

Progetto Esecutivo

REALIZZAZIONE DI NUOVI LABORATORI DI RICERCA PRESSO IL FANO MARINE CENTER - FANO

Finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU attraverso il Ministero dell'Università e della Ricerca italiano nell'ambito del PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) - Missione 4 Istruzione e ricerca - Componente 2 Dalla ricerca all'impresa - Investimento 1.4 "Potenziamento strutture di ricerca e creazione di "Campioni nazionali di R&S" su alcune key enabling technologies" - Avviso D. D. 3138 del 12/16/2021 rettificato con D.D. 3175 del 18/12/2021 - Bando CN - BIODIV "National Biodiversity Future Center" - Codice proposta CN00000033 - CUP J33C22001190001, finanziato con Decreto n. 1034 del 17/06/2022.

CODICE EDIFICIO 245 CUP J33C22001190001 TICKET 57935 TITOLO GIURIDICO IMMOBILE Proprietà Demanio Marittimo		AREA TECNICA, EDILIZIA E SOSTENIBILITÀ RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO arch. FEDERICO FOSCHI DIPENDENTE UNIBO - ATEs (FIRMATO DIGITALMENTE) DIRETTORE DEI LAVORI geom. ALESSANDRO CARAPIA DIPENDENTE UNIBO - ATEs (FIRMATO DIGITALMENTE)		IMMAGINE RAPPRESENTATIVA DEL PROGETTO 	
PROGETTO ARCHITETTONICO geom. ALESSANDRO CARAPIA DIPENDENTE UNIBO - ATEs				DIRETTORE OPERATIVO OPERE EDILI	
PROGETTO IMPIANTI MECCANICI ing. LORENZO GENESTRETI collaboratore Ing. ELIA RENZI				DIRETTORE OPERATIVO IMPIANTI MECCANICI ing. LORENZO GENESTRETI	
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI p.i. MIRCO MAGNANI				DIRETTORE OPERATIVO IMPIANTI ELETTRICI p.i. MIRCO MAGNANI	
PROGETTO IMPIANTI IDRICI ing. LUCA MELUCCI				DIRETTORE OPERATIVO IMPIANTI IDRICI ing. LUCA MELUCCI	
PROGETTO PREVENZIONE INCENDIO ing. ENRICO RICCI				TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE ing. ANDREA PAGANELLI	
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE arch. MASSIMO CHIARABINI				COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE arch. MASSIMO CHIARABINI	
REV	DATA	OGGETTO TAVOLA			
00	Novembre 2024	PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI ED AFFINI RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA			
		SCALA	N. progressivo EE	NOME TAVOLA	
		-	23	PE_IE_01	

Alma Mater Studiorum Università di Bologna

REALIZZAZIONE DI NUOVI LABORATORI DI RICERCA PRESSO IL FANO MARINE CENTER

V.le Adriatico 1 – Fano (PU)

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTI ELETTRICI E AFFINI

Novembre 2024

INDICE

A)	<i>PREMESSA</i>	3
B)	<i>DESTINAZIONE D'USO DEI LOCALI</i>	3
C)	<i>RIFERIMENTI NORMATIVI</i>	4
D)	<i>FORNITURA ENERGIA</i>	5
E)	<i>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI</i>	5
F)	<i>IMPIANTO CON CABINA DI PROPRIETÀ DELL'UTENTE (FORNITURA IN M.T. IMPIANTO TN)</i>	5
G)	<i>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI NEI SISTEMI SELV</i>	6
H)	<i>PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI</i>	6
I)	<i>CAVI ELETTRICI</i>	7
J)	<i>VALORI MASSIMI DELLA CADUTA DI TENSIONE</i>	8
K)	<i>RESISTENZA DI ISOLAMENTO</i>	9
L)	<i>DISTRIBUZIONE GENERALE DELLE LINEE</i>	9
M)	<i>TUBI PROTETTIVI</i>	9
N)	<i>QUADRI ELETTRICI</i>	9
O)	<i>PRESE A SPINA</i>	10
P)	<i>IMPIANTO DI SICUREZZA CON LAMPADE AUTOALIMENTATE</i>	11
Q)	<i>IMPIANTO DI TERRA ED IMPIANTO EQUIPOTENZIALE</i>	11
R)	<i>AMBIENTI PARTICOLARI</i>	11
S)	<i>IMPIANTO DI ALLARME INCENDIO</i>	14
T)	<i>PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA</i>	26
U)	<i>VARIE</i>	26
V)	<i>PRECISAZIONI e RACCOMANDAZIONI</i>	27
W)	<i>APPENDICE</i>	28

**RELAZIONE TECNICA
DI PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO E AFFINI**

**LABORATORI DI RICERCA
Viale Adriatico n°1
61032 FANO (PU)**

A) PREMESSA

Il presente progetto riguarda solo ed esclusivamente gli impianti elettrici di cui agli schemi e planimetrie allegati. Sono esclusi:

- Il dimensionamento elettrico della cabina di trasformazione in quanto demandata ad altro professionista;
- Il dimensionamento del manufatto della cabina di trasformazione in quanto demandata ad altro professionista;
- La fornitura delle prese di energia da installare nei banchi di lavoro in quanto saranno fornite dal costruttore del banco insieme all'arredo;
- gli impianti di bordsmacchina dell'impianto di condizionamento,
- gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche in quanto la valutazione sulla fulminazione diretta è a carico del professionista incaricato per l'interno fabbricato,
- l'impianto elettrico esistente in quanto non oggetto del presente intervento,
- tutti gli impianti non indicati negli elaborati allegati.

