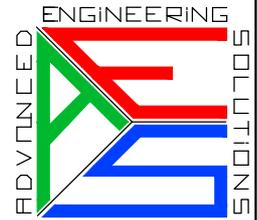


STUDIO TECNICO IGM

ING. GIUSEPPE MIRENDA
SERVIZI INGEGNERISTICI DIVERSIFICATI

SEDE LEGALE/UFFICI: Via Paolo Paternostro n. 43 - Palermo
P.IVA - 04461500821
TEL / FAX 091 9825557
E-MAIL : studiotecnicoigm@gmail.com



LAVORI PER L'AMPLIAMENTO DELL'IMPIANTO ELETTRICO, TRASMISSIONE DATI, FONIA, VIDEOSORVEGLIANZA, ANTINTRUSIONE, CONDIZIONAMENTO E DI MANUTENZIONE ORDINARIA DEI LOCALI PER L'ANNESSIONE DEGLI UFFICI SITI AL PIANO III DI PIAZZA CASTELNUOVO N. 35 - PALERMO

ELABORATI:

- 1 RELAZIONE TECNICA
- 2 CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE
- 3 SCHEMI ELETTRICI UNIFILARI
- 4 SCHEMI PLANIMETRICI
 - 4.1 Elettrico ed ausiliari
 - 4.2 Condizionamento
 - 4.3 Opere edili
- 5 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- 6 QUADRO TECNICO ECONOMICO
- 7 ANALISI DEI PREZZI
- 8 ELENCO PREZZI UNITARI
- 9 SCHEMA DI CONTRATTO
 - 9.1 Elettrico ed ausiliari
 - 9.2 Condizionamento
 - 9.3 Opere edili
- 10 CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
 - 10.1 Elettrico ed ausiliari
 - 10.2 Condizionamento
 - 10.3 Opere edili
- 11 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
- 12 FASCICOLO DELL'OPERA

Committente: **SERVIZI AUSILIARI SICILIA SOCIETÀ CONSORTILE PER AZIONI**

	ESEGUITO	CONTROLLATO	MODIFICHE	N° 01	N° 02	TAVOLA N°	
DATA:	20/03/2021	20/04/2021			21/05/2021	-	1
SIG.	MIRENDA GIUSEPPE	-			-	-	

IL TECNICO:

Ing. Giuseppe Mirenda



SCALA	-
-	-

COMMESSA N°	PROGETTO N°
-	-

OGNI RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE DEL PRESENTE PROGETTO E' VIETATA, OGNI ABUSO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE

1.1 PREMESSA.

La presente relazione specialistica si riferisce alla progettazione relativa all'ampliamento dell'impianto elettrico, dati, tvcc, antintrusione e all'impianto di condizionamento di un immobile ubicato al piano IV in P.zza Castelnuovo n.35, adibito ad uffici, per consentire l'annessione degli uffici, ubicati al piano III, gestiti dal medesimo Ente.

L'impianto elettrico esistente al piano IV è dotato di certificato di conformità, ai sensi della del DM 37/2008, rilasciato ditta SA.GI. IMPIANTI TECNOLOGICI S.N.C. il 30/06/2018

Il progetto è stato elaborato secondo le vigenti Norme in materia di installazione d'impianti, di sicurezza per le persone, di tutela del patrimonio, igiene sul lavoro, prevenzione incendi, il tutto in accordo con le esigenze di funzionalità della struttura.

L'impianto elettrico che costituirà l'ampliamento alimenterà le seguenti apparecchiature

1. Illuminazione Ordinaria e di sicurezza;
2. Postazioni di lavoro
3. Prese di servizio
4. Impianto di condizionamento

Si precisa che le informazioni riportate nella seguente relazione e relative a:

- l'uso dei locali;
- le operazioni connesse all'attività;
- i tipi, l'ubicazione ed i quantitativi dei materiali, fluidi, gas, ecc. presenti nell'attività;
- le caratteristiche e l'impiego dei mezzi e della manodopera connesse alle varie operazioni del ciclo produttivo;

sono state fornite dalla Committenza che ne conferma la rispondenza al vero con la firma in calce per visto ed accettazione.

L'impianto elettrico attuale, con l'impianto disperdente condominiale, fa capo ad una fornitura di energia elettrica esercita in BT che ha origine dal contatore di energia posto in un vano contatori condominiale, con sistema di distribuzione "TT", con tensione di alimentazione 3F+T di 400 V, frequenza 50 Hz e potenza impegnabile di 45 kW, che dovrà essere aumentata a 70 kW a seguito dell'ampliamento, in quanto alimenterà anche il piano terzo.

1.2 OBBLIGATORIETÀ DEL PROGETTO

Tale obbligo è imposto dal DM n° 37 del 22 gennaio 2008 art. 5, comma 2, lettere "c" in quanto edificio ad uso terziario con potenza impegnata superiore a 6 kW e superficie superiore a 200 mq, e lettera "d" in quanto ambiente a maggior rischio in caso di incendio.

1.3 COMPATIBILITÀ DELL'IMPIANTO ELETTRICO DI NUOVA REALIZZAZIONE CON L'IMPIANTO ELETTRICO ESISTENTE

L'impianto elettrico esistente AL PIANO IV sarà mantenuto. Dal punto di vista della sicurezza i nuovi impianti oggetto di progettazione saranno assolutamente compatibili con gli impianti elettrici esistenti.

DATI GENERALI DI PROGETTO

2.6.1. DATI ELETTRICI

L'impianto elettrico sarà alimentato in bassa tensione dalla rete Enel:

- Sistema elettrico di distribuzione: TT
- Tensione di alimentazione: 230/400V 3F+N
- Frequenza nominale: 50Hz
- Corrente di corto circuito 3F su Q prot. mont.: 15 kA

2.6.2. DATI AMBIENTALI

- clima: continentale
- temperatura ambiente d'installazione: 0/+40° C
- umidità relativa: 90% a 30°C
- altitudine s.l.m. circa 36 m

1.4 LEGGI E NORME.

Il progetto è stato eseguito facendo riferimento alle norme CEI, alle norme UNI, alle Leggi, ai Decreti ed alle Circolari, elencate di seguito ed in modo che tutti gli impianti ed i componenti che li costituiscono siano realizzati a regola d'arte.

Legge n° 186/68 : “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;

Legge n° 791/77 : “Attuazione delle direttive del Consiglio della Comunità Europea (n. 72/23/CEE) relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico”;

D.L.vo 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 dei luoghi di lavoro”.

D.L.vo 3 agosto 2009 , n° 106 : “Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.

CEI 23-51, fascicolo 7204 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”;

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

Inoltre dovranno essere seguite anche:

Disposizioni e circolari INAIL ex I.S.P.E.S.L.;

Raccomandazioni, prescrizioni e disposizioni degli enti distributori;

Disposizioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

2.0 PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI.

2.1 PROTEZIONE CONTRO I FULMINI.

Dai calcoli effettuati, in base alla valutazione del rischio indicato nella norma CEI 81-29

"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" Maggio 2020;

- CEI EN IEC 62858

"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"

Maggio 2020.

La struttura in oggetto non necessita dell'impianto per la protezione dalle scariche atmosferiche, in quanto la struttura risulta "*autoprotetta*" (vedi paragrafo specifico relativo alla "protezione contro i fulmini").

2.2 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI.

La classificazione dei locali ai fini elettrici è dipendente dal tipo di attività svolta all'interno, pertanto in base a quanto precedentemente descritto, gli impianti elettrici devono essere eseguiti conformemente alle Leggi n° 186/68 e n° 37/08, le quali rimandano all'applicazione delle norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano. I locali sono considerati cautelativamente - Luoghi con elevata densità di affollamento o con elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio o per l'elevato danno ad animali e cose. La probabilità che si sviluppi un incendio è bassa ma elevato potrebbe essere l'entità del danno.

2.3 DESCRIZIONE IMPIANTO.

2.3.1 Prelievo dell'energia elettrica.

Gli impianti elettrici devono essere calcolati sulla base della potenza impegnata; ne consegue che le prestazioni e le garanzie per quanto concerne le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere sono riferite alla potenza impegnata.

Detta potenza viene indicata dal Committente o calcolata in base a dati forniti dal Committente o in mancanza di indicazioni, fatto riferimento al carico convenzionale dell'impianto.

Il carico convenzionale viene calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando, alla potenza nominale degli apparecchi utilizzatori fissi ed alla potenza corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina, i coefficienti di utilizzazione (K_u) indicati nella tabella seguente ed un coefficiente di contemporaneità globale dell'impianto (K_c):

Quindi la potenza impegnata è data dalla somma di tutti i carichi convenzionali degli utilizzatori elettrici moltiplicati per un coefficiente di contemporaneità globale (K_c)

Pertanto ciascun impianto dovrà essere alimentato da fornitura di energia elettrica in B.T. con tensione di esercizio 230/400 V, frequenza 50 Hz, sistema di distribuzione di tipo "TT" con potenza impegnata pari almeno a 70 kW trifase.

I contatori elettrici dell'ente distributore sono posizionati all'interno del condominio in apposito vano contatori di proprietà che contiene anche i quadri elettrici di protezione montante .

2.3.2 Quadri elettrici.

I quadri elettrici raccolgono in un unico complesso apparecchiature elettriche destinate a svolgere funzioni specifiche nell'ambito dell'impianto elettrico in cui il singolo quadro è inserito.

I quadri elettrici assumono diversa denominazione a seconda delle funzioni a cui debbono soddisfare.

I quadri di potenza sono la combinazione di uno o più apparecchi di protezione e manovra per bassa tensione, con eventuali dispositivi di comando, misura, protezione e regolazione con tutte le interconnessioni elettriche e meccaniche interne, compresi gli elementi strutturali; al loro interno è permessa l'installazione di apparecchi elettrici ed elettronici (manovra, comando, protezione, misura, segnalazione, regolazione ed altro) destinati ad assolvere funzioni specifiche, nell'ambito dell'impianto elettrico in cui è installato.

I quadri possono essere idonei per installazione in ambienti dove possono essere utilizzati da personale non addestrato oppure, in funzione di come vengono dichiarati dal costruttore del quadro, sono destinati ad essere installati in apposito locale dove non possa aver accesso personale non addestrato o avere sportello con chiusura a chiave.

Nell'impianto oggetto della progettazione sono presenti i seguenti quadri elettrici:

Quadro vano contatori

A valle del punto di fornitura dell'energia elettrica, all'interno del vano contatori, sarà installato il quadro elettrico denominato "Protezione montante".

Il quadro, formato da una carpenteria in materiale plastico autoestinguente con grado di protezione IP40, con portella chiudibile a chiave, cablato con un interruttore automatico di tipo magnetotermico differenziale selettivo e scaricatore di sovratensione di tipo 2.

Gli interruttori utilizzati per la realizzazione del comando e della protezione dei circuiti sopra menzionati sono rappresentati negli elaborati grafici di progetto allegati alla presente relazione.

La protezione contro i contatti indiretti sui quadri è eseguita mediante il doppio isolamento fino ai morsetti di ingresso dell'interruttore generale e con l'interruzione automatica dei circuiti a valle dell'interruttore differenziale.

La corrente di corto circuito presunta ai morsetti del quadro che è assunta in base alla Norma CEI 0-21 in circa 15 kA FF e 6 kA FN, gli interruttori installati avranno potere di interruzione (I_{cn}) non inferiore a tale valore.

Quadro generale piano III.

In prossimità dell'uscita di piano sarà installato il quadro elettrico denominato "Quadro generale" che rappresenta il quadro di tutti i servizi relativi al piano terzo . Questo sarà formato da una carpenteria mista a doppio isolamento, corredata di porta trasparente con chiusura a chiave e con grado di protezione IP40 per posa a parete.

Il quadro è cablato con un interruttore automatico magnetotermico generale di quadro a valle del quale sono installati una serie di interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali per la protezione dei seguenti circuiti:

- Stanze 1-11;
- Illuminazione parti comuni;
- Prese corridoio
- Prese rack;
- Prese wc 1
- Prese wc 2
- Videocitofono

Quadri stanze

In ciascuna stanza adibita ad ufficio sarà installato un quadro elettrico denominato “*Quadro stanza n.*” che alimenta esclusivamente il locale. Questo sarà formato da una carpenteria materiale isolante, corredata di porta trasparente con chiusura a chiave e con grado di protezione IP40 per posa a parete.

Il quadro è cablato con un interruttore automatico magnetotermico generale di quadro a valle del quale sono installati una serie di interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali per la protezione dei seguenti circuiti:

- Circuito di illuminazione ordinaria e di sicurezza
- Prese
- Pompa di calore;

Gli interruttori utilizzati per la realizzazione del comando e della protezione dei circuiti sopra menzionati sono rappresentati negli elaborati grafici di progetto allegati alla presente relazione.

Le linee elettriche in partenza da questo quadro sono realizzate con conduttori unipolari di tipo HO7Z1-K installati in di canale attrezzato in materiale isolante per posa a vista e sotto traccia in tubazione flessibile per l’illuminazione ordinaria.

La protezione contro i contatti indiretti sul quadro è realizzata mediante l’interruzione automatica dei circuiti con interruttori differenziali.

In base alla corrente di corto circuito presunta ai morsetti del quadro, gli interruttori installati avranno potere di interruzione non inferiore a 4,5 kA .

2.3.3 Linee elettriche.

Una conduttura è costituita dall’insieme di uno o più conduttori elettrici e dagli elementi, tubi o canali, che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio, la loro protezione meccanica.

Le linee elettriche da impiegare saranno costituite da cavi tipo H07Z1-K in tubazione isolante all’interno di strutture per quanto attiene le montanti di alimentazione dei quadri di zona, incassate in tubazione isolante per l’illuminazione ordinaria delle singole stanze e in canale attrezzato con setti di separazione per la linea fonia e dati per le postazioni di lavoro.

2.3.4 Impianto di illuminazione ordinaria.

I locali in genere devono disporre di sufficiente luce naturale ed essere dotati di un'adeguata illuminazione artificiale.

L'impianto elettrico di illuminazione ordinaria sarà realizzato con apparecchi illuminanti per montaggio a parete o soffitto con grado di protezione almeno IP20 equipaggiati con lampade led tipo dark light.

2.3.5 Impianto di illuminazione di sicurezza.

L'illuminazione di sicurezza ha il compito di garantire la sicurezza delle persone nel caso in cui venga a mancare l'illuminazione ordinaria per evitare il panico e consentire l'esodo in modo sicuro. L'impianto di illuminazione antipanico viene generalmente installato in luoghi occupati da un elevato numero di persone con lo scopo di impedire l'insorgere di panico tra le persone in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

L'illuminazione di sicurezza per l'esodo viene installata in tutti i luoghi e deve avere intensità sufficiente ad illuminare le vie e le uscite di emergenza per consentire in caso di black-out lo sfollamento degli occupanti l'attività in condizioni di sicurezza.

L'impianto di illuminazione di sicurezza è ad alimentazione autonoma;

Quest'impianto, esistente, secondo quanto richiesto dalla norma CEI 64-8, deve entrare in funzione in tempo breve (<0,5 s) al mancare dell'energia elettrica dell'Ente distributore.

L'impianto di illuminazione di sicurezza per l'attività è realizzato con apparecchi illuminanti "SE" di tipo autonomo, muniti di batterie che consentano di avere una durata in emergenza di almeno 1 h con un tempo di ricarica di 12 h meglio se dotati di dispositivo "autest" di controllo della funzionalità dell'apparecchio con esecuzione delle prove di funzionalità e durata.

Elettricamente gli apparecchi adibiti a illuminazione di emergenza saranno alimentati mediante un circuito elettrico derivato direttamente dal quadro elettrico di zona, con conduttori unipolari di tipo H07Z1-K contenuti all'interno delle tubazioni per posa sotto traccia.

