



COMUNE DI PECCIOLI

Provincia di Pisa

OGGETTO: LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA LOCALI COMUNALI
PECCIOLI VIA DE CHIRICO ADIBITI AD UFFICI UNIONE PARCO
ALTAVALDERA - CUP D44J17000070004

COMMITTENTE: COMUNE DI PECCIOLI

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

RAPP. TAV : RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA
IMPIANTI ELETTRICI

DATA EMISSIONE:

22.12.2017

REVISIONE NOTE:

TAVOLA:

RIE

Scala —

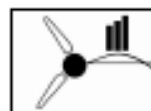
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

**PROGETTISTA E DD.LL
OPERE EDILI**



**STUDIO TECNICO
GEOM. MARCO CASATI**
56037 PECCIOLI (PISA)
Via Roma, 42 - Tel. 0587638441
e-mail m.casati@leonet.it

**PROGETTISTA E DD.LL
IMPIANTI MECCANICI**



**STUDIO TECNICO ANTEA
PER.IND. FRANCESCO MEOLI**
56025 PONTEDERA (PISA)
Via De Nicola, 116 - Tel.0587213134
e-mail info@studiotecnicoantea.it

**PROGETTISTA E DD.LL
IMPIANTI ELETTRICI**



**STUDIO TECNICO
PER.IND. MAURIZIO PICCHI**
56025 PONTEDERA (PISA)
Via T.Romagnola - Tel. 0587482141
e-mail mau.picchi@tiscali.net

**COORDINATORE
PER LA SICUREZZA**



**STUDIO TECNICO
DOTT.ING. GIUSEPPE ROSSI**
56037 PECCIOLI (PISA)
Via G. Sabatini, 1 - Tel. 393420443
e-mail ing.giusepperossi@libero.it

SOMMARIO

CAP. 1 – INTRODUZIONE	3
§ 1.1 - OGGETTO	3
§ 1.2 - GENERALITÀ	3
CAP. 2 - DATI DI PROGETTO.....	3
§ 2.1 - CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI	3
§ 2.2 – GRADI DI PROTEZIONE	3
§ 2.3 – COEFFICIENTI DI CONTEMPORANEITÀ E DI UTILIZZAZIONE	4
§ 2.4 - CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	4
CAP. 3 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
CAP. 4 - PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA	5
§ 4.1 - PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI	5
§ 4.2 - PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI	5
§ 4.3 - PROTEZIONE DALLE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO E SOVRACCARICO	6
§ 4.4 - PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI	7
§ 4.5 - RESISTENZA DI ISOLAMENTO	7
§ 4.6 - CADUTA DI TENSIONE	7
§ 4.7 – CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI TERRA.....	7
§ 4.8 – PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE DIRETTE	8
§ 4.9 – AMBIENTI A MAGGIO RISCHIO IN CASO DI INCENDIO.....	8
§ 4.10 – QUOTE CONSIGLIATE PER L'INSTALLAZIONE APPARECCHIATURE	11
CAP. 5 - CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO E DEI MATERIALI IMPIEGATI	11
§ 5.1 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEGLI APPARECCHI E DEI MATERIALI	12
§ 5.2 - CAVI E CONDUTTORI.....	12
§ 5.3 - TUBI E CANALI PROTETTIVI.....	13
§ 5.4 – CONNESSIONI E DERIVAZIONI	13
§ 5.5 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	13
§ 5.6 - PRESE A SPINA.....	14
§ 5.7 - APPARECCHI PER IL COMANDO FUNZIONALE	14
CAP.6- DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	14
§ 6.1 – SCELTE PROGETTUALI GENERALI	14
§ 6.2 – DESCRIZIONE INTERVENTI	14
CAP.7- AVVERTENZE	16

RELAZIONE TECNICA

CAP. 1 – INTRODUZIONE

§ 1.1 - Oggetto

Sono oggetto dei lavori; la fornitura e la posa in opera, di tutti i materiali e le apparecchiature necessarie per la modifica dell'impianto elettrico c/o i locali Comunali Peccioli via de Chirico adibiti ad Uffici Unione Parco Altavaldara. L'intervento consisterà nella realizzazione delle opere elettriche servizio dell'impianto risaldamento /condizionamento in ristrutturazione.

Essenzialmente si provvederà alla esecuzione delle seguenti opere::

- linee elettriche di alimentazione nuove macchine per cdz/ris.
- cavi per controllo e comando impianto cdz/ris.;
- apparecchiature per la protezione dei circuiti.

La presente documentazione va ad integrare il progetto dell'impianto elettrico esistente redatto dallo scrivente in data aprile 2001 cod. progetto 07/2002.

§ 1.2 - Generalità

La seguente relazione tecnica intende illustrare le procedure seguite per la progettazione dell'impianto in oggetto, non che descrivere le sue componenti principali ed il loro principio di funzionamento.

