



Provincia di Brescia

Settore EDILIZIA SCOLASTICA E DIREZIONALE

Ufficio Progettazione Edilizia Scolastica e Direzione dei Lavori

Edificio scolastico:

I.I.S. "G. BONSIGNORI"

Ubicazione:

Comune di Remedello, via Avis

Intervento:

Messa in sicurezza ed efficientamento energetico

Oggetto tavola:

Relazione tecnica sugli impianti

Numero tavola:

L.240.20.PE.C.200

info

Scala:

DOC.

Il Direttore del Settore delle Grandi Infrastrutture:

Dott. Arch. Giovan Maria Mazzoli

R.U.P.:

Arch. Daniela Massarelli

Progettista:

Ing. Luca Vitali

Direttore Lavori:

Collaboratori:

Progettista Strutture:

Ing. Luca Vitali

C.S.P.:

Ing. Luca Vitali

C.S.E.:

Nome File:

Redatto da:

Ing. Luca Vitali

Verificato da:

Data:

Luglio 2020

Data e Numero Revisione:

Progetto Esecutivo

INDICE

1. Informazioni generali.....	2
2. Impianto antincendio.....	3
3. Impianto di riscaldamento	4
4. Idrico sanitario.....	5
5. Scarichi.....	8
6. Impianto spegnimento automatico archivio	13
7. Impianto rilevazione fumi	17
8. Impianto elettrico.....	36

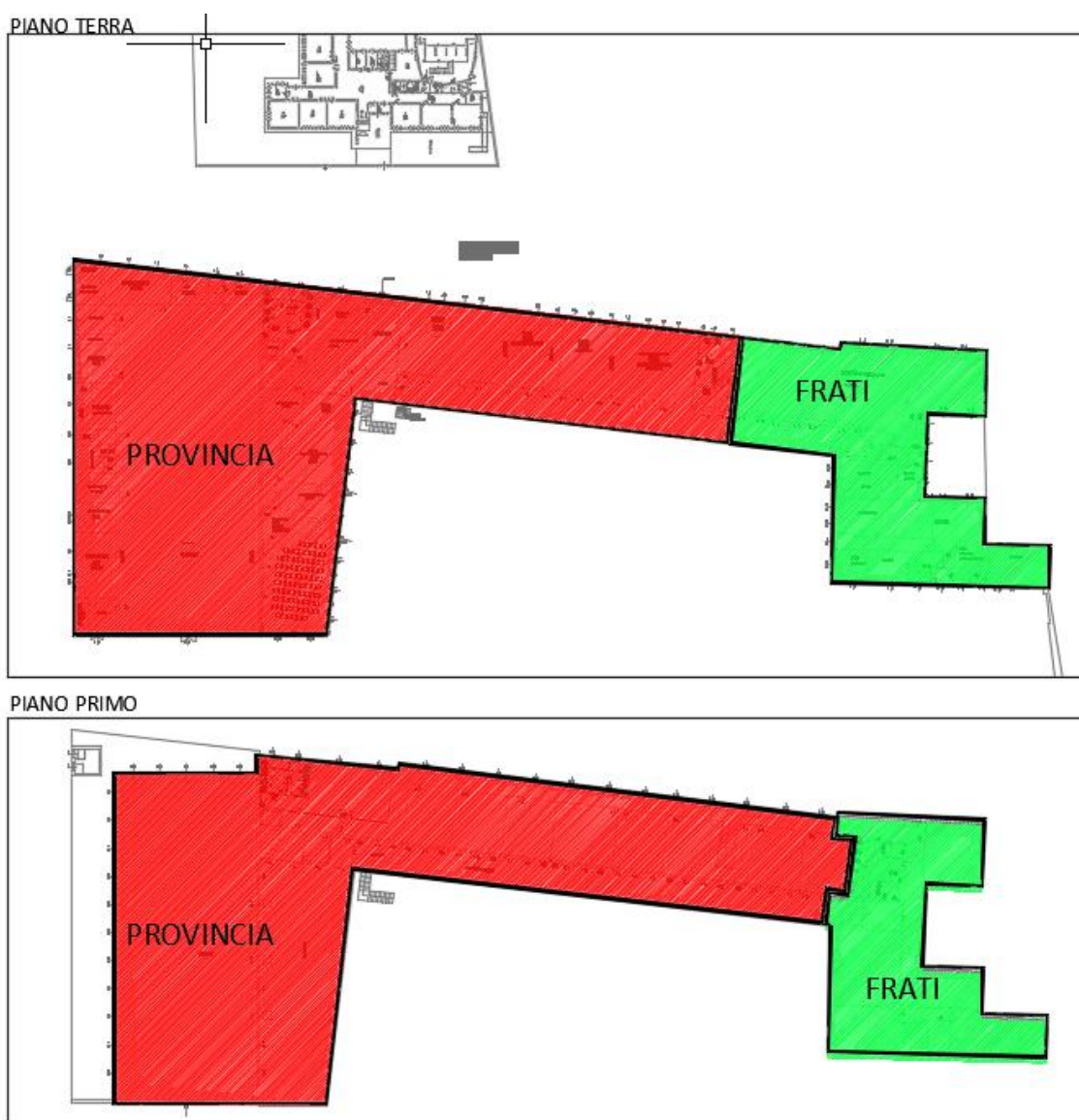
1. Informazioni generali

Con la presente relazione si intende descrivere gli impianti tecnologici a servizio dello stabile.

Presso l'Istituto Superiore di Istruzione "G. Bonsignori" in Comune di Remedello, è stata acquistata dall'Amministrazione Provinciale di Brescia una porzione di edificio scolastico ex proprietà Congregazione Pia Marta consistente in locali situati al piano terra e al piano primo, si è reso necessario di conseguenza un progetto per poter adeguare gli impianti elettrici, idrico sanitario, riscaldamento ed antincendio dei locali ceduti e renderli indipendenti.

Nella struttura della Provincia inoltre varrà modificata una parte del piano terra ed alcuni locali del piano primo, ed è stato studiato infatti l'adeguamento anche in tal senso.

Negli schemi seguenti sono individuate in rosso le parti di proprietà della Provincia, in verde la porzione rimanente ad altra ditta.



2. Impianto antincendio

Verrà realizzato un nuovo collegamento all'acquedotto che alimenterà la porzione ceduta e renderà indipendente l'impianto antincendio dei locali della Provincia.

È necessaria l'installazione di un impianto di spegnimento automatico tramite gas inerte IG55 per il nuovo locale archivio del piano terra, mentre per la nuova biblioteca verrà installata una nuova apertura automatica collegata all'impianto di rilevazione fumi.

Riguardo all'impianto antincendio è stata predisposta la relativa pratica per i VVF, i cui elaborati in cui si specificano gli interventi sono allegati al presente progetto esecutivo.

Gli impianti di spegnimento automatico e rilevazione fumi sono trattati in seguito nella presente relazione.

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

Norma UNI 10779:2014 "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti";

Norma UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler";

Norma UNI 11292 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali";

D.M. 20/12/2012 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi";

D.M. 30/11/1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;

UNI 804 Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.

UNI 810 Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.

UNI 814 Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.

UNI 7421 Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili.

UNI 7422 Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili.

UNI 9487 Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa .

UNI EN 671- 1 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide.

UNI EN 671- 2 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili.

UNI EN 671- 3 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.

UNI EN 694 Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.

UNI EN 10224 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 10225 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 12201 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)

UNI EN 13244 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE)

UNI EN 14339 Idranti antincendio sottosuolo

UNI EN 14384 Idranti antincendio a colonna sopra suolo.

UNI EN 14540 Tubazioni antincendio – Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.

3. Impianto di riscaldamento

Attualmente l'impianto di riscaldamento è unico per tutto l'edificio. Il progetto prevede di rendere totalmente indipendenti le porzioni di edificio di diversa proprietà.

Si dovranno quindi intercettare le linee di alimentazione della porzione acquistata e scollegarle dall'impianto dell'edificio della proprietà originaria, il quale successivamente dovrà essere collegato al suo generatore.

Si dovranno creare delle nuove colonne montanti per alimentare alcuni radiatori situati al piano primo, che saranno sia nuovi che esistenti riposizionati.

Sempre al piano primo verranno rifatte delle porzioni di solaio, per questa operazione sarà necessario scollegare i radiatori esistenti, pulirli e reinstallarli sulla nuova parete, rifacendo eventualmente il tratto di tubazione che li alimenta.

Tubazioni per reti in pressione

- Tubazioni in acciaio:

UNI EN 10216-1:2005: "Tubi senza saldatura, in acciaio per impieghi a pressione – condizioni tecniche di fornitura – Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente"

Norma UNI EN 10216-2:2008: "Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi di acciaio legato e non legato per impieghi a temperatura elevata"

UNI EN 10216-3:2005: "Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – condizioni tecniche di fornitura – Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine "

UNI EN 10216-4:2005: "Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione. condizioni tecniche di fornitura – Parte 4: Tubi per impieghi a bassa temperatura"

UNI EN 10224:2006: "Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura"

- Tubazioni in rame:

UNI EN 1057:2010: "Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento"

- Tubazioni in materiale plastico:

UNI EN 1452-2:2010: "Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 2: Tubi"

UNI EN 1452-3:2010-12: "Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato – Parte 3: Raccordi"

UNI EN 12201:2012: "Sistema di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione – Polietilene (PE)"

UNI 7990:2004: "Tubi di polietilene a bassa densità – Dimensioni, requisiti e metodi di prova"

Tutte le tubazioni saranno contrassegnate con il marchio di conformità IIP.

Valvolame

UNI 6884:1987: "Valvole d'intercettazione e regolazione di fluidi. Condizioni tecniche di fornitura e collaudo"

UNI EN 1074-1:2001: "Valvole per la fornitura di acqua – Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica – Parte 1: Requisiti generali"

UNI 8858:1985: "Valvole a sfera di leghe di rame per impieghi in impianti di riscaldamento. Prescrizioni e prove"

UNI EN 12729:2003: "Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta – famiglia B – tipo A"

4. Idrico sanitario

Verranno realizzati due blocchi bagni nuovi, uno al piano terra ed uno al piano primo. Questi impianti verranno alimentati, acqua fredda, calda e di ricircolo, derivandosi dall'impianto sanitario esistente. Sarà necessario inoltre un nuovo sistema di scarico acque per questi due blocchi.

Al piano terra sono inoltre previsti dei nuovi bagni per i docenti, ed anche per essi è stato necessario prevedere l'adeguamento dell'impianto.

Normativa di riferimento:

UNI 9182 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

UNI EN 806-1 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità.

UNI EN 806-2 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione.

UNI EN 806-3 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni – Metodo semplificato.

UNI EN 806-4 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione.

UNI EN 14114 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali – Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.

UNI EN 10224 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 10255 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 10240 Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici.

UNI EN 10242 Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile.

UNI EN ISO 3834-2 Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici - Parte 2: Requisiti di qualità estesi.

UNI EN 1057 Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.

UNI 7616 + A90 Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova.

UNI 9338 Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per il trasporto di fluidi industriali.

UNI 9349 Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova.

UNI EN ISO 15874 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda
Polipropilene

UNI EN ISO 21003 Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici

Dimensionamento impianto

Per il dimensionamento degli impianti di acqua calda e fredda sanitaria si utilizza il metodo delle unità di carico. L'unità di carico è il valore, assunto convenzionalmente, che tiene conto della portata di ogni singolo utilizzatore, delle sue caratteristiche dimensionali e funzionali e della sua frequenza d'uso.

Ad ogni punto di erogazione corrisponde un determinato valore di unità di carico (UC).

L'unità di carico viene poi convertita in portate attraverso specifiche funzioni; tali funzioni sono riscontrabili nella norma UNI 9182.

Dalla tabella sottostante si ricavano le unità carico dei singoli elementi. Tramite questi valori si sarà in grado di ricavare poi le portate dell'impianto e di conseguenza il diametro delle tubazioni.

Si riportano nella pagina seguente i dati delle UC ricavate ottemperando i procedimenti sopra descritti.

