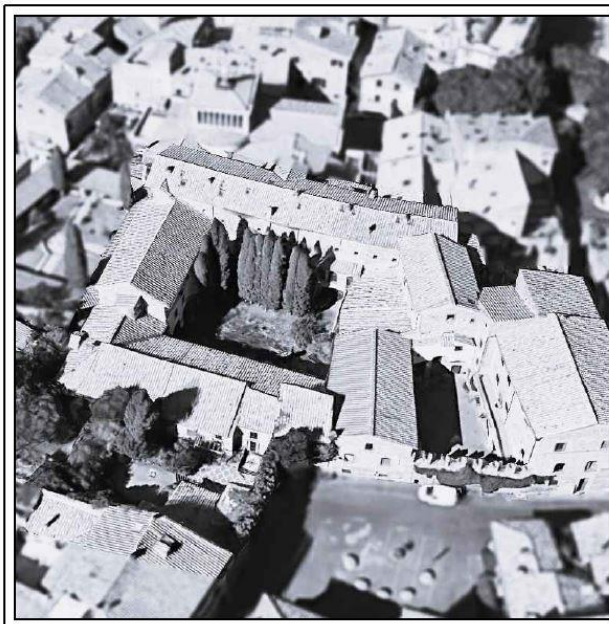
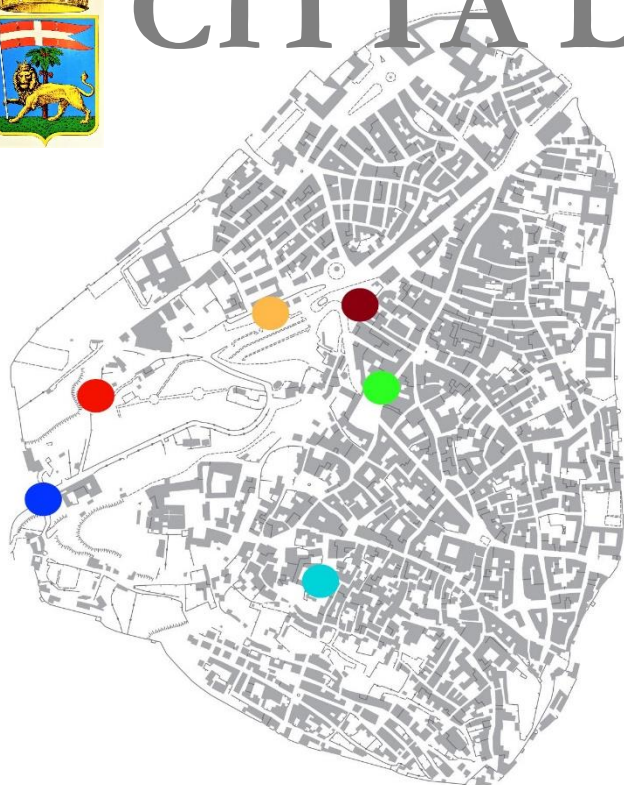




CITTÀ DI VITERBO

Settore VII - Urbanistica e Centro Storico



“RESTAURO ED ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEI LOCALI DELL’EX RISTORANTE “LA ZAFFERA”, SITO A PIAZZA SAN CARLUCCIO, NEL QUARTIERE MEDIOEVALE DI SAN PELLEGRINO, PER LA REALIZZAZIONE DI UNO SPAZIO MULTIMEDIALE”

Ambito della prima fase della Strategia Territoriale del PR FERS 2021-2027 - Obiettivo di Policy 5 (OP-5)
CUP: D89D23000210002 - CIG: B5864DF10E

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA - IMPIANTI

Riferimento 05	Elaborato RT-I	Data 21/06/2025	Scala ---
PROGETTAZIONE		UFFICIO URBANISTICA E CENTRO STORICO	
Architetto DANILO PASQUINI		Dirigente del Settore VII Architetto STEFANO PERUZZO	
Collaboratori: Architetto GIUSEPPE BOLDRINI		Responsabile Unico del Procedimento Architetto STEFANO PERUZZO	



DANILO PASQUINI ARCHITETTO

01100 VITERBO - Via Vittorio Veneto n°26 - tel.3382640693 - Codice fiscale PSQ DNL 57R24 M082W - Partita I.V.A. 01287170565

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA



Cofinanziato
dall'Unione europea



REGIONE
LAZIO



Città di
Viterbo

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

“RESTAURO ED ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEI LOCALI DELL’EX RISTORANTE “LA ZAFFERA”, SITO A PIAZZA SAN CARLUCCIO, NEL QUARTIERE MEDIOEVALE DI SAN PELLEGRINO, PER LA REALIZZAZIONE DI UNO SPAZIO MULTIMEDIALE”

Ambito della prima fase della Strategia Territoriale del PR FERS 2021-2027 - Obiettivo di Policy 5 (OP-5)

CUP: D89D23000210002 - CIG: B5864DF10E

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

D.Lgs. 36/2023 ss.mm.ii. Allegato I.7 Sezione II - D.M. 17 giugno 2016 - D.P.R. 207/2010

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI



Vista aerea

SOMMARIO

IMPIANTI MECCANICI

1. Premessa
2. Impianto a pavimento radiante piano terra e primo
3. Impianto condizionamento bar con split system
4. Impianto condizionamento piano primo con split system
5. Impianto idrico sanitario
6. Impianto antincendio

IMPIANTI ELETTRICI

7. Impianto elettrico luce ed f.m.
8. Impianto cablaggio strutturato
9. Impianto IRAI

IMPIANTI MECCANICI

1 - Premessa

In relazione alla destinazione d'uso dell'edificio il tipo di impiantistica prescelta è quella che più di altre coniuga le necessità di garantire un alto livello di comfort ambientale con la minima invasività e la massima affidabilità funzionale.

I principali interventi proposti sono:

- Realizzazione impianto di riscaldamento a pavimento per il piano terra e al piano primo con pompa di calore ad alta efficienza
- realizzazione impianto di condizionamento per il bar a pompa di calore con tecnologia tipo split costituito da un'unità esterna e da due unità interne
- realizzazione impianto di condizionamento per il piano primo a pompa di calore con tecnologia tipo split costituito da un'unità esterna e da quattro unità interne
- eliminazione dell'impianto termico a radiatori
- realizzazione degli impianti idro-sanitari nei nuovi servizi igienici e produzione acs con pompa di calore.
- opere di sicurezza e prevenzione incendi con installazione di impianto rivelazione fumi, estintori e segnaletica.

2 – Impianto a pavimento radiante piano terra e primo

2.1. Oggetto della relazione

La presente relazione tecnica ha per oggetto i criteri di calcolo e la descrizione dell'impianto di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento a servizio dell'edificio Ex Zaffera sito in Piazza San Carluccio destinato ad edificio multimediale.

2.2 Normativa di riferimento

- UNI EN 1264-1/2/3/4/5: Sistemi radianti per il riscaldamento e il raffrescamento
- UNI/TS 11300-1/2: Prestazioni energetiche degli edifici
- D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.
- Legge 10/1991 e relativo regolamento attuativo

-
- D.M. 26/06/2015 (requisiti minimi e relazione tecnica ex Legge 10)
-

2.3 Descrizione dell'edificio e dell'impianto

- Tipologia edificio: Uffici
- Zona climatica: D
- Gradi giorno (GG): 1989 GG]
- Superficie riscaldata: 704 m²]
- Temperatura interna di progetto: 20 °C

L'impianto previsto è a pannelli radianti annegati nel massetto, alimentati da un generatore a pompa di calore ad alta efficienza con temperatura di mandata ridotta.

La pompa di calore sarà monoblocco condensata ad aria per installazione da esterno equipaggiata di compressore scroll modulante pilotato da inverter e caratterizzata dall'utilizzo del refrigerante R454B. L'R454B è il refrigerante A2L di ultima generazione in grado di garantire uno dei più bassi GWP del mercato, pari solamente a 467. Tale valore di GWP assicura il rispetto della graduale riduzione di emissioni dovute all'utilizzo di gas ad effetto serra imposta dalla normativa F-GAS, sino ai limiti più stringenti previsti per l'anno 2030.

Non solo, l'utilizzo di batterie alettate con diametri ridotti per il passaggio del refrigerante permette una riduzione della carica di refrigerante di oltre il 50% rispetto a prodotti di analoga potenza ma con tecnologia standard.

Il controllo ad inverter, oltre ad adeguare la potenza resa ed assorbita dal compressore all'effettivo carico termico, consente anche una notevole riduzione dell'assorbimento elettrico all'avviamento del compressore stesso (riduzione delle correnti di avviamento) e durante il funzionamento ai carichi parziali.

Dovrà essere garantita la possibilità di produrre acqua da -10°C a 60°C, e il funzionamento a pieno carico con aria esterna da -15°C a 48°C.

Il controllo avanzato deve permettere un monitoraggio continuo dei parametri di funzionamento, logiche avanzate di regolazione e connettività.

Il fluido caldo prodotto dalla pompa di calore alimenterà il pavimento radiante e i termoarredi nei servizi igienici, dimensionati per funzionare a bassa temperatura.

La rete del pavimento radiante comprenderà 5 collettori al piano terra e 2 al piano primo.

2.4 Scelte progettuali

- Fluido termovettore: acqua
- Temperatura di mandata: 42 °C
- Temperatura di ritorno: 37 °C ($\Delta T = 5$ K)
- Potenza termica richiesta: 75 W/m²

2.5 Componenti principali del sistema

Componente	Descrizione
Tubi	PE-X o PE-RT o MidiX Plus Ø17x2 mm
Interasse posa (passo)	10 cm
Pannello isolante	EPS bugnato con Guaina termoformata in PS spessore 0,6 mm
Massetto	Cementizio additivato, spessore 5–6 cm sopra tubo
Centralina di regolazione	Con miscelazione climatica e valvole termostatiche

2.6 Verifica della temperatura superficiale del pavimento

- Temperatura massima ammessa (norma UNI EN 1264-2): 29 °C in ambienti residenziali
- Con mandata a 42 °C e corretto dimensionamento:
 - Temperatura superficiale stimata: 26,2–29 °C → rispettata

2.7 Regolazione e controllo

- Termostati ambiente
- Valvole elettrotermiche su collettori
- Centralina climatica con sonda esterna

2.8 Conclusioni

L'impianto a pavimento garantisce:

- Comfort termico omogeneo
- Riduzione della temperatura di esercizio (risparmio energetico)

- Compatibilità con fonti rinnovabili (pompe di calore, solare termico)
- Rispetto dei limiti normativi (UNI EN 1264 e D.M. 26/06/2015)

3 - Impianto condizionamento bar con split system

3.1 Oggetto della relazione

La presente relazione tecnica riguarda la fornitura e l'installazione di un impianto di climatizzazione d'ambiente del tipo "dual split" presso il bar del complesso Ex Zaffera.

3.2 Descrizione generale dell'impianto

L'impianto è composto da una unità esterna collegata a due unità interne di tipo split a parete, che consentono sia il raffrescamento estivo che il riscaldamento invernale tramite ciclo termodinamico reversibile (pompa di calore aria-aria).

3.3 Componenti principali

Componente	Descrizione tecnica
Unità esterna	Pompa di calore aria-aria con compressore inverter
Unità interne	2 split a parete con telecomando e filtro antipolvere
Tubi frigoriferi	Rame isolato, Ø come da elaborati grafici
Cavi elettrici	Cavi di alimentazione e segnale tra unità
Scarico condensa	Tubazioni in PVC collegate a rete di scarico
Refrigerante	R32 (o altro conforme normativa FGAS)

3.4 Dati tecnici

Caratteristiche unità esterna: Kw_f 7,1 Kw_t 8,0

Caratteristiche unità interne (n. 2): Kw_f 3,5 Kw_t 4,0

Gas refrigerante: R32 a basso GWP

Alimentazione elettrica: 230V – 50 Hz – monofase

3.5 Funzionamento e regolazione

Ogni split è dotato di regolazione indipendente, tramite telecomando a infrarossi, con funzioni di:

Accensione/spegnimento programmabile

Regolazione temperatura, velocità ventilazione, modalità automatica

Filtro lavabile e funzione deumidificazione

Modalità “eco” e “silent” per il risparmio energetico

3.6 Installazione e posa in opera

L'unità esterna sarà installata in posizione a parete in area ben ventilata.

Le unità interne saranno installate in alto su pareti perimetrali

Le linee frigorifere saranno posate in vista e canalizzate in PVC.

Gli scarichi condensa saranno convogliati a caduta nella rete fognaria interna.

3.7 Conformità normativa

L'impianto sarà installato secondo le seguenti normative:

D.M. 37/2008 (installazione impianti)

Regolamento UE 517/2014 sui gas fluorurati (FGAS)

UNI EN 378 – Sistemi di refrigerazione e sicurezza

CEI 64-8 – Impianti elettrici BT

Manuali tecnici dei produttori

L'installatore dovrà essere iscritto al Registro FGAS ed essere in possesso dei requisiti tecnico-professionali previsti dalla normativa.

3.8 Conclusioni

L'impianto dual split proposto garantisce:



Cofinanziato
dall'Unione europea



**REGIONE
LAZIO**



**Città di
Viterbo**

Comfort climatico tutto l'anno (riscaldamento e raffrescamento)

Elevata efficienza energetica e risparmio sui consumi

Regolazione indipendente per ogni ambiente

Basso impatto ambientale grazie all'utilizzo di gas R32

4 - Impianto condizionamento piano primo con split system

4.1 Oggetto della relazione

La presente relazione tecnica riguarda la fornitura e l'installazione di un impianto di climatizzazione d'ambiente del tipo "quadri split" presso il piano primo del complesso Ex Zaffera.

4.2 Descrizione generale dell'impianto

L'impianto è composto da una unità esterna collegata a quattro unità interne di tipo split a parete, che consentono sia il raffrescamento estivo che il riscaldamento invernale tramite ciclo termodinamico reversibile (pompa di calore aria-aria).

4.3 Componenti principali

Componente	Descrizione tecnica
Unità esterna	Pompa di calore aria-aria con compressore inverter
Unità interne	4 split a parete con telecomando e filtro antipolvere
Tubi frigoriferi	Rame isolato, Ø come da elaborati grafici
Cavi elettrici	Cavi di alimentazione e segnale tra unità
Scarico condensa	Tubazioni in PVC collegate a rete di scarico
Refrigerante	R32 (o altro conforme normativa FGAS)

4.4 Dati tecnici

Caratteristiche unità esterna: Kwf 20,0 Kw 230

Caratteristiche unità interne (n. 4): Kwf 5,0 Kw 6,0

Gas refrigerante: R32 a basso GWP

Alimentazione elettrica: 400V - 50 Hz - trifase

4.5 Funzionamento e regolazione

Ogni split è dotato di regolazione indipendente, tramite telecomando a infrarossi, con funzioni di:

Accensione/spegnimento programmabile

Regolazione temperatura, velocità ventilazione, modalità automatica

Filtro lavabile e funzione deumidificazione

Modalità “eco” e “silent” per il risparmio energetico

4.6 Installazione e posa in opera

L'unità esterna sarà installata in posizione a parete in area ben ventilata.

Le unità interne saranno installate in alto su pareti perimetrali

Le linee frigorifere saranno posate in vista e canalizzate in PVC.

Gli scarichi condensa saranno convogliati a caduta nella rete fognaria interna.

4.7 Conformità normativa

L'impianto sarà installato secondo le seguenti normative:

D.M. 37/2008 (installazione impianti)

Regolamento UE 517/2014 sui gas fluorurati (FGAS)

UNI EN 378 – Sistemi di refrigerazione e sicurezza

CEI 64-8 – Impianti elettrici BT

Manuali tecnici dei produttori

L'installatore dovrà essere iscritto al Registro FGAS ed essere in possesso dei requisiti tecnico-professionali previsti dalla normativa.

4.8 Conclusioni



Cofinanziato
dall'Unione europea



REGIONE
LAZIO



Città di
Viterbo

L'impianto quadri split proposto garantisce:

Comfort climatico tutto l'anno (riscaldamento e raffrescamento)

Elevata efficienza energetica e risparmio sui consumi

Regolazione indipendente per ogni ambiente

Basso impatto ambientale grazie all'utilizzo di gas R32

5 - Impianto idrico sanitario

5.1 Oggetto della relazione

La presente relazione riguarda la realizzazione dell'impianto idrico sanitario e dell'impianto di scarico delle acque reflue al servizio dei servizi igienici dell'edificio Ex Zaffera

5.2 Normativa di riferimento

L'impianto sarà realizzato in conformità alle seguenti normative:

D.M. 37/2008 (ex Legge 46/90) – Norme per l'installazione degli impianti

UNI EN 806-1/2/3/4/5 – Progettazione e realizzazione di impianti idrici interni

UNI 9182 – Impianti idrico-sanitari negli edifici

UNI EN 12056 – Reti di scarico negli edifici

Regolamenti edilizi e igienico-sanitari comunali

5.3 Descrizione dell'edificio

Tipologia: Uffici

N. livelli serviti: piano terra + primo piano

Numero servizi igienici: 2 + servizi igienici bar

5.4 Impianto idrico sanitario

a) Approvvigionamento

L'edificio è allacciato alla rete idrica comunale mediante contatore generale. La distribuzione avviene tramite rete di tubazioni in pressione che alimentano i vari servizi igienici ed il bar.

Verranno altresì realizzati bagni per disabili con il completo rifacimento delle schemature di adduzione e di scarico.

b) Materiali e componenti

Tubazioni: in multistrato PE-X/AL/PE-X o PE-RT o polipropilene, giuntate a pressare

Diametri: variabili da Ø16 a Ø40 mm in base alle portate

Valvole di intercettazione: installate su ogni linea e su ciascun apparecchio

c) Calcolo del fabbisogno idrico

Dotazioni previste

Utenza	N.	Portata unitaria (l/s)	Coefficiente di contemporaneità	Portata di progetto (l/s)
Lavabo	9	0,10	0,5	0,45
WC	9	0,10	0,5	0,45
Lavastoviglie	1	0,15	0,5	0,075
Lavello cucina	1	0,15	0,5	0,075
Totale				1,05 l/s

Portata massima di progetto:

Portata massima considerando i coefficienti di contemporaneità secondo UNI 9182:

Q = 1,05 l/s

c) Produzione acqua calda sanitaria (ACS)

La produzione di acs avverrà mediante scaldacqua a pompa di calore, una con serbatoio da 200 lt per i servizi igienici piano terra e primo e una con serbatoio da 100 lt per il bar.