Quindi gli apparecchi utilizzati sono disposti come indicato negli elaborati grafici di progetto allegati. La logica di funzionamento è rappresentata nello schema elettrico unifilare del relativo quadro.

2.3.6 Impianto di forza motrice.

All'interno dei locali l'impianto di forza motrice è costituito dalle prese a spina per uso domestico e similare 2P+T 10/16A di tipo bipasso e multiuso (con terra laterale e centrale).

Le prese sono costituite da apparecchiature della serie civile per montaggio su scatole portafrutto da incasso e per canale attrezzato, alimentate dai quadri di zona.

L'impianto di alimentazione delle prese a spina e delle pompe di calore è realizzato con tubazioni rigide in PVC per posa a parete e conduttori unipolari di tipo H07Z1-K di sezione non inferiore a 2,5 mm².

2.3.7 Impianto di terra

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).

La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di “Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione” che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.

Scopo dell'impianto di terra, negli impianti utilizzatori alimentati da sistemi di I categoria, è di convogliare verso terra la corrente di guasto, provocando l'intervento del dispositivo di protezione che provvede all'automatica interruzione della corrente di guasto, evitando il permanere di tensioni pericolose sulle masse.

Gli elementi che costituiscono l'impianto di terra sono i seguenti:

DA = dispersore intenzionale;

DN = dispersore di fatto;

CT = conduttore di terra;

ME = massa estranea;

M = massa;

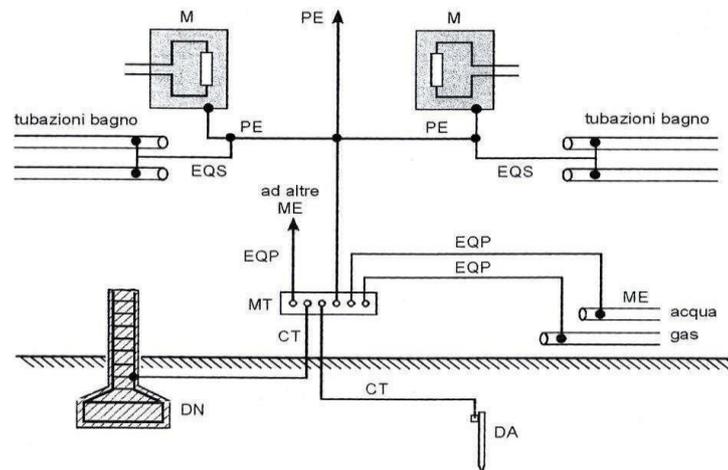
PE = conduttore di protezione;

EQP = conduttore equipotenziale principale;

EQS = conduttore equipotenziale supplementare;

MT = collettore (nodo) principale di terra.

Il tutto come schematizzato nella figura seguente:



L'impianto disperdente esistente sarà collegato verificando il coordinamento tra il valore della resistenza di terra e i dispositivi di protezione presenti nell'impianto come specificato nel paragrafo successivo. Tutti i componenti che costituiscono l'impianto di terra e che sono di seguito elencati, devono sopportare senza danneggiamento, le sollecitazioni termiche e dinamiche più gravose che possono crearsi in caso di guasto:

CONDUTTORI DI PROTEZIONE (PE): sono costituiti dai conduttori che collegano il collettore o nodo principale di terra con le masse dell'impianto elettrico. Questi conduttori possono essere sia anime di cavi multipolari, sia conduttori unipolari facenti parte o meno della stessa conduttura dei conduttori attivi. Per i conduttori di protezione sono rispettate le seguenti sezioni:

- una sezione uguale a quella del conduttore di fase, almeno fino ad una sezione di 16 mm²;
- una sezione pari a 16 mm² per sezioni del conduttore di fase comprese tra 16 mm² e 35 mm²;
- una sezione pari a metà di quella del conduttore di fase quando quest'ultimo presenta sezioni superiori a 35 mm²;

In alternativa a questi valori si può utilizzare la sezione derivante dalla seguente formula:

$$I^2 t K^2 S^2.$$

La sezione minima dei conduttori di protezione unipolari posati in tubazioni o canalizzazioni distinte da quelli di fase è di 2,5 mm² con protezione meccanica o 4 mm² senza protezione meccanica;

La montante condominiale esistente ha una sezione minima non inferiore a 16 mm², compatibile con l'impianto servito.

2.4 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Per gli impianti elettrici in questione vengono di seguito riportate le caratteristiche tecniche principali ai quali sono soggetti gli impianti:

2.4.1 Protezione contro i contatti diretti.

La protezione contro i contatti diretti sarà di tipo:

- totale che si attua mediante l'isolamento, gli involucri e/o le barriere;
- parziale che è attuabile solo nei locali dove l'accessibilità è riservata a persone addestrate (come definito all'art. 29.1 della Norma CEI 64-8) è realizzata mediante ostacolo o allontanamento;
- addizionale che si realizza mediante interruttori differenziali.

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante isolamento delle parti attive o con l'utilizzo di involucri con grado di protezione superiore a I_{pxxB} . Poiché tutti i componenti e le apparecchiature impiegate hanno un grado di protezione almeno IP20, la condizione di protezione contro i contatti diretti risulta rispettata.

Inoltre è garantita la protezione addizionale contro i contatti diretti anche mediante l'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici differenziali con corrente di intervento non superiore a 30 mA in base alla norma CEI 64-8/4, articolo 412.5.1.

2.4.2 Protezione contro i contatti indiretti.

I sistemi di protezione contro i contatti indiretti adottati sono di due tipi:

Passivi: che non prevedono l'interruzione del circuito e prevedono: il doppio isolamento, la protezione mediante bassissima tensione: SELV o PELV, i locali isolati o la separazione dei circuiti;

Attivi: che prevede l'interruzione del circuito, si attua mediante la messa a terra.

La protezione contro i contatti indiretti è realizzata con l'interruzione automatica dell'alimentazione, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, articolo 413.1, e utilizzando componenti di classe II, norma CEI 64-8, articolo 413.2.

I componenti, per i quali la protezione nei confronti dei contatti indiretti è realizzata tramite doppio isolamento, sono:

- cavo H07Z1-K posato entro tubazioni in PVC.
- gli apparecchi autonomi per l'illuminazione di sicurezza;
- gli involucri degli apparecchi di comando installati a vista;
- gli involucri dei quadri elettrici di distribuzione in materiale plastico.

La protezione mediante interruzione automatica dei circuiti è realizzata come indicato nella normativa limitando la tensione di contatto presente sulle masse in caso di guasto.

Nei circuiti derivati dalla fornitura di energia elettrica, in considerazione del tipo di sistema di alimentazione "TT" e del tipo dei locali, la tensione di contatto deve essere limitata al valore di 50 V, per cui la resistenza dell'impianto di terra deve avere un valore pari a:

$$R_t \leq 50/I_d.$$

Nell'impianto in questione, le linee di alimentazione dei circuiti terminali sono tutte protette con interruttori differenziali di tipo istantaneo, mentre la linea di alimentazione del locale autoclave è

protetta con interruttore differenziale di tipo selettivo al fine di garantire la necessaria selettività all'impianto.

In base al più elevato valore di corrente differenziale di intervento presente che ha valore pari a $I_d=300$ mA, dalla relazione sopra indicata la resistenza di terra deve essere inferiore a 166Ω . Questo valore costituisce pertanto condizione di progetto per l'impianto di terra.

2.4.3 Caduta di tensione

La caduta di tensione tra il punto di fornitura ed il più lontano utilizzatore alimentato è stata calcolata inferiore al 4% del valore nominale (230/400V) della tensione di alimentazione.

2.4.4 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti.

Le sovracorrenti vengono usualmente divise in due categorie: sovraccarico e cortocircuito.

La protezione delle condutture contro il sovraccarico è assicurata dagli interruttori di tipo automatico magnetotermico installati nei quadri elettrici che consentono di interrompere automaticamente l'alimentazione elettrica prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici prodotti nei conduttori (riscaldamento nocivo all'isolamento).

Per la protezione contro i sovraccarichi devono essere verificate le seguenti condizioni di coordinamento tra i conduttori e dispositivi di protezione (norma CEI 64-8, all'articolo 433.2):

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$
$$I_f \leq 1,45 \times I_Z$$

Il valore della corrente di impiego I_B per ciascun circuito è determinato analiticamente, essendo nota la potenza impegnata dagli impianti utilizzatori; i valori della potenza impegnata dai vari circuiti sono dedotti da quelli dalla potenza installata (dati di targa delle apparecchiature), pesati con opportuni fattori di utilizzo e contemporaneità.

La portata in regime permanente della conduttura è determinata in base alle tabelle CEI-UNEL 35024/1, 35024/2 e 35026 e deve tenere conto oltre che del tipo di posa impiegato anche dei coefficienti di riduzione dovuti allo stipamento dei cavi. Non sono state invece applicate riduzioni connesse con la temperatura ambiente, in quanto la stessa non supera i valori ipotizzati nelle tabelle.

Negli elaborati grafici schematici elettrici dei quadri sono riportati i valori della portata I_Z per ciascuna conduttura nelle effettive condizioni di posa. È inoltre indicato il numero di circuiti o di cavi caricati costituenti la conduttura, parametro fondamentale per la determinazione del fattore di riduzione della portata.

Per contrastare il fenomeno del cortocircuito si è reso necessario:

Determinare il valore della corrente di cortocircuito presunta I_{cc} in ogni punto della conduttura;

Predisporre un dispositivo (interruttore automatico o fusibile) che sia in grado di interrompere la I_{cc} ($I_{cc} \geq p.d.i$);

Accertarsi, con una verifica di tipo energetico, che la temperatura raggiunta dall'isolante del cavo prima dell'interruzione, non abbia oltrepassato i valori limite previsti dalla norma per salvaguardare l'integrità del cavo stesso.

Dopo aver determinato i valori della corrente minima ($I_{cc \min}$) e massima ($I_{cc \max}$) di cortocircuito, si è proceduto a verificare, con riferimento all'energia passante attraverso l'interruttore automatico, che sia soddisfatta la relazione prescritta dall'articolo 434.3.2 della Norma CEI 64-8:

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

Quest'ultima condizione è verificata solo per il punto di installazione del dispositivo di protezione (corrente massima) in quanto è utilizzato un unico dispositivo di protezione sia per i sovraccarichi che per i cortocircuiti. La verifica a fondo linea (corrente minima) è perciò omessa come previsto dalla norma CEI 64-8/4, sez. 433, 434 e 435.

2.4.5 Selettività.

La selettività può essere:

cronometrica: si realizza regolando i tempi di ritardo di intervento degli sganciatori con valori crescenti risalendo l'impianto;

amperometrica: sfrutta il diverso valore assunto dalla corrente di cortocircuito al variare della posizione ove si manifesta il guasto;

di zona (o accelerata): consiste nel determinare quale sia l'interruttore più vicino al guasto utilizzando la stessa corrente di guasto come elemento di riferimento e creando un interscambio di informazioni tra i vari interruttori (è necessario che gli sganciatori degli interruttori siano dotati di microprocessore);

energetica: viene attuata quando tra due interruttori non è possibile impostare un tempo di ritardo di intervento; in questo caso vengono confrontate le curve dell'energia specifica passante. Si ottiene selettività energetica se le due curve non hanno punti di intersezione. L'impianto elettrico è progettato in modo da avere un coordinamento di tipo selettivo almeno per quanto riguarda la selettività differenziale.

Questa è realizzata installando nel quadro elettrico vano contatori un interruttore automatico magnetotermico differenziale con corrente differenziale di 300 mA di tipo S che quindi è selettivo rispetto agli interruttori automatici magnetotermici differenziali di tipo istantanei montati a valle nel quadro autoclave.

2.5 CONTROLLI, VISITE PERIODICHE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO.

Al termine dei lavori la Ditta installatrice deve rilasciare al Committente la “dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte” per gli impianti realizzati sulla base del modello dell'allegato I al Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008, completa dei seguenti allegati obbligatori:

- Progetto;
- Relazione con tipologie dei materiali utilizzati;
- Schema di impianto realizzato;
- Copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali;

Inoltre si ricorda che al termine dei lavori e prima della messa in esercizio, gli impianti elettrici installati devono essere verificati secondo quanto prescritto dalle norme CEI.

In particolare dovranno essere condotte le seguenti prove:

- prova del senso ciclico delle fasi;
- misura della resistenza dell'impianto di terra;
- misura della resistenza d'isolamento dei circuiti;
- prova di continuità dei conduttori di protezione;
- prova d'intervento degli interruttori differenziali;

Un impianto elettrico realizzato a regola d'arte ha tutte le apparecchiature efficienti ed affidabili che ne garantiscono la continuità del servizio. Per assicurare questi requisiti nel tempo, oltre ad un corretto utilizzo, sono necessari periodici controlli e regolari manutenzioni. L'impianto dovrà essere sottoposto a verifica ogni 2 anni. Per le verifiche il datore di lavoro dovrà rivolgersi all'ASL o all'ARPA o ad eventuali organismi individuati dal Ministero delle attività produttive.

Nella tabella seguente si indicano alcuni interventi di manutenzione ordinaria e preventiva volti ad un corretto e sicuro utilizzo degli impianti elettrici fissi. Da questo riepilogo sono esclusi gli interventi di manutenzione da effettuare sulle macchine operatrici, per le quali ci si dovrà riferire al manuale di istruzione per l'uso.

TIPO DI INTERVENTO	CADENZA
Controllare l'intervento degli interruttori differenziali mediante il tasto di prova presente sull'apparecchiatura	MENSILE
Verifica della funzionalità degli apparecchi autonomi di illuminazione d'emergenza (per gli apparecchi di tipo “autotest” verifica positiva con led verde)	MENSILE
Eseguire la pulizia di tutti i corpi illuminanti, dei dispositivi di rilevamento incendio ed antintrusione e degli altri dispositivi di allarme	SEMESTRALE
Controllare lo stato delle prese a spina: assenza di abrasioni, sfiammate, “giochi” nelle giunzioni degli interblocchi	SEMESTRALE
Verificare il corretto funzionamento degli orari di intervento dei temporizzatori e degli interruttori orari	SEMESTRALE

Verificare il corretto funzionamento dei pulsanti di sgancio di emergenza presenti nell'attività	SEMESTRALE
Effettuare il ciclo di scarica dell'80% e successiva ricarica delle batterie degli apparecchi autonomi di illuminazione d'emergenza	SEMESTRALE
Controllare l'intervento degli interruttori differenziali (strumentale)	ANNUALE
Eeguire un'ispezione visiva ed eventualmente controllare le connessioni dei morsetti d'impianto	ANNUALE
Controllare le principali connessioni dell'impianto di messa a terra	ANNUALE

3.0 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI.

3.1 CAVI E CONDUTTORI.

Una conduttura è costituita dall'insieme di uno o più conduttori elettrici e dagli elementi, tubi o canali, che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio, la loro protezione meccanica. Nel presente paragrafo sono indicate le caratteristiche dei conduttori elettrici.

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale, con cavi eserciti a tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

L'individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici è disciplinata dalla norma CEI EN 60446 (CEI 16-4) che prevede:

- il colore giallo/verde va usato unicamente per indicare il conduttore di protezione e per nessun altro scopo; i conduttori di messa a terra funzionale che non sono idonei a realizzare la messa a terra di sicurezza e, conseguentemente, fanno capo a distinto dispersore, non devono essere di colore giallo-verde.
- Il colore blu-chiaro è destinato al conduttore neutro o al conduttore mediano. Se un circuito comprende il neutro è obbligatorio ed esclusivo l'uso del colore blu chiaro.
- Il colore nero è raccomandato per tutti gli altri conduttori che non siano il conduttore di protezione o il neutro.
- Il colore marrone può essere usato in alternativa al nero o come colore addizionale per individuare particolari circuiti o sezioni di circuito.

