguenti regole:

- In sistemi **TT** ed **IT** il sezionamento deve interessare anche il conduttore di neutro.
- In sistemi **TN-S** il sezionamento del conduttore di neutro può essere omesso per circuiti trifasi. Tale sezionamento deve comunque essere effettuato per i circuiti terminali monofasi (fase + neutro) quando abbiano a monte un dispositivo di interruzione unipolare sul neutro, (ad es. un fusibile).
- In sistemi **TN-C** il conduttore di protezione e di neutro (PEN) non deve mai essere sezionato. Tale sezionamento può essere effettuato unicamente con dispositivo apribile solo mediante attrezzo per effettuare misure elettriche, ad esempio misure di continuità o resistenza di terra.
- In un componente dell'impianto o in un involucro (ad esempio un quadro elettrico) alimentato da più sorgenti di energia, deve essere prevista una scritta od un cartello ammonitore indicante la necessità del sezionamento di tutte le parti in tensione quando, per manutenzione, si debba accedere alle parti attive in esso contenute. Tali scritte o cartelli possono non essere previsti se tutti i circuiti interessati siano sezionati, quando si accede alle parti attive, mediante interblocco.
- Dove può essere accumulata energia elettrica, con pericolo per le persone, si devono prevedere dispositivi per la scarica stessa.
- Se il dispositivo di sezionamento non è sotto il controllo dell'operatore si deve rispettare, a titolo di esempio, almeno una delle seguenti prescrizioni
  - ubicazione del dispositivo di sezionamento in un involucro chiuso a chiave
  - ubicazione del dispositivo di sezionamento in un locale chiuso a chiave
  - adozione di opportuni interblocchi meccanici
  - scritta o altra opportuna segnalazione

#### 4.9 Sezionamento

In particolare si sono adottati i seguenti accorgimenti:

- si è previsto un interruttore per ogni circuito
- Per i quadri elettrici si è previsto, dove possibile in alternativa alla scritta o ai cartelli ammonitori, un interblocco elettrico e/o meccanico che interrompa l'alimentazione elettrica di tutte le parti attive a cui si deve accedere.

Inoltre al fine di evitare che qualsiasi componente elettrico possa essere alimentato intempestivamente, saranno adottati i seguenti mezzi:

- blocco meccanico sul dispositivo di sezionamento;
- scritte od altre opportune segnalazioni;
- collocazione del dispositivo di sezionamento entro un locale od un involucro chiusi a chiave.

Quando un componente elettrico, oppure un involucro, contenga parti attive collegate a più di una alimentazione, una scritta od altra segnalazione sarà posta in posizione tale per cui qualsiasi persona, che acceda alle parti attive, sia avvertita della necessità di sezionare dette parti dalle diverse alimentazioni, oppure sarà realizzato un interblocco tale da assicurare che tutti i circuiti interessati siano sezionati.

**5 DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE GENERALE E, OVE NECESSARIO, ALL'ILLUMINAZIONE LOCALIZZATA IN RELAZIONE AL COMPITO VISIVO, PER I DIVERSI AMBIENTI E PER LE DIVERSE CONFIGURAZIONI DI UTILIZZAZIONE**

Per i livelli di illuminazione, si fa riferimento Prospetto I della norma UNI EN 12464-1 **“Illuminamento medio di esercizio, En, tonalità di colore, gruppo di resa del colore e classe di controllo dell'abbagliamento raccomandati per varie applicazioni”**.

Legenda

Tonalità di colore: Luce bianco-calda (temperatura di colore <3300 K); Luce bianco-neutra (temperatura di colore da 3300 a 5300 K); Luce bianco-fredda (temperatura di colore >5300 K);

Ra' = gruppo di resa del colore;

Nella tabella di seguito riportata sono elencati i valori di illuminamento utilizzati

Tipo di locale, compito visivo od attività	Illuminamento di esercizio valore medio [lx]	UGRL	Ra
UFFICI	500	19	80
ANTIBAGNO	150	22	80
BAGNO	150	22	80
DISIMPEGNO	150	22	80
ARCHIVI	200	22	80
CORRIDOI	150	22	80
SPOGLIATOI	200	22	80
LOCALI TECNICI	150	22	80

**5.1 uniformità di illuminamento.**

Si è seguito quanto contenuto nella norma EN 12464-1 di cui riportiamo la tabella 1:

illuminamento del compito lx	illuminamento delle aree nelle immediate vicinanze lx
≥750	500
500	300
300	200
≤200	E <sub>compito</sub>

**5.2 fattore di manutenzione (M)**

E' stato adottato un fattore di manutenzione di 0,8 corrispondente ad un ambiente ordinario

### 5.3 fattore di deprezzamento (D).

E' stato adottato un fattore di deprezzamento di 1,25 corrispondente ad un ambiente ordinario che

***NB. I fattori di manutenzione e di deprezzamento sono stati calcolati per interventi di manutenzione effettuati a cicli di 12 mesi. E' molto importante, quindi prevedere manutenzioni programmate generali dell'impianto di illuminazione, quali sostituzione delle lampade e pulizia degli apparecchi per mantenere l'efficienza dell'impianto, come descritto nelle norme e raccomandazioni illuminotecniche DIN – CIE – IEC – UNI, che non deve mai scendere sotto l'80% dell'illuminamento progettato.***

## 6 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

### PREMESSA

L'illuminamento (E) si riferisce ad una superficie infinitesima circostante un punto ed è dato dal rapporto tra il flusso luminoso incidente e l'area della superficie.

Essendo l'illuminamento (E) variabile da un punto all'altro, si considera l'illuminamento medio ( $\bar{E}$ ), come media degli illuminamenti in un numero rappresentativo di punti della superficie, ovvero come rapporto tra il flusso luminoso totale incidente sulla superficie e l'area della superficie stessa.

La norma (vedi UNI EN 12665 art.3.2.14 e ENI EN 1838 art.4.1.1) riferisce i limiti all'illuminamento medio nelle condizioni più sfavorevoli, cioè nel momento in cui dovrebbe essere eseguita la manutenzione, che prende il nome di "illuminamento (medio) mantenuto ( $\bar{E}_m$ ), ossia il valore (medio) minimo che l'illuminamento può assumere nel tempo.

In conclusione, si parla di "**illuminamento mantenuto ( $\bar{E}_m$ )**" restando sottinteso che si tratta di un valore medio tra i vari punti della superficie considerata.

La Norma UNI EN 1838 art.4.1.1 riferisce le prescrizioni ai "**valori minimi mantenuti**" che è definito chiaramente dalla norma UNI EN 12665 ar.3.2.14 come valore medio.

Pertanto se non diversamente specificato i valori che seguono sono sempre da intendersi come valori MEDI MANTENUTI ( $\bar{E}_m$ ).

La Norma UNI EN 1838 prescrive valori di "**illuminamento (medio) mantenuto ( $\bar{E}_m$ )**" al suolo calcolati senza tener conto delle riflessioni.

I valori imposti dai vari decreti ministeriali sono maggiori di quelli prescritti dalla norma UNI EN 1838, ma non vengono specificati, se con o senza riflessioni e che tipo di illuminamento (iniziale, medio mantenuto ecc..), inoltre generalmente sono riferiti a 1m di altezza dal suolo.