5.5 Impianto di scarico acque reflue

a) Tipologia di acque

Acque nere: provenienti da WC

Acque grigie: da lavabi, lavelli, lavastoviglie

b) Rete di scarico interna

Realizzata in PEAD con giunzioni ad innesto

Diametri: Ø40–50 mm per apparecchi singoli, Ø110 mm per colonne verticali e Ø125 per collettore principale

Pendenze minime: $\geq 1\%$ (1 cm/m)

Colonne: ventilate fino a tetto per garantire lo sfogo dei gas

Sifoni: installati su ogni utenza per evitare ritorni di odori

c) Smaltimento finale

Lo scarico confluisce in:

la rete fognaria pubblica

5.6 Collaudo e messa in servizio

L'impianto verrà collaudato mediante:

- Prova di tenuta della rete idrica (pressione 10 bar)
- Prova di tenuta della rete di scarico (acqua o aria, come da UNI EN 12056)
- Verifica della corretta erogazione e smaltimento presso ogni utenza

5.7 Conclusioni

L'impianto idrico-sanitario e di scarico è stato progettato secondo criteri di efficienza, funzionalità e rispetto delle normative vigenti. Garantirà un servizio affidabile e sicuro per l'edificio e gli utenti, con particolare attenzione al risparmio idrico, alla durabilità dei materiali e alla salubrità degli ambienti.

6 - Impianto antincendio

Alla luce dell'occupazione prevista e dichiarata dall'Amministrazione, ai fini antincendio, ai sensi del D.M. 22/02/2006, sono stati previsti interventi propedeutici quali estintori e segnaletica, oltre agli impianti rivelazione ed allarme incendi di seguito descritti.

Le nuove apparecchiature che verranno installate dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Estintori a polvere

Estintori a polvere da Kg. 6

agente estinguente polvere ABC 40
carica estinguente Kg. 6
classe di fuoco 34A/144BC
pressione di esercizio a 20°C 1,35 Mpa
peso complessivo Kg. 10
altezza totale mm 590
tempo di scarica 12 sec
getto utile 7 mt
staffa di sostegno

Estintori a CO2

Estintori a CO2 da Kg. 2 a protezione quadri elettrici
agente estinguente CO2
carica estinguente Kg. 2
classe di fuoco 21BC
pressione di esercizio a 20°C 5,7 Mpa
peso complessivo Kg 6,9
altezza totale mm 525
tempo di scarica 6 sec
getto utile 3,0 mt
staffa di sostegno

Cartelli

Cartellonistica a norma DPR 524 del seguente tipo:

cartello di segnalazione riportante simbolo e scritta "ESTINTORE" dimensioni mm 23x29,4

cartello di segnalazione riportante simbolo e scritta "USCITA DI SICUREZZA" dimensioni mm 23x29,4.

IMPIANTI ELETTRICI

7 - Impianto elettrico luce e f.m.

PREMESSA

Scopo della presente relazione tecnica è quello di illustrare i criteri di base adottati per lo sviluppo del progetto e le caratteristiche tecniche e costruttive degli impianti elettrici in oggetto; la suddetta è a completamento di tutti i rimanenti elaborati allegati di seguito elencati:

- impianto elettrico – schemi unifilari quadri, relazione di calcolo e verifiche elettriche
- impianto elettrico – distribuzione luce ordinaria e sicurezza / distribuzione forza motrice
- impianto elettrico – relazione tecnica (il presente documento)

RIFERIMENTI NORMATIVI:

L'esecuzione completa di tutte le opere sarà subordinata alla perfetta e completa osservanza di tutte le Norme, Leggi, Decreti, Regolamenti, contenute nelle disposizioni emanate dagli Enti preposti e vigenti alla data di esecuzione dei lavori.

Si terrà comunque conto, dei relativi aggiornamenti tecnici, di eventuali nuove Norme, o varianti a quelle esistenti, che possano essere emanate anche in corso d'opera.

In particolare, per quanto non precisamente specificato nella presente relazione, o per quanto sarà diversamente disposto durante i lavori, dovranno essere tenute come riferimento nell'esecuzione dell'impianto, le disposizioni legislative e le norme tecniche del CEI nelle versioni e prescrizioni più aggiornate.

La richiesta rispondenza degli impianti a tutte le Norme prescritte, deve intendersi estesa non solo alle modalità di installazione e di esecuzione, ma anche ai materiali ed alle apparecchiature che saranno adottati nella realizzazione delle opere.

Si elencano di seguito le principali leggi e norme che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e d'impianti elettrici attinenti al progetto.

Criteri di progetto e documentazione

- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

Quadri elettrici

- CEI 17-113 e 114 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per le installazioni fisse per uso domestico o similare;

Sicurezza elettrica

- CEI 0-13 Protezione contro i contatti elettrici – Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature



Cofinanziato
dall'Unione europea



REGIONE
LAZIO



Città di
Viterbo

- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) Gradi di protezione degli involucri (codice IP) Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti
- CEI-UNEL 35011 Cavi per energia e segnalamento Sigle di designazione
- CEI-UNEL 35324 - CEI-UNEL 35328 – Cavi per energia (per comando e segnalamento) isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) – Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV – Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- CEI-UNEL 35318 - CEI-UNEL 35322 – Cavi per energia (per comando e segnalamento) isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) – Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV – Classe di reazione al fuoco: Cca-s3, d1, a3
- CEI-UNEL 35310 – Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili – Tensione nominale U_0/U 450/750 V – Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- CEI-UNEL 35312 - CEI-UNEL 35316 – Cavi per energia (per comando e segnalamento) isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori flessibili per posa fissa – Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV – Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a, d1, a1
- CEI-UNEL 35716 – Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili – Tensione nominale U_0/U 450/750 V – Classe di reazione al fuoco: Cca-s3, d1, a3
- CEI-UNEL 35326 – Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b, d1, a1



Cofinanziato
dall'Unione europea



**REGIONE
LAZIO**



**Città di
Viterbo**

- CEI-UNEL 35320 – Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi – Tensione nominale U_o/U 0,6/1kV – Classe di reazione al fuoco: Cca-s3, d1, a3
- CEI-UNEL 35314 – Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori rigidi per posa fissa - Tensione nominale U_o/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a, d1, a1
- CEI-UNEL 35718 – Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi – Tensione nominale U_o/U 450/750 V – Classe di reazione al fuoco: Cca-s3, d1, a3
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0.6/1 kV
- CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- CEI 81-10 Protezione delle strutture contro i fulmini

Compatibilità elettromagnetica

- CEI 110-26 Guida alle norme generiche EMC
- CEI 210-64 Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera.

Norme UNI

- UNI 12464-1 Illuminazione dei posti di lavoro - parte 1 luoghi all'interno
- Norma UNI 11222 Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo
- Norma UNI EN 1838 Norma europea per l'illuminazione d'emergenza

Leggi e Decreti

- Legge n° 186 01.03.1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, macchinari ed impianti elettrici ed elettronici.
- DLgs n° 626 25.11.1996 Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione

- DPR 462 22.10.2001 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
- DM n° 37 22.01.2008 Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- DLgs n° 81 09.04.2008 “Testo sulla sicurezza sul lavoro” – Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Direttiva BT 2014/35/UE: "Direttiva Bassa Tensione ";

Prescrizioni, raccomandazioni e vincoli da rispettare:

- Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente Distributore dell'Energia Elettrica;
- Prescrizioni e raccomandazioni della competente ASL e ARPA, ed INAIL;
- Prescrizioni e raccomandazioni delle Autorità Comunali;
- Prescrizioni e raccomandazioni VV.F.

DATI GENERALI E CLASSIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI

Dati progetto di carattere generale

La presente relazione tecnica è relativa all'impianto elettrico di distribuzione luce e forza motrice nei locali di una attività di tipo Centro Polifunzionale Multimediale con spazi destinati ad attività di coworking attrezzate con postazioni per personal computer.

Gli ambienti che ospiteranno l'attività costituiscono una porzione di un monastero del XV secolo ubicato nel centro storico del comune di Viterbo, oggetto di un intervento di recupero e restauro; sono distribuiti su due piani collegati da ambienti connettivi e sala reception con ingresso da piazza S. Carluccio.;

La consistenza particolare degli impianti può essere desunta dagli elaborati di progetto allegati.

Classificazione degli impianti

Per destinazione d'uso, estensione e caratteristiche peculiari si classificano i locali ospitanti l'attività come **ORDINARI** secondo ART. 751.03.1.1 norma CEI 64/8

Dati progetto influenze esterne

Descrizione	Valore
Altitudine	< 300 m
Temperatura min. / max.	Esterno -1°C / + 34 °C – Interno 18°C / +
Livello umidità / presenza condense	45% ÷ 85% / bassa ÷ media

	DANILO PASQUINI ARCHITETTO		
	01100 VITERBO - Via Vittorio Veneto n°26 - tel.3382640693 - Codice fiscale PSQ DNL 57R24 M082W - Partita I.V.A. 01287170565		
	PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA		



Cofinanziato
dall'Unione europea



**REGIONE
LAZIO**



**Città di
Viterbo**

Descrizione	Valore
Presenza polveri	No
Presenza acqua	Pioggia all'esterno
Presenza sostanze corrosive	No
Presenza sostanze inquinanti	Inquinamento tipico atmosferico
Rischio biologico / radiazioni /	No / No / No

Dati progetto impianti relativi all'impianto elettrico

Descrizione	Valore
Estensione	Dal punto di consegna energia (QUADRO GENERALE DI EDIFICIO) fino alimentazione circuiti terminali utilizzatori, esclusi quelli derivati da prese a spina
Sistema Distribuzione	TT
Tensione nominale / frequenza	400 V / 50 Hz
Potenza contrattuale	Max 30 kW
Corrente c.to c.to presunta	10 kA 3F – 6 kA F+N
Alimentazione di sicurezza	Corpi illuminanti di sicurezza autoalimentati
Alimentazione di continuità	Gruppi UPS localizzati per gruppi presa f.m. (predisposizione)
Caduta di tensione max	4%

CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

Prescrizioni tecniche generali

Tutti i materiali impiegati nell'esecuzione delle opere saranno scelti fra quanto di meglio offre il mercato, considerando il rapporto qualità/prezzo, l'importanza della continuità di servizio e la facilità del reperimento delle apparecchiature in fase di esecuzione e/o manutenzione.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana, in ogni caso dovranno essere provvisti di marchiatura CE ed eventuale Marchio di Qualità (IMQ, CEI, etc.)

N.B. Tutti i materiali, avranno caratteristiche elettriche, meccaniche, climatiche e termiche ampiamente idonee nell'esercizio normale e comunque adatti alle caratteristiche ambientali, alle condizioni di posa e di impiego per i quali sono destinati.

Descrizione generale

L'impianto avrà origine dal punto di consegna dell'ente distributore (**GdM**); immediatamente a valle sarà posto un quadro generale (**QE.G**) con il dispositivo di protezione generale impianto e le derivazioni per i sottoquadri di zona.

La linea di collegamento dal **GdM** al **QE.G** sarà costituita da cavo multipolare (sigla designazione FG16OR16) posato in canalizzazione di pvc e risponderà ai seguenti requisiti:

- lunghezza non superiore a 3 m;
- installazione idonea a ridurre al minimo il rischio di cortocircuito;
- assenza in vicinanza di materiale combustibile
- installazione in luogo non classificato a maggior rischio in caso di incendio o con pericolo di esplosione.

Dal quadro generale (**QE.G**) saranno derivate le linee di alimentazione delle utenze esterne zona ingresso, delle utenze HVAC generali e dei seguenti sottoquadri di zona:

(**QE.PT**) quadro distribuzione piano terra;

(**QE.P1**) quadro distribuzione piano primo;

(**QE.B**) quadro distribuzione bar;

Ad ogni quadro di zona saranno sottese tutte le utenze di pertinenza; per le postazioni di lavoro è prevista la predisposizione di seconda alimentazione con linee e punti f.m. dedicati che potranno essere alimentati tramite gruppi UPS per garantire alimentazione in continuità delle utenze preferenziali.

La consistenza, l'ubicazione dei punti luce e delle altre utenze, i percorsi delle condutture e altre caratteristiche specifiche di installazione, possono essere desunte dall'elaborato grafico allegato. La distribuzione interna sarà realizzata con le seguenti modalità:

DISTRIBUZIONE PRIMARIA

- cavi multipolari in rame (sigla di designazione FG16OR16) in tubazioni plastiche flessibili (FK15) installate ad incasso pavimento / parete.

DISTRIBUZIONE SECONDARIA

- cavi unipolari in rame (sigla di designazione FS17) posati in tubazioni plastiche flessibili (FK15) installate ad incasso pavimento / parete.

Durante l'installazione delle condutture e dei cablaggi si devono adottare tutti gli accorgimenti necessari atti ad evitare danneggiamenti degli stessi durante le manovre di lavorazione.

Rete distribuzione e quadri elettrici

La distribuzione è articolata con linee dorsali e linee derivate terminali per la distribuzione di tutte le utenze.

id	Denominazione	Descrizione
QE.G	Quadro generale	Distribuzione utenze esterno, HVAC primaria e sottoquadri di zona
QE.PT	Quadro piano terra	Distribuzione utenze piano terra
QE.P1	Quadro piano primo	Distribuzione utenze piano primo
QE.B	Quadro bar	Distribuzione utenze bar

Il quadri elettrici saranno così realizzati:

Quadro QE.G: quadro da esterno, monoblocco metallico modulare, con grado di protezione adatto al luogo di installazione, completo di portelle e guide per il supporto delle apparecchiature elettriche modulari e di morsettiere componibili. - **Installazione al punto di consegna**

Quadro QE.PT: quadro da esterno, monoblocco metallico modulare, con grado di protezione adatto al luogo di installazione, completo di portelle e guide per il supporto delle apparecchiature elettriche modulari e di morsettiere componibili. - **Installazione al piano terra locale connettivo**

Quadro QE.P1: quadro da esterno, armadio metallico modulare, con grado di protezione adatto al luogo di installazione, completo di portelle e guide per il supporto delle apparecchiature elettriche modulari e di morsettiere componibili. - **Installazione al piano primo locale reception**

Quadro QE.B: centralino in materiale plastico da esterno, con grado di protezione adatto al luogo di installazione, completo di portelle e guide per il supporto delle apparecchiature elettriche modulari e di morsettiere componibili. - **Installazione nel locale bar**

Impianto luce ordinaria

Gli impianti di illuminazione interna dovranno essere in grado di fornire un illuminamento, per livello e per qualità, commisurato alle esigenze specifiche delle operazioni svolte nei singoli ambienti.

Al fine di contenere i consumi energetici dovuti all'assorbimento elettrico per l'illuminazione degli ambienti, si prevede installazione di apparecchi illuminanti con lampade LED in virtù dei molteplici vantaggi conseguibili, quali:

- maturità raggiunta dalla tecnologia in termini di affidabilità e qualità delle prestazioni
- maggiore durata rispetto alle tecnologie tradizionali (100.000 ore teoriche per le lampade fluorescenti e 50.000-60.000 ore per le lampade LED, considerando la durata di tutti i componenti)
 - notevole riduzione dei costi di esercizio grazie alla bassissima manutenzione richiesta
 - benefici ambientali in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ e di assenza di elementi inquinanti (utilizzo di materiali riciclabili e non pericolosi per l'ambiente)
 - massima sicurezza elettrica (alimentazione in bassa tensione c.c.) e maggiore resistenza ad urti, scosse e a sbalzi di tensione rispetto a tutti gli altri sistemi di illuminazione
 - elevatissima velocità di accensione (100 nanosecondi) e possibilità di regolazione luminosa in continuo (dimmerazione)
 - assenza di emissioni UV e bassa emissione di calore, con conseguente riduzione dei costi necessari al raffrescamento degli ambienti.

Il progetto illuminotecnico è stato sviluppato principalmente sulla base dei seguenti criteri:

- realizzazione delle necessarie condizioni di comfort visivo per gli utenti;
- illuminazione indiretta utile a bilanciare correttamente le luminanze nel campo visivo degli utenti
- valorizzazione delle caratteristiche spaziali ed architettoniche dello spazio progettato attraverso un'opportuna calibrazione di luce e ombra.

Saranno rispettati i valori riportati nella norma UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei Luoghi di Lavoro" in particolare si riporta in estratto il paragrafo 6.2 riferito agli edifici uso ufficio:

3 Uffici

N. rif.	Tipo di interno compito o attività	E_m lx	UGR L	R_a -	Note
3.1	Archiviazione, copiatura	300	19	80	
3.2	Scrittura, dattilografia, elaborazione dati, lettura,	500	19	80	
3.3	Disegno tecnico	750	16	90	
3.4	Postazioni CAD	500	19	80	
3.5	Sale conferenze e riunioni	500	19	80	L'illuminazione deve essere regolabile
3.6	Ricezione (reception)	300	22	80	
3.7	Archivi	200	25	80	

Per l'intervento in oggetto verranno utilizzate le seguenti tipologie di corpi illuminanti:

LOCALI SERVIZI

Corpo illuminante luce diretta tondo LED: 4000K - CRI>80 Installazione a soffitto - plafone - IP40

LOCALI CONNETTIVI CON SOFFITTI A VOLTA E CHIOSTRO INTERNO

Corpo illuminante proiettore fisso / orientabile LED: 4000K - CRI>80 Installazione a parete - IP40

ZONE ESTERNO

Corpo illuminante proiettore fisso / orientabile LED: 4000K - CRI>80 Installazione a parete - IP65

LOCALI ATTIVITA' MULTIMEDIALI E SPAZI COWORKING

Corpo illuminante luce diretta modulo 1200 x 300 mm LED: 4000K - CRI>90 - UGR >19
Installazione a soffitto - plafone - IP40

Corpo illuminante luce diretta modulo 1200 x 300 mm LED: 4000K - CRI>90 - UGR >19
Installazione modulare a sospensione - IP40

LOCALI TECNICI

Corpo illuminante luce diretta modulo 1200 x 300 mm LED: 4000K - CRI>90 Installazione a soffitto - plafone - IP65

LOCALE BAR

Corpo illuminante faretto luce diretta LED: 4000K - CRI>90 Installazione a soffitto - plafone /incasso - IP40

Corpo illuminante faretto luce diretta LED: 4000K - CRI>90 Installazione a soffitto - sospeso - IP40

Impianto luce sicurezza

Questo impianto serve per fornire un livello di sicurezza adeguato alle persone che si vengono a trovare in una situazione di mancanza dell'illuminazione ordinaria e ad evitare quindi che accadano incidenti o situazioni pericolose.