Si richiama l'attenzione sul fatto che, la presente documentazione riguarderà i criteri di realizzazione di tutte le parti d'impianto all'interno dei predetti locali, con l'esclusione di tutti gli utilizzatori fissi e mobili, che in futuro saranno allacciati all'impianto, sia per mezzo di prese a spina, sia con altro sistema di collegamento.

CAP. 2 - DATI DI PROGETTO

§ 2.1 - Classificazione degli ambienti

Al fine di individuare quali saranno le caratteristiche specifiche che l'impianto oggetto del presente documento dovrà avere, si è proceduto in primo luogo, alla classificazione degli ambienti che costituiscono la struttura.

Trattasi di un fabbricato con una struttura in CLS e tamponamenti in pareti modulari o cartongesso. Il fabbricato si articola su di un piano fuori terra per una superficie di circa 1500 mq. All'interno dell'immobile sono presenti uffici Comunali. Considerato il tipo di attività svolta, a favore della sicurezza, classifichiamo l'ambiente come *"AMBIENTE A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO DI TIPO C"* (Norma Cei 64-8/7 sezione 751 art. 751.03.4), per tanto, sia le caratteristiche tecniche, sia i componenti dell'impianto, saranno conformi alle prescrizioni dettate dalle norme relative a tali ambienti.

In merito alla presenza di zone con pericolo di esplosione dovute alla presenza di Gas Vapori o Nebbie infiammabili si fa presente che non sono presenti sostanze che possono dar luogo a tali pericoli.

§ 2.2 – Gradi di protezione

I gradi di protezione degli impianti e delle apparecchiature, conformemente alle prescrizioni della normativa vigente, sono stati scelti in funzione dell'ambiente e della tipologia di locale nei quali andranno installati, e comunque, non saranno mai inferiori ad IP2X. In particolare saranno osservati i seguenti paramenti minimi:

Corpi Illuminanti

UFFICI E SIMILI, IP2X

BAGNI, IP2X

ZONE ESTERNE AL FABBRICATO IP65

Apparecchiature (prese, interruttori, pulsanti, ecc.)

UFFICI E SIMILI, IP2X

BAGNI, IP2X

ZONE ESTERNE AL FABBRICATO IP65

Condutture

CANALETTE DIST. INTERNE IP4X

TUBAZIONI IN PVC RIGIDO INTERNE IP4X

TUBAZIONI IN PVC RIGIDO ESTERNE IP65

§ 2.3 – Coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione

Per il dimensionamento dei circuiti facenti parte dell'impianto in oggetto sono stati considerati due coefficienti di riduzione della potenza installata.

Coefficiente di utilizzazione K_u

Impianto illuminazione $K_u = 1$

Impianto di F.M.(prese energia) K_u minimo = 0,4

Coefficiente di contemporaneità K_c

Impianto illuminazione $K_u = 1$

Impianto di F.M.(prese energia) K_u minimo = 0,4

§ 2.4 - Caratteristiche del sistema di distribuzione

Gli interventi saranno alimentati dall'impianto esistente che a sua volta preleva energia da una fornitura energia esistente avente le seguenti caratteristiche:

Fornitura in bassa tensione BT

Sistema di distribuzione TT

Tensione Rete 400V + N

Frequenza Rete 50 Hz

Potenza prevista 110 kW

Corrente di Cortocircuito presunta Icc 15 KA

CAP. 3 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Visto quanto citato al paragrafo 2.1 del precedente capitolo, si ritiene utile elencare le principali norme, leggi e regolamenti cui si è fatto riferimento per la progettazione dell'opera, ed ai quali si dovrà riferirsi durante realizzazione della stessa.

NORMA CEI 64/8-1...7:: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

NORMA CEI 11-1: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali.

NORMA CEI 11-17: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

NORMA CEI 11-18: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento in relazione alle tensioni.

NORMA CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici residenziali e nel terziario.

NORMA CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Aprile 2006;

NORMA CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" Aprile 2006;

NORMA CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" Aprile 2006;

NORMA CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" Aprile 2006;

NORMA CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico." Maggio 1999.

NORMA CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, la verifica e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse ad uso domestico e similare.

NORMA CEI 61439(1-2-3): Norme per le apparecchiature assemblate di protezione e di manovra per bassa tensione.

DPR 462/01: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia d'installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

DECRETO LEGISLATIVO 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.

LEGGE n° 186 del 01/03/68: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.

DECRETO N° 37 del 22/01/2008 (nuova Legge 46/90): regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13 lettera a della legge n° 248 del 2-12-2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

CAP. 4 - PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

Le prescrizioni, contenute in questo capitolo, sono destinate ad assicurare la sicurezza delle persone e dei beni, contro i pericoli ed i danni che possono derivare dall'utilizzo dell'impianto elettrico, nelle condizioni che possono ragionevolmente essere previste.