Facendo quindi riferimento alla normative esistenti i valori di illuminamento prescritti dai vari decreti sono da intendersi come valori minimi di "illuminamento (medio) mantenuto ( $\bar{E}_m$ )" con l'apporto delle riflessioni. Tali

valori saranno quindi verificabili ad impianto eseguito mediante luxmetri di classe B (limite di errore 10%) utilizzando i metodi derivanti dalla Norma UNI EN 12464-1 (riducendo drasticamente il numero di punti di misura in quanto si deve esclusivamente accertare se l'illuminamento medio mantenuto sia inferiore a quello consentito).

- NON OCCORRE;
- E' ESISTENTE o NON è oggetto di intervento;
- E' DA REALIZZARE con le seguenti caratteristiche:

- Impianto con corpi illuminanti LED autoalimentati dotati di batterie Ni-Cd;
  - Autonomia 1h
  - Autonomia 2h
  - ricarica entro 12h
  - ricarica entro 24h

Plafoniere SE

Flusso luminoso medio reso in emergenza (Vedi elaborati di progetto)

Plafoniere SA (di segnalazione)

Distanza di leggibilità 32m

- Impianto con corpi illuminanti alimentati da soccorritore centralizzato;
  - Autonomia 1h
  - Autonomia 2h
  - ricarica entro 12h
  - ricarica entro 24h

- Apparecchi LED tipo SE
  - Flusso luminoso 90lm                      Potenza assorbita 1W
  - Flusso luminoso 180lm                    Potenza assorbita 2W
  - Flusso luminoso 360lm                   Potenza assorbita 4W
  - Flusso luminoso 7400lm                  Potenza assorbita 2x24W

Plafoniere SA (di segnalazione)

- Apparecchi fluorescenti
  - Apparecchi LED
- Distanza di leggibilità 24m

L'impianto è realizzato in modo che intervenga automaticamente per mancanza rete generale o per scattato interruttore luci normale i valori per cui è stato calcolato sono i seguenti:

- secondo la Norma UNI EN 1838  
(Valori **MINIMI** calcolati in **ASSENZA** di riflessioni a **livello** del pavimento)  
1 lx sulle Uscite di sicurezza,  
1 lx (sulla linea mediana L=1m) lungo le vie di esodo;  
0,5 lx per i restanti ambienti
  
- secondo il DM 9/4/1994 relativo alle strutture alberghiere  
(Valori **MEDI** calcolati in **ASSENZA** di riflessioni a **1m** di altezza dal pavimento)  
5 lx sulle Uscite di sicurezza,  
2 lx lungo le vie di esodo;  
2 lx per i restanti ambienti
  
- secondo la Norma CEI 64-8 per gli ambienti di pubblico spettacolo  
(Valori **MINIMI** calcolati **TENENDO CONTO** delle riflessioni a **1m** di altezza dal pavimento)  
5 lx sulle Uscite di sicurezza,  
2 lx lungo le vie di esodo;  
2 lx per i restanti ambienti
  
- secondo il DM 18/9/2002 relativo agli ambienti ad uso medico  
(Valori **MEDI** calcolati **TENENDO CONTO** delle riflessioni a **1m** di altezza dal pavimento)  
5 lx sulle Uscite di sicurezza,  
5 lx lungo le vie di esodo;  
5 lx per i restanti ambienti
  
- secondo il DM 22/2/2006 relativo agli uffici  
(Valori **MEDI** calcolati **TENENDO CONTO** delle riflessioni a **1m** di altezza dal pavimento)  
5 lx sulle Uscite di sicurezza,  
5 lx lungo le vie di esodo;  
5 lx per i restanti ambienti
  
- secondo il DM 26/08/1992 relativo agli edifici scolastici  
(Valori **MEDI** calcolati **TENENDO CONTO** delle riflessioni a **1m** di altezza dal pavimento)

5 lx sulle Uscite di sicurezza,  
5 lx lungo le vie di esodo;  
5 lx per i restanti ambienti

- secondo il DM 22/7/2010 relativo alle attività commerciali con superficie >400m<sup>2</sup>  
(Valori **MEDI** calcolati **TENENDO CONTO** delle riflessioni a **1m** di altezza dal pavimento)  
10 lx sulle Uscite di sicurezza,  
10 lx lungo le vie di esodo;  
5 lx per i restanti ambienti accessibili al pubblico

- secondo il DM 13/7/2011 relativo all'installazione di **motori** a combustione interna accoppiati a macchina **generatrice** elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.  
(Valori **MEDI** calcolati **TENENDO CONTO** delle riflessioni a **1m** di altezza dal pavimento)  
25 lx sulle Uscite di sicurezza,  
25 lx lungo le vie di esodo;  
*NOTA: autonomia lampade compatibile con la classe di resistenza al fuoco minima prescritta per il locale.*

### **Illuminazione antipanico**

Le aree con superficie superiore a 60m<sup>2</sup> che possono essere occupate da un elevato numero di persone e in tutte le aree in cui la via di esodo non appaia immediatamente evidente dovranno essere dotate di illuminazione antipanico. Con riferimento alla Norma UNI EN 1838 si adotteranno i seguenti valori:

- NON** Sono presenti zone che necessitino di illuminazione antipanico;
- Sono** presenti zone con necessità di illuminazione antipanico, pertanto verrà realizzata con le seguenti modalità:
  - secondo la Norma UNI EN 1838  
(Valori **MINIMI** calcolati in **ASSENZA** di riflessioni a **livello** del pavimento)  
0,5 lx per i restanti ambienti
  - secondo il DM 22/2/2006 relativo agli uffici  
(Valori **MEDI** calcolati **TENENDO CONTO** delle riflessioni a **1m** di altezza dal pavimento)  
5 lx per i restanti ambienti
  - secondo il DM 18/9/2002 relativo agli ambienti ad uso medico  
(Valori **MEDI** calcolati **TENENDO CONTO** delle riflessioni a **1m** di altezza dal pavimento)  
5 lx per i restanti ambienti

### **Verifica periodica e manutenzione dell'impianto di illuminazione di sicurezza**

Con riferimento alla Norma UNI 11222 relativa alle procedure di verifica periodica e manutenzione degli impianti di illuminazione di sicurezza, si sono previsti i seguenti accorgimenti:

- Nessun provvedimento dal momento in cui l'estensione dell'ambiente e la disposizione degli apparecchi consentono il controllo visivo contemporaneo di tutti gli apparecchi
- Installazione di apparecchi dotati di sistema di autodiagnosi con segnalazione a led, incorporato nell'apparecchio
- Installazione di apparecchi adatti per il sistema di controllo e diagnosi centralizzato mediante apposita centralina, dotata o associabile a stampante

**Illuminazione di sicurezza attività ad alto rischio**

Dove si svolgono attività lavorative che in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria possono determinare un pericolo per gli addetti, deve essere prevista un illuminazione di sicurezza, in base al DLgs 9 aprile 2008 n.81

*Tali zone che dovranno essere individuate nell'ambito dell'analisi dei rischi condotta dal datore di lavoro ai sensi del Testo unico sulla sicurezza*

- NON** Sono presenti zone ad alto rischio;
- Sono** presenti zone ad alto rischio, pertanto verrà realizzato un impianto di illuminazione di sicurezza dimensionato per i seguenti valori:

	VALORI DI ILLUMINAMENTO SUL PIANO DI RIFERIMENTO (es. piano di lavoro)	UNIFORMITA' DI ILLUMINAMENTO (rapporto $I_{MAX} / I_{MIN}$ )		NOTE
	10% dell'illuminazione ordinaria con un minimo di 15lx	Superiore a 10		Valori calcolati tenendo conto delle riflessioni

elenco locali soggetti:

- --

## 7 INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE

Le interferenze elettromagnetiche (EMI) possono, qualora vengano superati determinati valori di soglia, disturbare o danneggiare sistemi, componenti e circuiti elettronici, compresi quelli delle macchine e delle apparecchiature. In generale un'interferenza elettromagnetica può essere trasmessa per conduzione o per irraggiamento nello spazio; nelle realizzazioni pratiche si riscontrano di fatto interferenze d'accoppiamento dei seguenti tipi:

- interferenza per accoppiamento resistivo (o galvanico).