Apparecchio	Unità di carico		
	Acqua fredda	Acqua calda	Acqua fredda + calda
Lavabo	0.75	0.75	1.0
Bidet	0.75	0.75	1.0
Vasca	1.50	1.50	2.0
Doccia	1.50	1.50	2.0
Vaso con cassetta	3.00	–	3.00
Vaso con flussometro	6.00	–	6.00
Lavello cucina	1.50	1.50	2.0
Lavabiancheria (solo acqua fredda)	2.00	–	2.0
Lavastoviglie (solo acqua fredda)	2.00	–	2.00
Pilozzo	1.50	1.50	2.0

Blocco Wc grande piano terra							
	UC			nr	UC Tot		
Descrizione elemento	Freddo	Caldo	Freddo + caldo		Freddo	Caldo	Freddo + caldo
Lavabo	0,75	0,75	1,00	5	3,75	3,75	5,00
vaso con cassetta	2,00	0	3,00	9	18,00	0,00	27,00
TOTALE					21,75	3,75	32,00

Blocco Wc grande piano primo							
	UC			nr	UC Tot		
Descrizione elemento	Freddo	Caldo	Freddo + caldo		Freddo	Caldo	Freddo + caldo
Lavabo	0,75	0,75	1,00	5	3,75	3,75	5,00
vaso con cassetta	2,00	0	3,00	9	18,00	0,00	27,00
TOTALE					21,75	3,75	32,00

Blocco Wc piccolo piano terra							
	UC			nr	UC Tot		
Descrizione elemento	Freddo	Caldo	Freddo + caldo		Freddo	Caldo	Freddo + caldo
Lavabo	0,75	0,75	1,00	2	1,50	1,50	2,00
vaso con cassetta	2,00	0	3,00	2	4,00	0,00	6,00
TOTALE					5,50	1,50	8,00

Totale							
	UC			nr	UC Tot		
Descrizione elemento	Freddo	Caldo	Freddo + caldo		Freddo	Caldo	Freddo + caldo
Lavabo	0,75	0,75	1,00	12	9,00	9,00	12,00
vaso con cassetta	2,00	0	3,00	20	40,00	0,00	60,00
TOTALE					49,00	9,00	72,00

Unità di carico	Diametro	Velocità m/s	Unità di carico	Diametro	Velocità m/s	Unità di carico	Diametro	Velocità m/s
6	1/2	1.45	120	2"	1.65	1500	4"	2.00
8	3/4	1.23	140	2"	1.85	1750	4"	2.10
10	1"	1.60	160	2" 1/4	1.40	2000	4"	2.40
12	1"	1.13	180	2" 1/4	1.55	2250	4"	2.54
14	1"	1.30	200	2" 1/4	1.65	2500	4"	2.62
16	1"	1.50	225	2" 1/4	1.80	2750	5"	2.00
18	1"	1.60	250	2" 1/2	1.50	3000	5"	2.12
20	1" 1/4	1.04	275	2" 1/2	1.65	3500	5"	2.28
25	1" 1/4	1.15	300	2" 1/2	1.80	4000	6"	1.72
30	1" 1/4	1.35	400	2" 1/2	2.10	4500	6"	1.85
35	1" 1/4	1.14	500	3"	1.80	5000	6"	1.80
40	1" 1/2	1.25	600	3"	1.99	6000	6"	2.15
50	1" 1/2	1.44	700	3"	2.18	7000	6"	2.30
60	1" 1/2	1.67	800	3"	2.28	8000	6"	2.50
70	1" 1/2	1.75	900	3" 1/2	2.50	9000	7"	1.95
80	2"	1.28	1000	3" 1/2	2.70	10000	8"	1.59
90	2"	1.35	1250	3" 1/2	3.05			
100	2"	1.48						

Trovato il valore delle unità di carico, dalla tabella seguente si ricava il valore sia del diametro che della velocità.

TUBAZIONI ALIMENTAZIONE BLOCCO GRANDE	UCFredda 21,25	DIAM 1" 1/4
TUBAZIONI ALIMENTAZIONE BLOCCO PICCOLO	UCFredda 5,50	DIAM 1"
TUBAZIONI ALIMENTAZIONE TOTALE	UCFredda 49,00	DIAM 1" 1/2

5. Scarichi

Gli impianti di scarico delle acque usate sono costituiti dalla rete di tubi che servono a smaltire all'esterno dell'unità abitativa le acque in uscita da lavabi, wc, docce, vasche, lavandini della cucina, ecc. Una rete di scarico si distingue tra rete di scarico esterna per le acque piovane (acque bianche) e rete di scarico interna per le acque sanitarie (acque nere).

La rete di scarico delle acque sanitarie è composta da:

- diramazioni: tratti orizzontali che raccolgono gli scarichi degli apparecchi sanitari nei singoli piani;
- colonne: tratti verticali che raccolgono gli scarichi delle diramazioni;
- collettori: tratti orizzontali, posti sotto il più basso dei piani serviti, che raccolgono gli scarichi delle colonne e scaricano in fognatura.

I tratti orizzontali della rete sono installati sempre con una leggera pendenza (che va dall'1 al 4 %). La rete di scarico non deve comunicare direttamente con l'aria interna degli ambienti e quindi gli ingressi devono essere chiusi con valvola idraulica a sifone. Tale sistema di tubazione deve permettere il corretto deflusso

delle acque ed il loro convogliamento alla rete fognaria; caratteristiche importanti per un regolare deflusso sono: rapidità di scarico, assenza di deposito di residui, tenuta idraulica e dei gas, reintegro dell'aria trascinata o spinta durante il deflusso, giusto rapporto tra portata di scarico e diametro interessato onde evitare il riempimento dell'intera sezione.

Il deflusso dell'acqua nell'impianto deve avvenire per gravità atmosferica: ne consegue che i liquami scendono per proprio peso. Pertanto tutte le diramazioni non verticali devono essere disposte con pendenza verso l'efflusso.

Nell'impianto devono essere collegate tubazioni che permettono, attraverso una presa ed uno sbocco, una continua circolazione d'aria. La ventilazione ha la doppia funzione di consentire un'efficace aerazione e di contribuire al mantenimento dell'equilibrio delle pressioni nel sistema di scarico.

Le tubazioni che raccolgono i liquami e li convogliano nei collettori devono essere dimensionate adeguatamente, con diametri appropriati onde evitare ostruzioni dei condotti che provocherebbero emissioni di odori verso i locali abitati, elevata rumorosità di scarico e ritorni di schiuma. Inoltre se si tratta di colonne di scarico i cambiamenti di direzione devono essere realizzati mediante curve a 45 ° e non a 90 °.

Lo scarico di acque è caratterizzato, con l'eccezione di alcuni impianti industriali e di laboratorio, da periodi di deflusso brevi e discontinui.

Come unità di misura delle acque di scarico si adotta un valore base corrispondente ad uno scarico specifico di 1.0 l/s, chiamato unità di scarico, in unità costituenti dei gruppi di valori d'allacciamento. Per il calcolo del totale (Qt) di acque usate che affluiscono in una colonna o di un collettore si esegue la somma dei singoli valori specifici di scarico secondo i tipi di apparecchi allacciati.

TIPI DI APPARECCHI IDROSANITARI	INTENSITA' DI SCARICO Q IN l/s
Orinatoio a canale a parete (x persona)	0.2
Lavamani, lavabo	
Bidet	0.5
Orinatoio	
Piatto doccia	0.6
Vasca da bagno	
Lavello da cucina	
Lavastoviglie domestica	0.8
Lavatoio per lavanderia	
Lavatrice fino a 6 Kg	
Pozzetto a pavimento con uscita - 63	1.0
Vasca da bagno idromassaggio	1.5

Lavatrice da 7 Kg a 12 Kg

Pozzetto a pavimento con uscita • 75

WC con scarico 6 l

2.0

WC con scarico 9 l

2.5

Vuotatoio

Dalle formule riduttive della contemporaneità si determina il carico ridotto Q_r , cioè il carico probabile contemporaneo.

$$Q_r[l/s] = 0.7 \sqrt{Q_t[l/s]}$$


Quindi secondo la pendenza fissata, si determinano i rispettivi diametri di colonne e collettori consultando la tabella relativa.


• Collettori di scarico interni ai fabbricati

La seguente tabella serve per dimensionare i collettori di scarico e gli altri allacciamenti installati nelle zone inferiori dei fabbricati (garage, cantine, magazzini, locali infrastrutturali in genere).

I quantitativi massimi di acque usate ammessi per i vari diametri e le diverse pendenze corrispondono ad un'altezza di riempimento $h/d = 0,7$ (70%).

* solo per scarichi senza WC.

 h/d=0,7	pendenze in %				
	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
ø mm	portata Q in l/s				
57/63*	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7
69/75*	1,7	2,0	2,4	2,6	2,9
83/90*	2,5	3,0	3,5	4,0	4,3
101/110	4,5	5,5	6,4	7,1	7,8
115/125	6,5	8,0	9,2	10,3	11,3
147/160	13,0	16,0	18,5	21,0	23,0
187/200	23,8	29,2	33,7	37,7	41,4
234/250	43,2	53,0	61,2	68,5	75,0
295/315	79,8	97,8	113,0	126,5	138,6

 h/d=0,8	Pendenze in %						
	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	4,0%	5,0%
d mm	portata Q in l/s						
69/75*	1,8	2,3	2,6	3,0	3,2	3,8	4,2
83/90*	2,8	3,4	4,0	4,5	4,9	5,6	6,3
101/110	5,0	6,2	7,2	8,0	8,9	10,2	11,5
115/125	7,4	9,0	10,5	11,7	12,9	14,9	16,7
147/160	15,0	18,0	21,0	23,5	26,0	30,0	33,0
187/200	27,0	33,1	38,1	42,8	47,0	54,3	60,8
234/250	49,0	60,1	69,5	77,7	85,2	98,4	110,1
295/315	90,6	111,1	128,4	143,6	157,4	181,8	203,3

* solo per scarichi senza WC

■ Collettori di scarico esterni ai fabbricati (fognature)

La seguente tabella serve per dimensionare le diramazioni di scarico di acque usate installate esternamente ai fabbricati sia civili che industriali. I quantitativi massimi di acque usate ammessi per i vari diametri e le diverse pendenze corrispondono ad un'altezza di riempimento $h/d = 0,8$ (80%).

Calcolo singolo blocco bagni

TIPI DI APPARECCHI IDROSANITARI	INTENSITA' DI SCARICO Q in l/sec	Numero	Q l/s
Orinatoio a canale a parete (x persona)	0,2		0
Lavamani, lavabo a canale (3 rubinetti)	0,5	5	2,5
Bidet	0,5		0
Orinatoio	0,5		0
Piatto doccia	0,6		0
Vasca da bagno	0,8		0
Lavello da cucina semplice e doppio	0,8		0
Pozzetto a pavimento con uscita Ø63	0,8		0
Lavastoviglie domestica	0,8		0
Lavatoio per lavanderia	0,8		0
Lavatrice fino a 6 Kg	2	9	18
Wc con scarico 9 l	2,5		0

Qt= 20,5

Formula riduttiva per la contemporaneità

$$Qr = k \sqrt{Qt}$$

Tipologia di locali	k	Numero	k
Case d'appartamenti, uffici	0,5		0
Grandi ristoranti, hotel, scuole, ospedali	0,7	1	0,7
Bagni pubblici, centri sportivi	1		0
Industrie, laboratori	1,2		0

k= 0,7

Qr=	3,17
Pendenza %	1
Diametro mm	110

Calcolo rete esterna totale

TIPI DI APPARECCHI IDROSANITARI	INTENSITA' DI SCARICO Q in l/sec	Numero	Q l/s
Orinatoio a canale a parete (x persona)	0,2		0
Lavamani, lavabo a canale (3 rubinetti)	0,5	12	6
Bidet	0,5		0
Orinatoio	0,5		0
Piatto doccia	0,6		0
Vasca da bagno	0,8		0
Lavello da cucina semplice e doppio	0,8		0
Pozzetto a pavimento con uscita Ø63	0,8		0
Lavastoviglie domestica	0,8		0
Lavatoio per lavanderia	0,8		0
Lavatrice fino a 6 Kg	2	20	40
Wc con scarico 9 l	2,5		0