Non è un tipo di illuminazione che può essere utilizzata per svolgere mansioni ordinarie, ma è unicamente funzionale alla mobilità in sicurezza delle persone per illuminare le vie di esodo e per evitare l'insorgenza di situazioni di panico.

Nell'impianto di illuminazione sicurezza distinguiamo:

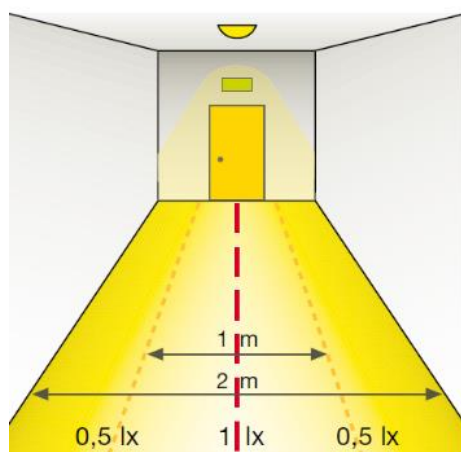
Illuminazione di sicurezza per l'esodo che ha lo scopo di consentire alle persone presenti di identificare chiaramente le vie di fuga verso un'uscita di sicurezza ed un conseguente luogo sicuro. (Include la segnaletica di sicurezza).

Illuminazione antipanico che ha lo scopo di evitare l'insorgere del panico in condizioni di emergenza, necessaria in aree nelle quali non è immediato identificare una via di esodo, nelle aree occupate normalmente da un elevato numero di persone e in genere in tutte le aree di superficie superiore ai 60 mq (EN 50172)

Illuminazione di aree con attività ad alto rischio che ha lo scopo di contribuire alla sicurezza delle persone impegnate in situazioni o processi potenzialmente pericolosi, nonché di consentire l'effettuazione di corrette procedure di terminazione dei processi, in funzione della sicurezza di altri occupanti del luogo".

Nell'attività oggetto della presente relazione non si considera questa ultima tipologia in quanto non sono presenti aree con le caratteristiche descritte.

L'impianto previsto sarà costituito da corpi illuminanti di tipo autoalimentato e/o dispositivi inverter con gruppo autonomo accumulatori da integrare su corpi illuminanti ordinari, con autonomia minima di un'ora, in grado di intervenire in tempi brevi in caso di black-out sulla rete di alimentazione normale.



Lungo le vie di esodo di larghezza fino a 2 m, l'illuminamento orizzontale al suolo lungo la linea centrale della via di esodo, non deve essere minore di 1 lux e la banda centrale, di larghezza pari ad almeno la metà di quella della via di esodo, deve avere un illuminamento non minore del 50% del precedente valore.

Alcuni corpi illuminanti avranno funzione di segnalazione delle vie di esodo, saranno quindi posti in corrispondenza delle vie di esodo e delle uscite di sicurezza; questi corpi disporranno di etichette serigrafate con indicazioni conformi alla normativa vigente.

Distribuzione forza motrice

La distribuzione finale alle utenze f.m. avverrà dal quadro generale con linee dedicate distinte per locali e per tipo alimentazione (preferenziale / continuità); sono previsti punti f.m. con prese serie civile tipo UNEL e/ con poli allineati 10/16A.

Le prese alimentate con linea in continuità saranno distinte con colorazione rossa.

Alcune utenze tecnologiche particolari e/o equipaggiate con quadro bordo macchina (es. pompa di calore, recuperatore calore, estrattori etc.) verranno alimentate con linea diretta dedicata.

Le utenze HVAC interne (fancoil, unità di controllo etc.) saranno alimentate con linee dedicate; fare riferimento al progetto specifico HVAC per eventuali cablaggi funzionali.

Si prevede la predisposizione per utilizzo di sistema UPS per alimentazione in continuità delle postazioni di lavoro.

Impianto di terra

Tale impianto, che dovrà essere coordinato con i sistemi di protezione ad intervento automatico differenziali, deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza.

Nel caso in oggetto verrà realizzato nuovo impianto da interconnettere con eventuale impianto di terra già presente nell'edificio.

Elementi costitutivi impianto di terra:

- Dispensore di terra, costituito da elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno realizzante il collegamento elettrico con la terra;
- Collettore principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità; (*su quadro QE.G*)
- Conduttore di terra CT: conduttore non in intimo contatto con il terreno e destinato a collegare il dispersore al collettore principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- Conduttori di protezione PE: conduttori isolati, con guaina colora giallo verde, posati lungo gli stessi percorsi dei conduttori di energia, aventi la funzione di collegare le masse dell'impianto elettrico;
- Conduttori equipotenziali: conduttori nudi o isolati con guaina di colore gialloverde per il collegamento all'impianto di terra di tutte le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra)

Prescrizioni per la sicurezza elettrica

Protezioni contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti deve essere realizzata secondo una delle seguenti modalità:

Isolamento delle parti attive con strato di isolante avente spessore adeguato alla tensione nominale verso terra del sistema elettrico e resistente agli sforzi meccanici, elettrici, termici e alle alterazioni chimiche cui può essere sottoposto durante il funzionamento.

Apposizione di Involucri e barriere per la protezione di parti che devono essere accessibili e quindi non possono essere completamente isolate.

La protezione deve essere saldamente fissata, rimovibile solo con attrezzi e apribile da personale addestrato.

Un dispositivo di interruzione differenziale con corrente nominale d'intervento non superiore a 30mA è riconosciuto come protezione aggiuntiva (non è riconosciuto come unico mezzo di protezione) contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utenti.

Protezioni contro i contatti indiretti

La norma 64-8 indica che i sistemi di protezione contro i contatti indiretti possono essere di due tipi:

- a) passivi
- b) attivi

Sono passivi quei sistemi che non prevedono l'interruzione del circuito; in particolare:

- il doppio isolamento
- la protezione mediante bassissima tensione: SELV o PELV
- i locali isolati
- la separazione dei circuiti.

Sono attivi i sistemi che prevedono l'interruzione del circuito tramite dispositivi ad intervento automatico, tale protezione deve essere realizzata con interruttori di massima corrente o interruttori differenziali e coordinati diversamente a seconda del tipo di sistema di impianto:

SISTEMA TT

Deve essere verificata la relazione:

$$R_t \leq \frac{U_c}{I_d}$$

dove:

R_t (Ω) = resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli

U_c (V) = tensione massima di contatto ammessa; (50 ambienti ordinari / 25 ambienti speciali)

I_d (A) = corrente d'intervento entro 5 secondi della protezione differenziale

Nel caso in oggetto sono stati scelti dispositivi attivi ad intervento automatico (interuttori MTD)

Protezione contro le sovracorrenti

Tutti i conduttori attivi saranno protetti contro le sovracorrenti

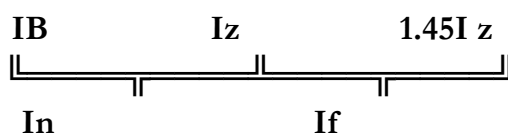
La protezione dei componenti dagli effetti dannosi causati dalle sovracorrenti sarà garantita da dispositivi automatici in grado di interrompere le correnti di sovraccarico fino al cortocircuito.

I dispositivi previsti sono quelli ammessi dalla norma CEI 64/8-4 (par. 432.1):

- interruttori automatici con sganciatori di sovracorrente
- interruttori combinati con fusibili
- fusibili

Le caratteristiche della protezione contro il sovraccarico saranno quelle previste al paragrafo 433.2 della norma CEI

64/8-4 e riassunte nel grafico sotto riportato:



Dati circuito

Dati dispositivo di protezione

Dove:

- I_B = corrente di impiego della conduttura



Cofinanziato
dall'Unione europea



REGIONE
LAZIO



Città di
Viterbo

- I_n = corrente nominale o di regolazione del dispositivo di protezione
- I_z = portata in regime permanente della conduttura
- I_f = corrente convenzionale di sicuro funzionamento dell'interruttore entro il tempo convenzionale in condizioni definite
- $1.45I_n$ = limite di portata del circuito conforme alla norma CEI 23-3.

Il dispositivo di protezione contro il corto circuito (CEI 64/8-4 par.434.3.1) dovrà invece possedere potere di interruzione, uguale o maggiore della corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è stato installato.

Non saranno ammessi dispositivi con protezione in back up.

Tutte le correnti provocate da un corto circuito in un punto qualsiasi del circuito saranno interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile. Il tempo t necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite, per un cortocircuito di durata non superiore ai 5 secondi è calcolato con la formula sotto riportata:

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

Dove:

- T = durata in secondi
- S = sezione del conduttore in mm
- I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace
- K = costante che dipende dal tipo di isolante e dal tipo di conduttore
- $K = 115$ per i conduttori in rame isolati in PVC; 143 per i conduttori in rame isolati in propilene reticolato.

Protezione contro gli effetti termici

Al fine di assicurare a persone e cose la protezione contro gli effetti termici si osserveranno per gli ambienti ordinari le disposizioni della sezione 4 della Norma CEI 64-8 e per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio quelle della sezione 7 della medesima norma.

Per la scelta e la messa in opera delle condutture varrà quanto previsto dalla sezione 5.

“Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non devono raggiungere temperature tali che possano causare ustioni alle persone, e devono soddisfare ai limiti di temperatura indicati nella tab. 42 A.

Tutte le parti dell'impianto che in funzionamento ordinario possono raggiungere anche per brevi periodi temperature superiori ai limiti indicati nella Tab. 42 A devono essere protette in modo da evitare il contatto accidentale, devono cioè essere protette con involucri o barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB.

I limiti di Tab. 42 A non si applicano tuttavia ai componenti elettrici conformi alle relative norme di riferimento,

Es: gli apparecchi di illuminazione (CT34 delle norme CEI).

Parti accessibili	Materiale delle parti accessibili	Temperatura massima (°C)
Organi di comando da impugnare	Metallico	55
	Non metallico	65
Parti previste per essere toccate durante il funzionamento ordinario, ma che non necessitano di essere impugunate	Metallico	70
	Non metallico	80
Parti che non necessitano di essere toccate durante il funzionamento ordinario.	Metallico	80
	Non metallico	90

Protezione contro l'incendio

Contro la diffusione e l'eventuale innesco di incendi si osserveranno le seguenti misure precauzionali

- Utilizzo di cavi non propaganti l'incendio
- Protezioni contro il sovraccarico a monte di tutti i circuiti
- Utilizzo di componenti elettrici aventi grado di protezione IP $\geq$ 4X.

Grado di protezione minimo

Gli ambienti sono classificati come a maggior rischio in caso di incendio (capitolo 4 CEI 64-8), si osserverà un grado di protezione minimo IP dalle influenze ambientali $\geq$ di 4X all'interno e $\geq$ di 55 nel locale deposito ed all'esterno.

Protezione dagli urti

Ai fini della protezione dagli urti dei componenti elettrici, si applicherà una protezione meccanica addizionale dove necessario.

Interruzione per manutenzione non elettrica

Quando la manutenzione non elettrica può comportare rischi per le persone si devono comunque sezionare le linee di alimentazione in ottemperanza a quanto previsto dalla norma CEI 64-8/4 con dispositivi di tipo lucchettabile.

Protezione contro le sovratensioni

La sovratensione è un fenomeno impulsivo che si sovrappone al normale livello di tensione della linea.

A livello di quadro generale è prevista installazione di dispositivi SPD di classe II per limitare le sovratensioni transitorie di origine atmosferica trasmesse attraverso il sistema di alimentazione elettrica, e le sovratensioni di manovra generate dai componenti stessi dell'impianto elettrico e dei conduttori attivi.

Per garantire una protezione efficace, il livello di protezione offerto dagli SPD sarà inferiore alla tensione di tenuta all'impulso degli apparecchi e del circuito dove questi sono installati.

Criteri di dimensionamento

Calcolo potenze e correnti di impiego

Potenza di dimensionamento

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \times k_f$$

nella quale:

P_n è la potenza nominale del carico per utenze terminali, ovvero, la somma vettoriale delle P_d delle utenze di distribuzione a valle

k_f è il fattore di utilizzo per utenze terminali oppure il fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

DESCRIZIONE	POTENZA NOMINALE	COEFFICIENTE K_u
Circuiti di illuminazione	potenza nominale apparecchio	1
Circuiti prese forza motrice	1 – 2 kW	0,40 – 0,80
Circuiti prese forza motrice CEE	potenza nominale utilizzo previsto	0,40 – 0,80
Apparecchiature elettriche fisse	potenza nominale apparecchio	1

Cofinanziato
dall'Unione europeaREGIONE
LAZIOCittà di
ViterboPotenza reattiva

La potenza reattiva delle utenze terminali è data dal prodotto:

$$Q_n = P_n \times \tan \varphi$$

per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle $\sum P_d \text{ valle}$

fattore di potenza

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, con la seguente formula:

$$\cos \varphi = \cos \left(\arctan \left(\frac{Q_n}{P_n} \right) \right)$$

Corrente di impiego

Il calcolo delle correnti d'impiego è stato eseguito in base alla seguente espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \times V_n \times \cos \varphi}$$

nella quale:

$k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;

$k_{ca} = 1.732$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

Dal valore massimo (modulo) di I_b vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$I_1 = I_b \times e^{-j\varphi} = I_b \times (\cos \varphi - j \sin \varphi)$$

$$I_2 = I_b \times e^{-j(\varphi - 2\pi/3)}$$

$$I_3 = I_b \times e^{-j(\varphi - 4\pi/3)}$$

Il vettore di tensione V_n è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$V_n = V_n + j0$$

Dimensionamento dei cavisovracorrenti

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$\text{a) } I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{b) } I_f \leq 1,45 \times I_z$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte, la corrente I_b , pertanto, determina la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e in base a questa si procede alla determinazione della sezione. Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_{Σ} della conduttura principale.

Per la scelta della sezione sono state utilizzate le seguenti tabelle di posa che oltre a riportare la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento.

- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR).

La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_{z \min} = \frac{I_n}{k}$$

dove il coefficiente k ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori:

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;

La sezione è stata scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coeff. k sia superiore alla $I_{z \min}$.

Gli eventuali paralleli sono calcolati nell'ipotesi che abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori per uso civile (norma CEI 23.3) od industriale (CEI 17.5 e IEC 947) hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1,45

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

Integrale di Joule

Determinata la sezione dei conduttori del cavo si deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la seguente relazione:

$$I^2 \times t = K^2 \times S^2$$



Cofinanziato
dall'Unione europea



REGIONE
LAZIO



Città di
Viterbo

La costante K è indicata dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante.

conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm^2 ;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm^2 se il conduttore è in rame e a 25 mm^2 se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm^2 se conduttore in rame e 25 mm^2 se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

In base alle esigenze progettuali, sono stati utilizzati i seguenti metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio determina la sezione del conduttore di neutro secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$S_f < 16 \text{ mm}^2 \rightarrow S_n = S_f$$

$$16 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2 \rightarrow S_n = 16 \text{ mm}^2$$

$$S_f > 35 \text{ mm}^2 \rightarrow S_n = S_f/2$$

Il secondo criterio determina la sezione del conduttore di neutro tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio determina la sezione del conduttore di protezione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$S_f < 16 \text{ mm}^2 \rightarrow S_{PE} = S_f$$

$$16 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2 \rightarrow S_{PE} = 16 \text{ mm}^2$$

$$S_f > 35 \text{ mm}^2 \rightarrow S_{PE} = S_f/2$$

Cofinanziato
dall'Unione europeaREGIONE
LAZIOCittà di
Viterbo

Il secondo criterio determina la sezione del conduttore di protezione con l'integrale di Joule, secondo la seguente formula:

$$S_{PE} = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

S_{PE} è la sezione del conduttore di protezione (mm²);

I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);

t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);

K è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.

In entrambi i casi si è tenuto conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3, il quale afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica;

temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi è stata eseguita in base alla corrente di impiego e allacorrente nominale tramite le seguenti espressioni espresse in °C:

$$T_{cavo}(I_b) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_b^2}{I_z^2} \right)$$

$$T_{cavo}(I_n) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_n^2}{I_z^2} \right)$$

la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata, Il coefficiente cavo è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa impiegata.

Cadute di tensione

Per ogni utenza è stata calcolata la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito); tra le fasi si è considerata la caduta di tensione maggiore riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale in base alle seguenti formule:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{10^3} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos\varphi + X_{cavo} \cdot \sin\varphi) \cdot \frac{10^2}{V_n}$$

$k_{cdt} = 2$ per sistemi monofase;

$k_{cdt} = 1.732$ per sistemi trifase.

$$cdt(ib) = \max \left(\left| \sum_{i=1}^k Z_{f_i} \cdot I_{f_i} - Z_{n_i} \cdot I_{n_i} \right| \right)_{f=L1,L2,L3}$$

Dove:



Cofinanziato
dall'Unione europea



REGIONE
LAZIO



Città di
Viterbo

f rappresenta le tre fasi L1, L2, L3;

n rappresenta il conduttore di neutro;

i rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70° C per i cavi con isolamento PVC, a 90° C per i cavi con isolamento EPR; mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km .

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è stata determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza.

I limiti di rispetto considerati sono quelli prestabiliti dalla norma CEI 64-8 par. 525.