L'accoppiamento si verifica quando vi è una connessione elettrica diretta tra la sorgente del disturbo ed il circuito interessato oppure attraverso un mezzo resistivo (ad esempio il suolo).

- Interferenza per accoppiamento capacitativo.

Tutte le coppie di elementi conduttivi separati da un mezzo isolante (dielettrico) costituiscono una capacità: se uno dei due componenti è dotato di carica elettrica, una carica elettrica identica si colloca sull'altro elemento.

- Interferenza per accoppiamento induttivo.

E' dovuto alla presenza di un campo magnetico: valgono per esso le leggi del mutuo induttore; in particolare le tensioni  $U_{1,2}$  indotte reciprocamente nei due circuiti 1 e 2 sono date da:

$$U_{1,2(t)} = M \frac{di_{1,2(t)}}{dt}$$

dove  $M$  è la mutua induttanza tra le due parti che interferiscono reciprocamente e  $i_{1,2}$  le correnti nei due conduttori.

- Interferenza per accoppiamento elettromagnetico (irraggiamento).

L'interferenza per irraggiamento dovuta a campo elettromagnetico diventa significativa quando le dimensioni fisiche della sorgente sono dello stesso ordine di grandezza della lunghezza d'onda dei segnali; in particolare l'interferenza elettromagnetica diventa significativa, se non predominante, quando la frequenza supera i 30 MHz.

### Prescrizioni e provvedimenti contro la EMI

In generale tutti i componenti elettrici devono soddisfare le prescrizioni relative alla compatibilità elettromagnetica (EMC) e devono essere conformi alle relative norme EMC in accordo alla direttiva CEE.

A livello impiantistico le precauzioni suggerite dalla Guida CEI 64-16

„Protezione contro le interferenze elettromagnetiche EMI negli impianti elettrici“ sono le seguenti:

- posizionare possibili sorgenti di interferenza lontani da apparecchiature sensibili;
- posizionare apparecchiature sensibili lontani da condotti sbarre;

- prevedere l'installazione di filtri e/o dispositivi di protezione contro le sovratensioni nei circuiti che alimentano apparecchiature sensibili;
- disporre adeguate separazioni (distanziamento o schermatura) tra cavi di segnale e cavi di potenza ed elementi dell'eventuale LPS;
- utilizzare cavi di segnale schermati e/o avvolti a spirale;
- connettere al collegamento equipotenziale eventuali condutture con conduttori unipolari racchiusi in involucri metallici;
- eseguire il collegamento equipotenziale di involucri metallici e di schermi;
- eliminare anelli induttivi scegliendo un percorso comune delle diverse condutture.

Di fatto si tende al mantenimento di determinate distanze dagli apparecchi elettrici come ad esempio riassunto nella Tab. A100/1.

Tab. A100/1 - Distanze minime per la protezione contro i disturbi causati da EMI a 50 Hz

<b>Apparecchi e/o componenti</b>	<b>Distanza [ m ]</b>	<b>Note</b>
Apparecchi di illuminazione	0,75	Vale per apparecchi con un solo regolatore di intensità luminosa ad induttanza
Motori con potenza P ≥ 3 kW	6	Per potenze minori la distanza può essere gradualmente ridotta
Trasformatori di potenza	6	Vale, in generale, per tutti i trasformatori di alimentazione degli impianti elettrici
Nel caso di ospedali Fra cavi e posti letto:		
• sezione da 10 a 70 mm <sup>2</sup>	3	
• sezione da 95 a 185 mm <sup>2</sup>	6	
• sezione maggiore di 185 mm <sup>2</sup>	9	

**8 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E SCELTA DEI COMPONENTI ELETTRICI.**

Grandezza minima (mm) dei tubi RIGIDI in pvc, in relazione alla sezione, al tipo ed al numero di cavi.

CAVI			SEZIONE (mm <sup>2</sup> )																
U <sub>0</sub> /U	Tipo	Num.	1,5			2,5			4			6			10				
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		
450/750V	Cavo unipolare PVC (senza guaina)	1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	20	
		2	16	16	16	16	20	20	20	20	20	25	25	32	32	32	32	40	
		3	16	16	20	20	20	20	20	20	25	25	25	32	32	32	32	32	40
		4	16	20	20	20	20	20	25	25	25	25	32	32	32	32	40	40	
		5	20	20	25	25	25	25	25	25	25	32	32	40	40	40	40	40	50
		6	20	25	25	25	25	32	32	32	32	32	40	40	40	40	40	50	50
		7	20	25	25	25	25	32	32	32	32	32	40	40	40	40	50	50	
		8	25	25	32	32	32	32	32	32	32	40	40	50	50	50	50	50	63
		9	25	32	32	32	32	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	63	63
	Cavo multi-polare PVC	bipol.	1	20	20	20	20	25	25	25	25	32	32	32	32	32	-	-	-
			2	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	63	63	63	-	-	-
			3	40	40	50	50	50	50	50	50	63	63	63	63	-	-	-	-
		tripol.	1	20	20	25	25	25	32	25	32	32	32	32	40	-	-	-	
			2	40	40	40	50	50	50	50	63	63	63	63	63	-	-	-	
			3	40	40	50	50	50	63	50	63	63	63	63	-	-	-	-	
		quadr.	1	20	25	25	25	32	32	32	32	32	32	40	40	-	-	-	
			2	40	50	50	50	50	63	50	63	63	63	63	-	-	-	-	
			3	50	50	50	50	63	63	63	63	63	-	-	-	-	-	-	
	0,6/1kV	Cavo unipolare PVC o gomma (con guaina)	1	16	16	16	16	16	20	16	20	20	20	20	20	20	20	20	25
			2	25	32	32	32	32	32	32	32	32	40	32	40	40	40	40	40
			3	32	32	32	32	32	40	32	40	40	40	40	40	40	40	40	50
			4	32	40	40	32	40	40	40	40	50	40	50	50	50	50	50	50
			5	40	40	40	40	40	50	40	50	50	50	50	50	50	50	50	63
			6	40	40	50	40	50	50	50	50	50	50	50	63	50	63	63	63
7			40	40	50	40	50	50	50	50	50	50	50	63	50	63	63	63	
8			50	50	50	50	50	63	50	63	63	63	63	63	-	63	-	-	
9			50	50	63	50	63	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	
Cavo multi-polare PVC o gomma		bipol.	1	25	25	32	25	32	32	25	32	32	32	32	32	32	40	40	
			2	50	50	50	50	50	63	50	63	63	63	63	63	-	63	-	
			3	50	50	63	50	63	63	63	63	-	63	63	-	-	-	-	
		tripol.	1	25	25	32	25	32	32	32	32	32	32	40	40	40	40	50	
			2	50	50	63	50	63	63	63	63	63	63	63	-	-	-	-	
			3	50	63	63	50	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	
		quadr.	1	25	32	32	32	32	32	32	32	40	32	40	40	40	40	50	
			2	50	50	63	50	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	
			3	50	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	

Il diametro esterno del tubo (D) indicato in tabella è tale da soddisfare la condizione relativa al diametro interno  $d > 1,5f$ , dove f è il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi. Le lettere A, B, C hanno il seguente significato:  
 A: lunghezza tratta <10m (max 2 curve a 90° - B: lunghezza tratta >10m (max 2 curve 90°) - C: tratta con più di 2 curve

Grandezza minima (mm) dei tubi PIEGHEVOLI in pvc, in relazione alla sezione, al tipo ed al numero di cavi.