Qt=	46
-----	----

Formula riduttiva per la contemporaneità

$$Q_r = k \sqrt{Q_t}$$

Tipologia di locali	k	Numero	k
Case d'appartamenti, uffici	0,5		0
Grandi ristoranti, hotel, scuole, ospedali	0,7	1	0,7
Bagni pubblici, centri sportivi	1		0
Industrie, laboratori	1,2		0

k=	0,7
----	-----

Qr=	4,75
-----	------

Pendenza %	1
------------	---

Diametro mm	125
-------------	-----

6. Impianto spegnimento automatico archivio

- UNI 11280:2012 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi
- UNI EN 12094-1:2004 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per dispositivi elettrici automatici di comando e gestione spegnimento e di ritardo
- UNI EN 12094-2:2004 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per dispositivi non elettrici automatici di comando e gestione spegnimento e di ritardo
- UNI EN 12094-3:2004 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per dispositivi manuali di azionamento e di bloccaggio
- UNI EN 12094-4:2004 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Parte 4: Requisiti e metodi di prova per complesso valvola di scarica e rispettivi attuatori
- UNI EN 12094-5:2006 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Parte 5: Requisiti e metodi di prova per valvole direzionali e loro attuatori in alta e bassa pressione
- UNI EN 12094-6:2006 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Parte 6: Requisiti e metodi di prova per dispositivi non elettrici di messa fuori servizio
- UNI EN 12094-7:2005 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Parte 7: Requisiti e metodi di prova per ugelli per sistemi a CO₂
- UNI EN 12094-8:2006 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Parte 8: Requisiti e metodi di prova per raccordi
- UNI EN 12094-9:2004 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per rivelatori di incendio speciali
- UNI EN 12094-10:2004 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per manometri e pressostati
- UNI EN 12094-11:2004 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per dispositivi di pesatura meccanici
- UNI EN 12094-12:2004 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per dispositivi di allarme pneumatici
- UNI EN 12094-13:2002 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per valvole di ritegno e valvole di non ritorno
- UNI EN 12094-16:2004 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per dispositivi odorizzanti per sistemi a bassa pressione a CO₂
- UNI EN 15004-1:2008 Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 1: Progettazione, installazione e manutenzione
- UNI EN 15004-2:2008 Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 2: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente FK-5-1-12
- UNI EN 15004-3:2008 Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 3: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente HCFC Miscela A

UNI EN 15004-4:2008 Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 4: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente HFC 125

UNI EN 15004-5:2008 Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 5: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente HFC 227ea

UNI EN 15004-6:2008 Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 6: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente HFC 23

UNI EN 15004-7:2008 Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 7: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente IG-01

UNI EN 15004-8:2008 Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 8: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente IG-100

UNI EN 15004-9:2008 Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 9: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente IG-55

UNI EN 15004-10:2008 Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 10: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente IG-541

UNI ISO 14520-2:2006 Sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi - Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi - Parte 2: Agente estinguente CF3I

UNI ISO 14520-11:2006 Sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi - Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi - Parte 11: Agente estinguente HFC 236fa

I Gas inerti sono stati usati come agente estinguente in installazioni fisse negli ultimi cinquant'anni. La successiva introduzione sul mercato dell'Halon 1301 aveva ridotto la domanda delle miscele inerti in quanto quest' ultimo sistema occupava molto spazio per via del numero considerevole di bombole. Con l'avvento di nuove leggi riguardanti la protezione della fascia di ozono, gli estinguenti naturali hanno avuto una crescita notevole anche in considerazione del fatto che le nuove tecnologie meccaniche legate alle valvole di comando e l'utilizzo dei software per il calcolo, ha permesso di ottenere degli impianti dove la riduzione di Ossigeno per una quantità intorno al 15% permette di estinguere gli incendi senza danneggiare le persone che possono essere presenti nell'ambiente.

L'IG55 si basa su una miscela composta dal 50% di Azoto ed Il 50% di Argon che proprio per essere composto di due gas naturali presenti nell'aria non hanno e non avranno mai alcuna limitazione di ordine ecologico. Oltre ad essere un gas inerte, l'IG55 consente anche un'ottima visibilità durante la scarica.

- Adatta per l'estinzione di incendi dove l'utilizzo di altri estinguenti è causa di danni.
- Estingue l'incendio rapidamente e non lascia nessun residuo.
- Adatto per estinguere incendi che coinvolgono benzine, oli, vernici, vari tipi di gas, prodotti chimici, carta ed apparecchiature elettriche.
- Può essere installato a protezione di un volume, o localizzato a delle apparecchiature.
- L'attivazione può essere manuale o automatica.
- Non distrugge l'ozono dell'atmosfera.

L'IG55 estingue, quasi tutti i tipi di incendio eccetto i metalli attivi, i sali metallici e le sostanze contenenti ossigeno come ad esempio i nitrati ed i clorati.

L'IG55 non è conduttivo ed è perciò adatto allo spegnimento di incendi di tipo elettrico.

Le caratteristiche inerti dell'IG55 lo rendono adatto per la protezione di archivi, grandi volumi, dove usare un altro tipo di estinguente, diventa inaccettabile per il fatto che si potrebbero avere dei danni collaterali causati dall'estinguente o dei rischi per le persone.

Il sistema è formato da 2 bombole che alimenta gli ugelli di erogazione posti nell'ambiente del locale Archivio posto al piano terra del fabbricato.

Per un perfetto funzionamento del sistema, è necessario che la progettazione dell'impianto sia eseguita correttamente al fine di avere una distribuzione uniforme del gas in ambiente ed una riduzione di ossigeno che spenga l'incendio senza provocare danni ad eventuali persone presenti.

Il sistema di spegnimento incendi IG55 può essere attivato sia manualmente sia automaticamente.

Nella fase di progettazione vanno prese le seguenti misure per garantire la permanenza dell'IG55 per il tempo necessaria all'estinzione dell'incendio:

- Chiudere eventuali serrande tagliafuoco;
- Chiudere porte e finestre;
- Sigillare aperture d'ingresso e d'uscita dei cavi;
- Sezionare la corrente elettrica.

CALCOLI BOMBOLE EN 15004

IG55: AMBIENTE ARCHIVIO

CLASSE A

140L 300bar

DATI

CONCENTRAZIONE MINIMA DI PROGETTO CLASSE A	40,3
VOLUME TOTALE AL NETTO DELLE PARTI DEDUCIBILI [m ³]	70
TEMPERATURA [°C]	20
CONTENUTO BOMBOLA A 15 °C [KG]	56,1
VOLUME SPECIFICO A 20°C [m ³ /KG]	0,7081
OSSIGENO PERCENTUALE NELL'ARIA SECCA	20,9
DURATA DELLA SCARICA UTILE [s]	60

RISULTATI

VOLUME GAS SU UNITA' DI VOLUME AMBIENTE [m ³ /m ³]	0,51840
QUANTITA' DI AZOTO DI PROGETTO AMBIENTE [m ³]	36,3
QUANTITA' DI AZOTO DI PROGETTO [KG]	51,2
OSSIGENO % DOPO LA SCARICA DI 60 sec.	12,5
QUANTITA' DI AZOTO REALE IN KG (con 10% o 5% in più)	56,4
NUMERO DI BOMBOLE	1,004836 2
QUANTITA' DI AZOTO FINALE IN KG	112,2
VOLUME GAS FINALE SU UNITA' DI VOLUME AMBIENTE [m ³ /m ³]	1,1350
CONCENTRAZIONE AZOTO FINALE (con 10% o 5% in più) VdS	67,9
OSSIGENO % AMBIENTE DOPO LA SCARICA FINALE (con 10% o 5% in più)	6,8

*Per parti deducibili si intendono i volumi non permeabili ai gas.

7. Impianto rilevazione fumi

NORME UNI RELATIVE A COMPONENTI DI IMPIANTI DI RIVELAZIONE

UNI 9795:2013	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio
UNI CEN/TS 54-14:2004	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione
UNI EN 54-1:2011	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione
UNI EN 54-2:2007	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione
UNI EN 54-3:2007	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi sonori di allarme incendio
UNI EN 54-4:2007	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione
UNI EN 54-5:2003	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi
UNI EN 54-7:2007	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
UNI EN 54-10:2006	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi
UNI EN 54-11:2006	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali
UNI EN 54-12:2003	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso
UNI EN 54-13:2005	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 13: Valutazione della compatibilità dei componenti di un sistema
UNI EN 54-16:2008	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale
UNI EN 54-17:2006	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito
UNI EN 54-18:2006	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita

UNI EN 54-20:2006	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
UNI EN 54-21:2006	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento
UNI EN 54-23:2010	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio
UNI EN 54-24:2008	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti
UNI EN 54-25:2008	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio
UNI EN 14604:2005	Rivelatori autonomi di fumo con avvisatore acustico
UNI ISO 7240-19:2010	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza
UNI 11497:2013	Progettazione, installazione ed esercizio dei rivelatori autonomi di fumo trattati dalla UNI EN 1
UNI 11224:2011	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi

UNI 9795

La progettazione e la realizzazione di sistemi di rivelazione incendio devono tenere conto di quanto prescrivono le norme UNI che regolamentano i sistemi di rivelazione incendio.

In particolare le norme che regolamentano tale settore sono le *UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio"*.

Scopo della norma è di fornire i criteri per la realizzazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione incendio e dei sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio.

La norma UNI 9795 prende in riferimento le indicazioni contenute nelle norme Europee EN 54 per i componenti dei sistemi, la norma CEI 20-36 per quanto riguarda la resistenza al fuoco dei cavi elettrici, le norme CEI 64-8 per gli impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua. All'interno della norma UNI 9795 si esplicita come eseguire il dimensionamento di un sistema tenendo in considerazione molteplici parametri quali: geometria dei locali, fattori ambientali a carattere variabile come ad esempio la presenza nei locali interessati di impianti per il trattamento dell'aria.

Il dimensionamento in particolare deve tenere conto delle diverse tipologie di materiali che possono essere stoccati negli ambienti presi in esame, al fine di valutare con sicurezza la tipologia di rivelazione più adatta al caso. Tuttavia questa norma non stabilisce solo gli obblighi del progettista e dell'installatore, ma prevede anche una serie di azioni e provvedimenti a carico dell'utilizzatore.

Infatti l'utente viene ritenuto responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza del sistema, pertanto deve provvedere alla continua sorveglianza del sistema, alla sua manutenzione, richiedendo dove è necessario le opportune istruzioni al fornitore e a fare eseguire come minimo le ispezioni periodiche.

L'utente deve altresì tenere un apposito registro aggiornato e firmato dai responsabili, su cui devono essere annotati tutti i lavori svolti, le prove eseguite, i guasti e gli interventi tecnici.

E' comunque ovvio che anche un ottimo sistema di rivelazione incendio, risulta perfettamente inutile se non è accompagnato da un corretto piano di evacuazione delle persone, e laddove il rischio di incendio risulti essere particolarmente elevato, o dove le perdite materiali in caso di incendio risultino particolarmente onerose, il sistema di rivelazione incendio deve essere accompagnato da un sistema di spegnimento automatico.

INTRODUZIONE

Gli impianti di rivelazione automatica degli incendi fanno parte della categoria di protezione attiva.

Questa tipologia d' impianto, controlla lo stato degli ambienti e in caso di allarme, segnala l'anomalia in modo tale da poter intervenire nel minor tempo possibile in caso di incendio.

Gli impianti di rivelazione, sono particolarmente adatti ad anticipare la fase di azione e sono consigliati ogni qual volta si debbano:

- Evacuare luoghi affollati;
- Evacuare ambienti con percorsi che portano alle uscite di sicurezza particolarmente lunghi;
- Controllare locali con carico d'incendio elevato;
- Controllare locali con velocità di propagazione dell'incendio elevata.

Gli impianti di rilevazione incendi sono adibiti alla rilevazione e alla rivelazione di eventuali principi di incendi.

Per **rilevazione** si intende la misurazione delle grandezze classiche legate ai fenomeni fisici in trasformazione, tipici dell'incendio, mentre per **rivelazione**, si intende l'invio della notizia comunicata (rivelata) ad un elaboratore dati che ne riporta la notizia all'utente finale.

In questi impianti le eventuali anomalie, segnalate dai rivelatori, dalle linee, dai pulsanti e da qualsiasi elemento del sistema vengono trasmesse alla centrale, la quale riporta eventuali allarmi o guasti ai sinottici, alle targhe o alle campane di segnalazione.

Il sistema risulta quindi auto - controllato in modo tale da poter in ogni istante avvertire eventuali anomalie su di esso.

L'impianto può essere anche collegato ad eventuali impianti automatici estinzione incendi per poterli così azionare.

Gli elementi principali che costituiscono in linea di massima questo tipo di impianti sono:

- la centralina di controllo e di segnalazione,**
- i rivelatori,**
- i dispositivi di allarme (ottici e sonori),**
- i comandi d'attivazione del sistema,**
- gli elementi di connessione.**

LA CENTRALE DI RILEVAZIONE

La centralina è l'apparecchiatura dalla quale gli altri componenti dell'impianto vengono alimentati elettricamente è collegata ad una sorgente di corrente ausiliaria (di solito una batteria a tampone o un gruppo elettrogeno) che può garantire l'adeguato funzionamento anche in caso di black out.

La centralina consente di avere una situazione globale del funzionamento dell'impianto dal check panel, tramite dei led che indicano se i rivelatori sono alimentati, se l'impianto è operativo, se ci sono delle interruzioni dei circuiti. La separazione delle aree e dei rivelatori consente di intervenire con precisione individuando, con dei sistemi computerizzati, se ci sono dei falsi contatti o altri problemi.