Note:

- per poter alimentare i nuovi laboratori posti al primo piano si dovrà mettere in servizio la nuova cabina elettrica di trasformazione MT/BT. In assenza di essa non si potranno alimentare i nuovi laboratori per mancanza di potenza.
- durante la posa delle tubazioni interrate in partenza dalla cabina di trasformazione fino all'interno dell'edificio, dovrà essere tenuto in considerazione l'ingombro occupato dalle linee di alimentazione del "Quadro Generale Laboratori", del "Quadro Piano Ammezzato" e delle linee montanti relative alle sezioni "privilegiate" (gruppo elettrogeno e gruppi di continuità), sarà quindi necessario posare tubazioni in quantità sufficiente a garantire il passaggio delle linee sopra citate fino all'interno dell'edificio;
- come concordato con la committenza, tutte le prese di energia poste sui banchi di lavoro saranno quantificate e fornite direttamente dal costruttore del banco ad esclusione del "Laboratorio Chimica Strumentale" che saranno invece quantificate nel presente stralcio di lavori, negli elaborati allegati saranno comunque indicate tutte le prese al fine di semplificare la suddivisione delle sezioni ordinarie da quelle privilegiate.

B) DESTINAZIONE D'USO DEI LOCALI

I locali in cui andrà costruito l'impianto elettrico sono destinati ad essere utilizzati come laboratori di ricerca.



C) RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente impianto dovrà essere realizzato in conformità alle seguenti leggi, decreti, circolari e norme CEI:

DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

D.P.R. 22 ottobre 2001 n. 462

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. (G. U. 8 gennaio 2002, n. 6.).

LEGGE DEL 1° MARZO 1968 n°186

(Regola d'Arte).

DECRETO MINISTERIALE DEL 10/4/1984

(Eliminazione dei radiodisturbi provocati dagli apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti).

NORME CEI EN 61439

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

NORME CEI 23-51

Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e la prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

NORME CEI 64-8

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.

NORME CEI 64-8/7 Sez. 751

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.

“Ambienti a maggior rischio in caso di incendio”.

NORME CEI 64-11

Impianti elettrici nei mobili.

NORME CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1)

Protezione contro i fulmini. Principi generali.

NORME CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)

Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.

NORME CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3)

Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.

NORME CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4)

Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.

DECRETO 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 della disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

NORME UNI 9795

Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio.

Regolamento prodotti da costruzione UE 305/11 (nuova designazione dei cavi CPR)

D) FORNITURA ENERGIA

Per quanto riguarda l'alimentazione del complesso è prevista una derivazione dalla cabina MT/BT di proprietà dell'utente.

E) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Si devono prendere le misure atte a proteggere le persone contro i pericoli derivanti da contatti con parti attive:

PROTEZIONE TOTALE:**PROTEZIONE MEDIANTE ISOLAMENTO DELLE PARTI ATTIVE**

Le parti attive devono essere completamente isolate.

Tale isolamento può essere rimosso solo mediante distruzione, inoltre deve resistere a sollecitazioni meccaniche chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere sottoposto nel normale esercizio.

PROTEZIONE MEDIANTE INVOLUCRI O BARRIERE

Gli involucri o le barriere devono assicurare un grado di protezione IPXXB (il dito di prova non deve toccare parti in tensione); le superfici orizzontali superiori a portata di mano devono assicurare il grado IPXXD (un filo di prova diritto, rigido, del diametro di 1 mm non deve toccare parti in tensione).

Quando è necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera, occorre osservare una delle seguenti prescrizioni:

- a) uso di chiave o attrezzo
- b) sezionamento delle parti attive, con ripristino possibile solo dopo la richiusura degli involucri.
- c) interposizione di una seconda barriera che assicura grado di protezione IPXXB (il dito di prova non deve toccare parti di tensione) rimovibile con chiave o attrezzo.

PROTEZIONE PARZIALE:**PROTEZIONE CON INTERRUTTORI DIFFERENZIALI**

Gli interruttori differenziali con corrente differenziale $I_d \geq 30$ mA devono essere considerati come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti e da impiegare unitamente ad una delle altre misure di protezione totale.

Si ricorda che in alcune applicazioni, esempio bagni, è consigliabile l'impiego di interruttori differenziali con $I_d = 10$ mA.