Non è vietato l'uso di altri colori laddove necessari per individuare particolari funzioni; per i cavi unipolari senza guaina, oltre ai colori di cui sopra vengono validati i seguenti ulteriori colori: grigio, arancione, rosa, rosso, turchese, violetto, bianco.

Le caratteristiche dei cavi per energia sono riportate nelle tabelle CEI UNEL.

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non sono superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024/1, 35024/2 e 35026.

In generale si ricorda che per condutture fisse, i cavi in rame devono avere una sezione minima di 1,5 mm² per i circuiti di potenza e di 0,5 mm² per il circuito di segnalazione e ausiliari di comando. Nel caso di condutture mobili, realizzate con cavi flessibili destinate ad alimentare uno specifico apparecchio e/o alle indicazioni fornite dal costruttore dell'apparecchio; nel caso di circuiti a bassissima tensione o per altre applicazioni, la sezione minima è di 0,75 mm².

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

nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;

nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

Ai conduttori di fase nei sistemi polifase con sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio deve corrispondere un conduttore di neutro di sezione ridotta della metà, ma

comunque non inferiore a 16 mm², purché siano soddisfatte le condizioni dell'articolo 524.3 delle norme CEI 64-8.

Nella realizzazione dell'impianto elettrico, saranno impiegati cavi e conduttori di tipo specificato negli schemi elettrici con le caratteristiche di seguito riportate:

- a) H07Z1-K : cavi per interni e cablaggi non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di gas corrosivi costituiti da corda di rame ricotto non stagnato, tipo flessibile isolato in PVC non propagante l'incendio di qualità R2, tensione nominale verso terra (U₀/U) non inferiore a 450/750 V, rispondenti alle Norme CEI 20-22 II, 20-35, 20-37 II e 20-52 e contrassegnati dal marchio IMQ.
- b) Cavi UTP cat 6 quattro coppie CPR a bassissima emissione di gas corrosivi (LSZH)

3.2 SCATOLE, CASSETTE DI DERIVAZIONE E MORSETTIERE.

Le scatole e le cassette dovranno essere separate per impianti a tensione diversa e per servizi non appartenenti allo stesso sistema.

Tutti gli involucri contenenti parti elettriche in tensione devono avere i coperchi fissati in modo che la loro rimozione richieda l'uso di un utensile. Le scatole o cassette installate in vista dovranno essere corredate di raccordi pressacavo o pressatubo con grado di protezione come richiesto nell'ambiente di montaggio.

Le giunzioni dei conduttori elettrici all'interno delle scatole o cassette di derivazione dovranno essere eseguite con idonei componenti, in quanto non sono consentite, in nessun caso, giunzioni fra conduttori elettrici mediante nastratura che dovranno essere immediatamente eliminate.

Le giunzioni dei conduttori di sezione fino a 6 mm² sono eseguite con morsetti costituiti da cappuccio isolante in plastica trasparente autoestinguente e vite di serraggio rispondenti ancora alle norme CEI 23-20 e 23-21.

3.3 SPECIFICA QUADRI ELETTRICI.

Tutti i quadri elettrici (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione) devono essere realizzati conformemente a quanto richiesto dalle norme CEI 17-13/1, CEI 17-13/3, CEI 23-25 in base a quanto rappresentato negli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

Il rispetto delle norme sopraindicate consente di soddisfare i requisiti di costruzione, sicurezza e manutenibilità dei quadri elettrici, mentre l'osservanza degli elaborati grafici assolve agli aspetti funzionali del quadro.

Per l'impianto in questione i quadri elettrici devono essere completi di tutti gli accessori per il montaggio e l'esecuzione a regola d'arte.

Fra gli accessori di montaggio si evidenziano i seguenti:

- pannello per il montaggio ed il cablaggio dei componenti interni al fronte del quadro;
- canaline per il cablaggio dei conduttori realizzate in materiale plastico rigido, autoestinguente ed antiurto;

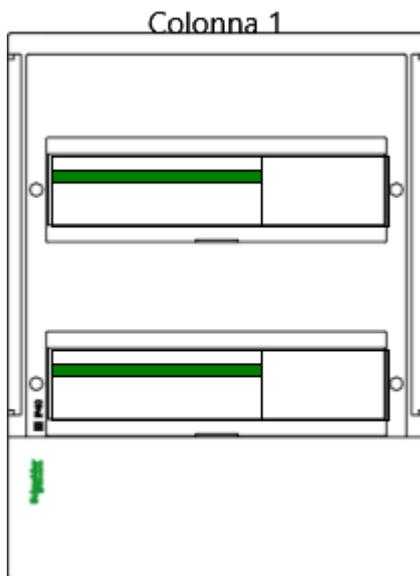
- eventuali segregazioni interne, realizzate in lamiera di acciaio nel caso sia richiesto un quadro con forma 2 o 3 o 4;
- morsettiera per il collegamento dei conduttori in ingresso od uscita al quadro costituita da morsetti in materiale plastico termoindurente privo di materie tossiche ed autoestingente, resistente a temperature fino a 120 gradi e resistente a correnti superficiali KC 600;
- capicorda preisolati o rivestiti per i conduttori di ingresso od uscita;
- cavi H07Z1-K o sistema di distribuzione di barre in rame di adeguata sezione per il cablaggio interno del cavo;
- utilizzo di sistemi per lo smaltimento del calore o dell'umidità all'interno del quadro, nel caso in cui le dissipazioni termiche dei componenti provochino un eccessivo surriscaldamento;
- targhette indelebili per l'indicazione dei vari circuiti in partenza dal quadro;
- segnaletica antinfortunistica sia esterna che interna.

Ciascun quadro deve essere fornito di una targa che ne riporti in maniera indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore;
 - tipo od altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore;
 - corrente nominale del quadro;
 - natura della corrente e frequenza;
 - tensione nominale di funzionamento;
 - grado di protezione.
- Per tutti i quadri installati deve essere fornita certificazione attestante il superamento delle prove di tipo ed individuali condotte dal costruttore come prescritto dalle norme CEI 23-51.

QUADRO PROTEZIONE MONTANTE

Quadro: Protezione montante (Q0)



Quadro: Generale (Q0)

Dati Tecnici:

Tensione di isolamento	V	690
Tensione di esercizio fino a	V	690
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	
Materiale Contenitore	Termoplastico Autoestinguento	
Materiale Porta Opaca	Policarbonato	
Colore Porta Opaca	RAL 9003	
Materiale Porta Traslucida	Policarbonato	
Colore Porta Traslucida	RAL 9003	
Forma di segregazione	1	
Grado di protezione esterno (IP)	40	
Grado di protezione interno (IP)	2X	
Larghezza del quadro	mm	268
Altezza del quadro	mm	353
Profondità del quadro	mm	102

Composizione quadro:

Il quadro in oggetto è composto da 1 strutture.

Quadro: Quadro protezione montante (Q0)

Identifi- cazione	Componente		Potenza Dissipata		
	Arrivo / Partenza	Nominale (Watt)	Fattore K	Risultante (Watt)	
Q0.1.2 III PIANO	P	19,2	0,8	12,288	
0.1.3 4	P	0	0,8	0	
				12,288	

Quadro: Quadro protezione montante (Q0)

Tipo impianto:
Grado di protezione: IP40
Tipo di installazione: Libera
Contributo sbarre: 1,2
Certificato (o dichiarazione) di conformità:

Struttura	Dimensioni (mm)			Potenza Dissipata (Watt)			Esito Verifica	
	Altezza	Larghezza	Profondità	Interruttori	Altri Comp.	Risultanti		Prova Tipo
1	353	268	102	12,29	0,00	14,75	22,00	Conforme

Quadro: Protezione montante (Q0)

Codice	Descrizione	Qtà
Q0.1.2 III PIANO	Centr. MP par. 2x12M bianco op.	1
0.1.3 4	4P C 50A 10000A	1
	Vigi 4P 63A 300mA [S] Tipo A SI	1
	3P+N 5kA ripor. estr. T2	1

Quadro: III PIANO (Q1)

Dati Tecnici:

Tensione di isolamento	V	690
Tensione di esercizio fino a	V	690
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	
Materiale Contenitore	Lamiera zincata con inserti in termoplastica	
Materiale Porta	Lamiera zincata con vetro temperato	
Colore struttura	Bianco RAL 9016	
Colore pannelli modulari	Grigio RAL 9022	
Forma di segregazione		1
Grado di protezione esterno (IP)		40
Grado di protezione interno (IP)		2X
Larghezza del quadro	mm	610
Altezza del quadro	mm	960
Profondità del quadro	mm	150

Composizione quadro:

Il quadro in oggetto è composto da 1 strutture.

Quadro: III PIANO (Q1)

Struttura: 1

Elenco Componenti

Identifi- cazione	Componente	Arrivo / Partenza	Potenza Dissipata		
			Nominale (Watt)	Fattore K	Risultante (Watt)
1.1.1	Scaric. sovrat.	P	0	0,5	0
Q1.1	Gen. Quadro	P	12	0,5	3
1.1.2	Multimetro	P	9	0,5	2,25
1.1.2	Multimetro	P	0	0,5	0
Q1.1.3	Stanza 1	P	3,3	0,5	0,825
Q1.1.4	Stanza 2	P	3,3	0,5	0,825
Q1.1.5	Stanza 3	P	3,3	0,5	0,825
Q1.1.6	Stanza 4	P	3,3	0,5	0,825
Q1.1.7	Stanza 5	P	3,5	0,5	0,875
Q1.1.8	Stanza 6	P	9,6	0,5	2,4
Q1.1.9	Stanza 7	P	3,3	0,5	0,825
Q1.1.10	Stanza 8	P	3,5	0,5	0,875
Q1.1.11	Stanza 9	P	3,3	0,5	0,825
Q1.1.12	Stanza 10	P	3,5	0,5	0,875
Q1.1.13	Stanza 11	P	3,3	0,5	0,825
Q1.1.14	III. Parti comuni	P	3,3	0,5	0,825
Q1.2.1	LED 1	P	3,2	0,5	0,8
Q1.2.2	LED 2	P	3,2	0,5	0,8
Q1.2.3	LED 3	P	3,2	0,5	0,8
Q1.2.4	III. Sicurezza	P	3,2	0,5	0,8
Q1.1.15	Prese corridoio	P	3,3	0,5	0,825
Q1.1.16	Prese RACK 1	P	3,3	0,5	0,825
Q1.1.17	Prese WC 1	P	3,3	0,5	0,825
Q1.1.18	Prese WC 2	P	3,3	0,5	0,825
Q1.1.19	Disp	P	2	0,5	0,5
Q1.1.20	Disp	P	3,3	0,5	0,825
Totale					24,7

Quadro: Quadro III PIANO (Q1)

Tipo impianto:
 Grado di protezione: IP40
 Tipo di installazione: Libera
 Contributo sbarre: 1,2
 Certificato (o dichiarazione) di conformità:

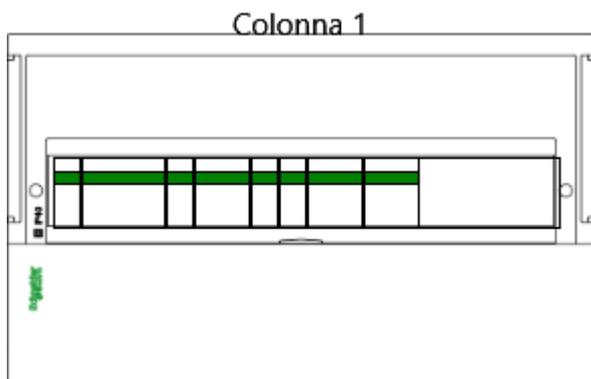
Struttura	Dimensioni (mm)			Potenza Dissipata (Watt)			Esito Verifica
	Altezza	Larghezza	Profondità	Interruttori	Altri Comp.	Risultanti	
1	960	610	150	24,70	0,00	29,64	133,00 Conforme

Quadro: III PIANO (Q1)

Codice	Descrizione	Qtà
1.1.1	Scaric. sovrat.	
	3P+N 5kA ripor. estr. T2	1
Q1.1	Gen. Quadro	
	4P C 50A 6000A	1
1.1.2	Multimetro	
	3P+N 10.3x38 500V	1
1.1.2	Multimetro	
	ins.TA e MultiTariffa	1
Q1.1.3	Stanza 1	
	Int. magnetot. 1P+N C 16A 4500A	1
Q1.1.4	Stanza 2	
	Int. magnetot. 1P+N C 16A 4500A	1
Q1.1.5	Stanza 3	
	iC40a 1P+N C 16A 4500A	1
Q1.1.6	Stanza 4	
	Int. magnetot. 1P+N C 16A 4500A	1
Q1.1.7	Stanza 5	
	Int. magnetot 1P+N C 20A 4500A	1
Q1.1.8	Stanza 6	
	Int. magnetot. 3P+N C 20A 4500A	1
Q1.1.9	Stanza 7	
	Int. magnetot. 1P+N C 16A 4500A	1
Q1.1.10	Stanza 8	
	Int. magnetot. 1P+N C 20A 4500A	1
Q1.1.11	Stanza 9	
	Int. magnetot. 1P+N C 16A 4500A	1
Q1.1.12	Stanza 10	
	Int. magnetot. 1P+N C 20A 4500A	1
Q1.1.13	Stanza 11	
	Int. magnetot. 1P+N C 16A 4500A	1
Q1.1.14	III. Parti comuni	
	Int. magnetot. 1P+N C 16A 4500A	1

Codice	Descrizione	Qtà
	Bloc.Vigi iC40 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q1.2.1 LED 1		
	Int. magnetot. 1P+N C 6A 4500A	1
Q1.2.2 LED 2		
	Int. magnetot. 1P+N C 6A 4500A	1
Q1.2.3 LED 3		
	Int. magnetot 1P+N C 6A 4500A	1
Q1.2.4 Ill. Sicurezza		
	Int. magnetot. 1P+N C 6A 4500A	1
Q1.1.15 Prese corridoio		
	Int. magnetot. i 1P+N C 16A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q1.1.16 Prese RACK 1		
	Int. magnetot. 1P+N C 16A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q1.1.17 Prese WC 1		
	Int. magnetot. 1P+N C 16A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q1.1.18 Prese WC 2		
	Int. magnetot. 1P+N C 16A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q1.1.19 Disp		
	Int. magnetot. 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q1.1.20 Disp		
	Int. magnetot. 1P+N C 16A 4500A	1
	Bloc.Vigi i1P+N 25A 30mA Tipo AC	1

QUADRO TIPO STANZE 1-2-3-4-5-7-9



Quadro: Stanza tipo 1-2-3-4-5-7-9 (Q2)

Dati Tecnici:

Tensione di isolamento	V	690
Tensione di esercizio fino a	V	690
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	
Materiale Contenitore	Termoplastico Autoestinguente	
Materiale Porta Traslucida	Policarbonato	
Colore Porta Traslucida	RAL 9003	
Forma di segregazione	1	
Grado di protezione esterno (IP)	40	
Grado di protezione interno (IP)	2X	
Larghezza del quadro	mm	376
Altezza del quadro	mm	228
Profondità del quadro	mm	102

Composizione quadro:

Il quadro in oggetto è composto da 1 strutture.