La centrale di controllo deve essere conforme alla UNI EN 54-2, la scelta della centrale deve essere eseguita in modo da essere poi compatibile con gli elementi in campo.

La sua ubicazione deve essere ideata in modo che riesca ad espletare il suo compito nelle varie condizioni. Il luogo nel quale essa è ubicata dovrebbe essere sorvegliato da rivelatori, situato possibilmente in vicinanza dell'ingresso in un luogo presidiato e dotato di illuminazione di emergenza. Se ciò non è possibile si può ricorrere a delle ripetizioni.

QUALI TIPOLOGIE ESISTONO

IMPIANTO CON CENTRALE DI TIPO CONVENZIONALE

In questo tipo di impianto la centrale di controllo è in grado di distinguere solo se l'incendio si è sviluppato in una certa zona (nella quale è installato un gruppo di rivelatori), ma non permette di distinguere con precisione quale rivelatore ha fatto scattare l'allarme incendio. La mancata individuazione singola dei rivelatori, rende adatto questo tipo di impianto soprattutto per ambienti e locali di piccole dimensioni.

IMPIANTO CON CENTRALE DI TIPO ANALOGICO

In questo tipo di impianto la centrale di controllo, è in grado di distinguere le informazioni provenienti da ciascun elemento collegato sulle linee.

I RIVELATORI

COSA SONO

Il rivelatore è il dispositivo installato nell'area da sorvegliare, in grado di misurare le variazioni nel tempo delle grandezze classiche della combustione oppure della velocità della loro variazione temporale o, ancora, la sommatoria delle variazioni sempre riferite nel tempo.

Esso è in grado di trasmettere un segnale d'allarme in un opportuno locale quando i valori delle grandezze prese in riferimento superano o sono inferiori ad una soglia prefissata.

Servono a rivelare e segnalare un principio di incendio, in un tempo ragionevolmente breve ed in modo affidabile, al fine di:

- avviare un tempestivo piano di sfollamento, ove necessario;*
- attivare i piani di intervento;*
- attivare eventuali sistemi di sicurezza ad esso asserviti.*

Bisogna scegliere il rivelatore, tenendo conto di:

- natura dell'attività e dei principi di incendio ragionevolmente prevedibili;
- destinazione della segnalazione e dell'allarme;
- zone da tenere sotto controllo;
- zone da allertare;
- livello di affidabilità della trasmissione delle segnalazioni e degli allarmi;
- natura ed intelligibilità dei messaggi di allarme;
- livello di affidabilità delle alimentazioni.

TIPI DI RIVELATORI

Esistono molti tipi di rilevatori, i più comuni sono:

RIVELATORI DI FUMO: possono essere utilizzati sempre, purché si formino degli aerosol visibili all'atto dell'insorgere dell'incendio.

RIVELATORI A IONIZZAZIONE: reagiscono con tutti i tipi di aerosol, offrono quindi lo spettro più ampio di applicazione.

RIVELATORI OTTICI: sono del tipo a riflessione; questi rivelatori reagiscono ad una concentrazione sufficientemente importante di particelle di fumo visibile che riflettono la luce.

RIVELATORI TERMICI: sono dotati di sonde che rilevano l'incendio qualora venga superata una temperatura stabilita a priori.

I PULSANTI MANUALI

I sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio devono essere suddivisi in zone secondo i criteri indicati.

In ciascuna zona deve essere installato un numero di punti di segnalazione manuale tale che almeno uno possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 mt per attività con rischio di incendio basso e medio e di 15 mt nel caso di ambienti a rischio di incendio elevato.

In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due.

I punti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI EN 54-11 e devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, a un'altezza compresa fra 1 m e 1,6 m.

I punti di segnalazione manuale devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento, deve essere possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato.

Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello (vedere UNI EN 7546-16).

DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE

I dispositivi di allarme vengono distinti in:

- Dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa,
- Dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti, qualora necessari ai fini della sicurezza, all'interno e/o all'esterno dell'area sorvegliata.
- Dispositivi di allarme ausiliari posti in stazione di ricevimento.

Quando la centrale non è sotto costante controllo da parte del personale addetto, deve essere previsto un sistema di trasmissione tramite il quale gli allarmi di incendio e di guasto e la segnalazione di fuori servizio sono trasferiti ad una o più stazioni ricevitrici, dalle quali gli addetti possano dare inizio in ogni momento e con tempestività alle necessarie misure di intervento.

Il collegamento con le stazioni di telesorveglianza deve essere tenuto costantemente sotto controllo.

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

Le segnalazioni acustiche e luminose dei dispositivi di allarme di incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre:

- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A);
- negli ambienti dove è previsto che gli occupanti dormano, la percezione alla testata del letto deve essere di 75 dB(A).

LE CONNESSIONI

Le connessioni tra i diversi elementi avvengono attraverso l'utilizzo di un cavo. I tipi di cavo e le modalità di posa, devono essere gli stessi usati per gli impianti elettrici e telefonici con cavi opportunamente schermati, se connessi ad apparati sensibili ai disturbi elettromagnetici. La sezione minima dei conduttori di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali ecc.) deve essere 0.5 mm²

Le connessioni devono essere eseguite:

- Con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento, oppure,
- Con cavi in tubi in vista, oppure,
- Con cavi in vista. I cavi devono essere con guaina; la posa deve garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite in apposite scatole. I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema, devono essere riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili.

Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le connessioni si trovino in ambienti umidi od in presenza di vapori o gas infiammabili od esplosivi.

Le linee di connessione, per quanto possibile, devono correre all'interno degli ambienti sorvegliati da sistema di rivelazione di incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso d'incendio.

Non sono ammesse linee volanti.

INDICAZIONI PARTICOLARI

Bisognerà inoltre:

- prevedere segnalazioni di allarme, tali da evitare, per quanto possibile, situazioni di panico o reazioni non commisurate con l'effettivo rischio (per es. sfollamento di un intero edificio a fronte di un incendio modesto);
- concepire il sistema di rivelazione in modo da limitare il rischio di falsi allarmi, soprattutto quando il sistema aziona impianti di spegnimento o è collegato ad altre funzioni;
- tenere presente il rischio di falsi allarmi in occasioni di operazioni non contemplate nell'attività normalmente svolta nell'area tenuta sotto controllo (ad es. l'esecuzione di saldature in un magazzino);
- inviare le segnalazioni di allarme in luoghi dai quali sia possibile prendere tempestivamente i provvedimenti del caso ed avviare il piano di intervento nei tempi previsti;
- verificare periodicamente che il piano di intervento possa essere attuato con il desiderato grado di affidabilità;
- verificare periodicamente, oltre alla funzionalità, la congruità del sistema con le strutture protette.

La tipologia e le metodologie di costruzione e montaggio degli impianti di rivelazione fumo e calore, sono specificate nelle norme UNI 9795.

I dispositivi di rivelazione possono essere collegati a sistemi di estinzione fissi, creando così degli impianti di spegnimento automatico oppure possono rimanere fine a se stessi dando solamente una localizzazione dell'avvenuto incendio per permettere agli incaricati di provvedere allo spegnimento dello stesso.

TIPOLOGIA D'IMPIANTO

L'impianto che verrà installato è di tipo analogico, contraddistinto dalla possibilità di avere ogni elemento in campo riconosciuto dalla centrale; tutto il sistema verrà progettato e dimensionato secondo la vigente norma per la rivelazione incendi: UNI 9795:2013.

La centrale gestisce le zone, rileva dagli elementi in campo la situazione e riporta eventuali anomalie o allarmi.

La centrale in oggetto verrà installata all'interno della reception sita al piano terra, vicino a questo elemento verrà posizionato anche un rivelatore.

DETERMINAZIONE DEGLI OGGETTI IN CAMPO

PREMESSA

La norma UNI 9795 definisce in modo univoco il numero e la disposizione degli elementi in campo. Gli elementi si dividono in: rivelatori, segnalatori acustici e luminosi di allarme, centrale, sistemi di segnalazione manuale. Segue una panoramica di quanto stabilisce la norma per poi definire la posizione ed il numero degli elementi.

RIVELATORI DI FUMO PUNTIFORMI

I rivelatori puntiformi di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-7.

Gli aerosol eventualmente prodotti nel normale ciclo di lavorazione possono causare falsi allarmi, si deve quindi evitare di installare rivelatori in prossimità delle zone dove detti aerosol sono emessi in concentrazione sufficiente ad azionare il sistema di rivelazione. Qualora, in base a quanto prescritto dalla presente norma, sia necessario sorvegliare anche dette zone, si deve fare ricorso ad apparecchi di tipo diverso.

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

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

Il numero di rivelatori deve essere determinato in modo che non siano superati i valori riportati nel prospetto.

Un esempio di corretta installazione è riportato nella figura.

prospetto 5 **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 (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Tecnologia di rivelazione	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
Rivelatori puntiformi di fumo (UNI EN 54-7)	6,5	6,5	6,5	AS ^{b)}
a) Vedere punto 3.6 e figura 8. b) Applicazioni Speciali previste in ambienti particolari dove è ipotizzabile l'utilizzo della tecnologia dei rivelatori di fumo solo ed esclusivamente se l'efficacia del sistema viene dimostrata con metodi pratici quali per esempio quelli riportati nel punto 8 oppure mediante installazione di rivelatori a piani intermedi.				

figura 8 Esempi di copertura per rivelatori puntiformi di fumo

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

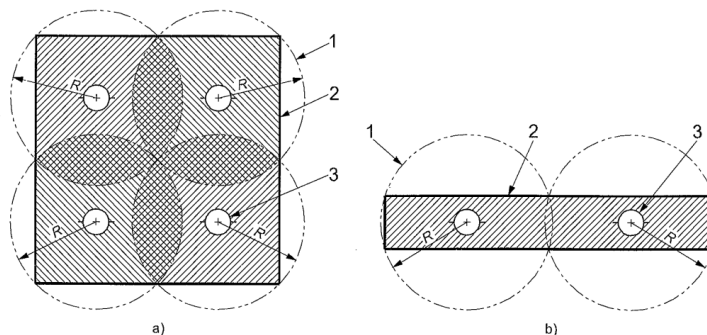


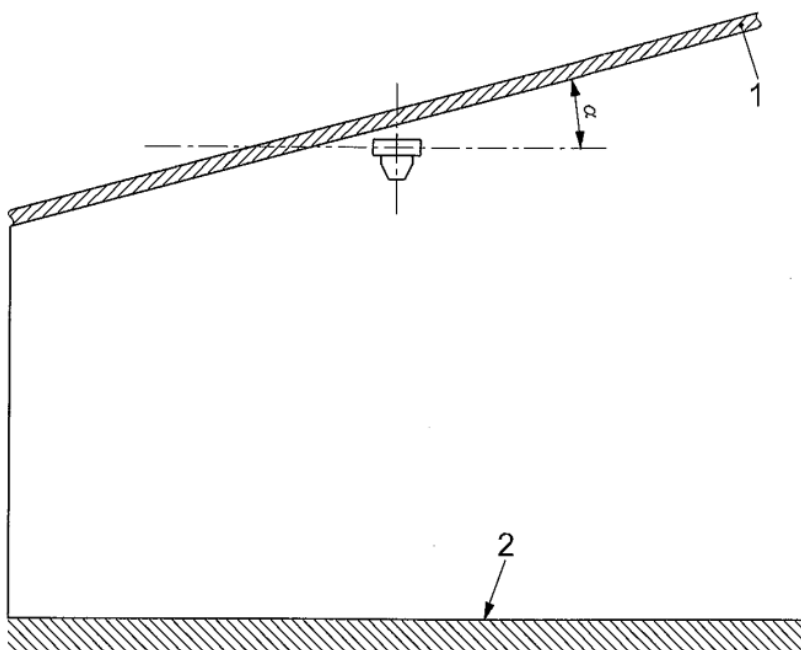
figura 9 Esempio di corretto posizionamento dei rivelatori puntiformi di fumo

Legenda

1 Soffitto

2 Pavimento

α Inclinazione del soffitto o copertura



Per i locali a soffitto (o copertura) inclinato valgono il prospetto sottoriportato e le seguenti prescrizioni aggiuntive:

- nei locali con soffitto (o copertura) inclinato (a spiovente semplice, a doppio spiovente e assimilabili) formante un angolo con l'orizzontale maggiore di 20° si deve installare, in ogni campata, una fila di rivelatori nel piano verticale passante per la linea di colmo o nella parte più alta del locale;

- nei locali con copertura a shed o con falda trasparente si deve installare, in ogni campata, una fila di rivelatori dalla parte in cui la copertura ha la pendenza minore e ad una distanza orizzontale di almeno 1 m dal piano verticale passante per la linea di colmo.

prospetto 6

Posizionamento rivelatori di fumo su soffitti con inclinazione (α) rispetto all'orizzontale $>20^\circ$ e senza elementi sporgenti

	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Inclinazione	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
$20^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	7	7	7	AS ^{b)}
$\alpha > 45^\circ$	7,5	7,5	7,5	AS ^{b)}
a)	Vedere punto 3.6 e figura 8.			
b)	Applicazioni Speciali previste in ambienti particolari dove è ipotizzabile l'utilizzo della tecnologia dei rivelatori di fumo solo ed esclusivamente se l'efficacia del sistema viene dimostrata con metodi pratici quali per esempio quelli riportati nel punto 8 oppure mediante installazione di rivelatori a piani intermedi.			