F) IMPIANTO CON CABINA DI PROPRIETÀ DELL'UTENTE (FORNITURA IN M.T. IMPIANTO TN)

Essendo l'impianto in oggetto di prima categoria (secondo le norme CEI 64-8), con cabina (esistente) di proprietà dell'utente, si è attuata la protezione contro i contatti indiretti prevista per sistemi **TN**, e più precisamente **TN-S**.

L'impianto **TN-S** è caratterizzato dal fatto che il conduttore di neutro e di protezione sono separati, e viene definito nel seguente modo:

- **T** collegamento diretto a terra di un punto del sistema (nel nostro caso il neutro);
- **N** collegamento delle masse ad un punto messo a terra del sistema di alimentazione;
- **S** funzioni di neutro e di protezione svolte da conduttori separati.

Nel rispetto di quanto sopra enunciato abbiamo praticamente operato collegando tutte le masse dell'impianto al punto di messa a terra del sistema di alimentazione (che nel nostro caso corrisponde al centro stella del trasformatore) con conduttori di protezione che devono essere messi a terra in corrispondenza od in prossimità del trasformatore mediante un'unica piastra in rame posizionata nella cabina di trasformazione.



Per la protezione dai contatti indiretti si è verificata la seguente condizione prevista dalla norma CEI 64-8:

$$I_a \leq U_0/Z_s$$

dove:

- U_0** tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra (in Volt);
 Z_s impedenza dell'anello di guasto che comprende in trasformatore, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto ed il trasformatore (in ohm);
 I_a corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro 5 s (utilizzando come dispositivo di protezione un interruttore differenziale).

Tempi massimi ammessi di interruzione per i sistemi TN

U_0 (V)	Tempo di interruzione (s)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

G) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI NEI SISTEMI SELV

Nel caso di sistemi SELV la protezione combinata dai contatti diretti ed indiretti deve essere assicurata mediante le seguenti condizioni:

- la tensione nominale del circuito non deve superare i 50V, valore efficace in c.a. e 120V in c.c. non ondulata.
- la sorgente di alimentazione deve essere :
 - un trasformatore di sicurezza conforme alla norma CEI 14-6 oppure una sorgente che presenta un grado di sicurezza equivalente;
 - una sorgente elettrochimica (batteria) oppure un'altra sorgente indipendente da circuiti a tensione più elevata (gruppo elettrogeno);
 - dispositivi elettronici rispondenti a norme appropriate per i quali siano stati adottati provvedimenti tali da assicurare che, anche in caso di guasto interno, la tensione ai morsetti di uscita non possa superare i valori specificati al comma precedente.
- le parti attive dei circuiti SELV devono essere separate da quelle di altri circuiti con una separazione non inferiore a quella prevista tra il circuito primario e secondario di un trasformatore di sicurezza.
- le parti attive non devono essere intenzionalmente collegate a terra e neppure a parti attive o a conduttori di protezione che facciano parte di altri circuiti.
- le masse non devono essere intenzionalmente collegate a terra, a conduttori di protezione o a masse di altri circuiti, a masse estranee (tranne quando la natura dei componenti dell'impianto lo richieda e purché tali masse non posano assumere tensioni superiori ai limiti della tensione nominale del circuito SELV).

Se la tensione nominale del circuito supera, i 25 V, valore efficace in c.a., oppure 60 V, in c.c. non ondulata, la protezione dai contatti diretti deve essere assicurata da barriere od involucri con grado di protezione IPXXB, oppure un isolamento in grado di sopportare 500V, valore efficace in c.a. per un minuto.

Se la tensione nominale del circuito non supera i 25 V, valore efficace in c.a., oppure 60V, in c.c. non ondulata, la protezione dai contatti diretti è generalmente assicurata (tranne in condizioni particolari).

H) PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Ogni circuito dell'impianto elettrico sarà protetto dai sovraccarichi e dai corto circuiti;

i dispositivi di protezione potranno essere dei seguenti:

- dispositivi che assicurano la protezione sia contro i sovraccarichi che contro i cortocircuiti;
- dispositivi che assicurano solo la protezione contro i sovraccarichi;
- dispositivi che assicurano solo la protezione contro i cortocircuiti;

PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO

Devono essere previsti dei dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai terminali, ai collegamenti, o all'ambiente circostante le condutture.

Il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi dovrà essere dimensionato in modo da soddisfare le seguenti



relazioni:

$$[1] I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$[2] I_f \leq 1,45 I_z$$

Dove:

I_b = corrente di impiego del circuito

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = portata in regime permanente della conduttura

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo del conduttore entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACCORRENTI DI CORTOCIRCUITO

Devono essere previsti dei dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotte nei conduttori e nelle connessioni.

Il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi dovrà essere dimensionato in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- il potere di interruzione del dispositivo (direttamente o in back-up con un dispositivo a monte), non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione;
- tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile.

Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 secondi il tempo t necessario affinché una data corrente porti i conduttori alla temperatura limite, può essere calcolato con la seguente formula:

$$[3] I^2 t \leq K^2 S^2$$

dove:

t : durata in secondi

S : sezione in mm²

I : corrente di cortocircuito in ampere

K : 115 per conduttori in rame isolati in P.V.C.

135 per conduttori in rame isolati in gomma ordinaria o butilica

143 per conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica

PROTEZIONE ASSICURATA DA DISPOSITIVI DISTINTI

In questo caso il dispositivo di protezione dai sovraccarichi e quello dai cortocircuiti devono rispondere ciascuno alle rispettive prescrizioni con l'eccezione che se sono presenti entrambi, la formula [3] è sufficiente che sia verificata immediatamente a valle del dispositivo di protezione.

E' consigliabile che il dispositivo di protezione dai cortocircuiti sia posto a monte di quello di protezione dai sovraccarichi.

PROTEZIONE ASSICURATA DA UN UNICO DISPOSITIVO

Se un dispositivo è idoneo alla protezione dai sovraccarichi, secondo le precedenti prescrizioni, e possiede un potere di interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunto presunta nel punto di installazione, si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della conduttura situata a valle di quel punto.

In questo caso la formula [3] è sufficiente che sia verificata immediatamente a valle del dispositivo di protezione.

I) CAVI ELETTRICI

I cavi da introdurre in tubi protettivi o da porre in canalette saranno di tipo flessibile, isolati in P.V.C. senza guaina protettiva ed avranno tensione nominale non inferiore a 450/750V denominati con sigla FG17 450/750V qualora essi alimentino utilizzatori alle tensioni 230/400V.

Per l'installazione entro tubi in P.V.C. interrato all'esterno dell'edificio saranno usati cavi in rame elettrolitico isolati con gomma butilica di qualità G16 ricoperti da guaina in P.V.C., denominati FG16OM16 0,6/1kV.

Per l'installazione su superfici infiammabili saranno usati cavi in rame elettrolitico denominati FG16OM16 0,6/1KV.

La scelta dei cavi è stata fatta in base alle tensioni di esercizio, al tipo di posa, alle prescrizioni della normativa C.E.I., alle condizioni di impiego ed inoltre secondo i criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle tabelle C.E.I. UNEL. E sul regolamento UE305/11.

Secondo quanto indicato dalle norme C.E.I. 64-8 per gli impianti elettrici utilizzatori, la sezione minima dei cavi unipolari è di **1,5 mm²** per uso generale e di 1 mm² per i circuiti di comando e segnalamento e simili.

I conduttori di neutro avranno sezione non inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase ad eccezione dei circuiti multipolari con conduttori di fase superiore a 16 mm² nel qui caso, purché protetta, la sezione del neutro può essere ridotta fino alla metà di quella dei conduttori di fase col minimo tuttavia di 16 mm².



La sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$[4] \quad S_p = \sqrt{(I^2 t) / K}$$

Dove: **S_p** : sezione del conduttore di protezione in mm²
I : valore efficace della corrente di guasto che percorre il conduttore di protezione per un guasto franco a massa (A);
t : tempo di interruzione del dispositivo di protezione (s);
K : fattore il cui valore per i casi più comuni è dato nelle tabelle VI, VII, VIII e IX delle norme C.E.I. 64-8 e che per gli altri casi può essere calcolato come indicato nell'appendice H delle stesse norme.

La sezione dei conduttori di protezione può anche essere determinata facendo riferimento alla seguente tabella, in questo caso non è generalmente necessario la verifica attraverso l'applicazione della formula [4].

Se dall'applicazione della tabella risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata immediatamente superiore al valore calcolato.

Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori, la tabella si applica con riferimento al conduttore di fase di sezione più elevata; le grandezze sono espresse in mm²

Se	$S \leq 16$	allora $S_p = S$
Se	$16 < S \leq 35$	allora $S_p = 16$
Se	$S > 35$	allora $S_p = S/2$

Dove **S** : sezione dei conduttori di fase dell'impianto

S_p : sezione minima del corrispondente conduttore di protezione.

I valori della tabella sono validi soltanto se il conduttore di protezione è costituito dello stesso materiale del conduttore di fase. In caso contrario, la sezione del conduttore di protezione deve essere determinata in modo da avere conduttanza equivalente.

Se i conduttori di protezione non fanno parte della stessa condotta dei conduttori di fase la sua sezione non deve essere inferiore a 6 mm²:

Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori sarà dimensionato in relazione alla sezione del conduttore di fase di sezione più elevata.

Tutti i cavi appartenenti ad uno stesso circuito seguiranno lo stesso percorso e saranno quindi infilati nello stesso tubo, cavi di circuiti a tensione diverse saranno inseriti in tubazioni separate e faranno capo a scatole di derivazione distinte; qualora facessero capo alle stesse scatole, queste avranno diaframmi divisorii.

I cavi che seguono lo stesso percorso ed in special modo quelli posati nelle stesse tubazioni, verranno chiaramente contraddistinti mediante opportuni contrassegni applicati alle estremità.