Quadro: Stanza tipo 1-2-3-4-5-7-9 (Q2)

Elenco Componenti

Sigla	Componente Identifi- cazione	Potenza Dissipata			
		Arrivo / Partenza	Nominale (Watt)	Fattore K	Risultante (Watt)
iSW	S2.1 Generale quadro	P	1,6	0,6	0,576
STI	2.1.1 Pres. rete	P	9	0,6	3,24
iIL	2.1.1 Pres. rete	P	0	0,6	0
iC40	Q2.1.2 Illuminazione	P	2	0,6	0,72
iC40	Q2.2.1 ordinaria	P	3,2	0,6	1,152
iC40	Q2.2.2 sicurezza	P	3,2	0,6	1,152
iC40	Q2.1.3 Prese	P	2	0,6	0,72
iC40	Q2.1.4 CDZ	P	2	0,6	0,72
Totale					8,28

Quadro: stanza 1-2-3-4-5-7-9 (Q2)

Tipo impianto:
 Grado di protezione: IP40
 Tipo di installazione: Libera
 Contributo sbarre: 1,2
 Certificato (o dichiarazione) di conformità:

Struttura	Dimensioni (mm)			Interruttori	Potenza Dissipata (Watt)			Prova Tipo	Esito Verifica
	Altezza	Larghezza	Profondità		Altri Comp.	Risultanti			
1	228	376	102	8,28	0,00	9,94	23,00	Conforme	

Quadro: stanza 1-2-3-4-5-7-9 (Q2)

Codice	Descrizione	Qtà	Pr. Unitario	Pr. Totale
S2.1 Generale quadro	Centr. MP par. 18M bianco tras.	1	58,35	58,35
2.1.1 Pres. rete	iSW 2P 20A	1	21,65	21,65
2.1.1 Pres. rete	STI 3P+N 10.3x38 500V	1	30,60	30,60
Q2.1.2 Illuminazione	iLL rossa 110-230Vca	1	21,30	21,30
Q2.2.1 ordinaria	Int. magnetot. 1P+N C 10A 4500A	1	24,50	24,50
Q2.2.2 sicurezza	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1	114,10	114,10
Q2.1.3 Prese	Int. magnetot. 1P+N C 6A 4500A	1	24,50	24,50
Q2.1.4 CDZ	Int. magnetot. 1P+N C 6A 4500A	1	24,50	24,50
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1	114,10	114,10
	Int. magnetot. 1P+N C 10A 4500A	1	24,50	24,50
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1	114,10	114,10

Quadro: stanza 6 (Q7)

Dati Tecnici:

Tensione di isolamento	V	690
Tensione di esercizio fino a	V	690
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	
Materiale Contenitore		Termoplastico
Materiale Porta		Policarbonato
Colore struttura		Bianco RAL 9016
Colore pannelli modulari		Bianco RAL 9016
Colore Porta		Fume
Forma di segregazione		1
Grado di protezione esterno (IP)		40
Grado di protezione interno (IP)		2X
Larghezza del quadro	mm	426
Altezza del quadro	mm	750
Profondità del quadro	mm	145

Composizione quadro:

Il quadro in oggetto è composto da 1 strutture.

Quadro: stanza 6 (Q7)

Elenco Componenti

Identifi- cazione	Componente	Potenza Dissipata			
		Arrivo / Partenza	Nominale (Watt)	Fattore K Risultante (Watt)	
S7.1	Generale quadro	P	2,4	0,5	0,6
7.1.1	Pres. rete	P	9	0,5	2,25
7.1.1	Pres. rete	P	0	0,5	0
Q7.1.2	Illuminazione	P	2	0,5	0,5
Q7.2.1	ordinaria	P	3,2	0,5	0,8
Q7.2.2	Sic.	P	3,2	0,5	0,8
Q7.1.3	Linea prese 1	P	2	0,5	0,5
Q7.1.4	Linea prese 2	P	2	0,5	0,5
Q7.1.5	Linea prese 3	P	2	0,5	0,5
Q7.1.6	Linea prese 4	P	2	0,5	0,5
Q7.1.7	Linea prese 5	P	2	0,5	0,5
Q7.1.8	Linea prese 6	P	2	0,5	0,5
Q7.1.9	Linea prese 7	P	2	0,5	0,5
Q7.1.10	Linea prese 8	P	2	0,5	0,5
Q7.1.11	Linea prese 9	P	2	0,5	0,5
Q7.1.12	cdz	P	2	0,5	0,5
Q7.1.13	cdz	P	2	0,5	0,5
Totale					10,45

Quadro: Quadro stanza 6 (Q7)

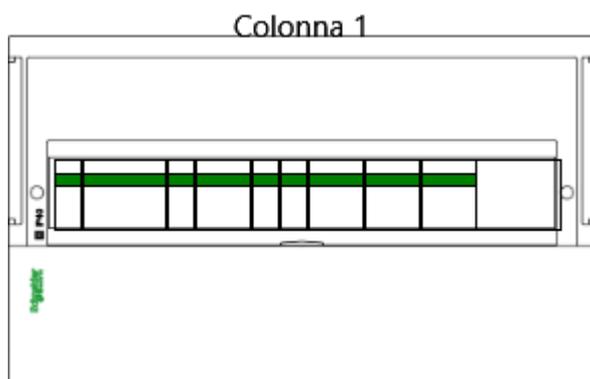
Tipo impianto:
Grado di protezione: IP40
Tipo di installazione: Libera
Contributo sbarre: 1,2
Certificato (o dichiarazione) di conformità:

Struttura	Dimensioni (mm)			Potenza Dissipata (Watt)			Prova Tipo	Esito Verifica
	Altezza	Larghezza	Profondità	Interruttori	Altri Comp.	Risultanti		
1	750	426	145	10,45	0,00	12,54	64,00	Conforme

Quadro: Quadro stanza 6 (Q7)

Codice	Descrizione	
PRA21418	Centr. par. bianco C/PORTA Fumé 4x18	1
PRA90039	Blocco a chiave (405)	1
S7.1 Generale quadro		
	4P 20A	1
7.1.1 Pres. rete		
	3P+N 10.3x38 500V	1
7.1.1 Pres. rete		
	iLL rossa 110-230Vca	1
Q7.1.2 Illuminazione		
	Int. magnetot. 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q7.2.1 ordinaria		
	Int. magnetot. 1P+N C 6A 4500A	1
Q7.2.2 Sic.		
	Int. magnetot. 1P+N C 6A 4500A	1
Q7.1.3 Linea prese 1		
	Int. magnetot. 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q7.1.4 Linea prese 2		
	Int. magnetot. 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q7.1.5 Linea prese 3		
	Int. magnetot. iC40a 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi iC40 25A 30mA Tipo AC	1
Q7.1.6 Linea prese 4		
	Int. magnetot. iC40a 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q7.1.7 Linea prese 5		
	Int. magnetot. iC40a 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q7.1.8 Linea prese 6		
	Int. magnetot. iC40a 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q7.1.9 Linea prese 7		
	Int. magnetot. iC40a 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q7.1.10 Linea prese 8		
	Int. magnetot. iC40a 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q7.1.11 Linea prese 9		
	Int. magnetot. iC40a 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q7.1.12 cdz		
	Int. magnetot. iC40a 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q7.1.13 cdz		
	Int. magnetot. 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1

QUADRO
QUADRO STANZA 10
(Q11)



Quadro: Quadro stanza 5-8-10 (Q11)

Dati Tecnici:

Tensione di isolamento	V	690
Tensione di esercizio fino a	V	690
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	
Materiale Contenitore	Termoplastico Autoestinguente	
Materiale Porta Opaca	Policarbonato	
Colore Porta Opaca	RAL 9003	
Materiale Porta Traslucida	Policarbonato	
Colore Porta Traslucida	RAL 9003	
Forma di segregazione		1
Grado di protezione esterno (IP)		40
Grado di protezione interno (IP)		2X
Larghezza del quadro	mm	376
Altezza del quadro	mm	228
Profondità del quadro	mm	102

Composizione quadro:

Il quadro in oggetto è composto da 1 strutture.

Quadro: Quadro stanza 5-8-10 (Q11)

Elenco Componenti

Identifi- cazione	Componente	Potenza Dissipata			
		Arrivo / Partenza	Nominale (Watt)	Fattore K Risultante (Watt)	
S11.1	Generale quadro	P	1,6	0,6	0,576
11.1.1	Pres. rete	P	9	0,6	3,24
11.1.1	Pres. rete	P	0	0,6	0
Q11.1.2	Illuminazione	P	2	0,6	0,72
Q11.2.1	ordinaria	P	3,2	0,6	1,152
Q11.2.2	sicurezza	P	3,2	0,6	1,152
Q11.1.3	Prese	P	2	0,6	0,72
Q11.1.4	CDZ	P	2	0,6	0,72
Q11.1.5	CDZ	P	2	0,6	0,72
Totale					9

Quadro: Quadro stanza 5-8-10 (Q11)

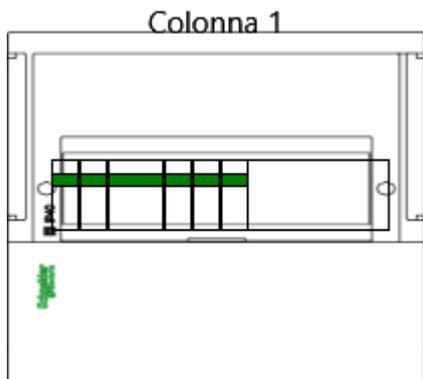
Tipo impianto:
 Grado di protezione: IP40
 Tipo di installazione: Libera
 Contributo sbarre: 1,2
 Certificato (o dichiarazione) di conformità:

Struttura	Dimensioni (mm)			Potenza Dissipata (Watt)			Esito Verifica	
	Altezza	Larghezza	Profondità	Interruttori	Altri Comp.	Risultanti		
1	228	376	102	9,00	0,00	10,80	23,00	Conforme

Quadro: Quadro stanza 5-8-10 (Q11)

Codice	Descrizione	Qtà
S11.1	Centr. MP par. 18M bianco op.	1
11.1.1	Generale quadro	
	2P 20A	1
11.1.1	Pres. rete	
	STI 3P+N 10.3x38 500V	1
11.1.1	Pres. rete	
	iIL rossa 110-230Vca	1
Q11.1.2	illuminazione	
	Int. magnetot. 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q11.2.1	ordinaria	
	Int. magnetot. 1P+N C 6A 4500A	1
Q11.2.2	sicurezza	
	Int. magnetot. 1P+N C 6A 4500A	1
Q11.1.3	Prese	
	Int. magnetot. 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q11.1.4	CDZ	
	Int. magnetot. 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1
Q11.1.5	CDZ	
	Int. magnetot. 1P+N C 10A 4500A	1
	Bloc.Vigi 1P+N 25A 30mA Tipo AC	1

QUADRO QUADRO STANZA (Q12)



Quadro: Quadro stanza 11 (Q12)

Dati Tecnici:

Tensione di isolamento	V	690
Tensione di esercizio fino a	V	690
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	
Materiale Contenitore	Termoplastico Autoestinguente	
Materiale Porta Opaca	Policarbonato	
Colore Porta Opaca	RAL 9003	
Materiale Porta Traslucida	Policarbonato	
Colore Porta Traslucida	RAL 9003	
Forma di segregazione	1	
Grado di protezione esterno (IP)	40	
Grado di protezione interno (IP)	2X	
Larghezza del quadro	mm	268
Altezza del quadro	mm	228
Profondità del quadro	mm	102

Composizione quadro:

Il quadro in oggetto è composto da 1 strutture.

Quadro: Quadro stanza 11 (Q12)

Struttura: 1

Elenco Componenti

Identifi- cazione	Componente	Arrivo / Partenza	Potenza Dissipata		
			Nominale (Watt)	Fattore K	Risultante (Watt)
S12.1 Generale		P	1,6	0,6	0,576
Q12.2.1 Ord.		P	3,2	0,6	1,152
Q12.1.1 Illuminazione		P	3,38	0,6	1,2168
Q12.2.2 Sic.		P	3,2	0,6	1,152
Q12.1.2 Prese		P	2	0,6	0,72
Q12.1.3 Rack		P	2	0,6	0,72
					5,5368

Quadro: Quadro stanza 11 (Q12)

Tipo impianto:
 Grado di protezione: IP40
 Tipo di installazione: Libera
 Contributo sbarre: 1,2
 Certificato (o dichiarazione) di conformità:

Struttura	Dimensioni (mm)			Interruttori	Potenza Dissipata (Watt)			Prova Tipo	Esito Verifica
	Altezza	Larghezza	Profondità		Altri Comp.	Risultanti			
1	228	268	102	5,54	0,00	6,64	15,00	Conforme	

Quadro: Quadro stanza 11 (Q12)

Codice	Descrizione	Qtà
S12.1 Generale	Centr. MP par. 12M bianco op.	1
Q12.2.1 Ord.	iSW 2P 20A	1
Q12.1.1 Illuminazione	Int. magnetot. 1P+N C 6A 4500A	1
Q12.2.2 Sic.	Int.mtd 1P+N C 6A 30mA Tipo AC	1
Q12.1.2 Prese	Int. magnetot. 1P+N C 6A 4500A	1
Q12.1.3 Rack	Int. magnetot. 1P+N C 10A 4500A	1
	Int. magnetot. 1P+N C 10A 4500A	1

3.4 INTERRUTTORI.

Gli interruttori rappresentano i dispositivi di manovra e di protezione che sono utilizzati nell'esecuzione dell'impianto elettrico. Una prima suddivisione tra tutti gli interruttori può essere fatta in base al tipo di funzionalità che svolgono, per cui si distinguono due categorie:

- a) Interruttori automatici;
- b) Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra sezionatori e unità combinate con fusibili.

Gli interruttori automatici sono i dispositivi che sono utilizzati in modo preminente nell'esecuzione dell'impianto elettrico e si suddividono, a sua volta, in due categorie diverse per utilizzo e per prestazioni:

- a) Interruttori automatici in bassa tensione per uso industriale che devono essere conformi alle norme CEI 17-5 (EN 60947-2). Questo tipo di interruttori possono essere sia di tipo modulare, per montaggio su profilato DIN, che di tipo in scatola isolante chiuso. Nel primo caso si hanno interruttori con relè termico e magnetico a taratura fissa. Gli interruttori in scatola isolante sono corredati di sganciatori termici e magnetici regolabili. In ogni caso entrambi i tipi di interruttore devono essere corredabili con ausiliari elettrici (contatti ausiliari, bobine di sgancio, comandi a distanza, ecc.);
- b) Interruttori automatici in bassa tensione per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari che devono essere conformi alla norma CEI 23-3 (EN 60898). Questo tipo di interruttori sono di tipo modulare, per montaggio su profilato DIN, e hanno relè termico e magnetico a taratura fissa. Inoltre questi interruttori devono essere corredabili con ausiliari elettrici (contatti ausiliari, bobine di sgancio, comandi a distanza, ecc.).
- c) Gli interruttori di manovra, sezionatori sono interruttori non automatici che sono conformi alla norma CEI 17-11. Questi interruttori svolgono il compito di portare ed interrompere la corrente nominale del circuito. Tra le caratteristiche principali di questi interruttori si individua la categoria di utilizzazione in base alla quale viene definita la corrente nominale dell'interruttore. Questo tipo d'interruttore può essere corredato con unità a fusibile. In questo caso l'interruttore oltre a svolgere i compiti di manovra e sezionamento, è idoneo anche alla protezione contro le sovracorrenti.

3.5 PRESE A SPINA.

Nella realizzazione dell'impianto elettrico in questione si devono utilizzare Prese a spina per uso domestico o similare, costruite secondo la norma CEI 23-16.

L'interruttore automatico di protezione per la presa a spina avrà avere una corrente nominale non superiore a quella della presa protetta;

3.6 SERIE CIVILE.

La serie civile da incasso modulare e componibile costituita da un insieme di apparecchi di comando, derivazione, protezione e segnalazione contrassegnata dal marchio IMQ da installare in

sostituzione degli esistenti, dovrà avere le seguenti caratteristiche: Prevedere la possibilità di installazione in scatole portafrutto esistenti secondo necessità e/o specifiche da incassare nella parete.