CAVI			SEZIONE (mm <sup>2</sup> )																
U <sub>o</sub> /U	Tipo		Num.	1,5			2,5			4			6			10			
				A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
450/750V	Cavo unipolare PVC (senza guaina)		1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	20	20	20	20	
			2	16	20	20	20	20	25	25	25	25	25	32	32	32	32	40	40
			3	20	20	20	20	25	25	25	25	32	32	32	32	40	40	40	40
			4	20	20	25	25	25	25	25	32	32	32	40	40	40	40	40	50
			5	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	40	40	40	40	50	50
			6	25	25	32	32	32	32	32	32	40	40	40	50	50	50	63	63
			7	25	25	32	32	32	32	32	32	40	40	40	50	50	50	63	63
			8	25	32	32	32	32	40	40	40	40	50	50	50	50	63	63	
			9	32	32	32	32	40	40	40	40	50	50	63	63	63	-	-	-
	Cavo multi-polare PVC		bipol.	1	20	25	25	25	25	32	32	32	32	32	40	-	-	-	
				2	40	40	50	50	50	50	50	63	63	63	63	-	-	-	
				3	40	50	50	50	50	63	63	63	63	63	-	-	-	-	
			tripol.	1	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	40	40	-	-	-
				2	40	50	50	50	50	63	63	63	63	63	-	-	-	-	
				3	50	50	50	50	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	
			quadr.	1	25	25	32	32	32	32	32	32	40	40	40	40	-	-	-
				2	50	50	50	50	63	63	63	63	63	-	-	-	-	-	
				3	50	50	63	63	63	63	63	-	-	-	-	-	-	-	
0,6/1kV	Cavo unipolare PVC o gomma (con guaina)		1	16	20	20	20	20	20	20	20	25	20	25	25	25	25	25	
			2	32	32	40	32	40	40	40	40	40	40	40	50	40	50	50	
			3	32	40	40	32	40	40	40	40	50	40	50	50	50	50	50	
			4	40	40	40	40	40	50	40	50	50	50	50	50	50	50	63	
			5	40	40	50	40	50	50	50	50	63	50	63	63	63	63	63	
			6	50	50	50	50	50	63	50	63	63	63	63	63	63	63	-	
			7	50	50	50	50	50	63	50	63	63	63	63	63	63	63	-	
			8	50	63	63	50	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	
			9	63	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Cavo multi-polare PVC o gomma		bipol.	1	25	32	32	32	32	32	32	32	40	32	40	40	40	40	50
				2	50	50	63	50	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	
				3	50	63	63	63	63	63	63	-	-	63	-	-	-	-	
			tripol.	1	32	32	32	32	32	40	32	40	40	32	40	40	40	50	50
				2	50	63	63	63	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	
				3	63	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	-	-	
			quadr.	1	32	32	32	32	32	40	32	40	40	40	40	50	50	50	50
				2	63	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	-	-	
				3	63	63	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Il diametro esterno del tubo (D) indicato in tabella è tale da soddisfare la condizione relativa al diametro interno  $d > 1,5f$ , dove f è il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi. Le lettere A, B, C hanno il seguente significato:  
 A: lunghezza tratta <10m (max 2 curve a 90° - B: lunghezza tratta >10m (max 2 curve 90°) - C: tratta con più di 2 curve

### 8.1 Dimensionamento dei canali

Per i canali la sezione S necessaria può essere calcolata con la relazione:

$$S = \sum_{i=1}^n N_i \cdot a_i$$

in cui: a è il coefficiente di ingombro relativo a ciascun tipo di cavo posato nella canaletta, desumibile dalla tabella sottostante; N è il numero di cavi dello stesso tipo. Le sezioni così calcolate presentano uno spazio libero pari al 50% della sezione del canale.

Coefficienti di ingombro per il dimensionamento dei canali

Sezione del conduttore (mm <sup>2</sup> )	Coefficiente di ingombro a (in cm <sup>2</sup> ) canale/cavo		
	conduttori senza guaina	unipolari con guaina	cavi tripolari o tetrapolari
1,5	0,3	1,2	3,5
2,5	0,4	1,4	4,0
4	0,5	1,6	4,8
6	0,8	1,8	5,8
10	1,2	2,1	7,4
16	1,6	2,8	10,9
25	2,4	3,7	15,1
35	3,2	4,4	18,0
50	4,2	5,9	23,2
70	5,8	7,5	29,2
95	7,2	10,0	38,3
120	8,8	10,4	41,2
150	11,1	12,3	51,5
185	13,5	14,6	62,1
240	17,4	18,6	81,8

## 8.2 Cavi in parallelo

Al fine di uniformare le mutue induttanze, quando i cavi sono in parallelo occorrerà disporre le fasi in modo simmetrico. Di seguito vengono proposte alcune tabelle di esempio

Cavi posati a trifoglio - Numero di terne nello stesso strato								
2		3			4			
L1	L1	L1	L1	L1	L1	L1	L1	L1
N L2 L3	L3 L2 N	N L2 L3	L3 L2	L2 L3 N	N L2 L3	L3 L2	L2 L3	L3 L2 N

Cavi disposti in orizzontale - Numero di terne nello stesso strato					
2		4			
N L1 L2 L3	L3 L2 L1 N	N L2 L1 L3	L3 L1 L2	L2 L1 L3	L3 L1 L2 N

Cavi disposti su strati - Numero di terne su più strati					
2			4		
L1	L2	L3	L2	L1	L3 L1
N	L3	L2 L1	N	L3	L2 L2 L3
			N	L1	L3 L1 L2 N

## 9 SCELTA DELLA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI.

- Trattandosi di modifiche all'impianto esistente, si sono impiegate le medesime tipologie di materiali esistenti nei restanti locali dell'edificio.
- Si veda l'elenco materiali allegato.
- Si vedano le indicazioni riportate sugli elaborati di progetto (Planimetrie e schemi elettrici).