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 15 cm.

Le massime e le minime distanze verticali ammissibili fra i rivelatori ed il soffitto (o la copertura) dipendono dalla forma di questo e dall'altezza del locale sorvegliato; in assenza di valutazioni specifiche possono essere utilizzati i valori indicati, nel prospetto:

Altezza del locale (m)	Distanze dal soffitto (o dalla copertura) dei rivelatori puntiformi di fumo					
	Distanza dell'elemento sensibile al fumo dal soffitto (o dalla copertura) in funzione della sua inclinazione rispetto all'orizzontale					
	$\alpha \leq 15^\circ$		$15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$		$\alpha > 30^\circ$	
	min. cm	max. cm	min. cm	max. cm	min. cm	max. cm
$h \leq 6$	3	20	20	30	30	50
$6 < h \leq 8$	7	25	25	40	40	60
$8 < h \leq 10$	10	30	30	50	50	70
$10 < h \leq 12$	15	35	35	60	60	80

L'altezza dei rivelatori puntiformi di fumo rispetto al pavimento non deve essere maggiore di 12 m.

Nella protezione dei locali, allo scopo di evitare ostacoli al passaggio del fumo, nessuna parte di macchinario e/o di impianto e l'eventuale merce in deposito deve trovarsi a meno di 0,5 m a fianco o al disotto di ogni rivelatore.

Nei locali con soffitto (o copertura) a correnti o a travi in vista i rivelatori devono essere installati all'interno dei riquadri delimitati da detti elementi come precisato nel prospetto sotto riportato tenendo conto delle seguenti eccezioni:

- qualora l'elemento sporgente abbia una altezza $\leq 10\%$ rispetto all'altezza massima del locale, si considera come soffitto piano;
- qualora l'altezza massima degli elementi sporgenti sia maggiore del 30% dell'altezza massima del locale il criterio di ripartizione dei rivelatori nei riquadri non si applica ed ogni singolo riquadro viene considerato come locale a sé stante;
- qualora gli elementi sporgenti si intersechino (per esempio soffitto a nido d'ape)

Distribuzione rivelatori di fumo con travi parallele

$D/(H-h)$	Distribuzione rivelatori di fumo in soffitti con travi parallele
$D/(H-h) \geq 0,6$	1 rivelatore in ogni interspazio ^{*)}
$0,3 \leq D/(H-h) < 0,6$	1 rivelatore ogni 2 interspazio ^{*)}
$0,15 \leq D/(H-h) < 0,3$	1 rivelatore ogni 6 interspazio ^{*)}
$D/(H-h) < 0,15$	$S_1 \leq 4,5$ m
^{*)} Interspazio = superficie delimitata dalle due travi parallele contigue. Legenda: vedere figura 10.	

figura 10 Posizionamento dei rivelatori di fumo in direzione parallela alle travi

Legenda

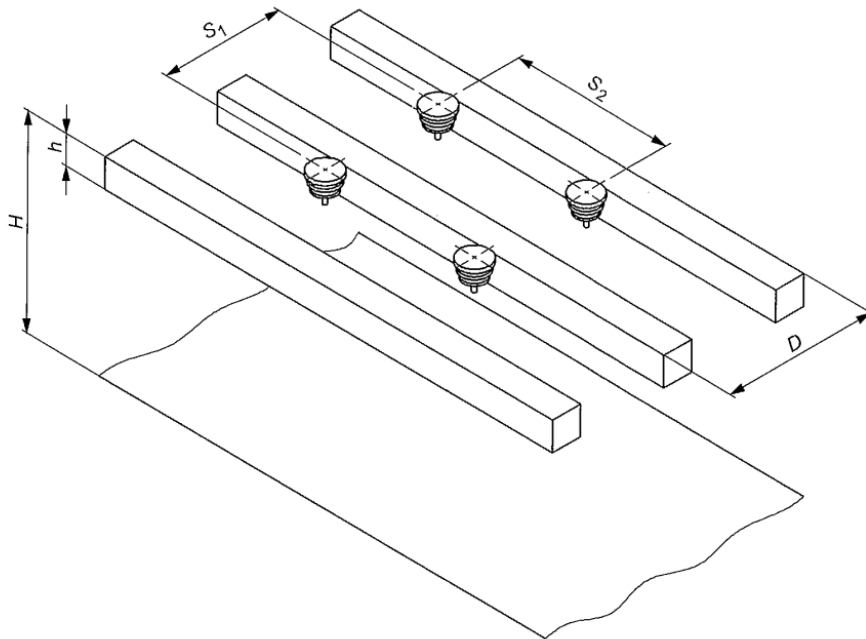
D è la distanza fra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno (m)

H è l'altezza del locale (m)

h è l'altezza dell'elemento sporgente (m)

S_1 è la distanza tra rivelatori in direzione perpendicolare alla trave

S_2 è la distanza tra rivelatori in direzione parallela alla trave



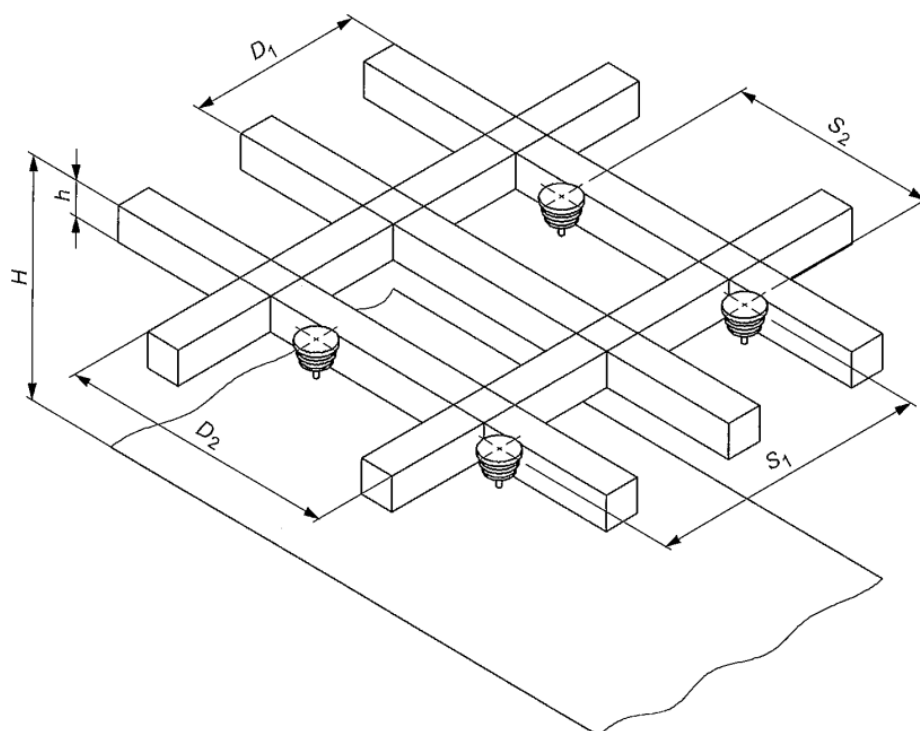
In direzione parallela alle travi la distanza massima tra due rivelatori deve essere pari a $S_2 = 9$ m.

Distribuzione rivelatori di fumo nei riquadri creati da travi intersecanti

$D_1/(H-h)$	Distribuzione rivelatori di fumo nei riquadri intersecanti	
Se $D_1/(H-h) \geq 0,6$	Un rivelatore per ogni riquadro	
Se $D_1/(H-h) < 0,6$	$H \leq 4$	$4 < H \leq 12$
	Distanze massime tra 2 rivelatori: $S_1 \leq 4,5 \text{ m} - S_2 \leq 4,5 \text{ m}$	Distanze massime tra 2 rivelatori: $S_1 \leq 4,5 \text{ m} - S_2 \leq 6 \text{ m}$
Legenda: vedere figura 11.		

Posizionamento dei rivelatori di fumo nei riquadri creati da travi intersecanti**Legenda**

- D_1 è il lato del riquadro minore (distanza tra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno)
 D_2 è il lato del riquadro maggiore (distanza tra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno)
 H è l'altezza del locale (m)
 h è l'altezza dell'elemento sporgente (m)
 S_1 è la distanza tra rivelatori in direzione parallela a D_1
 S_2 è la distanza tra rivelatori in direzione parallela a D_2



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

I rivelatori destinati ad essere installati dove la temperatura ambiente, per cause naturali o legate

all'attività esercitata, può essere maggiore di 50 °C, devono essere del tipo atto a funzionare in tali condizioni.

Di conseguenza, in fase di installazione, occorre non trascurare la possibilità di irraggiamento solare e la presenza di eventuali macchinari che sono, o possono essere, fonti di irraggiamento termico, d'aria calda, di vapore, ecc.

Nei locali bassi (indicativamente altezza del soffitto minore di 3 m) si devono prendere le precauzioni necessarie per evitare l'entrata in funzione del sistema di rivelazione a causa del fumo prodotto nelle normali condizioni ambientali (per esempio: fumo di sigaretta).

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO

Per individuare il numero esatto di rivelatori che devono essere installati all'interno dei locali bisogna far riferimento alla normativa UNI 9795.

BIBLIOTECA

Il locale ha una superficie di 115.24 mq, e ha un'altezza di circa 3 mt, il soffitto è piano.

Consultando il prospetto 5 della norma UNI 9795, si deduce che ogni rivelatore copre un'area avente raggio di 6.5 mt.

Per ottenere la copertura dell'intero locale, si dovranno installare **DUE RIVELATORI**.

Il posizionamento e la copertura di ogni singolo elemento è visibile nella tavola allegata alla relazione.

ARCHIVIO

Il locale ha una superficie di 25.46 mq, e ha un'altezza di circa 2.7 mt, il soffitto è piano.

Consultando il prospetto 5 della norma UNI 9795, si deduce che ogni rivelatore copre un'area avente raggio di 6.5 mt.

Per ottenere la copertura dell'intero locale, si dovrà installare **UN RIVELATORE**.

Il posizionamento e la copertura di ogni singolo elemento è visibile nella tavola allegata alla relazione.

LINEE

CARATTERISTICHE CAVO DI ALIMENTAZIONE SEGNALATORI ACUSTICI: cavo 2x1 mmq schermato cei 20105 / en 50200PH 30

LOOP: cavo 2x1 mmq schermato cei 20105 / en 50200PH 30

CARATTERISTICHE CAVO ELETTROMAGNATI: cavo 2x1 mmq schermato cei 20105 / en 50200PH 30

CARATTERISTICHE CAVO 24 Vcc: cavo 2x1 mmq schermato cei 20105 / en 50200PH 30

ESERCIZIO DEI SISTEMI

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 cura dell'utente deve essere tenuto un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato, su cui devono essere annotati:

- i lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata (per esempio: ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.), 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 e ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza dei sistemi.

Il registro deve essere tenuto a disposizione dell'autorità competente.

Si raccomanda che l'utente tenga a magazzino un'adeguata scorta di pezzi di ricambio.

Per quanto riguarda il controllo iniziale e la manutenzione dei sistemi si applica la UNI 11224.

8. Impianto elettrico

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 3-14 Simbologia per schemi elettrici

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

CEI 11-8 Distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra.

CEI 12-15 Antenne - Impianti centralizzati.

CEI 17-5 Apparecchiature di B.T.

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

CEI 20-35 Prove dei cavi non propaganti la fiamma.

CEI 23-18 Interruttori differenziali.

CEI 70- Gradi di protezione involucri.

CEI 32-1 Fusibili per tensione non superiore a 1000V per c.a. e 1500V per c.c.

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

CEI 81-10/1/2/3/4 Protezione di strutture contro i fulmini.

CEI UNEL 35024 Portata di corrente in regime permanente dei cavi.

UNI EN 1838

CEI 34-111

DPR N. 547 del 27-04-1955 e D. Legisl. N. 626/94 Sicurezza negli ambienti di lavoro.