Correnti di corto circuito

Per la verifica delle situazioni di guasto sono state determinate le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione dell'utenza (inizio linea) e a valle dell'utenza (fondo linea) alle seguenti condizioni:

- guasto trifase (simmetrico);
- guasto bifase (disimmetrico);
- guasto bifase-neutro (disimmetrico);
- guasto bifase-terra (disimmetrico);
- guasto fase terra (disimmetrico);
- guasto fase neutro (disimmetrico).

correnti massime di cortocircuito

Il calcolo è condotto nelle seguenti condizioni:

- a) tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione C_{max} ;
- b) impedenza di guasto minima, calcolata alla temperatura di 20°C.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70° C per i cavi con isolamento PVC, a 90° C per i cavi con isolamento EPR; mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km .

La resistenza diretta, del conduttore di fase e di quello di protezione, viene riportata a 20 °C secondo la seguente formula:

$$R_{dcavo} = \frac{R_{cavo}}{10^3} \cdot \frac{L_{cavo}}{10^3} \cdot \left(\frac{1}{1 + (\Delta T \cdot 0.004)} \right)$$

Dove:

ΔT è 50 o 70 °C.

La reattanza con frequenza di esercizio a 50Hz:

Cofinanziato
dall'Unione europeaREGIONE
LAZIOCittà di
Viterbo

$$X_{dcavo} = \frac{X_{cavo}}{10^3} \cdot \frac{L_{cavo}}{10^3} \cdot \frac{f}{50}$$

Per le utenze con impedenza nota, le componenti della sequenza diretta sono i valori stessi di resistenza e reattanza dell'impedenza.

Per quanto riguarda i parametri alla sequenza omopolare, occorre distinguere tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro:

$$R_{0CavoN} = R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavoN}$$

$$X_{0CavoN} = 3 \cdot X_{dcavoN}$$

Per il conduttore di protezione:

$$R_{0CavoPE} = R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavoPE}$$

$$X_{0CavoPE} = 3 \cdot X_{dcavoPE}$$

Noti questi parametri vengono calcolate le impedenze (in mΩ) di guasto; trifase:

$$Z_{kmin} = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

$$Z_{k1Nmin} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0N})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0N})^2}$$

Fase terra:

$$Z_{k1PEmin} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0PE})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0PE})^2}$$

Le correnti di cortocircuito trifase massime espresse in kA:

$$I_{kmax} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{kmin}} ; I_{k1Neutro max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1Neutro min}} ; I_{k1PE max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE min}} ;$$

$$I_{k2 max} = \frac{V_n}{2 \cdot Z_{kmin}}$$

I valori di cresta delle correnti (CEI 11-25 par. 9.1.1.):

$$I_p = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{kmax} ; I_{p1N} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1N max} ; I_{p1PE} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1PE max} ;$$

$$I_{p2} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{kmax}$$

$$\text{dove } k \cong 1.02 + 0.98 \cdot e^{-3 \frac{R_d}{X_d}}$$

Nel caso siano presenti motori sincroni e/o asincroni alimentati dall'impianto, viene considerato il contributo alla corrente di corto circuito per ottenere il valore reale nel punto di guasto.

Cofinanziato
dall'Unione europeaREGIONE
LAZIOCittà di
Viterbocorrenti minime di cortocircuito

La corrente minima di cortocircuito, per una data linea, sia monofase che trifase, è quella relativa al guasto monofase e si ha quando esso si verifica in fondo alla conduttura.

Nel caso in cui l'impedenza della linea è prevalente, la norma CEI 64.8 consente di usare le seguenti formule semplificate:

$$I_{k \min} = \frac{0.8 \cdot V \cdot S_f}{1.5 \rho \cdot 2 \cdot L} \cdot k_x \cdot k_p ; \quad \text{con conduttore di neutro non distribuito}$$

$$I_{k \min} = \frac{0.8 \cdot V_0 \cdot S_f}{1.5 \rho \cdot (1+m) \cdot L} \cdot k_x \cdot k_p ; \quad \text{con conduttore di neutro distribuito}$$

dove:

- V (V) è la tensione concatenata di alimentazione;
- r (W*mm²/m) è la resistività a 20° C del materiale del conduttore (0,018 per il rame, 0,027 per l'alluminio);
- L (m) è la lunghezza della conduttura;
- S_f (mm²) è la sezione del conduttore di fase;
- I_{km} è la corrente di corto circuito in fondo alla linea;
- V₀ (V) è la tensione di fase di alimentazione;
- m è il rapporto tra la sezione del conduttore di fase e la sezione del conduttore di neutro.

Nelle formule si utilizza un coefficiente (0,8) che tiene conto della riduzione della tensione di alimentazione che si ha a causa della corrente di corto circuito e un coefficiente (1,5) che tiene conto dell'aumento della resistenza dei conduttori dovuto al loro riscaldamento.

I fattori K_x e K_p sono utilizzati rispettivamente in presenza di cavi di sezione superiore a 95 mm², per tenere conto della loro reattanza, e nel caso di diversi conduttori in parallelo

Fattore K _x (reattanza dei cavi)					
Sez. cavo (mm ²)	120	150	185	240	300
K _x	0,9	0,85	0,80	0,75	0,72
Fattore K _p (cavi in parallelo)					
n° cavi in parallelo	1	2	3	4	5
K _p	1	2	2,65	3	3,2

Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni è stata effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- numero poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza;

- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dell'utenza;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea.

Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);

la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda viene tradotta nella relazione:

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

ovvero in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve.

Le condizioni sono pertanto:

a) **Le intersezioni sono due:**

$$I_{k \min} \geq I_{inters \min} (I_a) ; I_{k \max} \geq I_{inters \max} (I_b)$$

b) **L'intersezione è unica o protezione con fusibile:**

$$I_{k \min} \geq I_{inters \min}$$

c) **L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:**

$$I_{k \max} \geq I_{inters \max}$$

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nota:

La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti $K^2 S^2$ e la I_z dello stesso; la verifica della protezione a cortocircuito eseguita consiste in una verifica qualitativa, in quanto le curve vengono inserite riprendendo i dati dai grafici di catalogo dei costruttori e non direttamente da dati di prova.

tipologia materiali ed apparecchiature

Si riportano a seguire le caratteristiche tipiche dei materiali che potranno essere usati per la realizzazione degli impianti;

Caratteristiche dei componenti ed eventuali indicazioni di utilizzo e di montaggio.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

I materiali conduttori dei cavi devono essere il rame o l'alluminio; fanno eccezione i conduttori aventi funzione portante; le eventuali giunzioni tra metalli diversi non devono dare origine a fenomeni di corrosione.

I materiali ferrosi devono essere protetti contro la corrosione mediante zincatura a caldo o verniciatura.

Tutti i componenti dell'impianto devono avere adeguato livello di isolamento verso terra.

La classe degli apparecchi di illuminazione deve essere in funzione del gruppo a cui appartiene l'impianto.

Il grado minimo di protezione degli apparecchi deve essere idoneo all'ambiente ed alla tipologia di installazione.

I componenti e gli accessori elettrici devono consentire una facile sostituzione in opera, un'agevole manutenzione e devono essere rigorosamente sicuri agli effetti delle cadute accidentali.

Quadri elettrici

I quadri elettrici devono avere caratteristiche idonee all'ambiente di installazione, e devono essere provvisti di marcatura CE apposta dal costruttore

Tutti i dispositivi saranno del tipo modulare con fissaggio a scatto su guida DIN, i collegamenti dei cavi in partenza verranno effettuati in morsettiere dedicate o direttamente dai morsetti dell'interruttore.

Sul fronte dei quadri gli interruttori di protezione devono essere contrassegnati mediante targhette indicatrici del circuito alimentato.

Anche le linee collegate direttamente alle apparecchiature del quadro saranno corredate di etichette accessorie di identificazione (riportanti l'indicazione dell'utenza relativa e riferimento alla numerazione del quadro).

I quadri assicureranno per costruzione e montaggio in opera i seguenti requisiti:

- massima continuità di servizio
- sicurezza del personale
- sicurezza contro l'incendio
- versatilità e flessibilità.

Ogni componente, deve essere in grado di sopportare le correnti e le tensioni nominali nelle condizioni previste di uso e funzionamento, senza che le sovratemperature delle varie parti superino i valori indicati dalle Norme.



Cofinanziato
dall'Unione europea



REGIONE
LAZIO



Città di
Viterbo

Conduttori e cavi

Saranno impiegati conduttori rispondenti alle Norme costruttive stabilite dal CEI, alle Norme dimensionali stabilite dall'UNEL e dotati di marchio IMQ.

Per la determinazione della portata dei cavi (I_z) in regime permanente, sarà impiegata la tabella UNEL 35024-70, applicando i coefficienti di riduzione relativi alle condizioni di installazione ed al raggruppamento dei cavi, considerando una temperatura ambiente di 30°C.

La sezione dei cavi non sarà inferiore a:

- 0,25 mm² per i servizi telefonici
- 1 mm² per i servizi di segnalazione
- 1,5 mm² per i servizi di energia normale
- 2,5 mm² per le utenze F.M. (prese)

I cavi saranno contrassegnati in modo da indicare chiaramente il servizio al quale sono destinati.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL 00722 e 00712.

In particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco, in tutto l'impianto, dai colori: nero, grigio cenere, marrone.

In relazione alla classificazione dei vari ambienti ed al servizio svolto saranno utilizzati i seguenti tipi di cavi:

- FS17 CPR – Cca - s3, d1, a3 – 450/750 V - **cavi unipolari flessibili per interni e cablaggi, isolati con PVC di qualità S17**
- FG16R16 – FG16(O)R16 CPR – Cca - s1b, d1, a1 – 0,6/1 kV - **cavi per energia, isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di qualità R16**

La posa dei conduttori sarà effettuata:

- Entro tubazioni a vista su muratura o altre strutture;
- Entro tubazioni ad incasso;

La posa dei cavi deve avvenire in modo da non dare luogo a sforzi di trazione permanenti, e rispettando i raggi minimi di curvatura prescritti dal costruttore.

Sarà evitata la posa dei cavi direttamente incassata sotto intonaco senza tubo protettivo, e direttamente in vista senza protezione.

L'ingresso dei cavi in cassetta di derivazione o di transito sarà eseguito a mezzo di appositi pressacavi, onde garantire i gradi di protezione prescritti per i diversi ambienti.

Sono assolutamente vietate le giunzioni dei cavi mediante semplici nastrature, devono essere utilizzati adeguati morsetti di giunzione.

Canali e Tubazioni

Le canalizzazioni e i tubi protettivi per la distribuzione delle linee saranno scelti tra i seguenti, in funzione dell'uso e del luogo di installazione.

- Tubo in materiale plastico rigido tipo pesante secondo le Norme CEI 23-8 e UNEL 37118/P, per la distribuzione dei tratti in vista, grado di protezione IP a seconda delle aree
- Tubo in materiale plastico flessibile, della serie pesante, secondo le Norme CEI 23-14 e UNEL 37121-20, per la distribuzione dei tratti incassati.
- Passerella con funzione portacavi realizzata in filo di acciaio galvanizzato
- Canalina con funzioni portacavi e porta apparecchi, realizzata in PVC rigido non propagante la fiamma, idonea per installazioni a parete e soffitto di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e certificata da IMQ secondo la norma EN 50085. (Idoneità all'installazione in ambiente aperto al pubblico secondo la norma CEI 64-8).

I tubi avranno un diametro interno non inferiore a 1,3 volte il diametro del fascio circoscrivente dei conduttori contenuti, con un diametro minimo di 20 mm per le tubazioni destinate alla distribuzione di utenze o prese FM.

Le tubazioni avranno andamento parallelo agli assi della struttura evitando percorsi diagonali o accavallamenti, seguiranno inoltre il percorso più breve possibile e tale da non intralciare il transito e le operazioni di manovra e manutenzione delle apparecchiature.

In caso di posa in prossimità di superfici calde (considerando tali anche i rivestimenti protettivi dei condotti, tubi, ecc., in cui transitano fluidi a temperatura maggiore della temperatura ambiente) le tubazioni devono stare a non meno di 20 cm da tali sorgenti di calore.

Le curve delle tubazioni saranno eseguite a largo raggio, tenendo conto delle condutture contenute, per la curvatura saranno impiegati appositi attrezzi piegatubi o in alternativa curve prestampate.

Le derivazioni saranno eseguite esclusivamente impiegando scatole di derivazione, per tratti particolarmente lunghi, o dopo 3 curve consecutive, saranno utilizzate apposite scatole rompitratta. L'ingresso dei tubi nelle scatole sarà eseguito in modo da garantire il grado di protezione richiesto ed un sicuro fissaggio.

Le tubazioni sotto traccia saranno posate in modo tale che le stesse non subiscano danni; dovrà inoltre essere garantita la sfilabilità dei conduttori in tutti i tipi di tubazioni ed il grado di protezione richiesto.

Guaine flessibili e raccordi

Guaina in PVC con spirali di rinforzo

Guaina in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC), rigido per la spirale, e flessibile per la guaina. Caratteristiche principali:

- Schiacciamento 350 N su 5 cm a 20°C
- Urto a freddo 2 Joule a -5°C

- Resistenza alla temperatura -2070°C
- Resistenza alla fiamma autoestinguente in meno di 30 secondi
- Rigidità dielettrica superiore a 2000V SO Hz per 15 secondi

Queste guaine verranno impiegate con scatole di derivazione o tubazioni in PVC per il collegamento di apparecchi soggetti a vibrazioni o movimenti durante l'ordinario funzionamento.

L'utilizzo delle guaine sarà limitato alle parti terminali delle linee per il collegamento degli utilizzatori.

Sarà consentito l'utilizzo anche per evitare ostacoli particolarmente difficoltosi da superare con tubazioni e canaline.

I raccordi di accoppiamento delle guaine saranno in nylon autoestinguente, dovranno garantire un grado di tenuta idoneo all'ambiente nel quale verranno installati, ed eviteranno che l'estremità tagliata della guaina possa danneggiare i cavi durante l'infilaggio.

Il diametro minimo interno dei raccordi e delle guaine non sarà inferiore all'85% del diametro minimo aumentato per i tubi.

Scatole di derivazione

Le scatole e le cassette di derivazione saranno impiegate ogniquale volta si dovrà eseguire una derivazione od uno smistamento di conduttori e tutte le volte che lo richiederanno le dimensioni, al forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché durante le operazioni di posa i conduttori non subiscano danneggiamenti all'isolante o non siano sottoposti ad eccessivi sforzi di trazione.

In ogni caso sarà installata una cassetta di derivazione circa ogni 15 mt di tubo o ogni 3 curve. Saranno previste scatole separate per impianti e servizi diversi.

Le cassette avranno dimensioni adeguate in funzione dei conduttori o delle morsettiere in esse contenute.

Scatole a vista

Saranno impiegate in materiale termoplastico autoestinguente complete di tutti gli accessori di completamento ove specificato nei disegni o dove venga richiesto dalla direzione lavori, dovranno essere facilmente raggiungibili con mezzi comuni, avranno coperchio fissato con viti, guarnizione di tenuta con un grado di protezione minimo IP55 ed in ogni caso sempre uguale o maggiore del grado di protezione richiesto.

Scatole da incasso

Saranno impiegate in materiale plastico, con coperchio colore avorio e viti di fissaggio, pareti ad imbocchi sfondabili; la posa sarà a filo del rivestimento interno.

Apparecchiature di comando e distribuzione f.m.

Apparecchi di comando (per uso domestico e similare) Riferimenti normativi: Norma CEI23-9

Tensione nominale: 250V, 50 Hz

Corrente nominale: 10-16A

Tipo di apparecchi comando

interruttore unipolare, interruttore bipolare, deviatore, invertitore, pulsante.

(per integrazione con sistema domotico potranno essere impiegati dispositivi con interfaccia KNX o altro protocollo proprietario per la realizzazione di punti di comando programmabili)

Apparecchi di derivazione (per uso domestico e similare) Riferimenti normativi: Norma CEI 23-16 e 23-5 Tensione nominale: 250V, 50 Hz

Tipo prese serie civile

- Presa di sicurezza con alveoli segregati, grado di protezione contro i contatti diretti 2.2, 2P+ T / con poli allineati da 10/16A
- Presa di sicurezza con alveoli segregati, grado di protezione contro i contatti diretti 2.2, 2P+ T / UNEL da 10/16A

Documenti di fine lavoro e verifiche

Verifiche iniziali

Ad impianto terminato l'installatore deve effettuare le seguenti verifiche:

- Esami a vista per accertare quanto indicato nella norma CEI 64-8 sez. 611;
- Prove strumentali per definire quanto previsto nella norma CEI 64-8 sez. 612;

Verifiche periodiche di manutenzione

Il datore di lavoro ha l'obbligo giuridico di mantenere in efficienza l'impianto i dispositivi di sicurezza (DM 22.01.2008 n° 37). Queste verifiche periodiche possono essere effettuate da un installatore e/o da un libero professionista abilitati.

Verifiche periodiche di legge

Le verifiche periodiche di legge devono essere richieste all' ASL/ARPA o ad Organismi privati autorizzati dal ministero) ogni 2 o 5 anni a seconda che l'impianto sia di tipo ordinario o particolare.

La responsabilità della richiesta delle verifiche di legge è sempre a carico del datore di lavoro.

8 – Impianto cablaggio strutturato

Riferimento normativo

CENELEC – (Europa)

EN 50173

La serie EN 50173 definisce i requisiti di progetto dei sistemi di cablaggio strutturato in rame ed in fibra ottica in diversi ambienti installativi.

EN 50173-1: Definizioni e caratteristiche generali.

EN 50173-2: Requisiti specifici per uffici e siti commerciali

EN 50173-3: Requisiti specifici per ambienti industriali

EN 50173-4: Requisiti specifici per ambienti residenziali

EN 50173-5: Requisiti specifici per data centre.

EN 50173-6: Cablaggio per servizi distribuiti di edificio

EN 50174

La serie EN 50174 contiene i requisiti per la realizzazione pratica dei sistemi di cablaggio strutturato in rame ed in fibra ottica, in particolare:

EN 50174-1: Pianificazione, amministrazione, manutenzione.