§ 4.1 - Protezione dai contatti diretti

Per garantire la protezione dai contatti diretti, tutte le parti attive dell'impianto saranno racchiuse all'interno d'involucri e/o barriere con grado di protezione non inferiore ad IP XXB (IP2X). Le superfici superiori orizzontali degli involucri e/o barriere che saranno installate a portata di mano, avranno un grado di protezione non inferiore ad IPXXD (IP4X).

In altre parole, tutte le parti attive, saranno protette contro l'ingresso di corpi solidi aventi un diametro uguale o maggiore di 12 mm (dito di prova), se installate sopra 2.5 mt., e contro l'ingresso di corpi solidi di diametro uguale o maggiore di 1 mm (filo di prova), se installate ad un'altezza inferiore a 2.5 mt.

Le barriere e gli involucri dovranno essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo, in modo da conservare il richiesto grado di protezione. La rimozione, l'apertura, o la sostituzione degli involucri e/o barriere, dovrà essere possibile solamente con l'uso di una chiave o di un attrezzo, oppure mediante l'utilizzo di un sistema d'interblocco.

§ 4.2 - Protezione dai contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione, ed il coordinamento con l'impianto di terra.

A tale scopo saranno collegate all'impianto di terra, tutte le masse dell'impianto, non che tutti i poli centrali delle prese a spina.

Saranno installati a monte di ogni circuito o componente elettrico, interruttori differenziali ad alta sensibilità (I_{dn} 0,03 A), in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva e una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere, per una

durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore a 50 V.

§ 4.3 - Protezione dalle correnti di cortocircuito e sovraccarico

Tutti i conduttori utilizzati per la realizzazione dei circuiti, facenti parte dell'impianto, saranno protetti contro le sovracorrenti, causate, sia da sovraccarichi sia da cortocircuiti, a tale scopo saranno installati all'inizio di ogni linea interruttori automatici magnetotermici.

Tali interruttori saranno dimensionati per la protezione dei circuiti principali, le eventuali derivazioni dal circuito principale alle varie utenze (prese a spina, utilizzatori fissi ecc.), realizzate con conduttori di sezione inferiore alla sezione della dorsale principale, saranno protette singolarmente se la loro lunghezza supera i tre metri.

I dispositivi di protezione saranno installati a monte della derivazione se ci troviamo in un luogo a maggior rischio in caso di incendio, mentre negli ambienti ordinari possono essere installati anche al termine della derivazione, ad esempio in corrispondenza della presa a spina o dell'apparecchio utilizzatore.

Il dimensionamento dei circuiti è stato effettuato in relazione alle caratteristiche del sistema di fornitura dell'energia elettrica, ai dati forniti dal committente circa l'entità e la dislocazione dei carichi, alle attività svolte all'interno dell'ambiente.

I carichi convenzionali di ogni unità di impianto sono stati valutati facendo riferimento alle potenze effettive degli apparecchi utilizzatori fissi ed alle potenze corrispondenti alle correnti nominali delle prese a spina, applicando opportuni coefficienti di riduzione per tenere conto della contemporaneità di funzionamento e dell'effettiva utilizzazione del carico.

Nel dimensionamento delle dorsali, in particolare di quelle principali, si è tenuto conto di futuri aumenti di carico del 20-30%.

La sezione dei conduttori è stata fissata in modo che la portata **I_z** della conduttura (cavo) soddisfi la relazione:

$$I_b \leq I_z$$

con **I_b** corrente di impiego valutata con i criteri sopra descritti.

Le portate dei cavi elettrici sono state ricavate dalle tabelle CEI-UNEL 35024 tenendo conto delle condizioni di posa.

La scelta della corrente nominale **I_n** e della corrente convenzionale di funzionamento **I_f**, degli interruttori automatici magnetotermici che saranno installati per la protezione dei cavi dal sovraccarico, è stata eseguita in funzione delle seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

I_b= corrente di impiego del circuito

I_n= corrente nominale dell'interruttore

I_z= portata del conduttore che costituisce il circuito

in ottemperanza all'art. 433.2 della Norma CEI 64-8.

Per la protezione dei cavi da corto circuito gli interruttori magnetotermici sono stati scelti come indicato dall'art. 434.3 della CEI 64/8, in modo che:

- il loro potere di interruzione sia superiore o almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione
- l'integrale di Joule ($I^2 * t$) dell'interruttore, per corto circuito all'inizio della linea, sia inferiore all'energia specifica ($K^2 * S^2$) tollerabile dal cavo:

$$(I^2 * t) \leq (K^2 * S^2)$$

dove **K** è un coefficiente dipendente dal tipo di cavo.

Avendo assicurato la protezione da sovraccarico, la citata relazione è senz'altro soddisfatta anche per un corto circuito che avvenga al termine della conduttura, indipendentemente dalla sua lunghezza.