Decreto del Ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n.37

Prescrizioni ENEL

Prescrizioni TELECOM

VERIFICA LINEE

Potenza totale installata stimata

F.M aule	20000 W
Ascensore	10000 W
Illuminazione	10000 W
Altro	10000 W
TOTALE	50000 W

Calcolo della sezione. Intensità massima ammissibile

Per la scelta della sezione dei cavi di alimentazione dell'impianto dobbiamo calcolare l'intensità che si deve trasportare. I dati che abbiamo sono:

Potenza richiesta	50000 W
Tensione	230/400 V

L'intensità di corrente la calcoleremmo con l'equazione:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos\varphi} = \frac{50000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.9} = 80.18A$$

Dove:

P = Potenza

V = Tensione tra fasi

$\cos\varphi$ = Coefficiente di potenza 0.9

Si sceglie per questa linea un cavo con N. 3 fasi da 50 mm², l'intensità massima ammissibile per questo cavo è di 150 A secondo tabella della norma CEI-UNEL 35024 e CEI-UNEL 35026.

Calcolo caduta di tensione

Per la determinazione della caduta di tensione massima nella linea in funzione delle sezioni scelte, l'intensità da trasportare e la lunghezza della linea.

$$e = \frac{P \times L}{k \times S \times V} = \frac{50000 \times 35}{56 \times 31.5 \times 400} = 2.48V$$

Dove:

e = Caduta di tensione in volt

L = Lunghezza della linea metri

K = Conduttività della conduttura (cavi di rame 56 m/Ωmm²)

S = Sezione della conduttura

La caduta di tensione percentuale fino al quadro generale sarà

$$e = \frac{2.48 \times 100}{400} = 0.62\%$$

Calcoliamo adesso la caduta di tensione dal quadro generale fino al punto dell'impianto più sfavorevole, che sarà il circuito dell'unità cdz, coi maggiori valori di potenza e distanza tra i circuiti dell'impianto.

$$e = \frac{2 \times P \times L}{k \times S \times V} = \frac{2 \times 9000 \times 25}{56 \times 6 \times 400} = 3.34V$$

La caduta di tensione percentuale sarà

$$e = \frac{3.34 \times 100}{400} = 0.83\%$$

Dunque la caduta di tensione percentuale totale sarà

$$e = 0.62\% + 0.83\% = 1.45\%$$

Il valore ottenuto è inferiore al 4 % che permette come massimo la norma CEI 64-8.

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra è esistente. Soltanto si dovrà collegare il conduttore esistente al collettore di terra all'interno dei quadri elettrici di nuova installazione.

OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

Il Committente, dopo la presa in consegna degli impianti, dovrà provvedere alla corretta manutenzione degli stessi tramite personale abilitato ad eseguire impianti secondo quanto previsto dal Decreto del Ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n.37 e regolamento di attuazione DPR 6-12-91 n. 447. Oltre alle normali operazioni di manutenzione ordinaria necessarie per un corretto funzionamento degli impianti quali per esempio la sostituzione delle lampade guaste o esaurite, la sostituzione degli interruttori o degli apparecchi guasti ecc. con apparecchi di pari caratteristiche, l'incaricato della manutenzione dovrà eseguire verifiche e manutenzioni periodiche, annotandone i risultati su apposito registro, per tutti gli impianti di sicurezza ed in particolare:

Impianto di terra:

verifica biennale del valore di resistenza dell'impianto di terra.

verifica dei collegamenti equipotenziali

Quadri elettrici

Verificare periodicamente la funzionalità degli interruttori, la chiusura delle porte di protezione, la presenza degli schemi ecc. ed almeno semestralmente la funzionalità dell'intervento degli interruttori differenziali tramite apposito pulsante di test. In occasione della fermata per la manutenzione della cabina di trasformazione, provvedere anche sui quadri secondari alle operazioni periodiche di pulizia.

Impianti di illuminazione di sicurezza.

Verifica dell'accensione delle lampade destinate all'illuminazione di sicurezza in mancanza della tensione di rete. La verifica deve avvenire per gruppi di lampade e non deve interessare tutte le lampade contemporaneamente in modo da avere sempre disponibile un'illuminazione di sicurezza in grado di garantire i valori di illuminamento e di durata previsti dalla norme vigenti.

Verifica della durata di accensione delle lampade di sicurezza nel funzionamento in emergenza.

Verifica del tempo di ricarica completa delle batterie (da effettuare in occasione della chiusura del negozio).

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà composto da luci di emergenza conformi al DM 27/7/2010 con alimentazione di sicurezza ad interruzione breve (circa mezzo secondo o minore).

Tutte le lampade di emergenza avranno un'autonomia di al meno 1 ora e 30 minuti e saranno dotate di ricarica automatica (tempo effettivo di ricarica pari a 12 h). Dette lampade saranno calcolate per ottenere un illuminamento minimo di 10 lux sulle vie di esodo e 5 lux sui percorsi interni.

Le vie di esodo saranno segnalate da appositi cartelli indicatori posti a bandiera, a parete, o direttamente sulla lampada di emergenza in posizione tale da indicare in maniera chiara la più breve via di esodo. Saranno quindi posizionati in corrispondenza delle deviazioni dei percorsi di vendita e dovranno essere ben illuminati dalle lampade di emergenza.

SCELTA DELLA SEGNALETICA

A completamento del sistema di illuminazione di sicurezza dovranno essere apposti opportuni cartelli segnaletici atti ad indicare con chiarezza le vie di esodo e gli eventuali percorsi di sfollamento in caso di emergenza.

La segnaletica deve essere del formato e delle dimensioni appropriate. Il segnale è costituito essenzialmente da un pittogramma (rappresentante un uomo che corre), mentre le scritte indicanti "uscita di sicurezza" possono essere anche previste ma, in linea di principio, non sono più considerate a livello normativo europeo.

DISTANZA MASSIMA DI OSSERVAZIONE

La segnaletica di emergenza deve essere visibile ad una distanza massima specifica stabilita dal pr EN 1838 secondo la formula seguente:

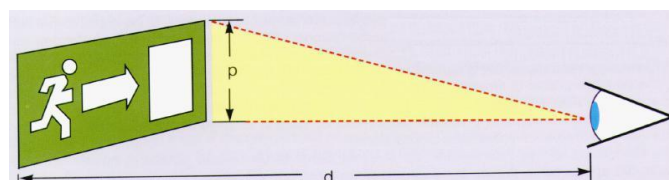
$$d = s \times p$$

Dove:

d = distanza di osservazione

p = altezza del pittogramma

s = valore fisso corrispondente a 100 per i segnali illuminati dall'esterno e 200 per i segnali autoalimentati



PRESCRIZIONI GENERALI PER LA SEGNALETICA DI SICUREZZA

Le caratteristiche, le modalità di segnalazione, l'intercambiabilità, la complementarità, i colori e l'efficacia della segnaletica di sicurezza sono regolamentate dall'allegato I del D. Lgs. N. 493/96.

PRESCRIZIONI GENERALI PER I CARTELLI SEGNALETICI

Le prescrizioni fondamentali per la realizzazione e l'utilizzo dei cartelli segnaletici, disciplinate dall'allegato II del D. Lgs. N. 493/96, sono:

- le caratteristiche intrinseche
- le condizioni di impiego
- la tipologia di cartelli da utilizzare

Molto importanti sono le dimensioni dei cartelli e le loro caratteristiche.

DEFINIZIONE AMBIENTI A RISCHIO INCENDIO

Sono definiti a maggior rischio in caso d'incendio tutti quegli ambienti che, a differenza di quelli ordinari, presentano nei confronti dell'incendio un rischio maggiore. Il compito di individuare i luoghi a maggior rischio in caso d'incendio spetta al datore di lavoro nell'ambito delle fasi operative di valutazione dei rischi. Il progettista riceve il risultato di queste valutazioni come dato d'ingresso per la stesura del progetto.

Il rischio può essere inteso come il prodotto della probabilità che si verifichi l'incendio per la presunta entità del danno a cose persone o animali. Il rischio può, infatti, essere identico se con probabilità elevate che si sviluppi un incendio i danni sono modesti oppure se con probabilità minime di sviluppo d'incendio i danni possono essere rilevanti (ad esempio: un locale di pubblico spettacolo il rischio d'incendio è limitato ma la notevole presenza di persone rende elevata l'entità del danno in perdita di vite umane; un deposito di combustibili senza presenza di persone ma con un elevato carico d'incendio è ugualmente da considerare un luogo a maggior rischio in caso d'incendio).

Per questo motivo si parla di **luoghi a maggior rischio in caso d'incendio** (e non di luoghi a maggior rischio d'incendio) come di un luogo in cui il rischio d'incendio è rilevante indipendentemente dalla più o meno elevata probabilità che un incendio possa svilupparsi. Individuare gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio non è più compito del progettista dell'impianto elettrico, ma del proprietario dell'impianto che nei casi più complessi può avvalersi di esperti (anche lo stesso progettista) e del parere dei Vigili del Fuoco.

Indicativamente si possono considerare i seguenti elementi :

- densità di affollamento ;
- massimo affollamento ipotizzabile ;
- capacità di deflusso o di sfollamento ;
- entità del danno per animali e/o cose ;
- comportamento al fuoco delle strutture dell'edificio ;
- presenza di materiali combustibili ;
- tipo di utilizzazione dell'ambiente ;

- situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio (adeguati mezzi di segnalazione ed estinzione incendi, piano di emergenza e sfollamento, addestramento del personale, distanza dal più vicino distaccamento del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, esistenza di Vigili del fuoco aziendali ecc...).

IDENTIFICAZIONE DEI LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO

Sostanzialmente quasi tutti gli ambienti del terziario e anche una piccola parte di quelli industriali sono da considerare luoghi a maggior rischio in caso d'incendio.

Gli impianti devono possedere particolari requisiti, alcuni comuni a tutti i luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, altri specifici per le tre tipologie indicate dalle norme.

Le norme descrivono tre tipologie di luoghi rispettivamente agli articoli 751.03.**02**, 751.03.**03**, 751.03.**04** che

per comodità, riferendoci al numero degli articoli, chiameremo di tipo 02, 03, 04 (ex A, B, C).

La nuova norma in appendice indica le 97 attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco.

Salvo diverse considerazioni tali attività sono normalmente da ritenersi luoghi a maggior rischio in caso d'incendio. Gli altri luoghi dovranno essere valutati caso per caso.

- **Luoghi di tipo 02** Luoghi con elevata densità di affollamento o con elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio o per l'elevato danno ad animali e cose. La probabilità che si sviluppi un incendio è bassa ma elevato potrebbe essere l'entità del danno.
- **Luoghi di tipo 03** Ambienti con strutture portanti combustibili, come ad esempio edifici con strutture portanti in legno dove la probabilità che si sviluppi un incendio è alta.
- **Luoghi di tipo 04** Luoghi con presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito, quando il carico d'incendio specifico di progetto è superiore a 450 MJ/ m², vedere D.M. 9-03-2007.

Se un luogo appartiene a più di una delle tipologie su menzionate l'impianto elettrico deve avere le caratteristiche richieste per ciascun tipo. Ad esempio gli impianti in un luogo a maggior rischio in caso d'incendio per elevata densità di affollamento (tipo 02) che contenesse elevate quantità di combustibile con una classe del compartimento uguale o maggiore di trenta (tipo 04) devono possedere i requisiti relativi sia al tipo 02 sia al tipo 04.

PRESCRIZIONI GENERALI PER TUTTI GLI IMPIANTI ELETTRICI NEI LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO

Indipendentemente dalla tipologia di appartenenza (02, 03 o 04) la norma indica una serie di prescrizioni da osservare per i luoghi a maggior rischio in caso d'incendio.

Componenti

Negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio si possono installare solo i componenti elettrici strettamente necessari, ad eccezione delle condutture che possono anche transitare nell'ambiente; il combustibile costituente gli impianti deve, infatti, essere limitato allo stretto necessario per rendere minima

la possibilità di innesco e propagazione dell'incendio e quello presente deve possedere idonee caratteristiche di reazione al fuoco.