EN 50174-2: Installazione all'interno di edifici di tipo generico ed indicazioni specifiche per edifici di tipo commerciale, residenziale, industriale, data centre: dorsali e cablaggi orizzontali.

EN 50174-3: Installazione all'esterno degli edifici.

EN 50310

La norma EN 50310 contiene i requisiti specifici per l'impianto di terra di un sistema di cablaggio strutturato.

EN 61935-1

“Sistemi di cablaggio generico - Specifica per le prove sul cablaggio bilanciato per telecomunicazioni conformi alla EN 50173. Parte 1: Cablaggio installato. Questa norma contiene i requisiti ed i metodi di collaudo del cablaggio installato.

ISO/CEI – (Internazionale)

ISO/CEI 11801

11801-1 Requisiti Generali

11801-2 Requisiti specifici per locali: - Uffici ed edifici commerciali

11801-3 Requisiti specifici per locali: - Locali industriali

11801-4 Requisiti specifici per locali: - Abitazioni

11801-5 Requisiti specifici per locali: - Data center

11801-6 Requisiti specifici per locali: - Distribuzione dei servizi nell'edificio

CEI (Italia)

CEI 306-10 Sistemi di cablaggio strutturato Guida alla realizzazione e alle Norme tecniche



Cofinanziato
dall'Unione europea



**REGIONE
LAZIO**



**Città di
Viterbo**

CEI 306-11 Tecnologia dell'informazione Guida al cablaggio degli access point wireless

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

CEI EN 60529 (CEI 70-1) Gradi di protezione degli involucri (codice IP) Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti

CEI-UNEL 35011 Cavi per energia e segnalamento Sigle di designazione

CEI UNEL 35016 Tabella con le classi di reazione al fuoco dei cavi elettrici

CPR UE 305/11

Regolamento relativo ai Prodotti da Costruzione (Construction Products Regulation – CPR)

La CPR stabilisce le condizioni per la messa in commercio dei prodotti da costruzione e relativa marcatura CE e marcatura addizionale CPR.

La CPR riguarda tutti i prodotti da costruzione e in particolare qualsiasi cavo per trasmissione di energia e dati, sia in rame sia in fibra ottica, da installare in impianti fissi in edifici e in opere di ingegneria civile.

Il Comitato Elettrotecnico Italiano ha emesso la Norma CEI UNEL 35016 che fissa le classi dei cavi raccomandate in base al tipo di ambiente installativo, in conformità a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8.

Comportamento al fuoco (proprietà del materiale delle guaine dei cavi):

IEC 60332-1,2: propagazione della fiamma (cavo singolo)

IEC 60332-3: propagazione dell'incendio (fascio di cavi)

IEC 60331: integrità di servizio in condizioni di incendio (cavo singolo)

Emissione di fumi (LS) e sostanze irritanti e corrosive (ZH):

IEC 61304-1,2

CEI 20-38

Proprietà della guaina cavi in fibra ottica relativamente alla sua installazione:

IEC 60974-2 interno (Tight,)

IEC 60974-3 esterno (cavi Loose,).

Decreto M.S.E. n. 37 del 22-01-2008: 'Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici';

DATI GENERALI E CLASSIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI

Dati progetto di carattere generale

La presente relazione tecnica è relativa all'impianto di cablaggio strutturato nei locali di una attività di tipo Centro Polifunzionale Multimediale con spazi destinati ad attività di coworking attrezzate con postazioni per personal computer.

Gli ambienti che ospiteranno l'attività costituiscono una porzione di un monastero del XV secolo ubicato nel centro storico del comune di Viterbo, oggetto di un intervento di recupero e restauro; sono distribuiti su due piani collegati da ambienti connettivi e sala reception con ingresso da piazza S. Carluccio.;

La consistenza particolare degli impianti può essere desunta dagli elaborati di progetto allegati.

Classificazione degli impianti

Per destinazione d'uso, estensione e caratteristiche peculiari si classificano i locali ospitanti l'attività come **ORDINARI** secondo ART. 751.03.1.1 norma CEI 64/8

Dati progetto influenze esterne

Descrizione	Valore
Altitudine	< 300 m
Temperatura min. / max.	Esterno -1°C / + 34 °C – Interno 18°C / +
Livello umidità / presenza condense	45% ÷ 85% / bassa ÷ media
Presenza polveri	No
Presenza acqua	Pioggia all'esterno
Presenza sostanze corrosive	No
Presenza sostanze inquinanti	Inquinamento tipico atmosferico
Rischio biologico / radiazioni /	No / No / No

Dati progetto impianti relativi al cablaggio strutturato

Descrizione	Valore
Estensione	Dal punto di consegna servizi TLC fornitore fino a punti presa postazione
Sistema Distribuzione	Rack di piano con distribuzione a stella

IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO

generalità e terminologia

I sistemi di cablaggio strutturato nascono con il duplice scopo di unificare i sistemi di connessione aziendali e di fornire una maggiore gestibilità degli impianti.

Sono normalmente costituiti da un elevato numero di componenti e richiedono una accurata installazione per poter garantire prestazioni adeguate.

Non va infatti dimenticato che, in ultima analisi, il problema da risolvere è quello di fornire un mezzo fisico di trasporto per segnali generati da un elaboratore, è quindi l'applicazione informatica che determina il livello di prestazione richiesto al sistema di connessione e, sono quindi i servizi disponibili per l'utenza a determinare le prestazioni richieste al sistema telematico nel suo complesso.

In genere i sistemi di cablaggio strutturato si possono suddividere in componenti base (o sottosistemi), la suddivisione rispetta la possibilità di includere i casi più complessi, ma nella realtà molti sistemi di cablaggio non comprendono tutti e sei i sottosistemi base, ma solo alcuni di questi.

Area di Ingresso È lo spazio nell'edificio dove avviene la connessione fra la parte di cablaggio esterna all'edificio e quella interna (normalmente la dorsale).

Sala apparecchiature È normalmente un locale dove vengono concentrati gli apparecchi di rete principali; le specifiche relative alla sala apparecchiature sono contenute nella norma denominata EIA/TIA 569A.

BD - Armadio di edificio costituisce il centro stella di edificio ed ha funzione di punto di amministrazione principale per il cablaggio;

Dorsali di edificio Fornisce il collegamento fra gli armadi di piano (**FD**), sala apparecchiature e area di ingresso. Comprende i cavi montanti, i punti di permutazione primario e secondari.

FD - Armadio di piano costituisce il centro stella di zona e/o di piano e costituisce il punto dove vengono alloggiati le terminazioni e le permutazioni della dorsale e del cablaggio orizzontale.

Cablaggio orizzontale Si estende dal punto presa utente (**TO**) all'armadio di piano. Include il cavo orizzontale, la presa telematica, la terminazione dei cavi e l'interconnessione o permuta.

WA - Area di lavoro Comprende gli elementi che si trovano fra la presa utente e l'apparecchiatura terminale. Ne fanno quindi parte il terminale dati (terminale. PC, stampante, ...), il cavetto di collegamento ed eventuali adattatori.

Descrizione generale

L'impianto oggetto della presente relazione sarà posto a servizio dell'attività già descritta sopra; il numero e le posizioni delle prese dati è stato determinato in base al layout delle postazioni lavorative ed alla funzione svolta dai singoli locali.

L'implementazione della rete di cablaggio strutturato dovrà soddisfare alcuni requisiti fondamentali, vale a dire:

- utilizzo diffuso della tecnologia switching Ethernet 10/100/1000 BaseTX;
- elevate prestazioni in termini di banda trasmissiva disponibile sulle interconnessioni degli apparati;
- elevate prestazioni hardware delle macchine;

La normativa con lo scopo di poter correlare il canale alle applicazioni ha introdotto una suddivisione del canale in classi, caratterizzata dalla classe dell'applicazione che il canale deve supportare; per il presente impianto si prevede la realizzazione in classe E CSMA/CD 1000 Base-T fino a 250 MHz, cavi cablaggio, prese utente e permutatori in categoria 6.

La topologia del sistema di cablaggio sarà una struttura a stella gerarchica, e costituita da due livelli (sottosistemi), la dorsale di edificio dal punto consegna del fornitore servizi e il cablaggio orizzontale dai rack di piano.

Secondo il layout dell'attività si sceglie di posizionare un rack di distribuzione per ogni piano, ubicato in posizione baricentrica che costituirà il centro stella per la distribuzione orizzontale dei locali.

In base alla posizione scelta è possibile servire tutta l'utenza prevista soddisfacendo le prescrizioni normative realizzando una distribuzione sufficientemente omogenea oltre a rendere agevoli implementazioni future

Per ogni postazione di lavoro si prevede un numero variabile di punti attestati con connettori RJ45, la identificazione in base al servizio a cui tale terminazione verrà attribuita ha lo scopo essenziale di definire le esigenze per quanto attiene il numero di apparati attivi o di apparecchi telefonici.

Architettura di progetto

L'architettura di rete dati prevede la realizzazione di **nr. 2 nodi** di distribuzione orizzontale interconnessi con architettura a **stella** verso i punti utenza denominati:

RACK RK.P1 PIANO PRIMO

RACK RK.PT PIANO TERRA

All'interno di ogni rack saranno installati sia gli apparati di "core", sia apparati di distribuzione orizzontale.

dorsali

Il **RACK RK.P1** sarà cablato dal punto di fornitura servizi TLC con linee in cavo fibra ottica 8 fibre loose OM2 50/125 antiroditore LSZH (in base alla disponibilità della tipologia di servizio disponibile) e verso il **RACK RK.PT** con la medesima modalità

distribuzione locali

La distribuzione dai nodi di rete (**RK.P1 / RK.PT**) ai punti presa postazioni utente sarà realizzata con cavi in rame UTP cat. 6, posati in condutture dedicate o in comparti dedicati di condutture promiscue, separati da sistemi operanti a tensioni diverse.

Questi cavi dovranno essere attestati in pannelli distinti ed opportunamente siglati in modo univoco, tutte le coppie dei cavi UTP dovranno essere attestate e connettorizzate per poter

essere utilizzate oltre al servizio standard anche come linea di back up di emergenza per il link tra gli armadi.

Per consentire la sicura ridondanza del link dove possibile si consiglia di posare i cavi su percorsi indipendenti e distinti.

punti presa dati / fonia

Postazione di lavoro (PdL) La Postazione di Lavoro è il punto in cui le apparecchiature dell'utente finale (computer, telefono, stampanti, fax o qualunque altra periferica di rete) sono connesse al sistema di cablaggio orizzontale attraverso il collegamento con la presa utente **(TO)**.

Le PdL potranno avere diverse tipologie realizzative, secondo l'ambiente e/o la posizione di installazione:

- incasso in tubazioni PVC dedicate;
- esterno in canalina;

Per ogni PdL si prevede l'alloggiamento di diversi moduli RJ45

Presa Utente (TO) La presa utente realizza il collegamento attraverso un cordone (bretella) di collegamento con le apparecchiature dell'utente

apparati di rete e configurazione

Gli apparati attivi di rete, così come quelli di fonia, e la loro configurazione non sono oggetto della presente relazione specialistica, saranno oggetto di valutazione da parte di tecnico sistemista o personale interno della Committenza.

modalità installative

Di seguito sono riportate una serie di prescrizioni particolari relative alla realizzazione dell'impianto ed alla installazione dei componenti

vie cavo, stacchi e predisposizioni

Le vie cavo principali di distribuzione saranno costituite da canalizzazioni portacavi in filo d'acciaio, con separatore per scomparti impianti speciali.

Tutti i tipi di stacco da tali canalizzazioni e/o di raccordo saranno realizzate con condutture in PVC di tipo a canale e/o tubazione circolare, in base all'ambiente di installazione.

I punti previsti per access Point WiFi dovranno essere installati in posizione alta.

La realizzazione dovrà essere consona agli standard presenti e compatibile con gli impianti elettrici già presenti, ed ovviamente alla corretta esecuzione ed alle normative.

Dovranno essere utilizzati materiali (tubazioni, scatole ecc.) e sistemi di fissaggio compatibili con l'ambiente di installazione e con le esigenze specifiche dei lavori in oggetto.

vie cavo, modalità di posa

Per quanto riguarda la posa in tubazioni, i tubi plastici raccomandati dalle normative possono essere di tipo rigido oppure flessibile.

Cofinanziato
dall'Unione europea**REGIONE
LAZIO**Città di
Viterbo

Il diametro minimo del tubo deve essere di 20 mm e la sua lunghezza massima tra 2 punti di trazione (scatole di tiro) non deve superare i 30 metri.

Il percorso del tubo deve essere il più lineare possibile e comunque non deve contenere più di 2 curve a 90°; per quanto riguarda le curvature del cavo, bisogna rispettare i raggi minimi che sono determinati in funzione del diametro del cavo stesso e indicati in genere dal costruttore.

È fondamentale ricordarsi che il cavo non va “tirato” ma deve essere “posato”; ciò significa che se si utilizzano cavi in bobine, queste ultime devono posizionarsi su appositi supporti che facilitino lo svolgimento del cavo.

Se si utilizzano invece cavi contenuti in scatole, sicuramente più comodi grazie al corretto imbocco in plastica situato all’uscita del cavo, non sfilare troppi cavi contemporaneamente.

Normativamente la massima forza applicabile durante la trazione del cavo ammessa è di 11 kg, ampiamente rispettabile se il cavo viene posato da due persone, una delle quali agevola l’invito del cavo nella tubatura.

Numero massimo dei cavi che possono passare in una tubatura in funzione dei diametri (EIA).

DIAMETRO DEL TUBO (mm)	DIAMETRO DEI CAVI (mm)									
	3.3	4.6	5.6	6.1	7.4	7.9	9.4	13.5	15.8	17.8
15.8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20.9	6	5	4	3	2	2	1	0	0	0
26.6	8	8	7	6	3	3	2	1	0	0
35.1	16	14	12	10	6	4	3	1	1	1
40.9	20	18	16	15	7	6	4	2	1	1
52.5	30	26	22	20	14	12	7	4	3	2
62.7	45	40	36	30	17	14	12	6	3	3
77.9	70	60	50	40	20	20	17	7	6	6
90.1							22	12	7	6
102.3							30	14	12	7

Tagli e giunzioni

Al cavo non devono essere applicati stress meccanici; ad esempio, il loro fissaggio ai canali per mezzo di fascette non deve essere troppo stretto, così come sono da evitare le sollecitazioni quando i cavi sono installati in lunghi percorsi verticali oppure sono sospesi.

Evitare di calpestare il cavo durante l’installazione ed avere l’accortezza di non procurare tagli alla guaina esterna.

Assolutamente da evitare le giunzioni con qualsiasi metodo o materiale (saldature, nastrature o morsettature); il cavo posato tra armadio / quadro di permutazione e postazione di lavoro deve essere in un’unica pezzatura.

Non bisogna torcere su sé stesso il cavo che potrebbe modificare la geometria delle coppie interne procurando la loro l’eccessiva separazione; rispettare i raggi di curvatura consigliati dal produttore.

Fasci di cavi

Se i cavi sono riuniti in fasci, è assolutamente da evitare che siano mischiati cavi di trasmissione dati con cavi di energia, cercando di non superare il numero di 48 cavi per fascio.



Cofinanziato
dall'Unione europea



REGIONE
LAZIO



Città di
Viterbo

Ogni fascio non deve essere sovrapposto ad altri all'interno delle canalizzazioni perché lo schiacciamento dei cavi nel fascio più in basso potrebbe essere sufficiente a degradarne le prestazioni.

Tutti i cavi devono essere fascettati ogni 30 cm circa e si consiglia di identificare sempre i fasci con etichette, colori o quant'altro possa rendere facilmente visibile e riconoscibile il fascio dei cavi dati.

Nei cambi di direzione dei percorsi delle condutture, rispettare i raggi di curvatura consigliati.

Posa in armadi e quadri di permutazione

Anche all'interno di quadri e armadi di permutazione devono essere rispettate le regole viste in precedenza, con particolare riguardo alla curvatura dei cavi nel momento in cui si intestano ai pannelli di permutazione.

Per questo motivo ogni costruttore include nei componenti a catalogo per il cablaggio strutturato dei pannelli passacavi che garantiscono la corretta curvatura dei cordoni di permutazione (patch cords).

Inoltre, la possibilità di appoggiare su appositi anelli i cordoni nei tratti di attraversamento orizzontale all'interno dei quadri/armadi, attribuisce ai pannelli passacavi una importante funzione di sostegno nel momento in cui il plug (la spina) è inserita del connettore RJ45 del pannello, evitando che il peso stesso del cordone possa piegare l'asse di inserzione plug/connettore

Interferenze elettromagnetiche

Un aspetto molto importante nella posa dei cavi riguarda le interferenze indotte da disturbi elettromagnetici, in particolare delle interferenze provocate dai cavi di energia posati in vicinanza dei cavi di trasmissione dati.

In particolare, va evitata la posa in prossimità di

- grossi motori elettrici, apparecchi fortemente induttivi o con parzializzazione d'onda;
- vani ascensore;
- dispositivi a scarica di gas;
- ambienti con potenziali fonti di “rumore” elettromagnetico.

Tecniche di connessione

I sistemi di cablaggio strutturato hanno unificato il metodo di connessione del cavo in rame a 4 coppie che dovrà sempre essere a incisione di isolante (IDC - Insulation Displacement Connection).

È ottenuto forzando ogni singolo conduttore in un contatto formato da due lamelle taglienti che, incidendo la guaina esterna del conduttore, garantiscono un sicuro e durevole collegamento elettrico e meccanico.

Questa modalità di connessione offre notevoli vantaggi:

- facilità e rapidità di connessione;
- possibilità di ripetere alcune volte la connessione senza danneggiare il contatto;
- bassa probabilità di ossidazione grazie a superfici di contatto a tenuta d'aria;

- ripetibilità della connessione nel caso di utilizzo dell'apposito attrezzo con molla tarata dinamometricamente.

Prima di eseguire le connessioni, è necessario preparare il cavo nel seguente modo:

- eliminare la guaina di rivestimento esterno, senza intaccare l'isolante dei conduttori interni, per circa 25mm;
- sbinare (disaccoppiare) le coppie di conduttori per un massimo di 13mm;
- rispettare il raggio di curvatura minimo; il diametro nominale di un cavo in categoria 6 è di circa 6 mm e quindi il raggio minimo sarà di circa 25 mm.