§ 4.4 - Protezione contro gli incendi

I componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio dei materiali adiacenti, devono essere installati in uno dei seguenti modi:

- su od entro elementi costituiti da materiali che resistono a tali temperature e che abbiano una bassa conducibilità termica;
- dietro schermi termicamente isolati che resistono a tali temperature e che abbiano una bassa conducibilità termica;
- ad una distanza sufficiente a permettere un'adeguata dissipazione del calore, per evitare che, tali temperature, possano avere affetti termici dannosi sui materiali la cui conservazione potrebbe essere compromessa da tali temperature, utilizzando supporti di bassa conducibilità termica.

Negli ambienti considerati a maggior rischio in caso di incendio se presenti, sia i componenti elettrici, sia le condutture, dovranno possedere un grado di protezione non inferiore da IP4X.

§ 4.5 - Resistenza di isolamento

In tutte le parti di impianto comprese tra due protezioni successive, o poste a valle dell'ultima protezione, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non sarà mai inferiore a :

500.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra compresa tra 50 V e 500 V;
250.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra inferiore a 50 V.

§ 4.6 - Caduta di tensione

Il calcolo della sezione dei conduttori è stato eseguito in modo tale che, le cadute di tensione massime ammissibili siano conformi alla tabella Unel 35023-70, e in ogni caso, che la caduta di tensione tra l'origine ed un qualunque punto dell'impianto, non superi il 4%.

§ 4.7 – Caratteristiche dell'impianto di terra

Le apparecchiature di nuova installazione saranno connesse all'impianto di terra esistente. L'impianto di terra è costituito da più dispersori posti in intimo contatto con il terreno, collegati per mezzo del conduttore di terra al nodo principale di terra posto nel quadro elettrico generale.

Visto quanto citato al punto 4.2 il valore della resistenza dell'impianto di terra, soddisferà la seguente relazione $R_t \leq 50/I_{dn}$ per questo non dovrà superare gli 1666.6 Ω .

All'impianto di terra dovranno essere elettricamente collegati per mezzo di appositi conduttori di colore giallo verde, tutte le masse presenti nell'impianto (es. canalette in metallo, involucri dei quadri in metallo, carpenterie metalliche di apparecchiature o macchine operatrici, tubazioni metalliche di distribuzione, ecc.); tutti i poli centrali delle prese a spina, ed in oltre, tutte le masse estranee entranti nel fabbricato (es. tubazioni dell'acqua, del gas, condotte di condizionamento o riscaldamento se realizzate in metallo in metallo).

- Densità d'affollamento
- Massimo affollamento ipotizzabile
- Capacità di deflusso o di sfollamento
- Entità del danno per animali e/o cose
- Comportamento al fuoco delle strutture dell'edificio
- Presenza di materiali combustibili
- Tipi di utilizzazione dell'ambiente
- Situazione organizzativa per quanto concerne la protezione antincendio

Per la definizione delle caratteristiche dell'impianto elettrico la norma succitata raggruppa tali ambienti nel seguente modo:

- Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio o per l'elevato danno ad animali e cose.
- Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture combustibili.
- Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito.

Nell'eseguire gli impianti elettrici in questi ambienti si dovranno adottare le seguenti misure:

- I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture che possono tranquillamente transitare
- Nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabile
- Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luogo sola disposizione di personale addetto, o posti entro involucri chiusi ed apribili con chiave od attrezzo
- Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella sezione 422 della norma CEI 64-8 "protezione contro gli incendi".
- Gli apparecchi d'illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili la distanza minima deve essere :
 - fino a 100w: 0,5m;
 - da 100 a 300w: 0,8m;
 - da 300 a 500w: 1m;
- Le lampade e le altre parti componenti degli apparecchi di illuminazione devono essere protette contro le sollecitazioni meccaniche. Gli involucri di riscaldatori, resistori ecc., non devono raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi di illuminazione.
- Non è utilizzabile il conduttore PEN (TN-C)
- Le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone.
- Si devono disporre i circuiti in c.a. in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo
- Le condutture (comprese quelle solo in transito) devono essere realizzate come specificato di seguito:
 - a) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
 - b) condutture realizzate mediante cavi in tubi protettivi e canali metallici, con grado di protezione almeno IP4X;
 - c) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica;
 - d) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico;

- e) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;
 - f) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime con funzione di conduttore di protezione;
 - g) condutture diverse dalle precedenti, realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
 - h) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in canali metallici senza particolare grado di protezione, in questo cavo la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai canali stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuna di esse;
 - i) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari non provvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi o canali non metallici, chiusi con grado di protezione non inferiore ad IP4X e di materiale resistente al filo di prova incandescente 850 °C.
- I circuiti, che entrano o attraversano gli ambienti MA.R.C.I., devono essere protetti contro i sovraccarichi e i cortocircuiti con dispositivi posti a monte di questi ambienti
 - Devono essere previste barriere tagliafiama in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio

- Prescrizioni aggiuntive per Ambienti MA.R.C.I. per elevata densità di affollamento o elevato tempo di sfollamento.