## 10 VERIFICHE INIZIALI

Sull'impianto ultimato, e comunque prima della messa in esercizio, la Ditta Esecutrice è tenuta senza pretendere alcun onere economico aggiuntivo, a **eseguire tutte le prove richieste dal Decreto Ministeriale 37/08** ed indicate al capitolo 61 della Norma CEI 64-8/6 che riassumiamo brevemente di seguito:

### **Esami a Vista**

- a) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- b) presenza di barriere tagliafiama o altre precauzioni contro il fuoco;
- c) scelta dei conduttori per quanto concerne la portata o le cadute di tensione;
- d) scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- e) presenza e messa in opera dei dispositivi di sezionamento e comando;
- f) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione contro le influenze esterne;
- g) identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- h) presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- i) identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori e dei morsetti;
- j) idoneità delle connessioni dei conduttori;
- k) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione;

### **Prove**

- l) continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali;
- m) resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- n) protezione per separazione dei circuiti SELV, PELV e separazione elettrica;
- o) resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- p) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- q) prove di polarità;
- r) prove di tensione applicata;
- s) prove di funzionamento;
- t) caduta di tensione.

Le verifiche iniziali sono a carico dell'installatore che firma la dichiarazione di conformità e che pertanto è tenuto personalmente ad accertarsi del buon esito.

Dovrà essere predisposto un apposito Rapporto per la verifica iniziale come prescritto dall'art.61.4 della Norma CEI 64-8/6, sezione 61 che dovrà contenere l'esito delle suddette prove da allegare alla dichiarazione di conformità.

*Si potrà valutare l'opportunità di eseguire tali verifiche una sola volta in contraddittorio con la D.L. in modo da utilizzarle ad integrazione delle prove di collaudo.*

**La dichiarazione di conformità dovrà essere completa di tutti gli allegati obbligatori con particolare riguardo per i disegni As-Built (che dovranno essere tenuti regolarmente aggiornati in copia minuta e presenti in cantiere durante l'esecuzione dei lavori) e le certificazioni dei materiali impiegati.**

**Le eventuali variazioni rispetto agli elaborati di progetto, intese come spostamento del posizionamento di apparecchiature o modifica di passaggi o percorsi che non incidono in modo sostanziale sul progetto, dovranno essere annotati sulle copie minute presenti in cantiere di volta in volta dal responsabile della ditta installatrice o chi per esso in modo che come già detto le copie siano costantemente aggiornate.**

**Nel caso le modifiche da apportare siano sostanziali occorrerà avvertire la D.L. che provvederà se necessario ad incaricare un progettista elettrico di redigere un progetto di variante, oppure a richiedere che la ditta stessa incarichi un progettista comprendendone l'onere economico derivante della progettazione nell'offerta economica della relativa variante.**

**Sia l'esecuzione delle verifiche che la preparazione della documentazione da allegare alla dichiarazione di conformità (disegni As-Built, certificazioni, ecc...) saranno totalmente a carico della ditta esecutrice che pertanto dovrà tenerne conto nella formulazione dell'offerta e non potrà pretendere alcun onere aggiuntivo a fine lavori.**

#### **Obblighi del committente o del proprietario**

I. Il committente è tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione straordinaria degli impianti indicati all'articolo 1, comma 2, ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3 del DM 37/08

2. Il proprietario dell'impianto adotta le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate. Resta ferma la responsabilità delle aziende fornitrici o distributrici, per le parti dell'impianto e delle relative componenti tecniche da loro installate o gestite.

3. Il committente entro 30 giorni dall'allacciamento di una nuova fornitura energia elettrica, negli edifici di qualsiasi destinazione d'uso, consegna al distributore o al venditore copia della dichiarazione di conformità dell'impianto, resa secondo l'allegato I, del DM 37/08 esclusi i relativi allegati obbligatori, o copia della dichiarazione di rispondenza prevista dall'articolo 7, comma 6 del medesimo DM. La medesima documentazione è consegnata nel caso di richiesta di aumento di potenza impegnata a seguito di interventi sull'impianto, o di un aumento di potenza che senza interventi sull'impianto determina il raggiungimento dei livelli di potenza impegnata di cui all'articolo 5, comma 2 o comunque, per gli impianti elettrici, la potenza di 6 kW.

#### **Deposito presso lo sportello unico per l'edilizia del progetto, della dichiarazione di conformità o del certificato di collaudo**

1. Per il rifacimento o l'installazione di nuovi impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g) ed h), relativi ad edifici per i quali è già stato rilasciato il certificato di agibilità, fermi restando gli obblighi di acquisizione di atti di assenso comunque denominati, **l'impresa installatrice deposita, entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori**, presso lo sportello unico per l'edilizia, di cui all'articolo 5 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, del comune ove ha sede l'impianto, **la dichiarazione di conformità** ed il progetto redatto ai sensi dell'articolo 5, o il certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto dalle norme vigenti

2. Per le opere di installazione, di trasformazione e di ampliamento di impianti che sono connesse ad interventi edilizi subordinati a permesso di costruire ovvero a denuncia di inizio di attività, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, il soggetto titolare del permesso di costruire o il soggetto che ha presentato la denuncia di inizio di attività deposita il progetto degli impianti da realizzare presso lo sportello unico per l'edilizia del comune ove deve essere realizzato l'intervento, contestualmente al progetto edilizio.

## 11 MANUTENZIONE

### **Premessa**

L'impianto elettrico nel suo insieme, deve essere condotto e mantenuto correttamente nel tempo; infatti solo una manutenzione continua può evitare danni dovuti all'invecchiamento dell'impianto medesimo o ad un suo uso improprio o scorretto.

Tutti i componenti l'impianto dovranno pertanto essere utilizzati nel modo indicato nelle istruzioni del costruttore e con scadenze definite si dovranno eseguire misure strumentali.

### **Manutenzione periodica**

L'impianto elettrico, come anzidetto, deve essere mantenuto affinché tutti i componenti siano sempre rispondenti ai canoni di sicurezza.

La manutenzione può essere **ordinaria**, ovvero l'insieme degli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso o **straordinaria**, ovvero interventi di portata tale da non poter essere considerati come manutenzione ordinaria.

1. La manutenzione ordinaria degli impianti non comporta la redazione del progetto né il rilascio dell'attestazione di collaudo, né l'osservanza dell'obbligo di cui all'articolo 8, comma 1

2. Sono esclusi dagli obblighi della redazione del progetto e dell'attestazione di collaudo le installazioni per apparecchi per usi domestici e la fornitura provvisoria di energia elettrica per gli impianti di cantiere e similari, fermo restando l'obbligo del rilascio della dichiarazione di conformità.

La manutenzione **ordinaria** non rientra nell'ambito del DM37/08, la manutenzione **straordinaria** rientra nel DM 37/08.

**Si sottolinea che un impianto soggetto all'obbligo della progettazione, non può essere modificato o ampliato senza l'esecuzione del progetto medesimo.**

#### Esempi di manutenzione ordinaria

- Scarica completa delle lampade d'emergenza autoalimentate con frequenza semestrale
- prova strumentale d'intervento dei dispositivi differenziali con frequenza annuale
- Controllo funzionalità delle spie luminose, strumenti di misura, apparecchi di regolazione ecc., dei quadri elettrici, con frequenza trimestrale
- Controllo del serraggio dei terminali dei cavi negli appositi morsetti, con frequenza annuale o dopo eventi eccezionali

- Verifica della resistenza d'isolamento dei circuiti principali, con frequenza biennale
- Verifica della continuità dei conduttori di protezione, con frequenza biennale
- Verifica della conservazione del grado di protezione delle apparecchiature elettriche, con frequenza semestrale
- Pulizia dei componenti l'impianto elettrico
- Verifica della corretta corrente nominale dei fusibili, con frequenza semestrale
- Verifiche periodiche richieste da Leggi in vigore

Si precisa che è di estrema importanza al fine di garantire l'incolumità delle persone effettuare almeno le prove, con apposito strumento, sugli interruttori differenziali, ogni anno e sull'impianto di terra ogni due anni (si rammenta che la verifica dell'efficienza dell'impianto di terra non si limita alla sola misura del valore dell'impianto disperdente, ma al controllo, mediante misura della continuità di tutti i conduttori equipotenziali e di protezione.)