L'attestazione del cavo avviene sul retro del connettore RJ45 o dei pannelli di permutazione precaricati con connettori RJ45 per mezzo di morsettiere denominate "tipo 110".

Per la connessione tra il cavo e queste morsettiere ad incisione di isolante tipo 110 deve essere utilizzato l'apposito utensile (impact tool) fornito di lama per intestare il cavo oppure, ruotandola di 180°, per intestare e tagliare l'eccedenza di conduttore.

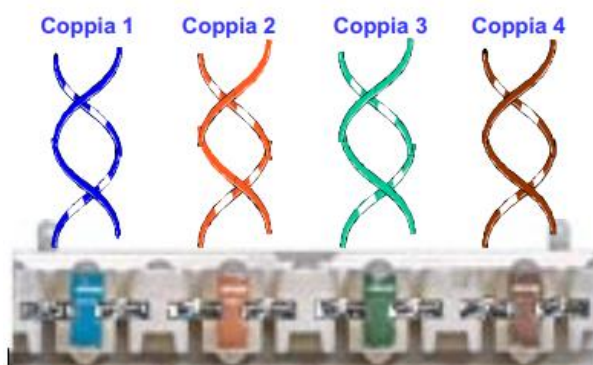
Per essere sicuri di rispettare le restrittive distanze di sguainatura e sbinatura del cavo a 4 coppie (soprattutto in categoria 6), è consigliato sguainare il cavo e disaccoppiare i conduttori senza badare alle lunghezze; si dovrà, in seguito, aver cura in fase di intestazione di mantenere il cavo ed i singoli conduttori il più vicino possibile alla morsettiera tipo 110

Codici colore

Le morsettiere IDC tipo 110 riportano i codici colore standard definiti dalla normativa, seguendo i quali è possibile effettuare tutta una installazione di cablaggio strutturato.

Tali colori sono gli stessi che si trovano sui cavi a 4 coppie. Un'installazione standard che utilizza cavi in rame a 4 coppie andrà cablata sempre con la stessa sequenza di codici colore, indipendentemente dall'applicazione e dal tipo di servizio cui sarà destinata (telefonia o trasmissione dati).

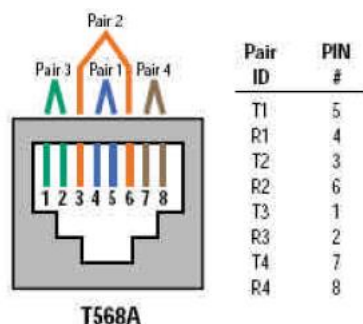
Le singole coppie che formano il cavo, numerate da 1 a 4, riportano i seguenti codici colore:



L'installazione su un pannello di permutazione predisposto con una morsettiera tipo 110, avverrà con una sequenza di codici colore come visibile in figura.

Nell'installazione, l'unica attenzione che bisognerà prestare sarà quella di verificare, già in fase di scelta dei materiali, quale modalità di numerazione delle coppie (tra le 2 ammesse normativamente) è stata prescelta.

Nel caso in oggetto sarà usata la modalità "T568A" (se compatibile con architettura rete già presente nell'edificio)

Cofinanziato
dall'Unione europea**REGIONE
LAZIO****Città di
Viterbo**

Ingresso dei cavi nei quadri/armadi

In un armadio di permutazione il fascio di cavi di distribuzione verticale o orizzontale, proveniente dall'armadio di edificio o di piano e/o il fascio in partenza verso le postazioni di lavoro, opportunamente fascettato ed identificato come descritto in precedenza, deve essere inserito a seconda del tipo di contenitore utilizzato.

Per una distribuzione di un numero limitato di postazioni di lavoro in cui viene scelto una contenitore da parete (quadro), è possibile prevedere e predisporre l'ingresso dei cavi indifferentemente dall'alto o dal basso; l'ingresso nel contenitore è facilitato da opportune feritoie rimovibili.

Quando, invece, viene utilizzato un armadio da pavimento, l'ingresso dei cavi avviene dal basso. In entrambe i casi, i fasci di cavi dovranno essere predisposti sul fondo dei contenitori con la possibilità di ancorarli ai montanti posteriori (presenti nei quadri, da aggiungere negli armadi).

Un buon ancoraggio dei fasci verticali è importante per evitare che il peso stesso dei cavi possa trascinare verso il basso l'intero fascio, esercitando controproducenti sollecitazioni meccaniche nelle connessioni.

I singoli cavi non dovranno essere tagliati a misura ma è meglio prevedere una maggiore lunghezza del cavo (ricchezza) per agevolare la fase successiva di intestazione sui pannelli di permutazione

Attestazione su pannelli di permutazione precaricati

La composizione dei quadri / armadi di permutazione, generata sulla base delle specifiche e disegni di progettazione e cablaggio, avviene dopo aver posizionato il contenitore ed inserito e ancorato il fascio di cavi in arrivo e/o in partenza.

È consigliabile cominciare a montare per primi i pannelli di permutazione, dall'alto verso il basso e lasciando liberi gli opportuni spazi per i pannelli passacavi, i pannelli ciechi e quant'altro previsto dai disegni di progetto. In particolare, con armadi di dimensioni contenute o poco accessibili, i pannelli di permutazione converrà montarli "rovesciati", cioè con la morsettieria tipo 110 verso l'esterno del contenitore in modo da agevolare la fase di intestazione dei cavi.

Il fascio di cavi destinato al singolo patch-panel sarà portato in prossimità della morsettieria e, scegliendo i singoli cavi opportunamente identificati, si comincerà a sguainare ed intestare i cavi partendo dal centro del pannello e proseguendo verso i lati.

Man mano che i cavi sono stati intestati è opportuno cominciare a dare loro la corretta curvatura; per fare questo si sfrutta l'apposita asta fissata dietro ogni singolo pannello,

distanziata dalla morsettiera tipo 110 in modo tale da conferire la curvatura adeguata nel rispetto di quanto dettato dalla normativa. Contemporaneamente, è consigliabile fascettare i conduttori ancorandoli alla stessa asta. Ultimato il lavoro, smontare il pannello e, ruotandolo, rimontarlo nella corretta posizione.

Documenti di fine lavoro e verifiche

Verifiche iniziali

Il cablaggio strutturato come tutti gli impianti richiede un collaudo ed una certificazione per verificare non solo i parametri di trasmissione che devono essere corrispondenti a quanto indicato nelle norme EN 50173 e ISO/IEC 11801, ma anche che l'installazione sia fatta a regola d'arte.

La certificazione così come indicata nella norma CEI 306-10 ha il compito di verificare eventuali errori commessi durante l'installazione e di risolverli prima che l'impianto sia messo in funzione e risulti operativo.

La verifica va fatta dell'intero cablaggio strutturato, sia dei cavi in rame che di quelli in fibra ottica.

Il rapporto di verifica permette di:

- dimostrare che l'impianto rispetta le sue prestazioni nominali;
- garantire l'impianto fornito nel tempo (secondo le condizioni contrattuali di garanzia).

La verifica prevede i seguenti controlli:

- visivo;
- elettrico statico per il rame e correttezza della connettività per quelli ottici;
- parametri di trasmissione.

Le prime due verifiche devono essere eseguite da personale di alta competenza tecnica ed esperienza, per rilevare eventuali problematiche sorte e non risolte durante l'installazione, specialmente in presenza di grandi impianti.

Diversa è la verifica dei parametri di trasmissione che necessita di opportuna strumentazione dedicata e di eventuale verifica qualora i valori siano fuori norma.

Verifica dei parametri di trasmissione

Lo strumento certificatore che è diverso per i cavi in rame o in fibra ottica verifica i parametri di trasmissione.

È costituito da una unità trasmittente ed una ricevente collegate alle estremità del collegamento da verificare, in maniera da scambiarsi dei segnali di prova che permettono di elaborare i valori di tutti i parametri trasmissivi richiesti dalle norme EN 50173, ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568C.

La misura viene eseguita per la verifica di tutti i parametri nella gamma di frequenza di interesse e di confrontarle con i corrispondenti limiti.

Tale verifica è strettamente legata alla tipologia di cavi utilizzato esempio cat. 6e per il rame.

Se il risultato è positivo, vuol dire che la misurazione è andata a buon fine, mentre se vengono riportati degli errori occorre eseguire una indagine tecnica per la risoluzione.

Le misurazioni mostrano alcune caratteristiche tecniche come il NEXT, attenuazione, return loss, ACR, etc.

È importantissimo eseguire la **calibrazione periodica degli strumenti di misurazione**, così come indicato nelle suddette norme, perché altrimenti i risultati potrebbero essere non corretti. Tale attività viene svolta da aziende specializzate.

Documentazione da rilasciare nel collaudo

La documentazione rilasciata dall'installatore comprende:

- **Dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/08;**
- **Rapporto di verifica (certificazione dei punti presa).**

Il primo documento è obbligatorio per legge e contiene la **dichiarazione che l'impianto è stato realizzato a regola d'arte sia ai fini della sicurezza sia della funzionalità.**

Il secondo contiene i risultati delle misure descritte e viene rilasciato per la garanzia di funzionalità e per eventuali verifiche di guasti che non verrebbero analizzati, perché spesso non visibili ad occhio nudo.

Un esempio su tutti è il controllo del raggio di curvatura dei cavi che non permettono di passare alcuni test strumentali e che solo dopo tale verifica è possibile constatare.

La documentazione finale è corrispondente a quella esecutiva con incluse le varianti eseguite in corso d'opera, che deve contenere:

- indicazioni planimetriche dell'infrastruttura che dovrà ospitare il sistema di cablaggio strutturato;
- la definizione dei materiali che costituiscono l'infrastruttura;
- lo schema delle connessioni;
- le caratteristiche trasmissive e meccaniche dei componenti passivi del cablaggio;
- l'etichettatura delle varie parti, che permetta di identificare univocamente tutti i componenti del cablaggio (cavi, terminazioni, ma anche scatole di derivazione, etc.);
- le prescrizioni di sicurezza previste dalla normativa vigente;
- le dimensioni e la descrizione degli armadi di distribuzione;
- schema della composizione e il posizionamento delle parti passive e attive negli armadi di distribuzione;
- raggi minimi di curvatura dei condotti;
- la compatibilità con la presenza di altri impianti;
- indicazioni per l'inserimento di scatole rompitratta per consentire il rispetto della massima forza di trazione dei cavi durante la posa;
- elenco delle normative applicabili a quel tipo di infrastruttura.

Verifiche periodiche di manutenzione

Il datore di lavoro ha l'obbligo giuridico di mantenere in efficienza l'impianto i dispositivi di sicurezza (DM 22.01.2008 n° 37). Queste verifiche periodiche possono essere effettuate da un installatore e/o da un libero professionista abilitati.

Verifiche periodiche di legge

Le verifiche periodiche di legge devono essere richieste all' ASL/ARPA o ad Organismi privati autorizzati dal ministero) ogni 2 o 5 anni a seconda che l'impianto sia di tipo ordinario o particolare.

La responsabilità della richiesta delle verifiche di legge è sempre a carico del datore di lavoro.

9 - Impianto IRAI

RIFERIMENTO NORMATIVO

Agli impianti rivelazione incendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- **Norma UNI 9795:2021:** 'Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio';
- **Norma UNI EN 54:** 'Sistemi di Rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio';
- **Norma UNI 11224:2019:** Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- **Circ. del Ministero dell'Interno n° 24 MI.SA. del 26/1/1993:** Impianti di protezione attiva antincendio;
- **D.M. 30/11/1983:** Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- **Decreto M.S.E. n. 37 del 22-01-2008:** 'Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici';

GENERALITA'

La presente relazione tecnica è relativa all'impianto di rilevazione incendi a servizio dei locali di una attività di tipo Centro Polifunzionale Multimediale con spazi destinati ad attività di coworking attrezzate con postazioni per personal computer.

Gli ambienti che ospiteranno l'attività costituiscono una porzione di un monastero del XV secolo ubicato nel centro storico del comune di Viterbo, oggetto di un intervento di recupero e restauro; sono distribuiti su due piani collegati da ambienti connettivi e sala reception con ingresso da piazza S. Carluccio;

La consistenza particolare degli impianti può essere desunta dagli elaborati di progetto allegati.

Per destinazione d'uso, estensione e caratteristiche peculiari si classificano i locali ospitanti l'attività come **ORDINARI** secondo ART. 751.03.1.1 norma CEI 64/8

Per il dimensionamento del presente impianto di rivelazione incendio si è fatto riferimento alle indicazioni tecniche di cui alle norme UNI 9795:2021, in aggiunta ai termini e alle definizioni di cui alla UNI EN 54-1 e al D.M. 30/11/1983 sono state quindi adottate le seguenti definizioni:

- **Altezza di un locale:** distanza tra il pavimento ed il punto più alto dell'intradosso del soffitto o della copertura, quando questa costituisce il soffitto;
- **Area specifica sorvegliata:** superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio determinata utilizzando il raggio di copertura;
- **Compartimento:** parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi;
- **Punto:** componente connesso al circuito di rivelazione, in grado di trasmettere o ricevere informazioni relative alla rivelazione d'incendio;
- **Sorveglianza di ambiente:** sorveglianza estesa ad un intero locale od ambiente;
- **Sorveglianza di oggetto:** sorveglianza limitata ad un macchinario, impianto, od oggetto;
- **Zona:** suddivisione geografica dei locali o degli ambienti sorvegliati, in cui sono installati uno o più punti e per la quale è prevista una propria segnalazione di zona comune ai diversi punti, effettuata in modo fisico o logico;
- **Area:** una o più zone protette dal sistema.

Il sistema fisso automatico di rivelazione d'incendio sarà installato allo scopo di rivelare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile.

Il segnale d'incendio in corso sarà trasmesso e visualizzato in locale dalla centrale di controllo, e trasmesso in remoto tramite pannello ripetitore allarmi nel locale caposervizio al piano primo, costantemente presidiato.

Dispositivi per segnali di allarme acustico e visivo saranno posizionati anche all'interno delle zone comuni per un rapido ed efficace allertamento degli occupanti in caso di emergenza.

Lo scopo dell'installazione del sistema è quello di:

- favorire un tempestivo sfollamento delle persone, e lo sgombero, dove possibile, dei beni;
- attivare, con tempestività, i piani di intervento di emergenza e di evacuazione;
- attivare i sistemi di protezione attiva, contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

COMPONENTI DEL SISTEMA

Tutti i componenti del sistema fisso automatico, così come previsto dalla UNI 9795 saranno conformi alla UNI EN 54-1. Il sistema comprenderà i seguenti componenti:

- la centrale di controllo e segnalazione;
- i rivelatori automatici d'incendio;
- i punti di segnalazione manuale;
- le apparecchiature di alimentazione;
- i dispositivi di allarme incendio;
- i dispositivi di interfaccia con altri sistemi.

CRITERI DI PROGETTAZIONE

Le aree sorvegliate devono essere interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione. Sono state identificate a proposito le seguenti aree caratteristiche di progettazione del sistema di rivelazione:

Codice area	Descrizione area	T. Max Locali	Produzione Aerosoli	Possibile Stratificazione Fumo ¹
1	SALE POLIFUNZIONALI MULTIMEDIALI	25 °C	No	No
2	RECEPTION E CONNETTIVI	25 °C	No	No
3	CHIOSTRO	25 °C	No	No
4	LOCALE BAR	25 °C	No	No

CRITERI DI SCELTA DEI RIVELATORI

I rivelatori devono essere conformi alla serie UNI EN 54. Nella scelta dei rivelatori sono stati presi in considerazione i seguenti elementi basilari:

- le condizioni ambientali (moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, presenza di sostanze infiammabili che possono determinare rischi di esplosione, ecc.) e la natura dell'incendio nella sua fase iniziale, mettendole in relazione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, dichiarate dal fabbricante e attestate dalle prove;
- la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella presente norma;
- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d'incendio, esodo di persone, compartimentazioni ecc.).

CRITERI DI INSTALLAZIONE

I rivelatori saranno installati in modo che possano scoprire ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata fin dal suo stadio iniziale, ed in modo da evitare falsi allarmi. La determinazione del numero di rivelatori necessari e della loro posizione è stata effettuata in funzione di:

- tipo di rivelatori;

¹ Nel caso di fuochi aperti (con presenza di fiamma), la spinta termodinamica riesce agevolmente a trasportare in alto il fumo/calore, per cui l'effetto diluente/raffreddante esercitato dall'altezza non influisce negativamente sull'efficienza della rivelazione. Nel caso invece di fuochi covanti (smoldering-senza fuoco), la spinta termodinamica risulta molto debole o assente con conseguente formazione di **stratificazioni del fumo/calore**. In tale caso è da attendersi che i rivelatori installati a notevole altezza intervengano in ritardo ovvero soltanto dopo che il fuoco si è trasformato da covante ad aperto. In tali casi è determinante conoscere gli effetti dell'incendio sulla tipologia del materiale depositato.

- superficie ed altezza del locale;
- forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto;
- condizioni di aerazione e di ventilazione naturale o meccanica del locale;
- temperatura e umidità.

TIPO DI RIVELATORI

Tenendo conto delle condizioni di incendio presumibilmente previste e del tipo di materiali combustibili presenti all'interno dei locali da proteggere saranno utilizzati i seguenti tipi di rivelatori per ciascuna area di progettazione e quindi per ogni zona in essa contenuta:

Codice area	Descrizione area	Tipo rilevatori usati
1	SALE POLIFUNZIONALI MULTIMEDIALI	Multicriterio indirizzato - SET termovelocimetrico + ottico fumo
		Pulsante ad azionamento manuale - indirizzato ²
2	RECEPTION E CONNETTIVI	Multicriterio indirizzato - SET termovelocimetrico + ottico fumo
		Pulsante ad azionamento manuale – indirizzato ²
3	CHIOSTRO	Lineare ottico di fumo - indirizzato
		Pulsante ad azionamento manuale – indirizzato ²
4	LOCALE BAR	Multicriterio indirizzato - SET ottico fumo
		Pulsante ad azionamento manuale – indirizzato ²

Nei locali con soffitti a volta, essendo l'edificio oggetto di interventi di manutenzione e restauro come specificato in premessa, per limitare opere murarie sulle volte si prevedono rilevatori di tipo lineare con modalità di installazione a parete.