In aggiunta alle prescrizioni succitate, si deve osservare che quando i cavi sono raggruppati in quantità significative in rapporto con le altre sostanze combustibili presenti, nei riguardi dei fumi e dei gas tossici si devono adottare provvedimenti analoghi a quelli stabiliti per le altre sostanze combustibili dalle autorità competenti per il caso specifico; al riguardo si deve considerare anche la norma CEI 20-38 "cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi".

- Prescrizioni aggiuntive per Ambienti MA.R.C.I. per Strutture combustibili

In aggiunta alle prescrizioni succitate, si deve osservare che i componenti dell'impianto che nel funzionamento ordinario possono produrre archi o scintille, devono essere racchiusi in custodie aventi grado di protezione almeno IP4X, quando sono montati su od entro strutture combustibili; si devono inoltre osservare le prescrizioni riportate al punto 751.04.4 della norma succitata.

- Prescrizioni aggiuntive per Ambienti MA.R.C.I. per Presenza di materiale infiammabile o combustibile.

In aggiunta alle prescrizioni succitate, si deve osservare che:














- i componenti elettrici devono avere grado di protezione non inferiore a IP4X
- i componenti elettrici devono essere protetti contro lo stillicidio di eventuale combustibile liquido
- in presenza di polvere combustibile si devono adottare misure per evitare la possibilità di accumulo della medesima sugli apparecchi elettrici
- in mancanza di elementi di valutazione delle caratteristiche del materiale infiammabile, le distanze minime da osservare dagli apparecchi elettrici sono:
 - 1,5 m in orizzontale e verticale verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento
 - 3 m in verticale e comunque non al di sopra del soffitto

Vedere in particolare il punto 751.04.4 della norma CEI 64-8.

§ 4.10 – Quote consigliate per l'installazione apparecchiature

Quote per apparecchiature di comando, controllo e prelievo energia

Tenuto delle prescrizioni e dei commenti della Norma CEI 64-8 art. 752.55.1 e 537.5.2

265 cm	Prese a spina per alimentazione cappa e ventola cucina	
230-250 cm	Rilevatori di gas metano (20-40 cm da soffitto)	
oltre 225 cm	Pulsanti e tiranti per docce e vasche nei bagni Prese a spina per ventole di aspirazione nei bagni ciechi	
<p>140 cm</p> <p>FASCIA PER L'ACCESSIBILITÀ DEI COMANDI ELETTRICI</p> <p>ai fini della Legge 09/01/89 n°13 e DM 14/06/89 n°236 "Disposizioni per favorire il superamento delle barriere architettoniche" (*)</p> <p>40 cm</p>		
120 cm	Quadri unità abitative	
110 cm	Citofoni	
90 cm	Comandi e prese in box e cantine	
80 cm	Comandi e prese nei bagni e sul piano lavoro in cucina	
45 cm	Comandi	
30 cm	Prese a spina TV, TEL, Dati, HI-FI, ecc.	
17 cm	casette di derivazione e giunzione	
7 cm	da parete incassate o sporgenti	
4 cm	su canalina o zoccolo battiscopa	
	su torrette o calotte sporgenti da pavimento	

(*) È possibile installare prese a spina e comandi fuori dalla fascia di accessibilità del DM 236, per esigenze funzionali allo sviluppo dell'impianto elettrico e per facilitare la manutenzione e/o la sostituzione di apparecchiature elettriche fissate da parte di personale qualificato.

ALTEZZE
MINIME PER
COMANDI
E PRESE

CAP. 5 - CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO E DEI MATERIALI IMPIEGATI

Il presente capitolo ha lo scopo di fornire una serie di indicazioni generali a cui riferirsi in fase di realizzazione dell'impianto, per far sì che quest'ultimo sia conforme alla normativa menzionata nel capitolo 3.

§ 5.1 - Qualità e provenienza degli apparecchi e dei materiali

I materiali e gli apparecchi che costituiranno l'impianto elettrico in oggetto saranno tutti provvisti del Marchio Italiano di Qualità, se di provenienza nazionale, se di provenienza estera nell'ambito della Comunità Economica Europea con marchi equivalenti relativi al paese di appartenenza. Oltre al Marchio Italiano di Qualità dovranno essere tutti provvisti della Marcatura CE.

§ 5.2 - Cavi e conduttori

I cavi elettrici utilizzati per la realizzazione dei circuiti di distribuzione di energia, dovranno essere tutti non propaganti l'incendio (autoestinguenti), avere una tensione nominale di isolamento verso terra (U_0) ed una tensione nominale di isolamento fase – fase (U) non inferiore a 450/750 V, tipo FS17 cavo unipolare isolato in PVC, FG16OR16 0.6/1 kV cavo multipolare con isolamento in gomma di qualità G7 e guaina in PVC.