*NB L'azionamento del tasto di prova del dispositivo di protezione a corrente differenziale è consigliabile venga effettuato mensilmente da persone autorizzate, in caso di non funzionamento bisognerà immediatamente informare il personale tecnico.*

### Verifiche e denunce necessarie a termine di Legge

Il titolare dell'impresa ha alcuni obblighi derivanti da Leggi attualmente in vigore, in particolare dovranno essere verificati i seguenti punti:

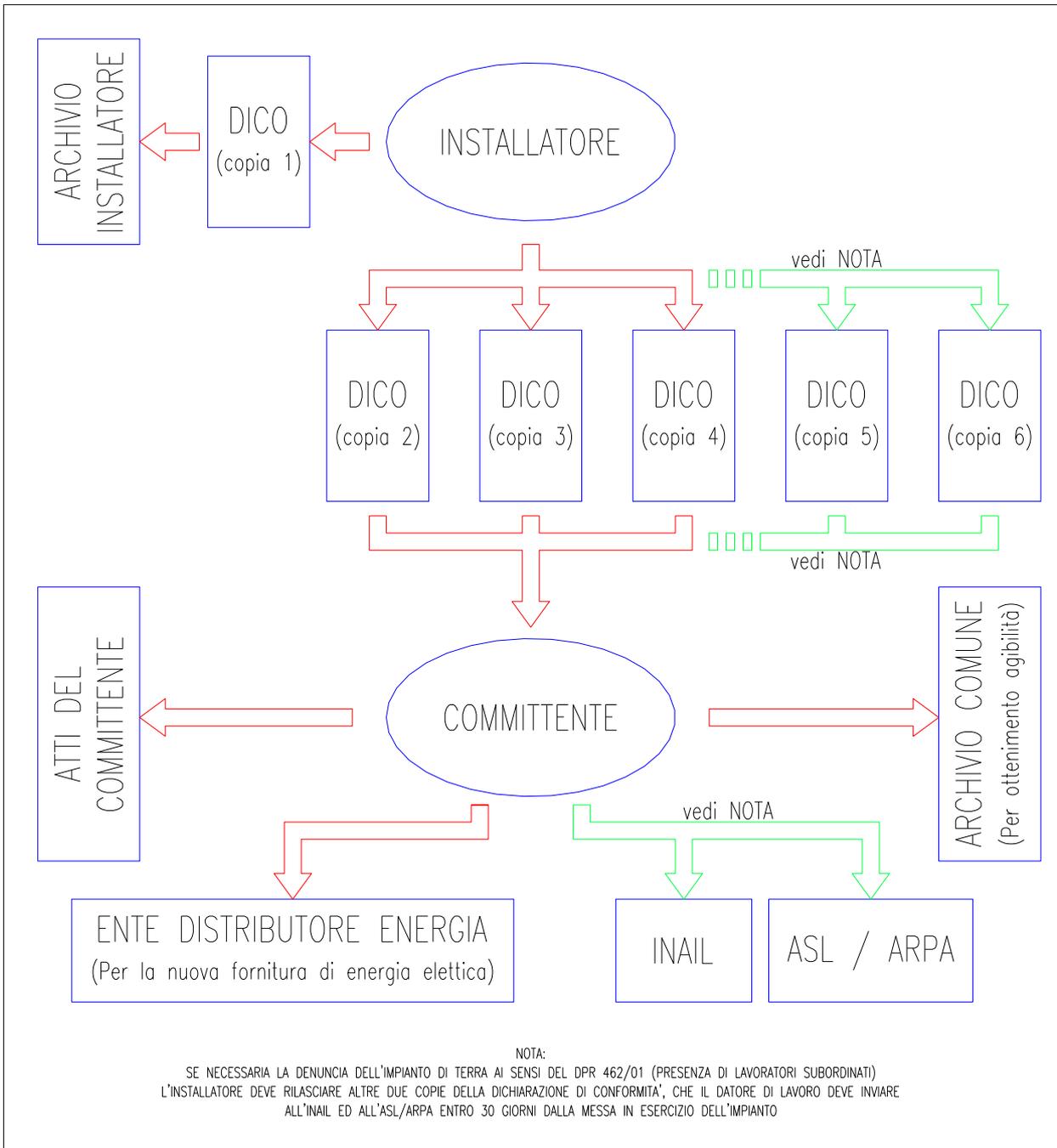
**D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81**, applicabile ad attività dove vi siano lavoratori subordinati.

In questo caso le denunce all'inizio dell'attività e le successive verifiche prescritte a carico del datore di lavoro sono riassunte in questa tabella, in particolare per quanto riguarda l'installazione di nuovi impianti di terra, di protezione dalle scariche atmosferiche e per installazioni in luoghi con pericolo di esplosione:

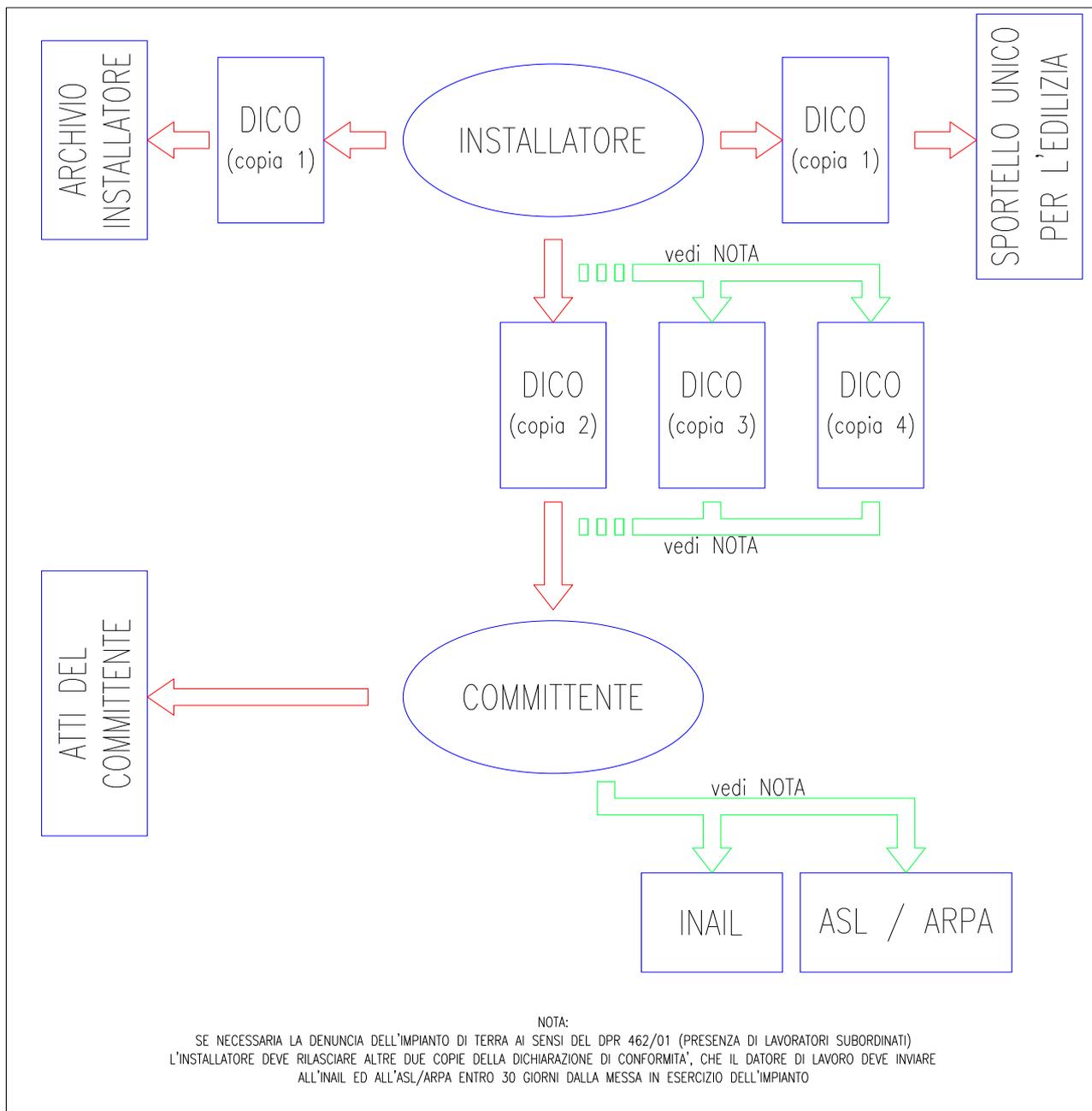
Impianto	Messa in servizio	Omologazione	Verifiche periodiche	Verifiche a campione
Impianti di terra e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche	Il datore di lavoro può mettere in servizio l'impianto/dispositivo dopo la consegna della dichiarazione di conformità da parte dell'installatore	L'omologazione è effettuata dall'installatore con il rilascio della dichiarazione di conformità	2 anni – cantieri, locali medici, ambienti a maggior rischio in caso di incendio  5 anni - locali ordinari  ASL / ARPA oppure organismi abilitati	ISPESL
Impianti nei luoghi con pericolo di esplosione		ASL / ARPA	2 anni  ASL / ARPA oppure organismi abilitati	-

Si ricorda che le verifiche sono a carico del titolare l'attività.

Flusso della dichiarazione di conformità per impianti NUOVI (nuova fornitura di energia elettrica) installati in edifici per i quali deve essere rilasciato il certificato di agibilità (DM 37/08)



Flusso della dichiarazione di conformità per il rifacimento completo di un impianto installato in edifici per i quali è già stato rilasciato il certificato di agibilità (DM 37/08)



## 12 PRESCRIZIONI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

### 12.1 Sigillatura antifiamma

Sulle pareti REI non devono essere incassati impianti in quanto annullano la resistenza al fuoco della parete stessa.

Gli attraversamenti delle pareti REI con tubazioni o canali deve essere fatta in modo da ripristinare le condizioni iniziali di resistenza al fuoco del compartimento antincendio.

### 12.2 Tubazioni portacavi

Le seguenti operazioni debbono essere eseguite per una corretta posa delle tubazioni:

- L'impianto se realizzato sottotraccia sarà eseguito con tubo corrugato flessibile in P.V.C. tipo pesante con diametro minimo 25mm se a pavimento e 20mm se a parete. Se realizzato a vista verrà adottato tubo rigido in PVC tipo pesante, in entrambi i casi saranno dotati di marchio IMQ
- i raggi di curvatura dei tubi non debbono essere inferiori a 12 volte il diametro esterno del tubo
- I tubi avranno percorso verticale od orizzontale sulle pareti; sono da evitarsi le pose oblique.
- Il diametro interno dei tubi non dovrà essere inferiore a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto con un minimo di 11 mm e coefficiente di riempimento di 0,4.
- le giunzioni delle tubazioni portacavi saranno realizzate mediante idonei manicotti e gli ingressi alle scatole posate a vista dovranno essere realizzati con raccordi tubo/scatola.
- tutte le tubazioni rigide in PVC saranno dotate di apposite curve prefabbricate se queste non sono disponibili, si potrà ricorrere alla piegatura a freddo mediante l'uso di appropriata attrezzature.
- le tubazioni portacavi non dovranno correre parallelamente a linee o superfici ad elevata temperatura. Sarà mantenuta una distanza di almeno 30 cm da esse, o saranno provvisti mezzi adeguati per evitare il riscaldamento delle tubazioni.

- le tubazioni che abbiano le estremità libere dovranno essere tappate adeguatamente per evitare infiltrazioni di acque o corpi estranei;
- Tutte le tubazioni posate a parete dovranno essere adeguatamente ancorate alle strutture o supporti adiacenti. Nei tratti orizzontali la distanza tra i supporti delle tubazioni dovrà essere tale da evitare la flessione delle tubazioni stesse;
- i lavori di staffaggio dovranno procedere di pari passo con i lavori di montaggio delle tubazioni onde rendere definitiva la posa in opera delle tubazioni al momento della loro installazione;
- onde facilitare la sfilabilità dei cavi e conduttori elettrici non è ammessa la posa di curve prefabbricate che non rispettino i raggi di curvatura minimi specificati.
- le scatole di derivazione o infilaggio saranno orientate in modo che sia facile la rimozione dei coperchi e che questo sia in posizione tale da evitare l'infiltrazione di acqua e altri elementi;

Le scatole o cassette di derivazione saranno impiegate ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione o uno smistamento di conduttori, tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, questo affinché sia garantita la Sfilabilità dei conduttori.

- Tutte le scatole dovranno essere chiuse con coperchi o supporti portafrutti fissati tramite viti.
- Le morsettiere dovranno avere i morsetti per i conduttori neutri e di terra chiaramente contraddistinti; le derivazioni saranno realizzate con morsetti isolati, il serraggio sarà a vite o a pressione; per nessun motivo si dovranno effettuare derivazioni con l'uso di nastro senza morsetti.
- Conduttori con circuiti di tensione diverse saranno inseriti in tubazioni separate e faranno capo a morsettiere e scatole di derivazione separate.
- Ogni punto utilizzatore va raccordato direttamente alla scatola di derivazione sulla dorsale, evitando ponti elettrici tra punti utilizzatori.
- Nelle scatole i conduttori saranno raggruppati linea per linea e dovrà essere possibile sfilarli per un eventuale controllo; tutti i cavi e i conduttori

dovranno essere dotati della sigla comprovante l'iscrizione all'I.M.Q. (Istituto del Marchio di Qualità).

### 12.3 Collegamento conduttori elettrici

- Conduttori flessibili da collegare a morsettiere debbono essere corredati da terminali a compressione con il corpo isolato.
- Giunzioni volanti entro scatole di derivazione debbono essere eseguite mediante adeguati morsetti isolati con **serraggio indiretto a norme CEI EN 60998-1 e EN 60998-2-1**). Non sono ammesse giunzioni isolate con nastri isolanti.
- Sono proibite terminazioni di conduttori con capicorda a saldare con stagno o altre saldature dolci.
- Il capocorda deve essere adatto al tipo di cavo ed al tipo di connessione da realizzare. I capicorda sono generalmente del tipo a compressione. Capocorda con serraggio del conduttore mediante bulloni solo in casi eccezionali.