Tutti i componenti elettrici non devono assumere temperature superiori a quelle indicate nella seguente tabella sia in funzionamento ordinario dell'impianto, sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione:

<i>Parti accessibili</i>	<i>Materiale delle parti accessibili</i>	<i>Temperatura massima (°C)</i>
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 impugnature	Metallico	70
	non metallico	80
Parti che non necessitano di essere toccate durante il funzionamento ordinario	metallico	80
	non metallico	90

Tab. 1

Inoltre tutti i componenti utilizzati, in funzionamento sia ordinario sia durante un guasto dell'impianto, devono aver superato le prove di comportamento relativamente al pericolo d'innesco e propagazione degli incendi, previste dalle specifiche norme CEI ; in mancanza di norme specifiche per i componenti elettrici costruiti con materiali isolanti, i criteri da seguire sono quelli della tabella seguente:

<i>Componenti elettrici (scatole, cassette, quadretti, placche e coperchi nelle diverse condizioni d'installazione)</i>	<i>Resistenza al riscaldamento in funzionamento ordinario e nelle fasi d'installazione</i>		<i>Attitudine a non innescare incendi in caso di riscaldamento eccessivo dovuto a guasti</i>
	<i>Prova in stufa per 60 min. (°C)</i>	<i>Termopressione e con biglia (°C)</i>	<i>Prova al filo incandescente (°C)</i>
Componenti da incasso sotto intonaco (pareti in muratura tradizionale e prefabbricate)	60	---	550
Componenti da incasso per pareti vuote (pareti in truciolo, tramezze di legno, ecc.)	70	---	850
Componenti applicati a parete	70	---	550
Passerelle e canali esterni (non incassati)	60	---	650
Torrette sporgenti dal pavimento o scatole affioranti, anche per uso telefonico	60	---	650
Parti dei componenti di cui sopra che tengono in posizione parti sotto tensione (escluse le parti relative al conduttore di protezione)	100	125	850

Tab. 2

Nelle vie d'uscita non si devono installare apparecchi elettrici contenenti liquidi infiammabili (il divieto non riguarda i condensatori ausiliari incorporati negli apparecchi).

Devono essere ridotte al minimo le superfici riscaldanti oppure devono essere tenute a debita distanza dagli oggetti illuminati se sono costruiti con materiale combustibile. In particolare le lampade ad alogeni o simili devono essere dotate di schermo di sicurezza onde evitare, in caso di rottura delle lampade, la proiezione di materiale incandescente che potrebbe innescare l'incendio.

Devono essere installate, secondo le istruzioni del costruttore. I circuiti in corrente alternata installati entro involucri di materiale ferromagnetico (ad esempio tubi di ferro) devono essere disposti in modo che i

conduttori di fase e l'eventuale neutro siano tutti contenuti all'interno dello stesso involucro onde evitare pericolosi riscaldamento dovuti ad effetti induttivi.

I dispositivi di manovra controllo e protezione devono essere installati in luoghi inaccessibili al pubblico oppure essere posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo (ad esclusione dei dispositivi destinati a facilitare l'evacuazione del pubblico).

E' vietato l'uso dei conduttori PEN (sistema TN-C con unico conduttore con funzioni sia di protezione PE che di neutro N - tale prescrizione non riguarda le condutture che transitano nel luogo) ad evitare che la corrente dovuta ai normali squilibri dei carichi vada ad interessare le masse e le masse estranee collegate al PEN creando in parallelo a tale conduttore dei circuiti di ritorno, col pericolo che tale corrente possa dar luogo a pericolosi riscaldamento nei punti di maggior resistenza o addirittura scintillii nei punti che presentano discontinuità.

Cavi - Comportamento e classificazione nei confronti dell'incendio

Nei cavi utilizzati in bassa tensione a causa del cedimento dell'isolante, dovuto a cause meccaniche, chimiche e termiche, si possono stabilire deboli correnti di dispersione tra fase-fase o fase-terra. Questo, evolvendosi nel tempo, può aumentare d'intensità innescando un arco, probabile causa d'incendio. L'invecchiamento dell'isolante è strettamente legato ai valori di sovraccarico ai quali è sottoposto e quindi alla temperatura che il cavo assume durante la sua vita (ad esempio nei cavi in PVC una corrente pari a 10 volte la portata del cavo provoca la perdita di un millesimo di vita del cavo se permane per un tempo compreso tra tre e cinquanta secondi). Quando si devono dimensionare i conduttori che alimentano motori con correnti di spunto elevate e con un elevato numero di avviamenti sarà quindi necessario prendere in considerazione un eventuale sovradimensionamento dei conduttori.

In relazione al loro comportamento nei confronti del fuoco i cavi possono essere distinti in:

- **Cavi senza particolari requisiti nei confronti del fuoco** - (quasi scomparsi dal mercato);
- **Cavi non propaganti la fiamma** - (CEI 20-35) Sono cavi per i quali è stata eseguita una prova di accettabilità su un singolo cavo verticale e quindi non offrono alcuna garanzia contro la propagazione dell'incendio se sono installati in fasci o vicini meno di 250 mm poiché lo scambio di calore con l'ambiente esterno avviene in condizioni più difficili di quelle di prova;
- **Cavi non propaganti l'incendio** - Hanno superato prove più restrittive in fasci verticali in cunicoli a tiraggio naturale e in quantitativi ben definiti (il fascio non deve essere superiore a quello di prova altrimenti la non propagazione dell'incendio non è più assicurata - CEI 20-22). I cavi che portano il contrassegno CEI 20-22 cat. II hanno superato una prova a maggior severità che simula un incendio allo stadio generalizzato mentre i cavi che riportano la sigla CEI 20-22 cat. III hanno superato una prova che simula un incendio alle fasi iniziali.

Un impianto che impiega questo tipo di cavi assicura la non propagazione dell'incendio ma non è affidabile in condizioni d'emergenza;

Cavi resistenti all'incendio (al fuoco) - Sono conformi alle Norme CEI 20-36 e sono stati provati per assicurare il funzionamento per un certo tempo durante e dopo l'incendio. Questi cavi sono adatti per i circuiti d'emergenza, di segnale, comando e di informazioni (impianto antincendio, luci di sicurezza,

ventilazione artificiale, controllo esplosività ecc..) sono ad esempio indispensabili per consentire al pubblico di evacuare con sicurezza da un edificio interessato da un incendio;

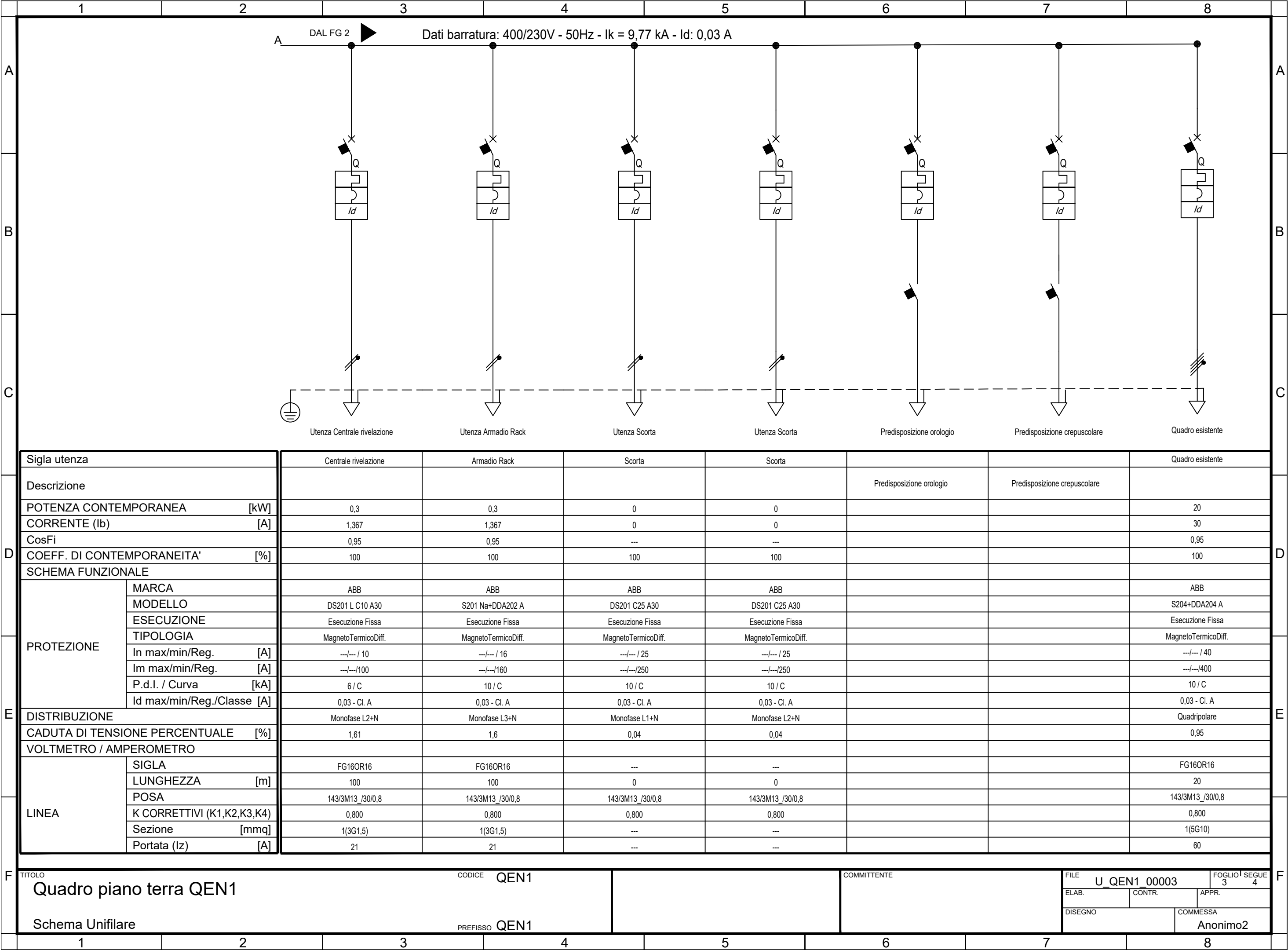
Cavi a bassa emissione di fumo e di gas - Rispondono alle Norme CEI 20-38 non propagano l'incendio e sono a limitato sviluppo di fumi opachi, di gas tossici e gas corrosivi (non sono obbligatori, è una scelta che effettua il progettista seguendo criteri analoghi a quelli stabiliti per le altre sostanze combustibili dalle autorità competenti per lo specifico caso. Sono richiesti per le metropolitane - DM 11/01/88). Negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, infatti, la principale causa di decessi è proprio la presenza di fumi o gas. In considerazione dei dati piuttosto contrastanti sui materiali che producono gas tossici la norma consiglia generalmente di impiegare cavi conformi alle norme 20-38.

<i>Tipo di cavo</i>	<i>Materiale isolamento guaina</i>		<i>Sigla cavo</i>	<i>Norma di riferimento</i>
Non propagante la fiamma	PVC Gomma	----- PVC (antiabrasiva)	H07V-K ⁽¹⁾ HO7 RN-F ⁽¹⁾	CEI 20-35
Non propaganti l'incendio	PVC PVC EPR	----- PVC PVC (speciale)	N07V-K ⁽¹⁾ N1VV-K ⁽²⁾ FG5/RG5/UG5 ⁽²⁾	CEI 20-22
Resistente al fuoco	Gomma reticolata speciale Ossido di magnesio	Gomma reticolata speciale Rame	⁽²⁾ ⁽³⁾ Isolante minerale	CEI 20-36 CEI 20-39
A bassa emissione di fumi	Gomma G10 reticolata Ossido di magnesio	PVC speciale M1 EPR speciale M2 Rame	FG100M1/M2 ⁽²⁾ Isolamento minerale	CEI 20-38 CEI 20-39
⁽¹⁾ Cavo per energia ⁽²⁾ Cavo per energia o per segnalazione o comando ⁽³⁾ Non esistono cavi con sigle armonizzate				