- Colori distintivi -

I conduttori che saranno impiegati per la realizzazione dell'impianto dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalla NORMA CEI 64/8. In particolare ; il conduttore NEUTRO sarà contraddistinto dal colore BLU CHIARO ; i conduttori di TERRA, di PROTEZIONE e di equipotenzialità saranno contraddistinti dal bicolore GIALLO/VERDE ; i conduttori di FASE saranno contraddistinti in modo univoco per l'intero impianto dai colori NERO, GRIGIO, MARRONE.

- Sezione minima -

La sezione dei conduttori, impiegati per la realizzazione dei circuiti che compongono l'impianto, non dovrà essere inferiore a :

- 1,5 mm² per i circuiti di illuminazione
- 2,5 mm² per i circuiti di forza motrice.

La sezione dei conduttori neutri sarà sempre pari al proprio conduttore di fase, ad eccezione dei circuiti polifase con conduttori di sezione maggiore di 16 mm², nei quali è ammessa la riduzione del conduttore neutro e di protezione alla metà del conduttore di fase.

- Sezione dei conduttori di protezione -

I conduttori di protezione dovranno avere: una sezione uguale a quella del proprio conduttore di fase se quest'ultimo ha una sezione minore o uguale a 16 mm²; una sezione pari a 16 mm² se la sezione del conduttore di fase, è compresa fra 16 e 35; una sezione uguale ad $\frac{1}{2}$, la dimensione del conduttore di fase se quest'ultima supera i 35 mm². (Tabella 54F sezione 543 CEI 64/8).

- Sezione dei conduttori di terra -

I conduttori di terra dovranno avere una dimensione uguale a quella del conduttore di fase di sezione più elevata dell'impianto, se quest'ultimo ha una sezione minore o uguale a 16 mm², se la sezione del conduttore di fase, supera il valore citato, il conduttore di terra dovrà avere: una sezione pari a 16 mm² se la sezione del conduttore di fase, è compresa fra 16 e 35; una sezione uguale ad $\frac{1}{2}$, la dimensione del conduttore di fase se quest'ultima supera i 35 mm². (Tabella 54F sezione 543 CEI 64/8). Nella scelta della sezione del conduttore di terra si dovrà in oltre tenere conto, delle sottoelencate sezioni minime.

- | | |
|--|------------------------------|
| - Conduttore protetto meccanicamente,
e non contro la corrosione - | Sez. min. 25 mm ² |
| - Conduttore non protetto meccanicamente,
e protetto contro la corrosione - | Sez. min. 16 mm ² |

- Sezione dei conduttori di equipotenzialità -

I conduttori di equipotenzialità principali dovranno avere una sezione non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm².

I conduttori di equipotenzialità supplementari dovranno avere una sezione non inferiore a 6 mm².

§ 5.3 - Tubi e canali protettivi

Tutti i conduttori, saranno alloggiati in apposite canalizzazioni realizzate, sia con tubi in PVC resistenti alla fiamma, sia in canalette.

In linea di massima, per la realizzazione delle condutture, dovranno essere utilizzati i seguenti materiali. (la posa in opera dell'uno o dell'altro tipo di conduttura sarà indicata sulle tavole di progetto)

- Tubo in polietilene per posa interrata con resistenza allo schiacciamento maggiore a 700 N.
- Tubo in PVC pesante rigido tipo UNEL 37118 posato a vista, a parete o soffitto.
- Guaina flessibile in PVC posa a vista, a parete o soffitto.
- Canaletta in PVC autoestinguente ad uno o più scomparti posata a vista, a parete o soffitto.
- Tubo corrugato flessibile pesante per posa incassata a parete o soffitto.
- Canaletta in acciaio zincato con coperchio (grado di protezione IP4X), per posa a vista.
- Guaina flessibile in acciaio, con rivestimento esterno in pvc e raccorderia con garanzia di continuità.

L'appaltatore dovrà controllare le possibilità di passaggio offerte dalla struttura, ed eventualmente incrementare il numero delle canalizzazioni, mantenendo invariata la sezione delle tubazioni, (ad es. la posto di un tubo di Ø 25 mm installare due tubi Ø 16 senza alcun onere aggiuntivo).

Nel dimensionamento di dette canalizzazioni si è tenuto, e si dovrà tenere conto delle indicazioni dettate dalle NORME CEI, in particolare in ogni tubazione il fascio dei cavi occuperà 1/3 della sezione interna del tubo, mentre per le canalizzazioni tale rapporto sarà di uno a due ovvero il 50% della sezione della canalizzazione sarà libero.