Il collegamento dei cavi in partenza dai quadri e le derivazioni degli stessi cavi all'interno delle cassette di derivazione saranno effettuate mediante appositi morsetti.

I conduttori saranno distinguibili fra loro attraverso i colori dell'isolante che sarà:

- colore gialloverde: conduttore di terra o protezione;
- colore blu chiaro: conduttore neutro.
- altri colori escluso il giallo, il verde, il blu: conduttore di fase;

Non saranno effettuate giunzioni lungo i tubi, neppure eseguite tramite saldatura.

Le giunzioni dei conduttori saranno comunque effettuate mediante morsettiere contenute entro cassette, e la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto non dovranno in ogni caso subire alterazioni da tali giunzioni.

I cavi non trasmetteranno nessuna sollecitazione meccanica ai morsetti delle cassette, delle scatole, delle prese a spina, degli interruttori e degli apparecchi utilizzatori.

I terminali dei cavi da inserire nei morsetti e nelle apparecchiature in genere, saranno muniti di capicorda oppure saranno stagnati.

J) VALORI MASSIMI DELLA CADUTA DI TENSIONE

In ottemperanza a quanto prescritto dalle norme C.E.I. 64-8 art. 525, la differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto dell'impianto quando sono inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente, non supererà il 4% della tensione a vuoto per tutti i circuiti, qualora la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura rimanga costante.



K) RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Secondo quanto prescritto dalle norme C.E.I. 64-8, per tutte le parti di impianto compreso fra due fusibili o interruttori successivi o poste a valle dell'ultimo interruttore o fusibile, la resistenza di isolamento verso terra e fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non sarà inferiore a:

- 250 kohm per sistemi SELV e PELV;
- 500 kohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 500 V;
- 1.000 kohm per sistemi a tensione nominale superiore a 500 V;

L) DISTRIBUZIONE GENERALE DELLE LINEE

Da tutti i quadri e centralini, ai vari utilizzatori, servizi e locali accessori, a mezzo cavi uni/multipolari a bassa emissione di gas tossici tipo FG16OM16 0,6/1kV con isolamento in butile per posa interrata o su superfici infiammabili (es. controsoffitto), e conduttori unipolari tipo FG17 450/750V, per posa sotto traccia e/o in tubazione a vista, e comunque a norme CEI 20/22.

M) TUBI PROTETTIVI

Tutte le condutture elettriche in vista, saranno posate entro tubi protettivi in PVC (UNEL 37113), od entro canalette con coperchio.

Per posa incassata invece si useranno tubi in P.V.C. pesante flessibile tipo UNEL 37121-70.

Nella posa dei tubi si userà l'accortezza di eseguire i percorsi il più lineari possibile con raggi di curvatura discretamente ampi.

Il diametro interno dei tubi sarà maggiore o al limite uguale a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti, in ogni caso non inferiore a 10 mm per impianti con tensione nominale verso terra maggiore di 50 V e non inferiore a 8 mm per impianti con tensione nominale verso terra minore di 50 V.

I cavi avranno la possibilità di essere infilati e sfilati dalle tubazioni con facilità; nei punti di derivazione dove risulti problematico l'infilaggio, saranno installate scatole di derivazione, in metallo o in PVC a seconda del tipo di tubazioni, complete di coperchio fissato mediante viti filettate.

N) QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici dovranno essere conformi alla norma EN 61439 e/o CEI 23-51 e CEI 23-49.

I quadri elettrici devono essere costruiti solo con materiali atti a resistere alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche, nonché agli effetti dell'umidità che possono verificarsi in servizio normale.

Gli apparecchi ed i circuiti delle apparecchiature devono essere disposti in modo da assicurare il loro funzionamento e di facilitare la loro manutenzione, ed in modo che sia realizzato il necessario grado di sicurezza e protezione. Lo spazio disponibile per il collegamento deve permettere una corretta connessione dei conduttori esterni e, nel caso di cavi multipolari, la divaricazione delle relative anime. I conduttori non devono essere sottoposti a sollecitazioni che possano compromettere la loro vita normale.

Le aperture di entrata cavi, le piastre di chiusura, ecc., devono essere previste in modo che, con i cavi convenientemente installati, siano assicurate le misure di protezione contro i contatti diretti ed il grado di protezione stabiliti. Il grado di protezione IPXX dei quadri deve corrispondere a quanto indicato nei disegni e nelle tabelle riportati nelle tavole di progetto e comunque mai inferiore a IP40.

La temperatura ambiente non deve superare i 40°C e il suo valore medio riferito ad un periodo di 24h non deve superare i 35°C. La temperatura esterna non deve superare il limite inferiore di -25°C. L'altitudine d'installazione dei quadri non deve superare i 1000 m s.l.m.

Le apparecchiature devono garantire la protezione contro i contatti diretti ed indiretti. Le connessioni delle parti percorse da corrente non devono subire alterazioni inammissibili a causa di sovratemperature normali, invecchiamento dei materiali isolanti e vibrazioni che si producono nel servizio ordinario.