SUPERFICIE E ALTEZZA DEI LOCALI

Come già detto, le aree da proteggere sono divise in ZONE e queste in locali, in conformità con il punto 5.2 della UNI 9795. In merito alle dimensioni massime delle zone la norma impone i seguenti limiti massimi.

Essendo Sup_{Max} la massima superficie della zona così come definito dal punto 5.2.4 della UNI 9795, si avranno le seguenti limitazioni nelle superfici delle varie zone:

Più locali non possono appartenere alla stessa zona, salvo quando siano contigui e se:

- il loro numero non è maggiore di 10, la loro superficie complessiva non è maggiore di 600 m² e gli accessi danno sul medesimo disimpegno;
- oppure

² Pulsanti a comando manuale raggiungibili entro distanza < 30 m

- il loro numero non è maggiore di 20, la loro superficie complessiva non è maggiore di 1000 m² e in prossimità degli accessi sono installati segnalatori ottici di allarme chiaramente visibili, che consentono l'immediata individuazione del locale dal quale proviene l'allarme.

I rivelatori installati in spazi nascosti devono appartenere a zone distinte.

Essendo l'impianto progettato di tipo indirizzato ogni dispositivo sarà identificabile univocamente, pertanto, l'eventuale suddivisione in zone sarà possibile a livello di programmazione software in qualsiasi configurazione nel rispetto dei limiti sopra riportati.

I locali presentano altezze variabili tra 4,00 e 4,50 m, in alcuni ambienti sono presenti strutture a volte di varie tipologie.

Considerato il numero di punti di rilevazione previsti e la suddivisione dell'edificio, è prevista una centrale con nr. 2 loop di rilevazione indipendenti per il collegamento dei dispositivi suddivisi come di seguito indicato:

Codice loop	Descrizione area protetta	PIANO
CENTRALE 01.01	LOCALI PIANO TERRA	PIANO TERRA
CENTRALE 01.02	LOCALI PIANO PRIMO E BAR	PIANO PRIMO

DISPOSITIVI RILEVAZIONE AUTOMATICA

Tutti i dispositivi di rilevamento automatico puntiformi previsti sono di tipo multicriterio, con sensore integrato a tripla tecnologia con possibilità di inserire rivelazione CO per escludere falsi allarmi:

- SET – Ottico;
- SET – Termico;
- SET – Termovelocimetrico.

Caratteristiche comuni

Indicatore led bicolore che permette di identificare velocemente il sensore:

- Allarme (rosso)
- Sensore in Guasto (GIALLO)

Tecnologia DiFy 3D Multi Angle / Multi Wave length con algoritmi avanzati che analizza tutte i vari aspetti che contraddistinguono i diversi tipi di incendio e inconvenienti in uno spazio 3D, consentendo al rilevatore di distinguere accuratamente tra incendi reali e possibili falsi allarmi.

Tecnologia Self-Verify 2.0 che verifica giornalmente il funzionamento di tutti gli apparati in conformità alle EN54 corrispondenti. Con controllo del segnale di ogni apparato ogni secondo.

Tecnologia Cover Detection per rilevare lo stato di schermatura del sensore che potrebbe causare false rilevazioni.

Dispositivo anti-cortocircuito sulla base per consente intervento a “caldo” sul sensore senza disabilitare impianto, e nel caso di due o più sensori non consecutivi in guasto, consentire la lettura dei sensori compresi tra i punti danneggiati.

Montaggio A Baionetta per avere un fissaggio migliore e insensibile a vibrazioni o ossidazioni dei contatti

Rilevazione Ottica

Multi rilevazione con lettura con 3 fotodiodi su 3 lunghezze d'onda Multi Wave length con Lettura su 3 classi di fumo certificate, selezionabile da software di gestione della centrale

Rivelazione termica

Rilevazione su 6 classi di termiche certificate selezionabile da software di gestione della centrale A1, A1S, A1R, A2S, B, C.

1.1 RIVELATORI DI CALORE (SET termico / termovelocimetrico)

Rivelatori di temperatura		Usati in aree nelle quali I rivelatori di fumo non possono essere installati a causa di possibili problemi relativi a falsi od indesiderati allarmi.	Rivelatori di grado 1. Includono indicatori d'allarme (LED). In ogni rivelatore è inserito un isolatore per corto circuiti *. Classe di Protezione IP-44D.
----------------------------------	---	--	---

* In ogni singolo rivelatore è installato un *isolatore per corto circuito*. In caso di corto circuito nel cavo del rivelatore, l'isolatore viene attivato ed isola il punto in cui si è verificato il problema.

Per quanto riguarda i rivelatori multicriterio con SET termovelocimetrico e/o temperatura a punto fisso utilizzati, saranno conformi alla UNI – EN 54-5.

La temperatura di intervento del loro elemento statico sarà maggiore della più alta temperatura raggiungibile nell'ambiente nel quale saranno installati, in coerenza con il prospetto 1 della norma UNI 9795.

La sensibilità, in conformità alla norma EN54 consentirà la rilevazione di variazione temperatura costante e/o repentina (funzione termovelocimetrica) con invio del segnale analogico in centrale.

Ogni dispositivo sarà dotato di isolatore di line incorporato.

La posizione dei rivelatori è stata scelta in modo che la temperatura nelle loro immediate vicinanze non possa raggiungere, in condizioni normali, valori tali da dare origine a falsi allarmi.

Determinazione del numero dei rivelatori di calore

Per i locali in cui saranno installati i rivelatori di calore, è stato determinato il raggio di copertura di ogni singolo rivelatore (funzione del tipo di rivelatore, e della superficie massima dei singoli locali, indipendentemente dalla inclinazione della copertura).

	Altezza (h) dei locali (n)			
	$h \leq 6^{1)}$	$6 < h \leq 7,5$	$7,5 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
(Prospetto 2 UNI 9795)				
Tecnologia di rilevazione	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
Rilevatori puntiformi di calore (UNI EN 54-5)	4,5	4,5	NU ^{b)}	NU ^{b)}
^{a)} Vedere punto 3.11 e figura 4 ^{b)} NU Non utilizzabile ¹⁾ L'altezza massima di 7,5 m vale solo per i rilevatori classi A1; 6 m per i rilevatori classe A2; per le altre classi solo protezione oggetto.				

Il valore adottato è 4,5 m

Modalità di Installazione dei rivelatori di calore

I rivelatori di calore saranno installati e fissati direttamente sotto il soffitto (o copertura) del locale sorvegliato. L'altezza massima dei rivelatori rispetto al pavimento sarà comunque inferiore a 6 m.

Nessuna parte di macchinario e/o impianto e l'eventuale materiale in deposito si troverà a meno di 0.5 m. a fianco e al disotto di ogni singolo rivelatore.

Distribuzione rivelatori di calore puntiformi

I rivelatori di calore sono stati distribuiti negli ambienti secondo la seguente regola geometrica, in base al raggio di copertura precedentemente determinato:

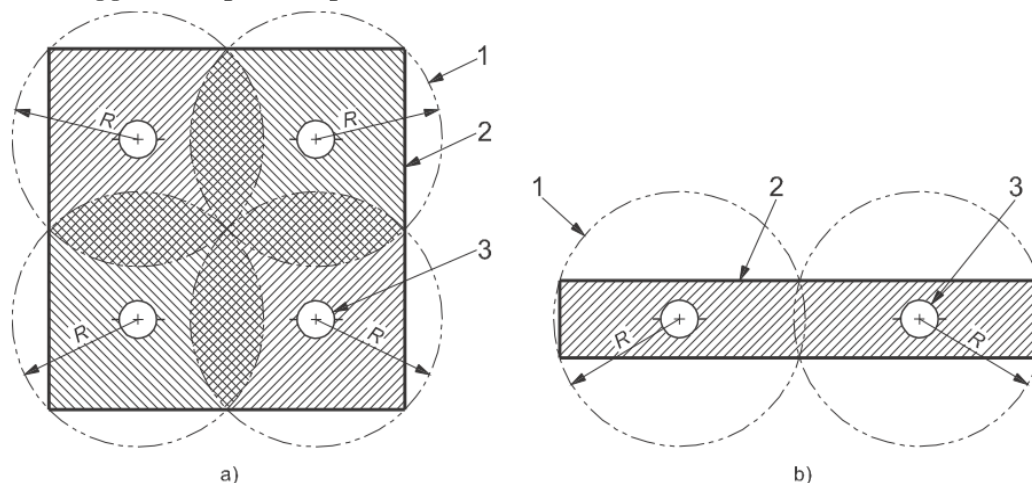


Figura 4

Legenda

- a) Locale con dimensioni tra loro simili
 b) Locale con dimensioni in pianta tra loro diverse (Corridoio)
 1 Area protetta da ogni rivelatore
 2 Locale protetto
 3 Rivelatore
 R Raggio di copertura

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti aventi larghezza minore di 1 m; parimenti devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e tali strutture o elementi è minore di 30 cm. (UNI 9795 5.4.2.4)

I rivelatori devono essere sempre installati e fissati direttamente sotto il soffitto (o copertura) del locale sorvegliato. (UNI 9795 5.4.2.6)

Nessuna parte di macchinario e/o impianto e l'eventuale materiale in deposito deve trovarsi a meno di 0,5 m a fianco e al disotto di ogni rivelatore. (UNI 9795 5.4.2.7)

RIVELATORI DI FUMO (SET ottico)

Rivelatori Ottici di Fumo		Usati per la rivelazione di gas della combustione composti soprattutto da particelle visibili (di grandi dimensioni).	Misurazione delle particelle di fumo per mezzo di lettore ottico ad effetto Tyndal, nella camera del rivelatore. In ogni rivelatore è presente un isolatore per corto circuito *. Dotati di termistori, per la registrazione delle temperature nell'area monitorata. Includono indicatori d'allarme (LED). - Classe di Protezione IP-44D.
----------------------------------	---	---	---

* In ogni singolo rivelatore è installato un *isolatore per corto circuito*. In caso di corto circuito nel cavo del rivelatore, l'isolatore viene attivato ed isola il punto in cui si è verificato il problema.

Per quanto riguarda i rivelatori multicriterio con SET ottico di fumo utilizzati, saranno conformi alla UNI – EN 54-7.

Questi dispositivi si basano sulla effettuazione di una misura del fumo presente nella propria camera di campionamento secondo il principio della diffusione di luce, ed il trasferimento del risultato in modo analogico alla centrale.

Ogni dispositivo sarà dotato di isolatore di linea incorporato.

Determinazione del numero dei rivelatori di fumo

Nel caso dei locali protetti con i rivelatori ottici di fumo, occorre determinare il raggio di copertura di ogni singolo rivelatore (funzione del tipo di rivelatore, dell'altezza del locale sorvegliato, della inclinazione della copertura e della superficie massima dei singoli locali).

Posizionamento rivelatori puntiformi di fumo su soffitti piani o con inclinazione rispetto all'orizzontale $\alpha \leq 20^\circ$ e senza elementi sporgenti

	Altezza (h) dei locali (n)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$h > 12$
Tecnologia di rilevazione	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
Rilevatori puntiformi di fumo (UNI EN 54-7)	6,5	6,5	6,5	NU
a) Vedere punto 3.11 e figura 11				
NU Non utilizzabile				

(Prospetto 6 UNI 9795)

Il valore adottato è 6,5 m

Per i rivelatori a sorveglianza di zone negli spazi nascosti il raggio di copertura è determinato secondo la seguente tabella:

Massima altezza del pavimento sopraelevato / controsoffitto	Raggio di copertura
1,5 m	R = 4,5 m
Per altezze maggiori di 1,5 m si applica il punto 5.4.3.5.	

(Prospetto 12 UNI 9795)

Il valore adottato è 4,5 m

Modalità di Installazione dei rivelatori di fumo

L'altezza media dei locali è di 4,0 / 4,5 m; non sono previsti ambienti con controsoffitto, pertanto la quota di installazione rivelatori rispetto al pavimento non sarà comunque maggiore di 12 m.

Nessuna parte struttura e/o volume di impianto tecnologico si troverà a meno di 0.5 m a fianco e al disotto di ogni singolo rivelatore.

Particolare attenzione deve essere posta nell'installazione dei rivelatori di fumo, dove:

- la velocità dell'aria è solitamente maggiore di 1 m/s;
- la velocità dell'aria possa essere occasionalmente maggiore di 5 m/s.

Distribuzione rivelatori di fumo puntiformi

I rivelatori di fumo sono stati distribuiti negli ambienti secondo la seguente regola geometrica, in base al raggio di copertura precedentemente determinato:



Cofinanziato
dall'Unione europea



REGIONE
LAZIO



Città di
Viterbo

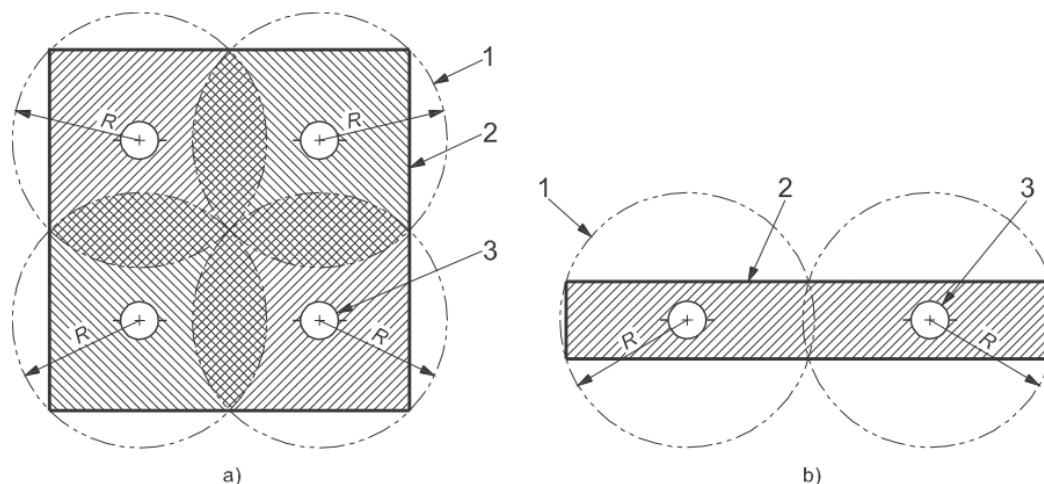


Figura 11

Legenda

- a) Locale con dimensioni tra loro simili
b) Locale con dimensioni in pianta tra loro diverse (Corridoio)

1 Area protetta da ogni rivelatore

2 Locale protetto

3 Rivelatore

R Raggio di copertura

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti aventi larghezza minore di 1 m; parimenti devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e la parte superiore di tali elementi o strutture è minore di 30 cm. (punto 5.4.3.7 UNI 9795).

Il punto 5.4.3.8 e il prospetto 8 delle UNI 9795 specificano che nell'ambito dell'area sorvegliata da ciascun rivelatore la distanza tra questo ed ogni punto del soffitto (o della copertura) non deve essere maggiore dei valori limite specificati nel prospetto stesso.

Altezza (h) dei locali (m)	Distanza del rivelatore puntiforme di fumo dal soffitto o dalla copertura (d) in funzione della sua inclinazione rispetto all'orizzontale (α)	
	$\alpha \leq 20^\circ$	$\alpha > 20^\circ$
$h < 6$	$d < 0,25 \text{ m}$	$0,20 \text{ m} < d < 0,50 \text{ m}$
$6 < h < 12$	$d < 0,40 \text{ m}$	$0,35 \text{ m} < d < 1,0 \text{ m}$

(Prospetto 8 UNI 9795)

La distanza è stata considerata in orizzontale, cioè, proiettando su un piano orizzontale passante per il centro del rivelatore il punto del soffitto (o della copertura) preso in considerazione.

Non sono presenti locali con copertura avente inclinazione maggiore di 20° , per i quali occorre prevedere l'installazione di una fila di rivelatori nel piano verticale passante per la linea di colmo nella parte più alta del locale (punto 5.4.3.6 UNI 9795).

Non sono presenti ostacoli e/o barriere architettoniche (es. correnti o travi a vista) che delimitano spazi a livello dell'intradosso soffitto.

I rivelatori, ad eccezione di quelli posti a sorveglianza d'oggetto, non verranno installati dove possono venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione.

In conformità al punto 5.4.3.14 delle UNI 9795, in considerazione della conformazione della copertura dei locali, non si determinano locali in cui il fumo può in certe condizioni stratificarsi a distanza dall'intradosso del soffitto (o copertura) per effetto dell'irraggiamento solare.

RILEVATORI OTTICI LINEARI

Il rivelatore ottico lineare di fumo è dispositivo di rivelazione incendio che utilizza l'attenuazione e/o la modulazione di uno o più raggi ottici.

Data la particolare conformazione geometrica, nelle seguenti zone (e locali) sono stati installati dei rivelatori ottici lineari di fumo di tipo **T-R-R** (trasmettitore/ricevente – riflettore).

I rivelatori ottici lineari saranno conformi alla UNI – EN 54-12 come richiesto dalla norma UNI 9795.

Determinazione del numero e modalità di Installazione dei rivelatori ottici lineari di fumo

L'area a pavimento sorvegliata da ciascun rivelatore lineare non sarà superiore a 1600 mq. e in ogni caso la larghezza di tale area non sarà maggiore di 15 m.

Considerando il soffitto piano l'altezza di collocazione dei rivelatori ottici sarà compresa entro il 10% dell'altezza del locale di installazione.