Non sono ammessi per nessun motivo passaggi in parete, a vista o sotto intonaco, che abbiano percorsi trasversali. Le canalizzazioni dovranno essere installate in senso orizzontale o verticale rispetto al piano di calpestio, intervallando l'installazione con cassette di derivazione rompitratto.

§ 5.4 – Conessioni e derivazioni

Tutte le giunzioni e derivazioni tra conduttori saranno realizzate mediante l'utilizzo di appositi morsetti a cappuccio in resina termoindurente con serraggio a vite, contenuti in scatole di derivazione in materiale termoplastico autoestinguente, complete di tappo con chiusura a vite.

Le dimensioni delle suddette dovranno essere tali da mantenere un margine del 50 % rispetto allo spazio occupato dai conduttori e le relative giunzioni.

§ 5.5 - Apparecchi di illuminazione

Tutti gli apparecchi da incasso o da esterno, devono avere dispositivi per il fissaggio alle strutture del fabbricato.

Ogni apparecchio dovrà essere dotato di morsetto per il collegamento al conduttore di protezione. Le apparecchiature elettriche (alimentatore, fusibile, condensatore di rifasamento, starter, ecc.) dovranno essere montate e fissate al corpo dell'apparecchio illuminante e tutte le parti in tensione dovranno essere protette contro i contatti diretti con grado di protezione minimo di IP20 ed adeguatamente areate.

Potranno essere utilizzati sia apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti che per lampade ad incandescenza, che saranno in armonia con le rispettive Norme CEI e realizzati in materiale non combustibile o almeno autoestinguente resistenti alla prova del filo incandescente a 850° C.

Per gli ambienti speciali quali quelli umidi o relativi a zone particolarmente pericolose, i corpi illuminanti avranno un grado di protezione non inferiore da IP 4X, mentre in tutti gli altri casi sarà sufficiente un grado di protezione pari ad IP20. Per gli ambienti esterni il grado di protezione sarà sempre superiore o al massimo uguale ad IP55.

I corpi illuminanti saranno installati in modo tale che non sarà possibile toccare con le mani anche involontariamente la sorgente luminosa. A tale scopo i corpi illuminanti posati a quota ≤ 250 cm. da filo pavimento saranno protetti con schermi di protezione.

I corpi illuminanti posati a quota > 250 cm. da filo pavimento, potranno non essere dotati di schermi di protezione, a condizione che, ci sia il portalampada di sicurezza.

§ 5.6 - Prese a spina

Le prese a spina che saranno utilizzate per la realizzazione dell'impianto di distribuzione F.M, potranno essere di due tipi.

- Prese a spina di tipo industriale (CEE 17), destinate all'alimentazione di apparecchiature di rilevante potenza con grado di protezione minimo di IP55. Le prese dovranno essere installate a parete ad un'altezza dal piano di calpestio non inferiore a 150 cm.
- Prese a spina ad uso domestico e/o similare con alveoli allineati e protetti 2P 10/16A realizzate in materiale autoestinguente resistente alla prova del filo incandescente a 850° C, destinate all'alimentazione di piccoli o medio carichi (zona uffici, e servizi). Le prese saranno installate a parete ad un'altezza non inferiore a 30 cm tranne i casi in cui saranno installate su canaletta a battiscopa, caso in cui potranno essere installate ad un'altezza di 7,5 cm.

Per gli ambienti speciali quali quelli umidi o relativi a zone particolarmente pericolose, le sopra descritte apparecchiature saranno installate all'interno di contenitori con un grado di protezione non inferiore di IP 4X, per tutti gli altri ambienti il grado di protezione potrà essere ridotto a IP 2X.

§ 5.7 - Apparecchi per il comando funzionale

Gli apparecchi di comando funzionale (interruttori, deviatori, pulsanti ecc.), saranno del tipo modulari componibili realizzati in materiale autoestinguente resistenti alla prova del filo incandescente a 850° C, montati su contenitori porta apparecchi sia da incasso che da esterno, con grado di protezione IP 20, se installati in ambienti ordinari, e di IP 4X minimo, se installati in ambienti speciali quali quelli umidi o relativi a zone particolarmente pericolose.

CAP.6- DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

§ 6.1 – Scelte progettuali generali

Tutti gli impianti previsti sono progettati mirando ad ottimizzare, nel miglior modo possibile, le diverse condizioni operative della struttura, il tutto inquadrato in un'ottica generale che ha le seguenti finalità:

- soddisfare, le esigenze operative della struttura;
- garantire, nel limite del possibile, la massima flessibilità del complesso e degli impianti;
- fornire, apparecchiature e sistemi distributivi impiantistici facilmente manutenibili tali da consentire la massima operatività, sia in casi di manutenzione straordinaria (guasti), sia in casi di manutenzione ordinaria;
- assicurare, il massimo confort e garantire elevati standard qualitativi nella gestione degli impianti;
- contenere, i costi di gestione utilizzando apparecchiature e macchinari ad alto rendimento e basso consumo specifico.