Tab. 3 - Principali tipi di cavi adatti per luoghi a maggior rischio d'incendio

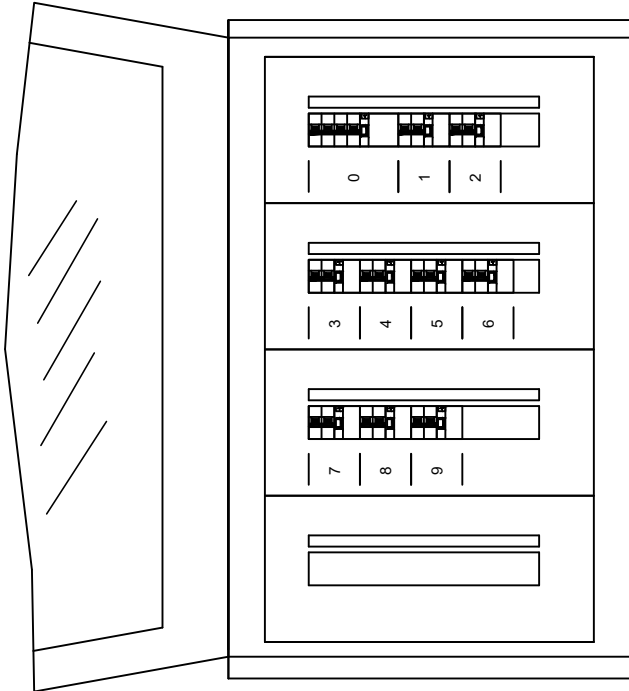
Allegato 1

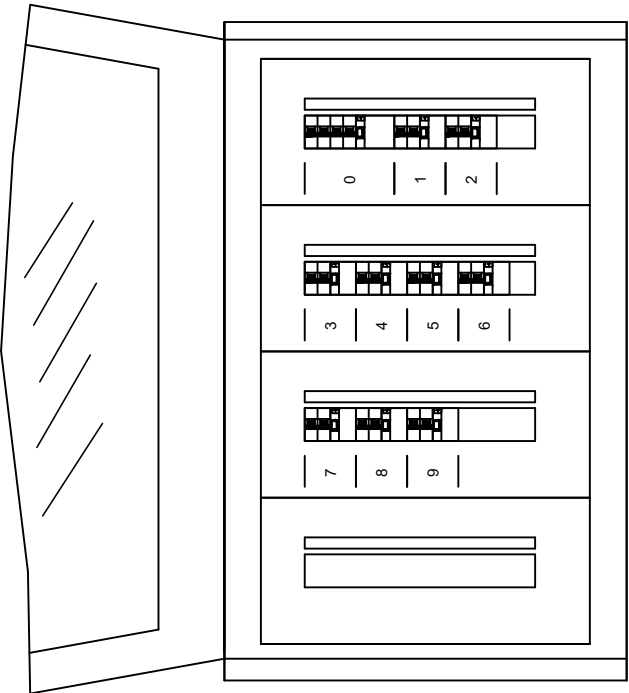
Schemi quadri elettrici relativi ai locali di proprietà della Provincia di Brescia

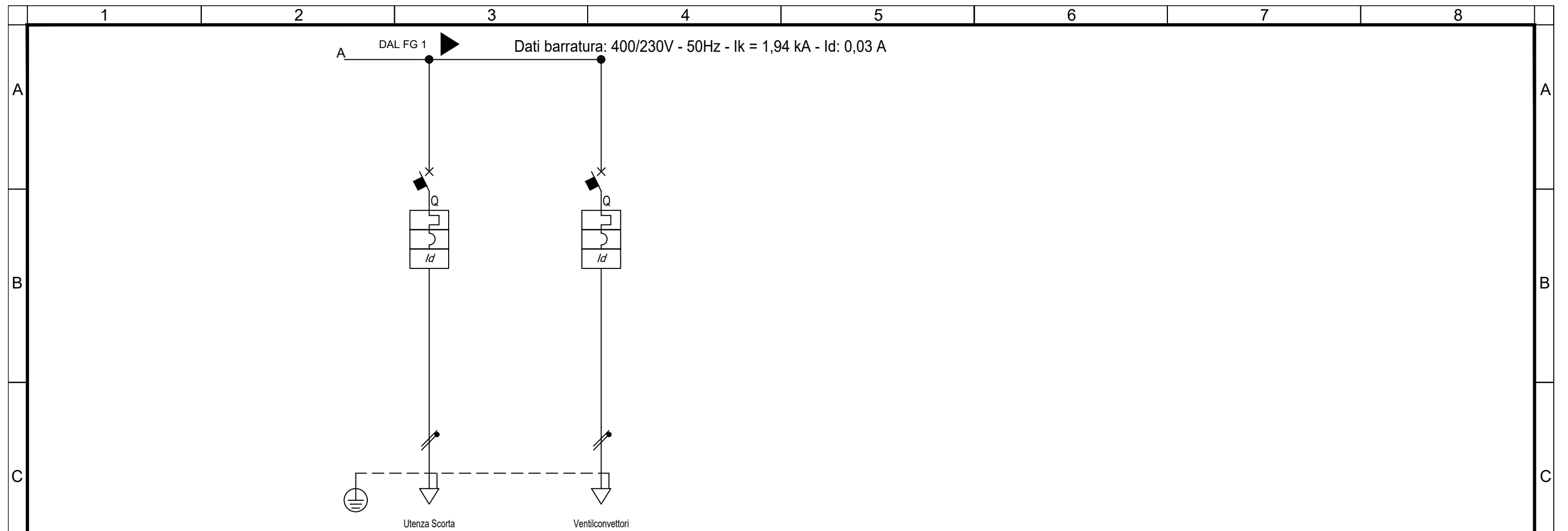


</

	1	2	3	4	5	6	7	8		
A	Pos.	Sigla	Descrizione						A	
	0		Generale							
	1		QEN3							
	2		QEN2							
	3		QEN4							
	4		Ascensore							
	5		Prese Wc terra							
	6		Prese Bidelleria							
	7		Luci Wc terra							
	8		Luci bidelleria							
	9		Luci corridoi							
	10		Aula potenziamento							
	11		Loc. disposizione							
	12		Archivio							
	13		Luci emergenza							
	14		Centrale rivelazione							
	15		Armadio Rack							
	16		Scorta							
	17		Scorta							
	18		Quadro esistente							
B										B
C										C
D										D
E										E
F										F
TITOLO		CODICE		COMMITTENTE		FILE		FOGLIO		
Quadro piano terra QEN1		QEN1				U_QEN1_00004		4		
Schema fronte quadro		PREFIXO				DISEGNO		COMMESSA		
		QEN1						Anonimo2		
	1	2	3	4	5	6	7	8		

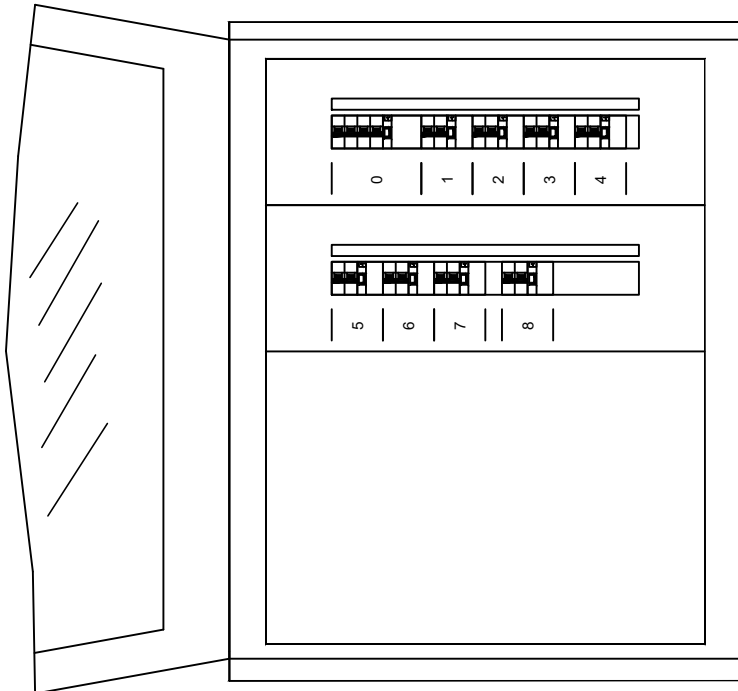
	1	2	3	4	5	6	7	8			
A	Pos.	Sigla	Descrizione						A		
	0	Generale									
	1	Prese Wc primo									
	2	Prese aula docenti									
	3	Prese aule libere									
	4	Luci Wc secondo									
	5	Luci aula docenti									
	6	Luci aule libere									
	7	Luci emergenza									
	8	Scorta									
	9	Scorta									
B									B		
C									C		
D									D		
E									E		
F	TITOLO Quadro piano primo QEN2			CODICE QEN2		COMMITTENTE		FILE U_QEN2_00003	FOGLIO 3	SEGUE -	F
	Schema fronte quadro			PREFIXO QEN2				ELAB.	CONTR.	APPR.	
								DISEGNO		COMMESSA Anonimo2	
	1	2	3	4	5	6	7	8			





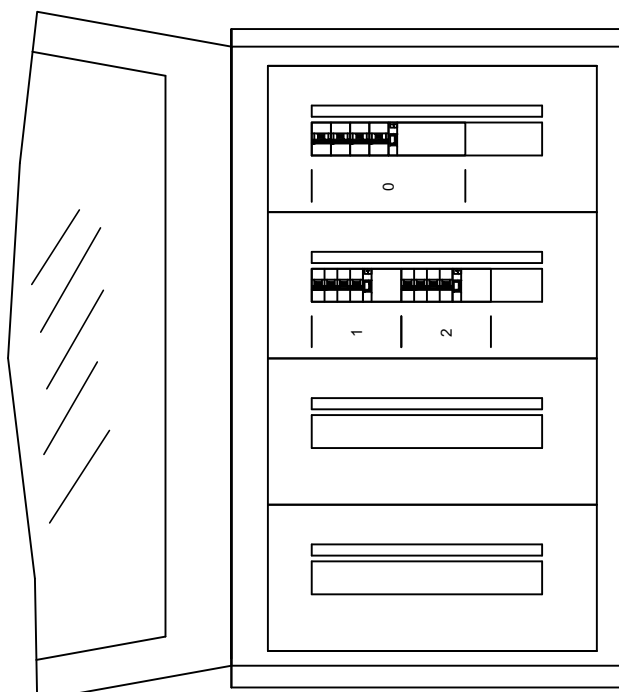
D	Sigla utenza		Scorta	Ventilconvettori					
	Descrizione								
	POTENZA CONTEMPORANEA [kW]		0	0,3					
	CORRENTE (Ib) [A]		0	1,367					
	CosFi		---	0,95					
	COEFF. DI CONTEMPORANEITA' [%]		100	100					
	SCHEMA FUNZIONALE								
E	PROTEZIONE	MARCA	ABB	ABB					
		MODELLO	DS201 C25 A30	S201 Na+DDA202 A					
		ESECUZIONE	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa					
		TIPOLOGIA	MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.					
		In max/min/Reg. [A]	---/--- / 25	---/--- / 16					
		Im max/min/Reg. [A]	---/---/250	---/---/160					
		P.d.I. / Curva [kA]	10 / C	10 / C					
		Id max/min/Reg./Classe [A]	0,03 - Cl. A	0,03 - Cl. A					
DISTRIBUZIONE		Monofase L2+N	Monofase L3+N						
CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE [%]		0,67	1,6						
VOLTMETRO / AMPEROMETRO									
LINEA		SIGLA	---	FG16OR16					
		LUNGHEZZA [m]	0	100					
		POSA	143/3M13_/30/0,8	143/3M13_/30/0,8					
		K CORRETTIVI (K1,K2,K3,K4)	0,800	0,800					
		Sezione [mmq]	---	1(3G1,5)					
		Portata (Iz) [A]	---	21					

F	TITOLO		CODICE		COMMITTENTE	FILE	FOGLIO ¹ SEGUE		F
	QEN4		QEN4			U_QEN4_00002	2	3	
						ELAB.	CONTR.	APPR.	
	Schema Unifilare		PREFISSO QEN4			DISEGNO		COMMESSA	
						Anonimo2			

	1	2	3	4	5	6	7	8			
A	Pos.	Sigla	Descrizione						A		
	0	Generale									
	1	Bioler elettrico									
	2	Prese Wc docenti									
	3	Luci Wc docenti									
	4	Luci emergenza									
	5	Luci esterne									
	6	Scorta									
	7	Scorta									
	8	Ventilconvettori									
B										B	
C										C	
D										D	
E										E	
F	TITOLO			CODICE		COMMITTENTE		FILE	FOGLIO	SEGUE	F
	QEN4			QEN4				U_QEN4_00003	3	-	
	Schema fronte quadro			PREFIXO				ELAB.	CONTR.	APPR.	
				QEN4				DISEGNO		COMMESSA	
										Anonimo2	
	1	2	3	4	5	6	7	8			

Allegato 2

Schemi quadri elettrici relativi ai locali di altra proprietà

	1	2	3	4	5	6	7	8													
A	<table><tr><td>Pos.</td><td>Sigla</td><td>Descrizione</td></tr><tr><td>0</td><td></td><td>Generale smistamento</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>Q.E. 45</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>Q. Uffici</td></tr></table>								Pos.	Sigla	Descrizione	0		Generale smistamento	1		Q.E. 45	2		Q. Uffici	A
Pos.	Sigla	Descrizione																			
0		Generale smistamento																			
1		Q.E. 45																			
2		Q. Uffici																			
B									B												
C									C												
D									D												
E									E												
F	TITOLO Quadro smistamento Artigianelli Schema fronte quadro			CODICE QART2 PREFISSO	COMMITTENTE		FILE 00002U_002 ELAB. CONTR. DISEGNO	FOGLIO 2 SEQUE - APPR. COMMESSA Anonimo3	F												
	1	2	3	4	5	6	7	8													