1.2 PUNTI DI SEGNALAZIONE MANUALI

Pulsante di allarme manuale		Pulsante di allarme usato per l'attivazione manuale degli allarmi.	pulsanti con indicatore a LED e funzione SV. Conforme a IP-44D.
--	---	--	--

Il sistema fisso automatico di rivelazione d'incendio sarà completato con un sistema di segnalazione costituito da punti di segnalazione manuale disposti nel modo di seguito indicato:

- ogni punto di segnalazione manuale potrà essere raggiunto da ogni punto della zona sorvegliata con un percorso non maggiore di 30 m (attività con rischio di incendio basso e medio); in ogni zona ci saranno almeno due punti di segnalazione;
- alcuni dei punti manuali di segnalazione previsti saranno installati lungo le vie di esodo, posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza;

- essi saranno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 e 1.6 m;
- saranno protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione;
- in caso di azionamento, saranno facilmente individuabili, mediante allarme ottico e acustico sul posto;
- ciascun punto manuale di segnalazione deve essere indicato con apposito cartello.

1.3 AVVISATORI ACUSTICI E LUMINOSI DI ALLARME

Pannello allarme incendio		Pannello per segnalazione allarmi	Pannello segnalazione ottica e acustica con LED flash strobo sincronizzabile
----------------------------------	---	-----------------------------------	--

Saranno installati avvisatori acustici e luminosi interni in grado di dare un allarme percepibile all'interno ed all'esterno dell'area sorvegliata.

La scelta della tipologia e delle caratteristiche è stata determinata in base a:

- destinazione d'uso dell'edificio;
- caratteristiche degli occupanti dell'edificio;
- specifiche di progetto;
- piano di emergenza;
- procedure di evacuazione.

Le segnalazioni acustiche e/o ottiche saranno chiaramente riconoscibili come tali e non confondibili con altre segnalazioni; il sistema sarà comunque concepito in modo da evitare rischi indebiti di panico.

I dispositivi di allarme devono essere costruiti con componenti aventi caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano a operare.

Al fine di evitare problemi di tipo visivo/epilettico, i dispositivi devono essere corredati della funzionalità "sincronizzazione del lampeggio" (flash).

I dispositivi disporranno di linea di alimentazione dedicata e interfaccia di tipo indirizzato collegata con il loop di riferimento dalla centrale di controllo e segnalazione.

I dispositivi acustici devono inoltre essere conformi alla UNI EN 54-3 e, per la parte ottica, alla UNI EN 54-23.

In caso di attivazione impianto EVAC (evacuazione con allarmi vocali) i sistemi acustici dovranno essere tacitati.

1.4 MODULI INTERFACCIA

Unità interfaccia loop ingresso allarme		L'unità con SV è usata per interfacciare differenti tipi di dispositivi di	L'unità consiste di 1 ingresso monitorato. <i>Ingresso:</i> Monitorato, per funzioni on-off, quali, ad esempio, il collegamento e l'indicazione degli interruttori di allarme -
--	---	--	--

		segnalazione nel loop di rivelazione.	Conforme a IP-54 / IP – 67.
Unità Interfaccia loop Uscite Relè		L'unità è utilizzata per la configurazione delle uscite FPE.	L'unità consiste in un contatto di commutazione a potenziale libero. Valore di contatto: 1Ah / 30V - Conforme a IP-54 / IP-67.
Unità Interfaccia loop ingressi/Uscite		L'unità con SV è usata per controllare, monitorare ed identificare le apparecchiature esterne.	L'unità I/O consiste di 2 ingressi ed 1 uscita. <i>Ingresso:</i> Utilizzato per interfacciare i relè di allarme e di guasto. <i>Uscita:</i> Relè monitorato per dispositivi di allarme. Ogni unità ha un suo proprio indirizzo - Conforme a IP-54 / IP-67.

I moduli interfaccia per la derivazione del loop sono dei dispositivi indirizzati collegati a un loop analogico.

Indirizzato in modo automatico, con un isolatore di cortocircuito integrato, i dispositivi controllano automaticamente la sequenza di indirizzamento consentendo un'installazione plug and play senza necessità di indirizzamento manuale.

I dispositivi di interfaccia sono utilizzati per consentire estensioni del sistema aggiungendo nuovi dispositivi di rilevazione con diverse tecnologie (rilevatori lineari, termocavi etc.) e per effettuare attuazioni su sistemi in campo (fermi magnetici, relè di comando etc.)

1.5 CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE

Centrale di controllo		La centrale di controllo è il punto centrale di sistema con hardware e software integrato. Il pannello serve come interfaccia operatore per operazioni di gestione e comando dell'impianto. Tutte le gestioni degli allarmi e le parti del sistema possono essere controllate e monitorate dalla Centrale stessa. Conforme EN-54
Pannello Ripetitore		Il Pannello Ripetitore serve come pannello per ripetizione in remoto degli allarmi e dello stato della centrale, utilizzato quando quest'ultima si trova in ambiente non presidiato.



Cofinanziato
dall'Unione europea



**REGIONE
LAZIO**



**Città di
Viterbo**

--	--	--

Caratteristiche della centrale

La centrale di controllo sarà conforme alla UNI EN 54-2 e ad essa faranno capo sia i rivelatori automatici sia i punti di segnalazione manuale installati, i cui segnali saranno comunque sempre individuabili separatamente.

La scelta della centrale è stata eseguita in modo che questa risulti compatibile con il tipo di rivelatori installati ed in grado di espletare le eventuali funzioni supplementari (per esempio: comando di trasmissione di allarmi a distanza, comando di attivazione di impianti di spegnimento d'incendio, ecc.) ad essa eventualmente richieste.

La centrale sarà installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni; tutte le operazioni di manutenzione potranno essere eseguite in loco.

Ubicazione

L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione del sistema è stata scelta in base alle indicazioni della Committenza e in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso.

Sarà installata nella zona tecnica al piano primo, in corrispondenza della reception, facilmente accessibile, protetta dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, ed esente da atmosfera corrosiva.

Durante l'esercizio dell'attività sarà possibile il controllo della centrale da parte del personale incaricato tramite il pannello di centrale visibile in loco.

Il locale di installazione sarà:

- sorvegliato da rivelatori automatici d'incendio;
- situato in posizione facilmente accessibile per eventuali interventi;
- dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

ALIMENTAZIONE DEL SISTEMA

Il sistema di rivelazione sarà dotato di apparecchiatura di alimentazione costituita da 2 sorgenti di alimentazione di energia elettrica, primaria e secondaria, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema, conformemente alle UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria sarà derivata dalla rete di distribuzione pubblica, tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione.

Quella secondaria, invece, sarà costituita da una batteria di accumulatori elettrici o, in ogni caso, da una fonte elettrica indipendente da quella pubblica e sarà in grado di assicurare il corretto

funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 72 h, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme per almeno 30 min a partire dall'emissione degli allarmi stessi.

Essa interverrà non appena l'alimentazione primaria dovesse andare fuori servizio e la sostituirà automaticamente in un tempo non maggiore di 15 secondi: al suo ripristino, l'alimentazione primaria deve sostituirsi nell'alimentazione del sistema a quella secondaria.

I cavi di collegamento tra la centrale di controllo e segnalazione e l'alimentazione di riserva avranno le seguenti caratteristiche:

- percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria;
- resistenza all'incendio secondo la CEI 20-36;
- le batterie saranno installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione, (o incorporate); il locale sarà ventilato adeguatamente;
- sarà consentita la manutenzione in loco delle apparecchiature installate nel locale batterie;
- il gruppo di ricarica delle batterie sarà di tipo automatico ed in grado di riportare le batterie, qualunque sia la loro condizione di carica, in non più di 24 h ad almeno l'80% della loro capacità nominale.

ELEMENTI DI CONNESSIONE

Connessione via cavo

Le connessioni del sistema rivelazione incendio sono progettate e realizzate con cavi resistenti al fuoco a bassa emissione di fumo e zero alogeni idonei al campo di applicazione e alla tensione di esercizio richiesta o comunque protetti per il periodo sotto riportato.

I cavi conformi alla CEI 20-105 sono idonei alla posa in coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V. I cavi devono essere a conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima 0,5 mm², 2 conduttori (coppia) con isolamento di colore rosso e nero, 4 conduttori (quarta) con isolamento di colore rosso, nero, bianco e blu, schermati o non schermati.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio superiori a 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200. I cavi devono essere a conduttori flessibili e con sezione minima 1,5 mm².

Posa dei cavi

Essendo previsto un sistema di connessione ad anello chiuso (loop), il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello.

Pertanto, per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno (per esempio: canalina porta cavi con setto separatore o doppia



Cofinanziato
dall'Unione europea



REGIONE
LAZIO



Città di
Viterbo

tubazione o distanza minima di 30 cm tra andata e ritorno) in modo tale che il danneggiamento (taglio accidentale) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Quanto sopra specificato può non essere effettuato nel caso in cui la diramazione non colleghi più di 32 punti di rivelazione o più di una zona o più di una tecnica di rilevazione.

Nel caso in cui vengano installati cavi a vista, la loro posa deve garantire l'integrità delle linee contro danneggiamenti accidentali. I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema di rivelazione fumi, devono essere riconoscibili, soprattutto in corrispondenza dei punti ispezionabili.

Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi, esposti da irraggiamento UV, ambienti corrosivi.

Le linee di interconnessioni, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio. Non sono ammesse linee volanti.

Le interconnessioni tra la centrale di controllo e segnalazione e l'alimentazione di riserva, quando questa non è all'interno della centrale stessa o nelle sue immediate vicinanze, devono avere percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria; è tuttavia ammesso che tale percorso sia utilizzato anche da altri circuiti di sicurezza.

VERIFICA, MANUTENZIONE ED ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

Indicazioni generali esercizio

Il sistema sarà mantenuto nelle condizioni di efficienza dall'utente stesso dell'impianto, il quale provvederà alla sorveglianza continua dei sistemi, alla loro manutenzione (con l'ausilio delle istruzioni del fornitore), e a far eseguire tutte le ispezioni periodiche necessarie.

Verifiche e manutenzioni

Di verifiche degli impianti di protezione antincendio (e quindi anche degli impianti di rivelazione) si occupa, non solo la norma UNI 9795, ma anche un disposto legislativo, il Decreto del Ministero dell'Interno 10/03/98 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro", il quale si applica però, come è evidente dal titolo, unicamente ai luoghi di lavoro.

Indicazioni del DM 10/03/98

All'art. 3, relativo alle misure preventive, protettive e precauzionali di esercizio, il suddetto decreto afferma che "il datore di lavoro adotta le misure finalizzate a garantire l'efficienza dei sistemi di protezione antincendio secondo i criteri di cui all'allegato VI".

allegato VI. All'art. 6.1 "Tutte le misure di protezione antincendio previste per la rivelazione e l'allarme in caso di incendio devono essere oggetto di sorveglianza, controlli periodici e mantenute in efficienza."

Per ognuna di queste azioni, il DM 10/03/98 fornisce una definizione:

- **Sorveglianza:** un controllo visivo atto a verificare che gli impianti antincendio siano nelle normali condizioni operative;
- **Controllo periodico:** insieme di operazioni da effettuarsi **con frequenza almeno semestrale**, per verificare la completa e corretta funzionalità delle attrezzature e degli impianti;
- **Manutenzione:** operazione od intervento finalizzato a mantenere in efficienza ed in buono stato le attrezzature e gli impianti;
- **Manutenzione ordinaria:** operazione che si attua in loco, con strumenti ed attrezzi di uso corrente. Essa si limita a riparazioni di lieve entità, che necessitano unicamente di minuterie e comporta l'impiego di materiali di consumo di uso corrente o le sostituzioni di parti di modesto valore espressamente previste;
- **Manutenzione straordinaria:** intervento di manutenzione che non può essere eseguito in loco o che, pur essendo eseguita in loco, richiede mezzi di particolare importanza oppure attrezzature o strumentazioni particolari o che comporti sostituzioni di intere parti di impianto o la completa revisione o sostituzione di apparecchi per i quali non sia possibile o conveniente la riparazione;

Il Decreto specifica anche che *“Il datore di lavoro è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza delle attrezzature ed impianti di protezione antincendio. **Il datore di lavoro deve attuare la sorveglianza, il controllo e la manutenzione delle attrezzature ed impianti di protezione antincendio** in conformità a quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti.*

Indicazioni della norma UNI 9795

Anche la norma UNI 9795 per le veliche e la manutenzione prevede:

- l'accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo;
- il controllo che i componenti siano conformi alla relativa parte della UNI EN 54;
- il controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità alla norma UNI 9795;
- l'esecuzione di prove di funzionamento (tra le quali anche quella sulla centrale di controllo), di allarme incendio, di avaria e di segnalazione di fuori servizio;

La norma UNI 9795 indica dettagliatamente quali siano queste prove di funzionamento da effettuare sul campo, sui vari tipi di rivelatori. **A verifica avvenuta deve essere rilasciata un'apposita dichiarazione.**

Per quanto riguarda l'esercizio dei sistemi all'art. 9.1 si dice che il mantenimento delle condizioni di efficienza dei sistemi è di competenza dell'utente che deve provvedere:

- alla continua sorveglianza dei sistemi;
- alla loro manutenzione, richiedendo, dove necessario, le opportune istruzioni al fornitore;
- a fare eseguire come minimo due ispezioni di controllo all'anno con intervallo fra le due non minore di 5 mesi;

A cura dell'utente deve essere tenuto un apposito registro (da mettere a disposizione dell'autorità competente), firmato dai responsabili e costantemente aggiornato su cui devono essere annotati:

- i lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata (per esempio: ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, etc.), qualora essi possano influire sull'efficienza dei sistemi stessi;
- le prove eseguite;
- i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitarne il ripetersi;
- gli interventi in caso di incendio precisando: cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rivelatori entrati in funzione, punti di segnalazione manuale utilizzati ed ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza dei sistemi;

- Le operazioni di controllo e manutenzione periodiche evidenziando, in particolare le eventuali variazioni riscontrate sia nel sistema sia nell'area sorvegliata, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente e le eventuali carenze riscontrate;

Sono previste inoltre operazioni da effettuare occasionalmente dopo che si è verificato o un guasto sull'impianto o un intervento dell'impianto a seguito di un incendio:

- provvedere alla sostituzione tempestiva degli eventuali componenti danneggiati;
- fare eseguire, in caso d'incendio, un accurato controllo dell'intera installazione al fornitore incaricandolo, nel contempo, di ripristinare la situazione originale, qualora fosse stata alterata;
- ripristinare i mezzi di estinzione utilizzati;

Indicazioni della norma UNI 11224

Con l'ultima revisione della norma UNI 11224 per quel che riguarda i tempi e le modalità di controllo, è stato introdotto il criterio di anzianità dei device, mirato ad attivare controlli maggiori sugli impianti meno recenti.

La normativa prevede inoltre l'identificabilità dei dispositivi esaminati durante la manutenzione, che dovranno essere tracciati all'interno della documentazione dell'attività di manutenzione.

La norma suddivide di fatto gli impianti in tre fasce:

- Dalla consegna formale al sesto anno di funzionamento: Nell'arco di 12 mesi le attività di controllo dovranno riguardare almeno il 50% di tutti i dispositivi presenti, con un minimo di 2 interventi da effettuarsi a distanza non inferiore ai 5 mesi. L'anno successivo, sarà opportuno testare il restante 50% dei rivelatori.
- Dal settimo al dodicesimo anno di funzionamento: Il controllo andrà a ricoprire la totalità dei dispositivi presenti, con un minimo di 2 interventi da effettuarsi a distanza non inferiore a 5 mesi.
- Oltre il dodicesimo anno di funzionamento: Il sistema nella sua totalità dovrà essere sottoposto a Verifica generale caratterizzato da un controllo preliminare, verifica della disponibilità di parti di ricambio identiche o compatibili con quelle installate, seguito da un accertamento dell'invariabilità dell'impianto.

Per quanto concerne i rivelatori automatici di fumo e di fiamma, al completamento di ogni ciclo di 12 anni di manutenzione, saranno possibili 3 azioni:

- Revisione in fabbrica entro 6 anni, andando a verificare ogni anno almeno 1/6 del totale dei rivelatori;
- Sostituzione con nuovi rivelatori con compatibilità confermata, ogni anno almeno 1/6 del totale dei rivelatori;
- Esecuzione di prova pratica come da UNI9795 e UNI TR11694 entro 6 anni, andando a

verificare ogni anno 1/6 del totale dei rivelatori.

La UNI 11224:2019 è stata redatta con l'obiettivo di verificare e testare scrupolosamente i sistemi di rilevazione incendio in tutte le loro parti, prestando particolare attenzione all'obsolescenza delle tecnologie e alla loro anzianità.

Esami visivi e prove di funzionamento

Sorveglianza (esami visivi):

- Esame visivo dei rivelatori controllando lo stato del LED di malfunzionamento;
- Esame visivo dei dispositivi di allarme ottico-acustico;
- Esame visivo della centrale di controllo per verificare la correttezza di funzionamento dei componenti collegati;
- Esame visivo dei punti di segnalazione manuale per verificare che siano integri e ben visibili;
- Ispezione del locale nel quale è contenuta la centrale di controllo per verificare che sia sgombro da materiali e che funzioni l'illuminazione di sicurezza;
- Controllo dello stato di carica delle eventuali batterie;
- Verifica che i rivelatori distino almeno 50 cm dai materiali presenti nell'area sorvegliata;

Controlli periodici (prove di funzionamento)

- Esame generale di tutto l'impianto per verificare la rispondenza al progetto e la compatibilità dei rivelatori per la zona sorvegliata;
- Efficienza dell'alimentazione principale e di quella di riserva;
- Prove di funzionamento dei pulsanti manuali;
- Prove di funzionamento dei rivelatori di incendio;
- Prove di funzionamento dei dispositivi di allarme ottico-acustico;
- Prove di funzionamento dei sistemi automatici antincendio (impianto di spegnimento incendio, fermi elettromagnetici delle porte e delle serrande tagliafuoco, sistemi di estrazione del fumo e del calore, disattivazione degli impianti tecnici, etc.);
- Simulazione di guasti e di fuori servizio;
- Pulizia (se prevista) dei rivelatori in base alle istruzioni del costruttore;

Se durante l'esecuzione delle prove viene a meno la funzionalità e quindi l'efficacia dell'impianto di rivelazione incendi, occorre mettere in atto delle misure alternative come l'istituzione di un servizio di vigilanza manuale.

Viterbo, 21 giugno 2025

Progettazione
Arch. Danilo Pasquini