§ 6.2 – Descrizione interventi

Le opere impiantistiche previste saranno le seguenti:

1. alimentazione elettrica nuova unità esterna impianto di riscaldamento/condizionamento Uffici Zona 1 Front Office;
2. alimentazione nuove unità interne e lama d'aria Uffici Zona 1 Front Office;
3. alimentazione elettrica nuova unità esterna impianto di riscaldamento/condizionamento Uffici Zona 2 Back Office;

4. collegamento nuove unità interne Uffici Zona 2 Back Office;
5. sistema di regolazione e controllo apparecchiature di condizionamento e riscaldamento.
6. smontaggio e rimontaggio canalette e gruppi prese Zona 1 Front Office.

Alimentazione pompa di Calore Uffici Zona 1 Front Office

Per l'alimentazione della pompa di calore si provvederà alla posa in opera di un cavo FG16OR16 5G16mmq. Il cavo sarà derivato da un interruttore esistente presente nel quadro generale a servizio della zona Front Office. Il cavo sarà installato parte nelle canalizzazioni esistenti, parte in nuove tubazioni create all'uopo.

In prossimità della pompa di calore sarà installato in interruttore sezionatore 4x40A in apposita calotta IP55. Tale dispositivo permetterà in caso di manutenzione la disattivazione della macchina in loco, evitando accidentali alimentazioni della macchina.

Alimentazione Unità interne Zona Front Office

Le nuove unità interne previste saranno alimentate da due nuovi circuiti realizzati con cavi FG156OR16 3G2.5 posati direttamente nel controsoffitto.

I circuiti verranno collegati a due nuovi interruttori automatici magnetotermici 1P+N aventi le seguenti caratteristiche: In16A I_{dn} 0,03A P.I. 6kA. Gli interruttori saranno installati nel quadro elettrico esistente a servizio degli uffici.

Alimentazione pompa di Calore Uffici Zona 2 Back Office

Per l'alimentazione della pompa di calore si provvederà alla posa in opera di un cavo FG16OR16 5G4mmq. In questo caso il cavo sarà derivato da un nuovo interruttore installato nel quadro generale esistente a servizio della zona Back Office. Il dispositivo sarà in interruttore automatico differenziale da 4X20A Id. 0.3A P.I. 6kA diff. Tipo A.

Come per la PDC della Zona 1 il cavo sarà installato parte nelle canalizzazioni esistenti, parte in nuove tubazioni create all'uopo.

Anche in questo caso, in prossimità della pompa di calore sarà installato in interruttore sezionatore 4x40A in apposita calotta IP55. Tale dispositivo permetterà in caso di manutenzione la disattivazione della macchina in loco, evitando accidentali alimentazioni della macchina.

Collegamento nuove unità interne Uffici Zona 2 Back Office

Il progetto meccanico prevede la sostituzione di 7 unità interne presenti negli Uffici Zona 2. In questo caso i Fan Coil saranno rialimentati dall'impianto elettrico esistente.

Sistema di regolazione e controllo apparecchiature di condizionamento e riscaldamento.

Per il dialogo tra le apparecchiature degli impianti meccanici si provvederà da installare e collegare un cavo Bus 2x1.5 + schermo. Il cavo collegherà tutte le unità interne con la relativa unità esterna non che non una centrale Master per la programmazione dei sistemi.

Come per i cavi di energia il Cavo Bus sarà posato parte nelle condutture esistenti parte in tubazioni di nuova realizzazione.

Smontaggio e rimontaggio canalette e gruppi prese Zona 1 Front Office.

Come rilevabile dalle tavole di progetto allegate, al fine di poter realizzare la coibentazione di alcune pareti, sarà necessario lo smontaggio ed il relativo montaggio di alcune parti di impianto esistente. L'intervento sarà realizzato nelle seguenti fasi:

- smontaggio delle canalette e dei gruppi prese FM/TD (senza lo scollegamento dei cavi)
- fissaggio provvisorio alle infrastrutture (soffitto parete ecc)
- realizzazione parete isolante;
- rimontaggio delle canalette e dei gruppi prese alla nuova parete.

CAP.7- AVVERTENZE

Il committente e/o l'utilizzatore finale dovrà tenere presente che qualsiasi manomissione o intervento di variazione successivo non eseguito nel rispetto delle vigenti normative di sicurezza e da personale abilitato (provvisto cioè dei requisiti tecnico professionali di cui alla DM N° 37 del 22/01/2008) nonché senza apportare le necessarie modifiche alla documentazione di progetto, oltre che rappresentare un potenziale pericolo nella gestione dell'impianto, comporterà il declino di ogni responsabilità da parte del progettista.

Data: 22-12-2017

Il Progettista
Per. Ind. Maurizio Picchi