3.7 APPARECCHI ILLUMINANTI

Gli apparecchi di illuminazione devono essere rispondenti alle norme CEI 34-21 e 34-22 e avere caratteristiche diverse a seconda del tipo di installazione dell'apparecchio. Di seguito sono riportate le caratteristiche principali degli apparecchi illuminanti che saranno utilizzati:

a) Uffici e corridoio: Plafoniera per interni Ottiche dark light, ad alveoli a doppia parabolicità (antiriflesso ed antiridescendente) in: alluminio speculare 99,99 a bassissima luminanza con trattamento di PVD Fattore di abbagliamento UGR <16: valore contemplato secondo la norma (coefficiente di riflessione: soffitto 0,7 - pareti 0,5)

Classe sicurezza fotobiologica RG0 - Gruppo esente Temperatura colore 4000K

CRI > 80 Potenza apparecchio (W tot) 37 W Flusso luminoso uscente 4093 lm 3901 lm

Low Flicker <1% Grado di protezione IP20 Temperatura ambiente -10°C ÷ +40°C

Norme di riferimento: EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 62471, EN 55015,
EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.

Apparecchio conforme al CAM.

Mantenimento del flusso luminoso LED L70B20 80.000 h

Corpo In lamiera di acciaio zincato, preverniciato con resina poliesteri.

Coperture con lastre di acciaio. Colore bianco.

Alimentazione 220-240V 50/60Hz

Fattore di potenza 0,95

b) Locali tecnici e servizi: Apparecchi realizzati con corpo in tecnopolimero, copertura in alluminio verniciata, diffusore in tecnopolimero su una faccia, equipaggiato per lampade led di potenza fino a 20 W. L'apparecchio deve avere un grado di protezione IP20.

3.8 APPARECCHI ILLUMINANTI DI SICUREZZA

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza da installare, devono essere rispondenti alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22 ed avere caratteristiche diverse a seconda del tipo di installazione dell'apparecchio. Di seguito sono riportate le caratteristiche principali degli apparecchi illuminanti utilizzati:

a) apparecchio illuminante di sicurezza di tipo autonomo realizzato con corpo, diffusore e riflettore in materiale plastico autoestinguente con resistenza agli urti 7J con grado di protezione IP2x. L'apparecchio di tipo SE (a sola emergenza) è composto da un accumulatore ermetico ricaricabile al nichel-cadmio di autonomia di almeno 1 h, da un circuito elettrico per il controllo della ricarica e da lampada LED.

4.0 IMPIANTO TRASMISSIONE DATI

4.1 PREMESSA

Oggetto dell'intervento sarà l'installazione di un nuovo impianto trasmissione dati all'interno Degli uffici al piano terzo.

La soluzione progettuale proposta è sviluppata in modo tale da rendere l'impianto perfettamente conforme alle normative vigenti e per esso è previsto l'impiego di materiali e apparecchiature attive e passive di nuova fornitura e di primaria casa costruttrice, con caratteristiche conformi a quanto stabilito da leggi, regolamenti e normative vigenti in materia. Laddove sarà possibile è previsto il recupero di materiali utili alla messa in opera dell'intervento (canale portacavi). Con tali premesse si otterrà una rete di trasmissione dati con un alto grado di affidabilità, sicurezza e funzionalità, che consentirà, nel caso di malfunzionamento dell'impianto, una facile e rapida determinazione delle cause.

L'intervento che verrà realizzato consisterà nella implementazione dell'impianto di trasmissione dati già esistente al piano IV e nell'installazione di un nuovo impianto trasmissione dati cablato con tipologia a stella a partire da due distributori di piano, collegati a 35 postazioni di lavoro (vedi planimetria in cui è indicato l'impianto di trasmissione dati).

L'installazione della nuova rete di trasmissione dati sarà così realizzata:

- installazione dei distributori di piano composto da
- n.2 armadi rack equipaggiati con pannello passacavi, ripiano e multipresa
- n.2 switch managed e n.2 un pannelli di permutazione
- cablaggio di distribuzione orizzontale dagli armadi rack verso le P.d.L. e installazione di 35 punti presa di trasmissione dati ed altrettanti di fonia. Si riutilizzeranno tubazioni in materiale idolante a soffitto all'interno di una struttura in cartongesso.

4.2 STRUTTURA DELLA RETE

La soluzione progettuale proposta prevede l'installazione di un impianto di trasmissione dati cablato con topologia a stella. L'edificio presenta un distributore di piano al piano IV che sarà collegato ad altri distributori, posti al piano III, con una connessione punto-punto.

Pertanto i distributori di piano (armadi rack) dell'impianto di trasmissione dati, relativi al piano terzo, saranno posti in due locali tecnici in e collegheranno, attraverso un collegamento punto-punto, l'impianto di trasmissione dati al distributore di edificio al piano IV. La soluzione progettuale proposta

è conforme, in modo rigoroso, alle raccomandazioni fisiche ed elettriche indicate nelle norme internazionali ISO/IEC 11801, EN 50173-1 e EIA-TIA 568 C.

Generalmente la descrizione dei componenti del sistema di cablaggio strutturato viene suddivisa, come previsto dagli standard, in

- Cablaggio orizzontale: collegamento di distribuzione orizzontale che partendo da un distributore di piano sito in un locale tecnico di piano raggiunge in maniera stellare la singola postazione di lavoro;
- Cablaggio di dorsale: collegamento di distribuzione dorsale che collega i locali tecnici di piano (dorsale di edificio) oppure collega i locali tecnici di un comprensorio (dorsale di campus).

La soluzione progettuale proposta prevede un cablaggio di dorsale ed un cablaggio orizzontale. Come già evidenziato precedentemente l'attività presenta già un distributore principale al piano IV e due locale tecnici al piano III dove allestire due distributori di piano. Di seguito viene riportata la descrizione dei componenti di cablaggio strutturato.

4.3 DISTRIBUTORI DI PIANO - ARMADI RACK

Gli armadi rack saranno installati in posizione e con caratteristiche tali da soddisfare le specifiche dedotte dai vincoli infrastrutturali e di opportunità concordati con la Committente in fase di sopralluogo. La tipologia di armadi rack che si installerà dovrà garantire la conformità ai seguenti standard: IEC 297 (IEC 297-1, IEC 297-2, IEC 297-3), EN60529, EN12150 e ISO 9001.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche generali della tipologia di ciascun armadio rack che verrà installato:

- Armadio rack a muro a sezione unica 17 unità con pannelli laterali asportabili;
- Dimensioni: 635x600x450 mm (AxLxP);
- Robusta struttura saldata in acciaio laminato a freddo
- Porta in vetro temprato da 5 mm, facilmente removibile e reversibile, angolo di apertura maggiore di 180°, chiusura con chiave
- Pannello posteriore cieco asportabile dotato di apertura per passaggio cavi con pannellino (dimensioni 375 x 60 mm)
- Pannelli laterali ciechi provvisti di serratura a chiave asportabili
- Predisposizione per ingresso cavi sulla base e sul tetto tramite profili pre-tranciati (230 x 45 mm) – Due coppie di montanti 19" da 1.5 mm, regolabili in profondità (massima profondità utile 350 mm, 60 mm spazio disponibile tra montante e porta con montante completamente avanzato)

– Feritoie per passaggio aria nella parte superiore e inferiore dei pannelli frontale e laterali

– Portata statica: 60 kg

L'armadio rack dovrà essere dotato dei seguenti accessori:

– Pannello passacavi (passapermute) per rack 19'' – 1U in metallo.

– Ripiano per rack 19'' – 1U con profondità pari a 305 mm

– Multipresa per rack 19'' 6 vie con interruttore magnetotermico con le seguenti caratteristiche:

– Installazione a rack 19'' ed occupa 1,5 U

– Conessioni: n. 6 prese Schuko UNEL.

– Interruttore magnetotermico da 16A

CABLAGGIO ORIZZONTALE

Nella figura che segue è rappresentato lo schema generale di un cablaggio di distribuzione orizzontale che interconnette un distributore di piano e quindi il relativo pannello di permutazione alla postazione di lavoro (P.d.L):



Come illustrato nella figura precedente la rete di distribuzione orizzontale, tra il distributore di laboratorio e le rispettive postazioni di lavoro, sarà realizzata con una topologia a stella ed utilizzerà i seguenti apparati passivi:

- Cavo di distribuzione orizzontale
- Pannello di permutazione (patch panel)
- Punto presa di trasmissione dati – Patch cord (bretelle di permutazione lato armadio) e work area cable (bretelle lato postazione di lavoro)

CAVO DI DISTRIBUZIONE ORIZZONTALE

Il cavo in rame sarà utilizzato per realizzare la connessione tra il pannello di permutazione e le singole prese dei punti presa di trasmissione dati (le caratteristiche del punto presa di trasmissione dati saranno descritte successivamente). Il cavo in rame che si utilizzerà per la distribuzione orizzontale sarà di tipo non schermato U/UTP Cat. 6 Classe E costituito da 4 coppie intrecciate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23 AWG con guaina di tipo LSZH. Tale tipologia di cavo risulta essere adatto per installazioni all'interno degli edifici e consente un'elevata velocità di trasferimento dei dati poiché assicura una larghezza di banda fino a 250 MHz in accordo con gli standard di riferimento. Il cavo deve possedere le caratteristiche di autoestinguenza in caso d'incendio, di bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi e di ritardo di propagazione della fiamma nel pieno rispetto delle normative vigenti.

PANNELLO DI PERMUTAZIONE

Il pannello di permutazione (patch panel), per la connessione dei cavi in rame (U/UTP Cat. 6 Classe E), sarà montato all'interno dell'armadio rack per la distribuzione del cablaggio orizzontale. Il pannello di permutazione (patch panel) ha una struttura metallica a 1U con supporto rack 19" e 24 posti per frutti RJ45 Keystone Jack Cat. 6 U/UTP.

Esso sarà dotato di etichettatura anteriore prestampata da 1 a 24 per l'identificazione della postazione di lavoro connessa ed è inoltre dotato di spazio bianco per l'apposizione di etichette stampate.

PUNTO PRESA DI TRASMISSIONE DATI

Il punto presa di trasmissione dati sarà collegato, tramite il cavo di distribuzione orizzontale, al pannello di permutazione e di conseguenza sarà possibile realizzare la connessione delle singole postazione di lavoro (P.d.L.) all'impianto di trasmissione dati utilizzando delle bretelle in rame denominate work area cable (le caratteristiche delle bretelle in rame denominate work area cable saranno descritte successivamente). Il punto presa di trasmissione dati sarà composto dai seguenti elementi:

- scatola porta apparecchi a parete di tipo UNI503 in PVC;
- n. 2 prese modulari (frutti) RJ45 Keystone Jack, di tipo U/UTP cat. 6 con innesto rapido (tool free/ toolless);
- placca autoportante porta prese (frutti) per scatola porta apparecchi UNI503 da uno o due posti che consente di alloggiare n. 2 prese (frutti) RJ45 Keystone.

La scatola porta apparecchi a parete di tipo UNI503 in PVC dovrà essere conforme alla normativa ISO/IEC 11801. Sulla scatola porta apparecchi verrà applicata la placca autoportante porta prese (frutti) da uno o due posti alla quale verranno fissati due prese modulari di tipo RJ45 Keystone Jack in cat. 6 U/UTP. La placca dovrà avere uno spazio dedicato al posizionamento delle etichette identificative della postazione. Le prese modulari utilizzate, contenute all'interno della scatola porta apparecchi e fissate alla placca porta prese, saranno di tipo RJ45 Keystone Jack in cat. 6 U/UTP (connettore con marcatura contatti TIA 568A/B e adatto per cavo tondo AWG 22-26) con innesto rapido (tool free/ toolless).

BRETELLE IN RAME (PATCH CORD E WORK AREA CABLE)

Sia le connessioni del pannello di permutazione agli apparati attivi che quelle delle postazioni di lavoro (P.d.L.) alle prese dei punti presa di trasmissione dati avverranno tramite bretelle in rame denominate rispettivamente patch cord e work area cable.

Ogni presa del punto presa di trasmissione dati dovrà essere corredata dalle opportune bretelle (work area cable) di lunghezza adeguata al collegamento da realizzare con la postazione di lavoro (P.d.L.). Ogni porta del pannello di permutazione dovrà essere corredata dalle opportune bretelle (Patch Cord) di lunghezza adeguata al collegamento con le rispettive porte dello switch. La bretella dovrà essere composta da un cavo di tipo U/UTP cat. 6 con conduttori in rame con coppie da 23AWG e dotata alle due estremità di connettori RJ45 di Cat. 6 .

SWITCH

La connessione tra il pannello di permutazione e il distributore di edificio avviene attraverso lo switch che sarà installato all'interno dell'armadio rack. Lo switch è di tipo managed ed ha una struttura metallica a 1U con supporto rack 19" e 24 porte 10/100/1000 Mbps auto-sensing con rilevamento automatico della velocità di rete ottimale, conforme con le specifiche IEEE 802.3az (Energy Efficient Ethernet EEE) e configurabile su base Web o Telnet.

ESECUZIONE DEI LAVORI

Sono a carico dell'Impresa aggiudicataria tutti i lavori, compresi quelli di foratura e delle opere civili che si rendessero comunque necessarie per la messa in opera degli apparati e delle infrastrutture oggetto della fornitura, anche se non espressamente previsti.

Lo svolgimento delle attività di realizzazione della soluzione progettuale proposta saranno svolte senza recare pregiudizio alle normali attività dell'Ente con la garanzia del mantenimento del livello di rumore ad un valore non superiore a quello fissato dalla normativa vigente (D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e, per la parte ancora in vigore D.lgs. n. 277/91, DPCM 01/03/91 e Legge 26/10/95 n. 447 e D.Lgs. 10 aprile 2006 n. 195), effettuando in ogni caso le attività più rumorose fuori dal normale orario d'ufficio. Inoltre la scelta delle attrezzature di cantiere sarà fatta ponendo particolare cura al contenimento del rumore, specie per quelle attività che non potranno essere svolte al di fuori del normale orario d'ufficio. In presenza di lavorazioni che producano polvere (in particolare foratura

muri), saranno sempre essere usate apparecchiature di aspirazione con funzionamento contestuale alla lavorazione stessa.

Le modalità di esecuzione dei lavori (durata, orari, ...) saranno concordate precedentemente con l'Amministrazione.

ETICHETTATURA DELLE PRESE E DEI CAVI

In fase di etichettatura si utilizzerà uno schema di numerazione univoco per tutti gli elementi del cablaggio dell'area interessata, conforme allo standard EIA/TIA 606, con particolare attenzione ai percorsi dei cavi, a tutto l'hardware di terminazione (pannello, blocco e posizione) e agli apparati, identificando il numero di armadio di appartenenza. Tutti i cavi e le prese realizzate saranno etichettate conformemente allo standard EIA/TIA 606. Il tipo di etichetta e la corrispondente numerazione, da apporre in entrambi gli estremi di ciascun collegamento, saranno concordati con il personale preposto dell'Ente. La mappa dei collegamenti e delle corrispondenze tra collegamento ed etichette apposte sarà fornita, prima del collaudo dell'impianto.