Le connessioni tra le parti destinate ad essere percorse da corrente devono essere realizzate con mezzi che assicurino una pressione di contatto sufficiente e permanente.

La scelta delle sezioni dei conduttori all'interno dell'apparecchiatura è lasciata alla responsabilità del costruttore del quadro.

I conduttori isolati di cablaggio:

- devono essere adeguati alla tensione di isolamento del circuito considerato;



- non devono avere giunzioni intermedie intrecciate o saldate.
- le connessioni devono essere effettuate, in tutti i casi possibili, su terminali di connessione fissi;
- non devono poggiare né su parti nude in tensione aventi potenziale diverso, né su spigoli vivi e devono essere adeguatamente sostenuti.

Le apparecchiature modulari installate nei quadri e negli armadi devono essere del tipo con fissaggio a scatto su profilato din.

Le caratteristiche delle apparecchiature devono corrispondere a quelle previste nelle tavole di progetto allegate, rispettando le caratteristiche specificate, quindi la corrente nominale, il potere di interruzione, le tarature delle protezioni e il tipo di curva di intervento.

Il costruttore del quadro deve apporre frontalmente in modo leggibile la targa di identificazione del quadro e rilasciare regolare dichiarazione di conformità del quadro stesso.

Devono essere realizzati opportuni interblocchi atti ad impedire l'accesso a tensioni attive e devono essere effettuate in sicurezza manovre quali la regolazione di relè e sostituzione di fusibili.

La carpenteria sarà del tipo verniciato con resine epossidiche a forno con spessore dei pannelli di lamiera non inferiore a 15/10 mm per i quadri in involucri metallici; per i quadri racchiusi in involucri plastici sarà del tipo in resine autoestinguenti o materiali plastici autoestinguenti, in ogni caso resistenti alle sollecitazioni termiche e meccaniche che dovessero prodursi nell'esercizio normale.

La targa identificatrice del quadro dovrà riportare: Il nome del costruttore, la tensione nominale d'esercizio e la tensione nominale d'isolamento, la corrente nominale d'impiego, la frequenza della tensione di alimentazione (per impianti in corrente alternata), il valore della corrente simmetrica di corto circuito sopportabile dal quadro, il grado di protezione dell'involucro e tutto quanto previsto dalla norma EN 61439-1/2.

Le targhe identificatrici di ogni interruttore devono indicare il circuito di appartenenza e l'utenza alimentata.

Il costruttore del quadro dovrà attenersi scrupolosamente agli schemi elettrici di progetto nella realizzazione del quadro stesso.

Le caratteristiche elettriche e ambientali in cui saranno installati i quadri sono le seguenti:

- Tensione nominale: 230 V F+N / 400 V 3F+N
- Tensione d'isolamento: 690 V / 1000 V
- Frequenza di funzionamento: 50 Hz
- Corrente simmetrica di corto circuito: Vedere dati di progetto
- Grado di protezione: in funzione degli ambienti, minimo IP30 e comunque vedere schemi di progetto
- Umidità relativa: 50%

I quadri elettrici saranno installati all'interno ed all'esterno degli edifici come da tavole di progetto. Saranno dotati di interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali a protezione delle linee uscenti dai quadri, con taratura dei relè di protezione e potere di interruzione adeguati al punto di installazione ed al tipo di linee da proteggere. Alimenteranno i circuiti d'illuminazione e di forza motrice delle rispettive zone. Tutti i circuiti terminali delle prese a spina di forza motrice e parte dei circuiti di illuminazione saranno protetti da interruttori differenziali con sensibilità pari a 30mA. Il numero, la tipologia dei dispositivi di protezione e i collegamenti dei quadri saranno realizzati come da tavole di progetto.

All'interno di ogni quadro dovrà rimanere uno spazio libero di almeno il 30% per eventuali ampliamenti (30% per apparecchiature e morsettiere).

O) PRESE A SPINA

Le prese a spina che possono collegare all'impianto apparecchi utilizzatori, a meno che esse non siano alimentate da un sistema a bassissima tensione di sicurezza (SELV), saranno del tipo con contatto di terra collegato al conduttore di protezione.

In tutti i luoghi le prese a spina fisse a portata di mano dovranno essere dotate di schermi di protezione degli alveoli attivi.

Le prese a spina per l'alimentazione di utilizzatori elettrici di potenza superiore a 1000 W saranno provviste a monte di interruttore automatico magnetotermico o saranno di tipo interbloccato con interruttore nonché valvole fusibili onnipolari, onde permettere l'inserimento ed il disinserimento della spina solo a circuito aperto.

La portata dei cavi di alimentazione delle prese dovrà essere superiore in ogni caso a quella nominale sulla presa stessa.

Per le prese da 10 A l'alimentazione sarà fatta con cavi di sezione minima 1,5 mm² e per le prese da 16 A saranno usati cavi da 2,5 mm².