### 12.4 Spaziatura dei cavi

Per distanza tra due cavi si intende la distanza tra le due superfici esterne.

- **Non dovranno per nessun motivo essere posati entro la stessa tubazione o condotto, cavi di energia con temperature di funzionamento a regime differenti a meno che i cavi con temperatura di funzionamento a regime maggiore non siano declassati come portata o non vi sia una corrente di impiego estremamente ridotta.**
- I cavi di comando o segnalazione a tensione di rete o, in senso generale, quando non esistono né problemi di riscaldamento né problemi di interferenze elettromagnetiche, possono essere posati senza alcuna spaziatura.
- I cavi appartenenti a sistemi diversi di tensione possono transitare nella stessa condotta quando siano isolati tutti per la tensione maggiore, e comunque preferibile mantenerli separati per facilitare le operazioni di manutenzione e ridurre ulteriormente i rischi in caso di guasto.
- I cavi di comando possono essere posati senza spaziatura rispetto al cavo di potenza del relativo utente. L'eventuale spaziatura richiesta tra cavi di potenza non tiene conto della presenza dei cavi di comando.

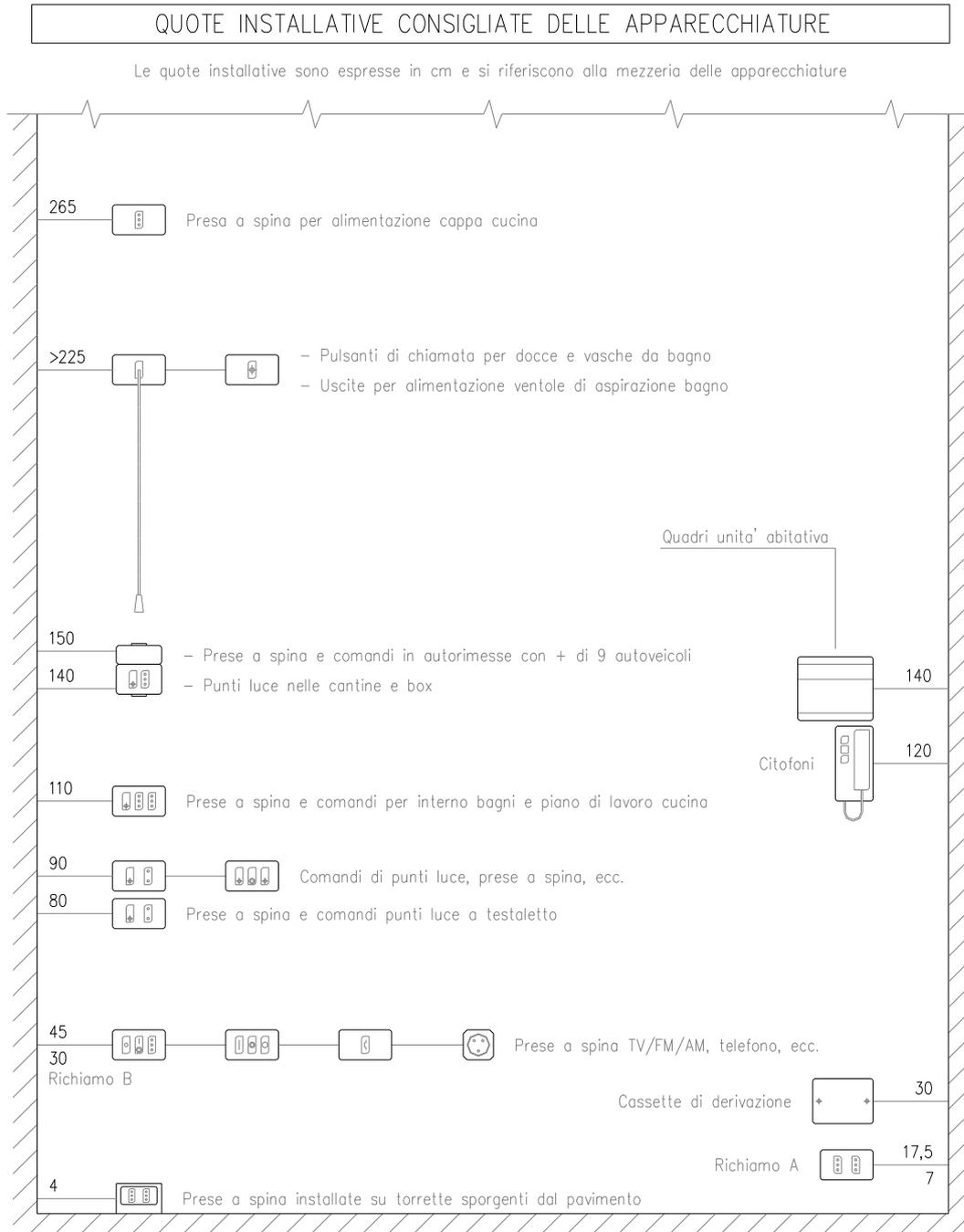
- Non è richiesta spaziatura tra cavi di potenza colleganti utenti che funzionino uno come riserva dell'altro o degli altri.

#### 12.5 Identificazione cavi e conduttori

- **Ogni cavo posato dovrà essere contrassegnato con opportune sigle, che dovranno risultare sulle tabelle cavi, da compilarsi a cura della ditta esecutrice degli impianti.** Detti contrassegni dovranno essere riportati su targhette metalliche o di plastica, dovranno essere indelebili e fissati al cavo in maniera permanente. Tipo di targhetta e modalità di fissaggio ai cavi dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. I contrassegni di cui sopra dovranno essere ubicati alle due estremità ed in ogni eventuale pozzetto di infilaggio.
- Nel controsoffitto o vani tecnici **tutte le scatole di derivazione dovranno essere siglate** in modo da rendere facilmente identificabili le linee in esse contenute. Tale siglatura **non deve essere fatta sul coperchio** ma sul fianco della scatola mediante opportune targhette oppure idonei cartellini, questo per evitare che si generino confusioni nel caso vengano scambiati i coperchi.
- E' richiesta la contrassegnatura in corrispondenza degli attacchi utenze colonnine di comando ecc.
- Nel collegamento dei conduttori deve essere rispettata la corrispondenza ed il codice dei colori in base alle Norme applicabili.
- Nelle terminazioni e giunzioni di cavi elettrici, ogni conduttore deve essere contrassegnato. Il contrassegno deve essere quello del morsetto a cui il filo è collegato.
- Il contrassegno deve essere realizzato mediante anellini di plastica o mezzi simili approvati dalla Direzione Lavori.

## 12.6 Quote installative delle apparecchiature.

La figura seguente fornisce le quote installative da adottare salvo diversa indicazione progettuale per le apparecchiature elettriche.



- Richiamo A: Prese a spina per alimentazione elettrodomestici:  
 - 17,5cm per prese a spina a parete (incassate o sporgenti)  
 - 7cm per prese a spina su canalina o zoccolo di battiscopa
- Richiamo B: 45cm per le prese a spina in locali adibiti a portatori di HANDICAP  
 30cm negli altri ambienti