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"
Maggio 2020.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_g = 1,73 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 42 B (m): 27 H (m): 45 Hmax (m): 45

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: commerciale

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di segnale: dati
- Linea di energia: energia

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura
RA: 2,22E-07
RB: 1,11E-06
RU(pc): 1,15E-11
RV(pc): 5,77E-11
Totale: 1,33E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,33E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 1,33E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 1,33E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Si ritiene comunque opportuno installare idonei SPD.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 42 B (m): 27 H (m): 45 Hmax (m): 45
Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore (CD = 0,5)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 1,73

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: dati
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: segnale - aerea
Lunghezza (m) L = 500
Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)

Caratteristiche della linea: energia
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 500
Resistività (ohm x m) ρ = 400
Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)
SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: ceramica (rt = 0,001)
Rischio di incendio: ordinario (rf = 0,01)
Pericoli particolari: medio rischio di panico (h = 5)
Protezioni antincendio: manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: pc
Alimentato dalla linea energia
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m²) (Ks3 = 1)
Tensione di tenuta: 2,5 kV
Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)
Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura
Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 2920
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 3,33E-06$
Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 1,67E-05$
Rischio 4
Valore dei muri (€): 360000
Valore del contenuto (€): 55000
Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 100000
Valore totale della struttura (€): 480000
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 2,08E-03$
Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 1,08E-03$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: Struttura

Linea: energia

Circuito: pc

FS Totale: 0,0667

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: SI

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 7,70E-02 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,33E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 6,66E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 7,49E-01$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

dati

$AL = 0,020000 \text{ km}^2$

$AI = 2,000000 \text{ km}^2$

energia

$AL = 0,020000 \text{ km}^2$

$AI = 2,000000 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

dati

NL = 0,000346

NI = 0,034600

energia

NL = 0,000173

NI = 0,017300

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (pc) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (pc) = 3,20E-03

PM = 3,20E-03

PU (pc) = 2,00E-02

PV (pc) = 2,00E-02

PW (pc) = 2,00E-02

PZ (pc) = 6,00E-03

SCelta E INSTALLAZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE

1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento ha lo scopo di indicare quali SPD (Surge Protective Device) installare al fine di proteggere contro le sovratensioni di origine atmosferica l'impianto elettrico utilizzatore considerato. Le sovratensioni possono essere dovute a fulminazione diretta o indiretta dell'edificio e/o della linea elettrica che alimenta l'impianto.

Le misure di protezione adottate contro le sovratensioni di origine atmosferica risultano in genere idonee anche contro le sovratensioni generate sulla linea da cause interne al sistema elettrico di cui la linea è parte (manovre, guasti, ecc.).

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali", Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio", Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone",
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture", Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" , Febbraio 2014.
- CEI 81-30
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)"
Febbraio 2014.

3. STRUTTURA DELL'IMPIANTO

3.1 Dati generali

L'impianto elettrico considerato è un sistema TT.

La linea di alimentazione che alimenta il quadro generale è trifase con neutro e la tensione nominale del sistema verso terra è 230 V.

Non sono state prese in considerazione le sovratensioni per fulminazione diretta della struttura.

Sono state prese in considerazione le sovratensioni per fulmini a terra in prossimità dell'edificio.

Il danno alle apparecchiature non può causare perdita di vite umane o di servizio pubblico.

A favore della sicurezza si è assunto che la condizione $NL + ND \leq 0,01$ non sia verificata.

L'impianto di terra dell'edificio e della cabina MT/BT (ente distributore) non sono tra loro collegati.

Nel caso in esame è stato assunto un coefficiente di sicurezza $b = 1$

3.2. Struttura dell'impianto

Lo schema dell'impianto elettrico utilizzatore in BT, considerato ai fini della protezione contro le sovratensioni, è descritto nella figura allegata.

Le caratteristiche principali dell'impianto sono le seguenti.

Quadro protezione montante

Corrente di cortocircuito : 15 kA

Il Quadro protezione montante alimenta i seguenti quadri :

Quadro di piano

- Distanza : 30 m
- Conduzione : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)
- Tipo di alimentazione : trifase con neutro
- Corrente di cortocircuito : 4 kA

Quadro di piano

Il Quadro di piano alimenta i seguenti quadri :

Quadro di zona tipo

- distanza : 15 m
- Conduzione : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)
- Tipo di alimentazione : fase - neutro

Quadro di zona tipo

- distanza : 13 m
- Conduzione : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)
- Tipo di alimentazione : fase - neutro

Quadro di zona tipo

- distanza : 21 m
- Conduzione : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)

- Tipo di alimentazione : fase - neutro

Quadro di zona tipo

- distanza : 14 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)
- Tipo di alimentazione : trifase con neutro

Il Quadro di piano alimenta direttamente (senza quadri intermedi) alcuni circuiti.

Poiché i circuiti hanno la stessa tensione di tenuta (2500 V), ai fini della scelta delle protezioni è stato considerato il circuito avente le caratteristiche peggiori :

Circuito terminale n° 1

- Distanza dal Quadro di piano : 30 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)
- Tipo di linea : fase - neutro

Quadro di zona tipo

Il Quadro di zona tipo alimenta direttamente (senza quadri intermedi) alcuni circuiti.

Poiché i circuiti hanno la stessa tensione di tenuta (2500 V), ai fini della scelta delle protezioni è stato considerato il circuito avente le caratteristiche peggiori :

Circuito terminale n° 1

- Distanza dal Quadro di zona tipo : 5 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)
- Tipo di linea : fase - neutro

Quadro di zona tipo

Il Quadro di zona tipo alimenta direttamente (senza quadri intermedi) alcuni circuiti.

Poiché i circuiti hanno la stessa tensione di tenuta (2500 V), ai fini della scelta delle protezioni è stato considerato il circuito avente le caratteristiche peggiori :

Circuito terminale n° 1

- Distanza dal Quadro di zona tipo : 5 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)
- Tipo di linea : fase - neutro

Quadro di zona tipo

Il Quadro di zona tipo alimenta direttamente (senza quadri intermedi) alcuni circuiti.

Poiché i circuiti hanno la stessa tensione di tenuta (2500 V), ai fini della scelta delle protezioni è stato considerato il circuito avente le caratteristiche peggiori :

Circuito terminale n° 1

- Distanza dal Quadro di zona tipo : 5 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)
- Tipo di linea : fase - neutro

Quadro di zona tipo

Il Quadro di zona tipo alimenta direttamente (senza quadri intermedi) alcuni circuiti. Poiché i circuiti hanno la stessa tensione di tenuta (2500 V), ai fini della scelta delle protezioni è stato considerato il circuito avente le caratteristiche peggiori :

Circuito terminale n° 1

- Distanza dal Quadro di zona tipo : 15 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)
- Tipo di linea : fase - neutro

4. SCELTA E INSTALLAZIONE DEGLI SPD

4.1 Criteri di protezione

Negli impianti elettrici degli edifici, gli SPD possono essere installati in pratica in tre punti:

- ad arrivo linea, nel quadro generale di distribuzione o immediatamente a valle del punto di consegna se esiste la possibilità di installazione in un apposito involucro;
- nei quadri secondari di distribuzione, o quadri di piano;
- ai morsetti delle apparecchiature, al loro interno o nelle immediate vicinanze.

La distanza misurata lungo il circuito, entro cui un SPD riesce a proteggere un'apparecchiatura, è chiamata distanza di protezione. La valutazione della distanza di protezione dipende da una molteplicità di fattori, quali:

- il livello di protezione effettivo Up/f dell'SPD;
- la tensione di tenuta ad impulso Uw dell'apparecchiatura;
- il tipo di conduittura che collega l'SPD all'apparecchiatura.

Affinché l'apparecchiatura sia protetta è necessario che la sua distanza dall'SPD non sia superiore alla distanza di protezione.

Nel presente dimensionamento si considera che gli SPD in cascata (se presenti) siano tra loro coordinati secondo quanto previsto dalle istruzioni del costruttore.

4.2 Scelta delle protezioni

Le protezioni installate sull'impianto sono descritte per ogni quadro.

Quadro protezione montante

Sul Quadro protezione montante, alimentato da una linea trifase con neutro, sono installati SPD all'ingresso del quadro (a valle dell'interruttore differenziale), aventi le seguenti caratteristiche :

livello : II
classe : I
tipo: varistore
livello di protezione U_p : 1000 V
lunghezza dei collegamenti : 3 m
livello di protezione effettivo U_p/f : 4000 V
tensione massima continuativa U_c : 253 V
corrente impulsiva di scarica I_{imp} : 7,5 kA
corrente susseguente estinguibile con o senza fusibile : 15 kA

L'SPD installato protegge il quadro.

L'SPD installato protegge i circuiti terminali / apparecchiature dell'impianto secondo quanto indicato nella tabella seguente :

	Lung. (m)	U_w (V)	I_{prot} (mA)	Protetto
Quadro di piano				
- Circuito terminale n° 1	60	2500	0	No
Quadro di zona tipo				
- Circuito terminale n° 1	50	2500	0	No
- Circuito terminale n° 1	48	2500	0	No
Quadro di zona tipo				
- Circuito terminale n° 1	56	2500	0	No
Quadro di zona tipo				
- Circuito terminale n° 1	59	2500	0	No

Quadro di piano

Sul Quadro di piano, alimentato da una linea trifase con neutro, sono installati SPD all'ingresso del quadro (a valle dell'interruttore differenziale), aventi le seguenti caratteristiche :

livello: II
classe : II
Tipo : varistore
livello di protezione Up : 1200 V
livello di protezione effettivo Up/f : 1200 V
tensione massima continuativa Uc : 253 V
corrente nominale di scarica In : 3,75 kA
corrente massima di scarica I_{max} : 7,5 kA
corrente susseguente estinguibile con o senza fusibile : 4 kA

L'SPD installato protegge il quadro.

L'SPD installato protegge i circuiti terminali / apparecchiature dell'impianto secondo quanto indicato nella tabella seguente :

	Lung. (m)	U _w (V)	I _{prot} (mA)	Protetto
Quadro di piano				
- Circuito terminale n° 1	30	2500	***	Si
Quadro di zona tipo				
- Circuito terminale n° 1	20	2500	***	Si
- Circuito terminale n° 1	18	2500	***	Si
Quadro di zona tipo				
- Circuito terminale n° 1	26	2500	***	Si
Quadro di zona tipo				
- Circuito terminale n° 1	29	2500	***	Si

*** Il circuito è protetto a prescindere dalla sua lunghezza.

Poichè ai fini della scelta della protezione è stato considerato il circuito terminale con le caratteristiche peggiori, a parità di tensione di tenuta, e questo risulta protetto, sono protetti anche tutti i circuiti terminali alimentati dal Quadro di piano.

4.3 Circuiti terminali protetti con SPD

Non sono previsti SPD sui circuiti terminali.

4.4 Sezione di collegamento degli SPD

La sezione minima dei conduttori di collegamento degli SPD è:

- Classe I : 16 mm²
- Classe II : 6 mm²
- Classe III : 1,5 mm²

Per gli SPD di classe I non soggetti a scaricare una corrente ≥ 50 kA è sufficiente la sezione di 6 mm².

Lo schema di collegamento degli SPD è riportato nell'allegato A.

4.5 Riduzione del rischio

Gli SPD installati sull'impianto sono dimensionati con riferimento al massimo valore della corrente di fulmine previsto dalle norme.

Gli SPD, inoltre, sono conformi ai requisiti richiesti dalla norma di prodotto e sono stati scelti e dimensionati a regola d'arte. Sono state altresì fornite le indicazioni per un'installazione a regola d'arte. Ne segue che a tali dispositivi di protezione è possibile attribuire il coefficiente di riduzione del rischio previsto dalla norma CEI EN 62305-2.

4.6. Coordinamento tra SPD

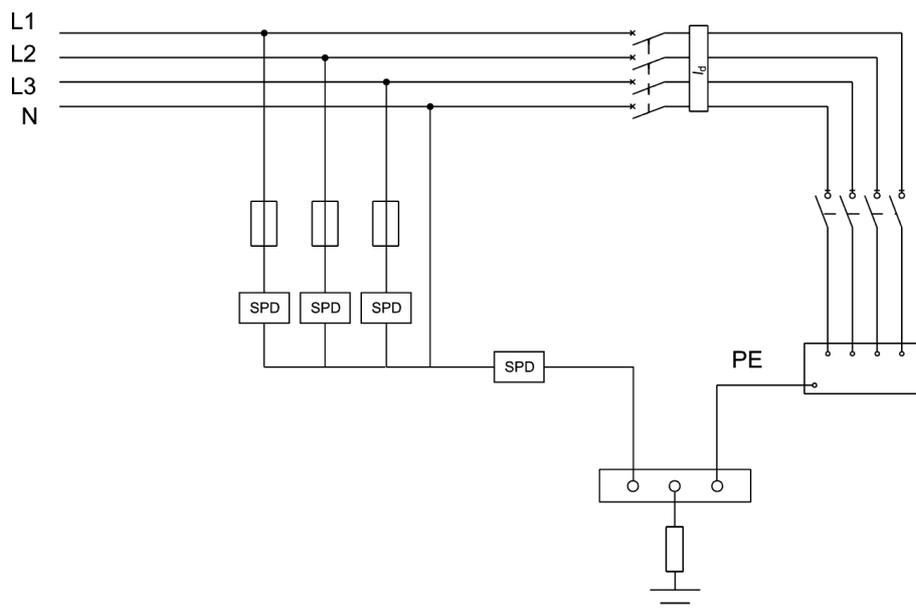
Gli SPD installati in cascata sull'impianto sono tra loro coordinati.

5. CONCLUSIONI

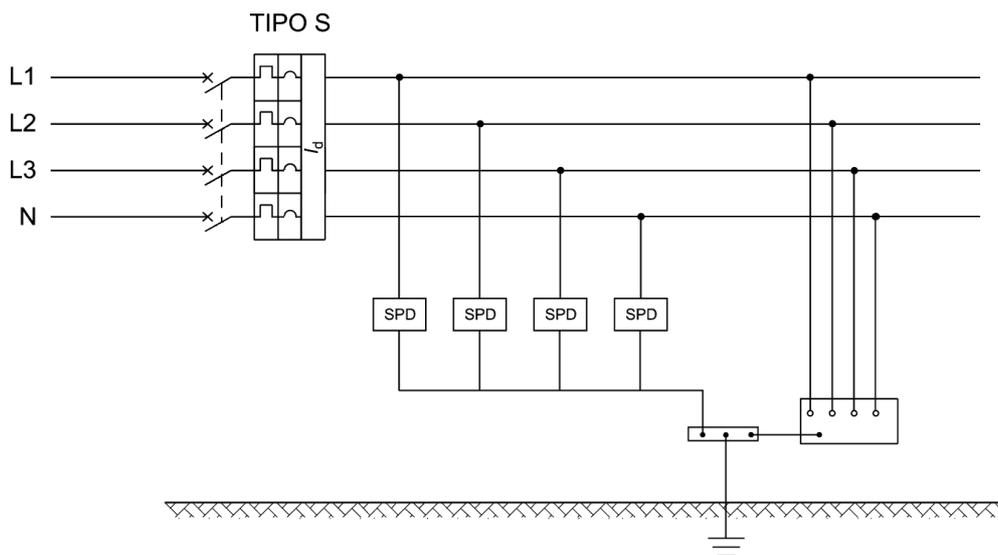
La protezione contro le sovratensioni dell'impianto considerato è completa.

ALLEGATO A

Schema dei collegamenti per un sistema TT



Lo schema di installazione "3+1" prevede l'installazione di tre SPD a limitazione tra le tre fasi ed il neutro e un SPD a commutazione (spinterometro) tra il neutro e terra.
Lo schema "1+1" è analogo, ma relativo ad un sistema monofase.



Schema di installazione degli SPD a valle di un interruttore differenziale (richiesto di tipo S).

IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Premessa

Scopo del presente è analizzare le modalità di realizzazione di un impianto antintrusione ottimizzandone il rapporto qualità/prezzo e fornendo un parametro oggettivo per la valutazione della qualità del prodotto che si sta andando a realizzare anche alla luce delle notevoli diversità che possono riscontrarsi su apparecchiature di questo tipo.

Riferimenti normativi Riferimento normativo nazionale in merito agli impianti antintrusione è la norma CEI 79-3; E' fondamentale premettere che la CEI 79-3 è una norma alquanto complicata e di difficile interpretazione. In linea di massima possiamo affermare che la sua principale finalità è la determinazione matematica del "livello" prestazionale raggiunto da un impianto antintrusione. Tuttavia essa analizza tutti i casi possibili e questa metodologia, se da un lato offre una panoramica pressoché completa sull'argomento, dall'altro rende particolarmente complicata l'analisi della maggioranza dei casi pratici.