L'altezza delle prese rispetto al pavimento dovrà essere sempre superiore a 17,5 cm.



P) IMPIANTO DI SICUREZZA CON LAMPADE AUTOALIMENTATE

Le luci di sicurezza, previste a mezzo corpi illuminanti con gruppi autonomi autoalimentati, dovranno essere in grado di fornire un illuminamento medio nelle varie zone interessate pari a circa **2 lux** ad un metro di altezza dal piano di calpestio, e pari a circa **5 lux** in prossimità degli svincoli, cambi di pendenza ed uscite di sicurezza.

L'intervento di tali apparecchi sarà automatico al mancare della tensione di rete, e la loro autonomia non deve essere inferiore a 1 ora con tempo di ricarica \leq a 12 ore.

Le lampade di emergenza con funzioni di segnalazione delle uscite di emergenza e/o percorsi d'esodo, devono avere pittogramma normalizzato, di dimensioni adeguate, conforme al D.P.R. 542 del 8/6/82.

Il pittogramma dovrà avere dimensioni tali da osservare la seguente formula:

$$A > L^2 / 2000$$

dove:

A rappresenta la superficie del cartello espressa in m²;

L è la distanza misurata in metri, alla quale il cartello deve essere ancora riconoscibile.

I percorsi e le uscite di sicurezza devono essere segnalate mediante pittogrammi che presentano una segnalazione formata da disegni di colore bianco su sfondo verde ("uomo che corre") aventi formato conforme alle Norme UNI 7546 e direttiva CEE 92/58 del 24/06/98.

La distribuzione delle lampade di sicurezza è rilevabile dalle planimetrie allegate.

L'indicazione delle uscite di sicurezza ci è stata fornita dalla committenza su indicazione del responsabile della sicurezza e/o del piano di evacuazione.

NOTA: Le segnalazioni per le vie ed uscite di sicurezza possono essere sia retro illuminate che illuminate dal fronte.

Q) IMPIANTO DI TERRA ED IMPIANTO EQUIPOTENZIALE

La costruzione dell'impianto di terra o le eventuali modifiche saranno realizzate in conformità alla seguente normativa:

DPR del 27/4/1955 n°547

Norma CEI 64-8

Norma CEI 81-10

Norma CEI 64-12

In linea di massima l'impianto di terra sarà realizzato da dispersori orizzontali e/o verticali e sarà collegato alla restante parte dell'impianto esistente.

I dispersori orizzontali saranno costituiti da corda in rame nudo, sez. 35/50 mm², collegati a dispersori verticali, costituiti da profilati in ferro zincato, l \geq 1,5 m, Sp. \geq 5 mm, dimensioni trasversali \geq 50 mm, e collocati in regolari pozzetti di ispezione.

Il collegamento tra i dispersori ed il nodo principale di terra verrà realizzato con corda di rame isolato di sezione 16 mm².

Dovranno essere effettuati i collegamenti equipotenziali; realizzati con materiali conduttori, alle tubazioni di gas e acqua, destinati ad assicurare l'equipotenzialità di tutte le masse estranee come ad esempio tubazioni metalliche o strutture metalliche entranti nei locali.

I collegamenti equipotenziali principali devono fare capo (debitamente identificabili) al collettore principale di terra se unico o a quello di maggiore prossimità se ve ne è più di uno.

La sezione dei conduttori impiegati per i collegamenti equipotenziali principali deve essere pari alla metà del conduttore di protezione della sezione più elevata dell'impianto con un minimo di 6 mm² ed un massimo di 25 mm² se di rame.

R) AMBIENTI PARTICOLARI**BAGNI O DOCCE 64-8 Sez. 701**

I locali contenenti bagni o docce, sono classificati ambienti particolari dalla NORMA CEI 64-8, che nella **Parte 7 (edizione sesta)** descrivono prescrizioni particolari da applicare ai locali contenenti una vasca da bagno fissa o una doccia ed alle loro zone circostanti, dove il rischio relativo ai contatti elettrici è aumentato dalla riduzione della resistenza del corpo e dal contatto del corpo con il potenziale di terra.

Nei locali contenenti vasche da bagno o docce saranno rispettate le zone pericolose (Zona 0, Zona 1, Zona 2 e Zona 3) così come previsto dalla norma citata.

Sui circuiti di alimentazione dei locali contenenti bagni o docce, dovrà essere installato un interruttore differenziale con **Idn \leq 30 mA**.



Deve essere previsto un collegamento equipotenziali supplementare che colleghi tutte le masse estranee accessibili delle Zone 0,1,2 e 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste Zone.

I componenti elettrici devono avere almeno i seguenti gradi di protezione:

- nella zona 0: IPX7;
- nella zona 1: IPX4;
- nella zona 2: IPX4;

Nei bagni ove è prevista per la pulizia l'uso di getti d'acqua, i componenti elettrici devono avere almeno il grado di protezione IPX5.