Componentistica

Sulla base della suddetta norma sono stati sviluppati i componenti che costituiscono i moderni impianti antintrusione.

Per elencarne i principali evidenziandone le funzionalità si riporta uno schema a blocchi tipico (ovviamente variabile a seconda del costruttore che si prende in considerazione) da utilizzare come riferimento.

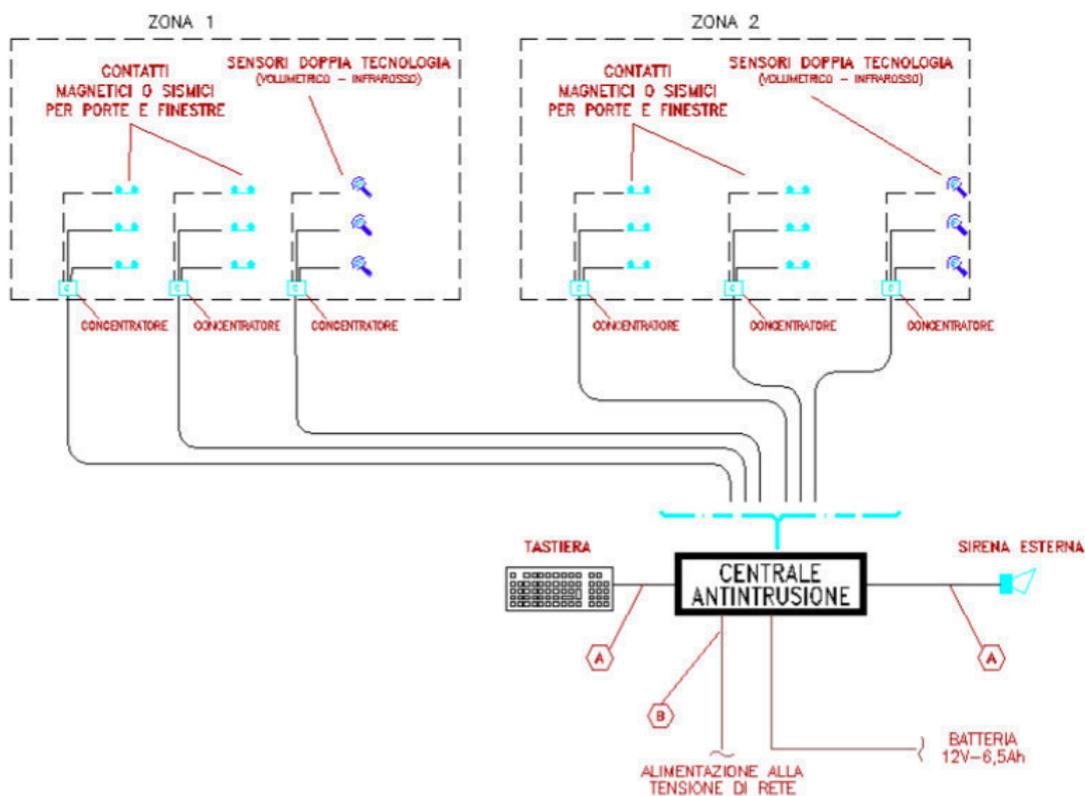


Figura 1: schema a blocchi tipico

Nello schema a blocchi di fig.1 possiamo evidenziare:

La centrale: è il cuore del sistema. Su di essa convergono, perché possano essere interpretati, tutti i segnali provenienti dagli altri componenti dell'impianto.

Sarà utilizzata la centrale esistente ubicata al piano IV applicando un "Expander" compatibile.



Avvisatori : servono a comunicare la presenza di un allarme agli utenti. Gli avvisatori possono essere di tipo acustico (le cosiddette "sirene") oppure finalizzati alla trasmissione dell'allarme a postazioni remote tramite segnali radio o comunicazioni telefoniche (i cosiddetti "combinatori telefonici").

Sarà utilizzato il combinatore telefonico già esistente e si integrerà l'impianto con una sirena ubicata al piano III.



SIRENA INTERNA

Inseritori: servono a inserire e disinserire l'impianto antintrusione (totalmente o parzialmente) permettendo all'utente di accedere ai propri beni senza generare allarmi .

L'impianto sarà dotato di una tastiera alfanumerica per l'inserimento di un codice segreto e di lettori trasponder per l'inserimento dell'impianto relativamente al piano III.



TASTIERA

Rilevatori di apertura: rilevano l'apertura di un accesso e sono costituiti da un contatto magnetico e dal relativo riscontro che indica lo stato dell'accesso stesso. Costituiscono di fatto la prima "cerchia" di protezione detta anche perimetrale e saranno installati in tutte le porte di accesso.



CONTATTO MAGNETICO DA ESTERNO

- rilevatori volumetrici: servono a proteggere i "volumi" del locale, cioè i locali, rilevando la presenza di persone al loro interno. Le tipologie di rilevatori volumetrici possono essere così riassunte: - a infrarossi (IR): rilevano il calore prodotto dal corpo umano - a microonde : rilevano la vibrazione prodotta da un corpo in movimento - a doppia tecnologia: sfruttano entrambe le modalità di rilevamento indicate al punto precedente Questi rilevatori costituiscono la seconda "cerchia" di protezione. Saranno utilizzati rivelatori volumetrici a doppia tecnologia.



RILEVATORE VOLUMETRICO

Analisi teorica delle protezioni da attuare

Una volta evidenziato come "erigere" le barriere di protezione (o come rafforzarne i punti deboli) è necessario decidere quali e quante barriere prevedere. Al fine di determinare un parametro oggettivo delle prestazioni raggiunte da un impianto antintrusione la norma ha sviluppato il concetto di livello. Più il livello sarà alto maggiore sarà la protezione raggiunta. La CEI 79-3 evidenzia 3 livelli (dal livello 1 al livello 3 più un ulteriore livello 0) e per la loro determinazione fa ricorso ad algoritmi che tengono conto di una serie di fattori di merito quali:

- affidabilità della trasmissione del segnale
- affidabilità dei componenti installati (definita in base alla norma CEI 79-2)
- numero di accessi protetti e loro importanza
- numero di volumi protetti e loro importanza
- compresenza di altri impianti di sicurezza quali sistemi TVCC

E' sufficiente che uno solo di questi fattori sia inferiore al livello degli altri per declassare al suo livello l'intero impianto.

Poichè attualmente la maggior parte dei costruttori di impianti antintrusione realizza al più componenti di livello 2 secondo la norma CEI 79-2 si può ritenere di realizzare un impianto di livello

≤ 2. Inoltre per l'utilizzo dell'algoritmo previsto dalla norma CEI 79-3, verranno attuate le seguenti semplificazioni: - adozione di componenti appartenenti ad un gruppo di protezione (perimetrale, volumetrico, ecc.) tutti dello stesso livello secondo CEI 79-2

- equiparazione di tutti gli accessi (a favore della sicurezza si trascura il coefficiente di importanza da attribuire ad ogni accesso)

- equiparazione di tutti i volumi (a favore della sicurezza si trascura il coefficiente di importanza da attribuire ad ogni volume) non considerando come volumi i wc e i locali simili

- non viene considerata la presenza di ulteriori impianti di sicurezza quali TVCC (a favore della sicurezza)

Nel seguito analizzeremo singolarmente tutti i valori di merito indicati. In base al valore del fattore di merito e a seconda della tipologia della struttura da proteggere sarà possibile desumere il livello prestazionale.

Affidabilità della trasmissione del segnale In primis viene analizzata l'affidabilità della trasmissione dei segnali non perché rivesta una principale importanza, ma semplicemente perché il livello da essa determinato è utilizzato per la determinazione del livello relativo a centrale e organi di comando dell'impianto. Per la determinazione del fattore di merito relativo alle interconnessioni si fa riferimento ai seguenti 4 parametri (attribuendovi un diverso punteggio a seconda della tipologia prevista):

- tipo di posa
- percorso di posa
- presenza di una rilevazione di manomissione accidentale o intenzionale
- presenza di protezione dei segnali (linee bilanciate)

TIPO DI POSA	PUNTEGGIO
cavo in vista	2
in canaletta o in tubo in PVC in vista	3
Cavo in tubo di metallo, cavo in condotto sotto intonaco o in condotto interrato	5

PERCORSO DI POSA	PUNTEGGIO
Parzialmente o completamente all'esterno della proprietà	2
Completamente all'interno della proprietà	4
Completamente all'interno della proprietà ed in luogo protetto	5

PRESENZA DI UNA RILEVAZIONE DI MANOMISSIONE ACCIDENTALE O INTENZIONALE	PUNTEGGIO
Taglio di tutti i conduttori di un cavo	2
Taglio o cortocircuito dei conduttori che comporti un'alterazione della funzionalità della sezione d'impianto servita dal cavo stesso	3
Oltre alle precedenti manomissioni, esclusione, anche di un solo rilevatore, mediante taglio cortocircuito dei conduttori	5

PRESENZA DI UNA PROTEZIONE DEI SEGNALI OTTENUTA MEDIANTE	PUNTEGGIO
Linea con corrente di riposo (contatto chiuso/aperto)	1
Linea bilanciata a corrente o tensione costante	3
Linea bilanciata a corrente o tensione o frequenza o fase variabile nel tempo o messaggio numerico	6
Messaggio numerico criptografato o come sopra con variazione casuale nel tempo dei parametri	10

TABELLA 1 – PUNTEGGI INTERCONNESSIONI

Ad ogni parametro viene attribuito un punteggio secondo quanto indicato in tabella 1; il punteggio totale (ottenuto sommando i singoli punteggi) determina il fattore di merito f_5 a cui corrisponde il livello prestazionale secondo la seguente relazione:

$f_3 < 9$	livello 0 – sistema non classificabile
$9 \leq f_3 < 13$	livello 1
$13 \leq f_3 < 18$	livello 2
$18 \leq f_3$	livello 3

Per la determinazione del tipo di bilanciamento (a corrente costante, a frequenza variabile, ecc.) previsto dalla centrale antintrusione è necessario richiedere informazioni al costruttore della stessa. A favore della sicurezza, se a catalogo è riportata unicamente l'indicazione di centrale bilanciata, si può assumere punteggio pari a 3.

Affidabilità dei componenti installati

L'affidabilità dei componenti installati è definita dalla norma CEI 79-2 che determina anch'essa 3 livelli prestazionali. Ciascun costruttore deve indicare a che livello appartiene l'apparecchiatura da lui prodotta. Se il livello non è indicato si considera che l'apparecchiatura presenti livello 0. E' opportuno, per uniformità impiantistica, che tutti i componenti adottati per una tipologia di (contatti magnetici, sensori volumetrici, tastiere, ecc.) presentino lo stesso livello prestazionale (ipotesi peraltro già assunta come ipotesi semplificativa della nostra analisi). Il fattore di merito dei rilevatori (apertura e volumetrici) sarà analizzato nella sezione relativa agli accessi ed ai volumi; nel seguito analizzeremo rispettivamente il fattore di merito relativo a centrale e organi di comando (fattore f_b) e il fattore di merito relativo agli avvisatori (fattore f_c). Fattore f_b : centrale e organi di comando (apparati opzionali) Per la determinazione del fattore di merito relativo a centrale e organi di comando si fa riferimento alla seguente formula:

$$f_b = 0,8 * ((L_{centrale})/3)^{0,25} * ((L_{comandi})/3)^{0,25} * ((L_{interconnessioni})/3)^{0,25} * ((L_{alimentazione})/3)^{0,25}$$

Dove

$L_{centrale}$ = livello prestazionale centrale secondo CEI 79-2

$L_{comandi}$ = livello prestazionale tastiere e telecomandi per attivazione/disattivazione impianto secondo CEI 79-2

$L_{interconnessioni}$ = livello prestazionale relativo all'affidabilità della connessione calcolato secondo le modalità indicate alla sezione relativa

$L_{alimentazione}$ = livello prestazionale relativo all'affidabilità degli apparati di alimentazione. Essendo questi generalmente presenti nella centrale si può assumere il loro livello pari a quello della centrale.

A questo punto è possibile determinare il livello relativo a centrale ed apparati opzionali secondo i seguenti criteri.

$0 \leq f_b < 0,25$	livello 0 – sistema non classificabile
$0,25 \leq f_b < 0,45$	livello 1
$0,45 \leq f_b < 0,80$	livello 2
$0,80 \leq f_b < 1$	livello 3

Fattore f_c : dispositivi di allarme

Per dispositivi di allarme ci si riferisce agli apparati di allarme acustico e luminoso (le cosiddette sirene) ed agli inviati di messaggi (i combinatori telefonici). Il fattore f_c si determina con la seguente formula:

$$f_c = (0,35 * L_{sir} / 3) + (0,75 * L_{IM} / 3)$$

I parametri L_{sir} ed L_{IM} si riferiscono rispettivamente a sirene e combinatori telefonici secondo quanto riportato in tabella 2

DETERMINAZIONE DEL VALORE L_{sir}	
VALORE	CONDIZIONE
1	Almeno una sirena da esterno di livello 1
2	Almeno una sirena da esterno di livello 2 ed una da interno di livello 2
3	Almeno una sirena da esterno di livello 3 ed una da interno di livello 3

DETERMINAZIONE DEL VALORE L_{IM}	
VALORE	CONDIZIONE
1	Almeno un inviatore di messaggio di livello 1 su linea commutata o via radio
2	Almeno un inviatore monodirezionale di messaggio di livello 3 su linea commutata o via radio oppure almeno un inviatore di messaggio bidirezionale di livello 1 su linea dedicata o via radio
3	Almeno un inviatore di messaggio bidirezionale di livello 3 su linea dedicata o via radio

TABELLA 2 – DETERMINAZIONE PUNTEGGIO AVVISATORI

A questo punto è possibile determinare il livello relativo a centrale ed apparati opzionali secondo i seguenti criteri:

$0 \leq f_c < 0,10$	livello 0 – sistema non classificabile
$0,10 \leq f_c < 0,45$	livello 1
$0,45 \leq f_c < 0,75$	livello 2
$0,75 \leq f_c < 1$	livello 3

Fattore f_A : Rilevatori per la protezione di accessi e volumi

Per la corretta definizione della migliore soluzione impiantistica realizzabile è sempre bene analizzare nel dettaglio la struttura che si intende proteggere. Detta metodologia è presa in considerazione anche dalla norma CEI 79-3 che ci da alcune indicazioni in merito.

Identifichiamo quali possano essere le barriere di protezione dei beni contenuti.

La prima barriera di protezione è costituita dai muri perimetrali in cui, come già evidenziato in precedenza, i punti deboli sono rappresentati da porte e finestre praticabili. A tal proposito la CEI 79-3 definisce come “accessi” tutte le luci praticabili a meno di 4 metri dal suolo. Poiché eventuali finestre praticabili possono essere, oltre che aperte, anche sfondate (rottura dei vetri), la CEI 79-3 prende in considerazione anche la protezione contro le effrazioni delle superfici. Non esistendo ulteriori barriere fisiche di protezione possiamo pertanto prevedere un impianto costituito da una serie di rilevatori perimetrali a protezione degli accessi praticabili e da una serie di rilevatori volumetrici a ulteriore protezione degli ambienti. Il coefficiente di merito della protezione ottenuta mediante rilevatori perimetrali, sismici anti-rottura vetri e volumetrici viene definito fattore f_A e si ottiene con la seguente formula:

$$f_A = 0,9 * [(0,5 * f_{r-accessi}) + (0,05 * f_{r-superfici}) + (0,6 * f_{r-volumi})]$$

dove

$$f_{r-accessi} = (L_{accessi} / 3) * (n^\circ \text{ accessi protetti} / n^\circ \text{ accessi totali})$$

$$f_{r-superfici} = (L_{superfici} / 3) * (n^\circ \text{ superfici protette} / n^\circ \text{ superfici totali})$$

$$f_{r-volumi} = (L_{volumi} / 3) * (n^\circ \text{ volumi protetti} / n^\circ \text{ volumi totali})$$

Indicando con L il livello secondo CEI 79-2 dei rilevatori adottati. Anche in questo caso è il valore raggiunto dal coefficiente f_A che determina il livello della protezione.

$f_A < 0,16$	livello 0 – sistema non classificabile
$0,16 \leq f_A < 0,49$	livello 1
$0,49 \leq f_A < 0,85$	livello 2
$0,85 \leq f_A < 1$	livello 3

A questo punto è bene evidenziare alcuni aspetti fondamentali.

- 1) Nella valutazione del fattore di merito della protezione dei volumi i locali di scarsa importanza (sgabuzzini, bagni, ecc.) non dotati di accessi dall'esterno possono essere esclusi dal conteggio dei vani totali.
- 2) La formula utilizzata è una semplificazione a favore della sicurezza di quelle utilizzate dalla CEI 79-3. In particolare la norma attua una ponderazione dell'importanza dei locali e del livello dei componenti; nella nostra formula invece tutti i locali sono equiparati (ad esclusione di quelli non considerati in base alle precedenti considerazioni) ed è ipotizzato che i componenti di una determinata tipologia siano dello stesso livello secondo CEI 79-2
- 3) Nella formula (e quindi nella norma) viene data molta importanza alla protezione dei volumi (coefficiente 0,6) e degli accessi (coefficiente 0,5) mentre la protezione contro la rottura vetri è pressoché trascurabile (coefficiente 0,05); va tuttavia da sé che se una vetrata rappresenta l'unico accesso ad un volume la protezione contro la rottura del vetro va considerata come protezione perimetrale.

DETERMINAZIONE DEL LIVELLO DI PRESTAZIONE COMPLESSIVO DELL'IMPIANTO

Il livello di prestazione complessivo dell'impianto antintrusione è pari al livello del sottosistema (apparati opzionali, dispositivi di allarme, rilevatori) avente la minore valutazione. Cioè se abbiamo gli apparati opzionali (centrale ed inseritori) di livello 1, i dispositivi di allarme e rilevatori di livello 2, il livello prestazionale complessivo sarà comunque 1.

Non tutte le superfici sono praticabili. Inoltre, considerata la scarsa importanza dei beni contenuti nel ripostiglio ed il fatto che esso non presenti accessi verso l'esterno, possiamo evitare di prenderlo in considerazione come volume nella determinazione del fattore di merito. Consideriamo di proteggere tutti i varchi (4 complessivamente) con rilevatori di apertura di livello 1 secondo CEI 79-2 (contatti magnetici da incasso). Nota: ovviamente il contatto andrà installato sull'anta del serramento che apre per prima. Non è invece previsto nessun rilevatore di rottura vetri. Non tutti i volumi ed in particolare lo sgabuzzino e il bagno (il bagno non viene protetto per evitare che vapore e umidità possano danneggiare il rilevatore) saranno protetti da rilevatori volumetrici.

E' prevista una centrale a due zone (una zona per i sensori perimetrali ed una per i volumetrici) di secondo livello secondo CEI 79-2 in grado di monitorare lo stato dei conduttori a servizio dei rilevatori installati. La centrale è inoltre equipaggiata di una batteria tampone in grado di garantire un'autonomia, in caso di mancanza rete Enel, pari a 24h. Il sistema di alimentazione può pertanto essere considerato anch'esso di livello 2. Per l'attivazione e la disattivazione dell'impianto è prevista una tastiera alfanumerica in prossimità della porta di ingresso di livello 2 secondo CEI 79-2. Gli avvisatori saranno costituiti da una sirena interna, una esterna e da un combinatore telefonico GSM. La sirena esterna e quella interna presentano livello 2, il combinatore livello 1.

Le tubazioni utilizzate per la posa dei componenti sono del tipo in PVC rigido all'interno di una struttura e seguono percorsi completamente all'interno dell'area protetta.

Nota la tipologia impiantistica prevista è possibile determinare il livello prestazionale dell'impianto. Iniziamo con la determinazione del livello relativo agli apparati opzionali.

Bisogna innanzitutto determinare il fattore di merito delle interconnessioni. In base alla tabella 1 otteniamo il seguente punteggio:

- cavo in condotto sotto intonaco : 5 punti
- percorso di posa completamente all'interno della proprietà: 5 punti
- rilevazione di manomissione di taglio o cortocircuito dei conduttori: 3
- punteggio totale: 13

$$- L_{\text{interconnessioni}} = 2$$

Per comodità richiamiamo la formula per la determinazione del fattore di merito degli apparati opzionali.

$$f_b = 0,8 * ((L_{\text{centrale}})/3)^{0,25} * ((L_{\text{comandi}})/3)^{0,25} * ((L_{\text{interconnessioni}})/3)^{0,25} * ((L_{\text{alimentazione}})/3)^{0,25}$$

In base alle precedenti considerazioni abbiamo

- $L_{\text{centrale}} = 2$
- $L_{\text{comandi}} = 2$
- $L_{\text{interconnessioni}} = 2$
- $L_{\text{alimentazione}} = 2$

Perciò $f_b = 0,53$ che corrisponde ad un livello 2.

Passiamo ora alla determinazione del livello degli avvisatori. Riportiamo anche in questo caso per comodità la formula per la determinazione di f_c

$$f_c = (0,35 * L_{sir} / 3) + (0,75 * L_{IM} / 3)$$

Poichè la sirena da interno e quella da esterno sono di livello 2, si ha che $L_{sir} = 2$. Il combinatore telefonico di livello 1 su linea GSM implica $L_{IM} = 1$. Abbiamo pertanto $f_c = 0,48$ e pertanto il livello degli avvisatori è pari a 2.

Analizziamo infine il fattore di merito dei rilevatori

$$f_A = 0,9 * [(0,5 * f_{r-accessi}) + (0,05 * f_{r-superfici}) + (0,6 * f_{r-volumi})]$$

Poiché i rilevatori di apertura presentano livello 1 e tutti gli accessi sono protetti avremo $f_{r-accessi} = 0,33$. Non essendo presenti rilevatori di rottura vetri avremo $f_{r-superfici} = 0$.

Poiché i rilevatori di volumetrici presentano livello 2 e 1 volumi su 5 sono protetti (non consideriamo i servizi igienici come volume) avremo $f_{r-volumi} = 0,13$.

Pertanto $f_A = 0,22$ che corrisponde al livello 1. Pertanto il livello prestazionale complessivo dell'impianto è pari a 1.

Si ritiene opportuno segnalare che è possibile, anche con interventi successivi, aumentare il livello prestazionale incrementando i volumi protetti almeno al 63,2%.

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

1.0 PREMESSA GENERALE

L'impianto di condizionamento, dovrà garantire il comfort termico ambientale estivo ed invernale presso i locali in oggetto. L'ufficio è distribuito su un unico livello di un condominio adibito prevalentemente ad uffici. Il condominio non è servito da un impianto di riscaldamento centralizzato.

DATI DI PROGETTO

	INVERNO	ESTATE	
esterne			
T.E	5 °C	32,5 °C	
U.R.			
interne			
T.I.	20	26	
U.R.	50%	50%	
AFFOLLAMENTO			UNI 10339
CARICHI INTERNI			CALCOLATI
RICAMBI ARIA			40 m ³ /persona

2.0 SCELTA IMPIANTISTICA E DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Premettendo che i locali sono dotati di adeguate aperture, e che per questo viene assicurato il ricambio di aria necessario alla permanenza di persone. Dovendo effettuare il condizionamento estivo ed il riscaldamento invernale si è scelto l'impiego di: Singoli impianti ad aria con pompa di calore ad espansione diretta ed unità esterna. L'unità interna, sarà del tipo pavimento soffitto in ciascun locale e mediante tubazione in rame isolata sarà alimentata dall'unità esterna posta in un vano esistente dotato di alette antipioggia.

Le linee elettriche e d'interfaccia tra le unità saranno eseguite con idonei cavi indicati dal costruttore, e saranno alloggiare in apposita canalina installata all'interno dei cavedi tecnici.

3.0 COLLEGAMENTI TRA UNITA INTERNE ED ESTERNE:

L'unità interna e l'unità esterna, saranno collegate da tubazioni in rame preisolato, correnti all'interno del canale a pavimento per poi giungere all'unità esterna installata nel succitato vano già predisposto in ogni locale. Per tutto il tragitto, le tubazioni saranno saldamente fissate con l'ausilio di collari, e dovranno avere isolamento uniforme e continuo anche in presenza di giunzioni o punti di ancoraggio. Lo scarico della condensa dell'unità interna, dovrà essere eseguito con tubazione plastica a bicchiere con guarnizione. La linea partirà dal pavimento del locale servito per poi innestarsi alla colonna di scarico condominiale. Sulla macchina interna, occorrerà prevedere un apposito sifone al fine di evitare ritorni di odori.

4.0 LOGICA DI REGOLAZIONE

La regolazione delle macchine di ciascun locale, avviene in modo “automatico”, per mezzo di un cronotermostato ambiente. Questo comando, rileverà le condizioni ambientali interne, e comanderà la macchina in base al canale orario impostato e alla temperatura interna desiderata.

5.0 INDICAZIONI PER LA FASE COSTRUTTIVA

Poiché l'installazione delle macchine esterne, avverrà all'interno di un vano già predisposto, l'impresa curerà l'installazione nel rispetto delle opportune distanze di rispetto desumibili dalle schede tecniche del costruttore.

Le macchine dovranno essere sollevate da terra e posate su elementi antivibranti; in particolare occorrerà attuare provvedimenti in modo che la condensa creata dalla macchina non si accumuli all'interno o sotto il telaio.

Calcolo della potenza frigorifera

Per un calcolo della potenzialità dell'impianto di condizionamento si è tenuto conto dei seguenti parametri:

1. Numero e potenza degli apparecchi elettrici
2. Numero delle persone presenti
3. Volume del locale
4. Esposizione del locale
5. Tipologia delle pareti
6. Attività svolta.

In base ai suddetti parametri si avremo:

Stanza 1-2-3:

	RISULTATI DEL CALCOLO	VALORE
	Carico effettivo espresso in Watt	3295
	Carico effettivo espresso in Btu/h	11243
	Carico effettivo espresso in kcal/h	2834

Stanza 4-9:

	RISULTATI DEL CALCOLO	VALORE
	Carico effettivo espresso in Watt	3381
	Carico effettivo espresso in Btu/h	11535
	Carico effettivo espresso in kcal/h	2908

Stanze 5-8:

	RISULTATI DEL CALCOLO	VALORE
	Carico effettivo espresso in Watt	5360
	Carico effettivo espresso in Btu/h	18289
	Carico effettivo espresso in kcal/h	4610

Stanza 6:

▶	RISULTATI DEL CALCOLO	VALORE
•	Carico effettivo espresso in Watt	6790
•	Carico effettivo espresso in Btu/h	23168
•	Carico effettivo espresso in kcal/h	5840

Stanza 7:

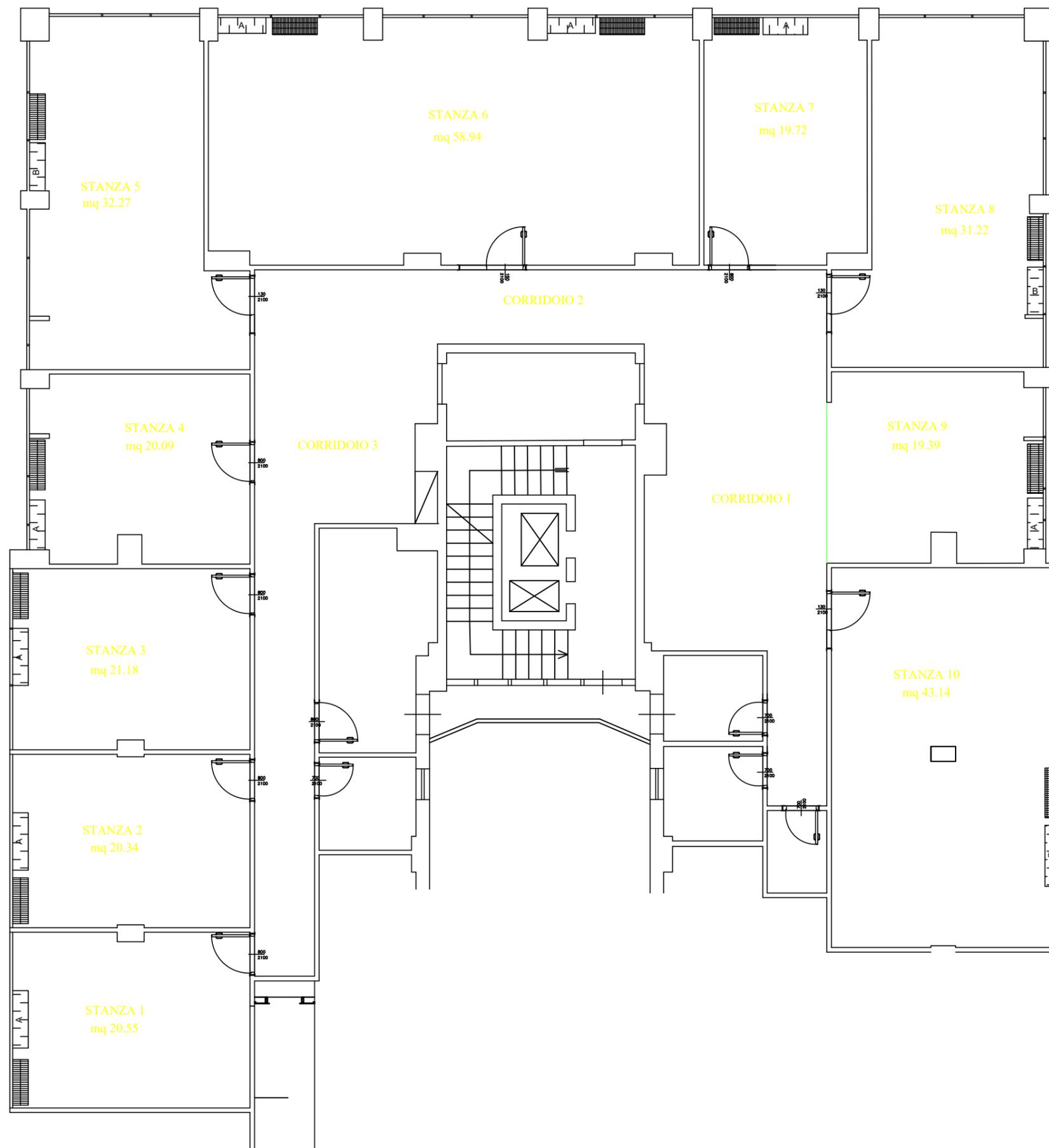
▶	RISULTATI DEL CALCOLO	VALORE
•	Carico effettivo espresso in Watt	3281
•	Carico effettivo espresso in Btu/h	11194
•	Carico effettivo espresso in kcal/h	2822

Stanza 10:

▶	RISULTATI DEL CALCOLO	VALORE
•	Carico effettivo espresso in Watt	4803
•	Carico effettivo espresso in Btu/h	16387
•	Carico effettivo espresso in kcal/h	4131

Il tecnico
Ing. Giuseppe Mirenda





LEGENDA	
	Unità esterna 12000 btu
	Unità esterna 18000 btu
	Unità interna pavimento soffitto



SCHEMA D'INSTALLAZIONE IN RAPPRESENTAZIONE TOPOGRAFICA DELL'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 1,73 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **38,124004° N**

Longitudine: **13,354009° E**

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa ceramica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di N_G riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2025.

Data 07/04/2021

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 38,124004

Longitudine: 13,354009