Nelle zone 0, 1 e 2 le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tali zone. Non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzioni nelle zone 0, 1 e 2.

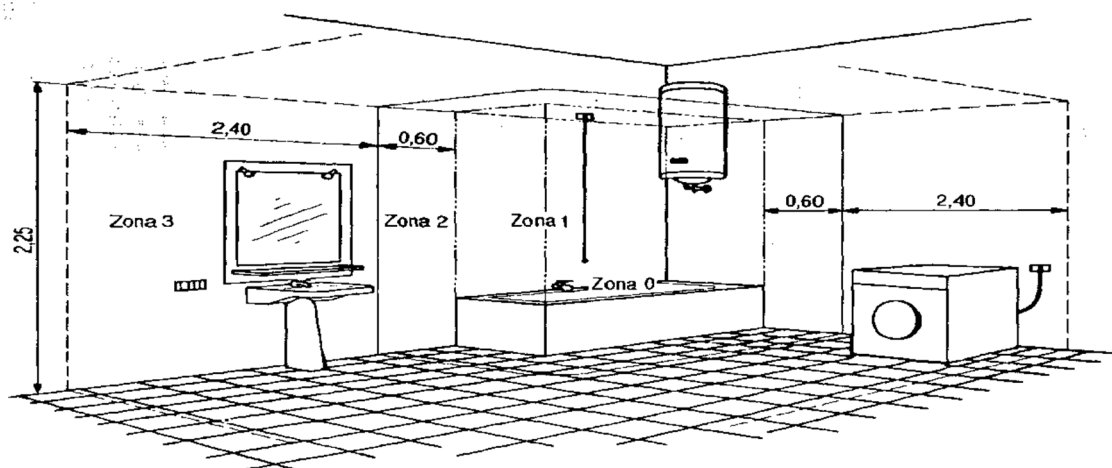
Nella **Zona 0** non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, possono essere installati solo apparecchi utilizzatori che contemporaneamente:

- siano adatti all'uso in quella zona secondo le relative norme e siano montati in accordo con le istruzioni del costruttore;
- siano fissati e connessi in modo permanente;
- siano protetti mediante circuiti SELV alimentati a tensione non superiore 12V in corrente alternata e a 30 V in corrente continua.

Nella **Zona 1** non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in c.a. o a 30 V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2. Si possono installare solo scaldacqua elettrici, sono ammessi apparecchi di illuminazione purché protetti da SELV con tensione non superiore a 25V c.a. o a 60V c.c.

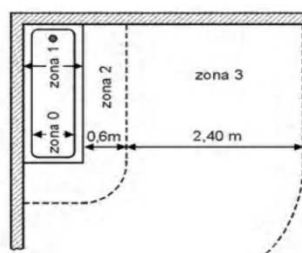
Nella **Zona 2** non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in c.a. o a 30 V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2 e di prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento di Classe II di bassa potenza incorporati nelle prese a spina, previste per l'alimentare rasoi elettrici. Si possono installare solo scaldacqua elettrici, apparecchi di illuminazione di Classe I e II ed unità di Classe I e II per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme.

Nelle Zone 1, 2, 3 possono essere installati elementi riscaldanti annegati nel pavimento e previsti per riscaldare il locale, purché siano ricoperti da una griglia metallica messa a terra o da uno schermo metallico messo a terra e collegato al collegamento equipotenziali supplementare.

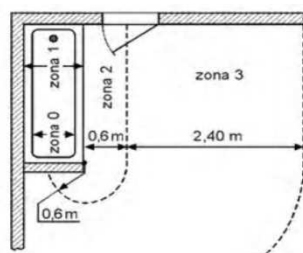


Esempio di installazione di componenti elettrici in un locale da bagno.

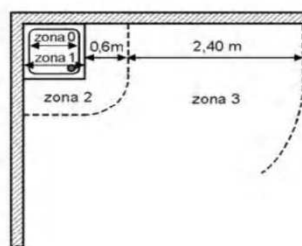




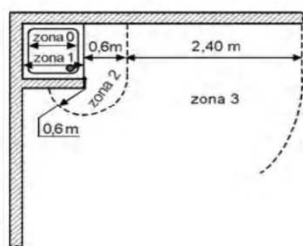
a) Vasca da bagno



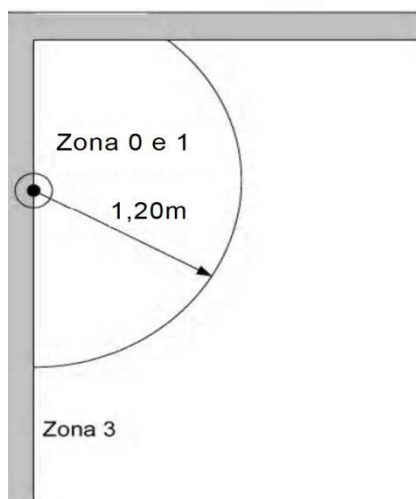
b) Vasca da bagno con parete fissa e con porta che interessa le zone 2 e 3



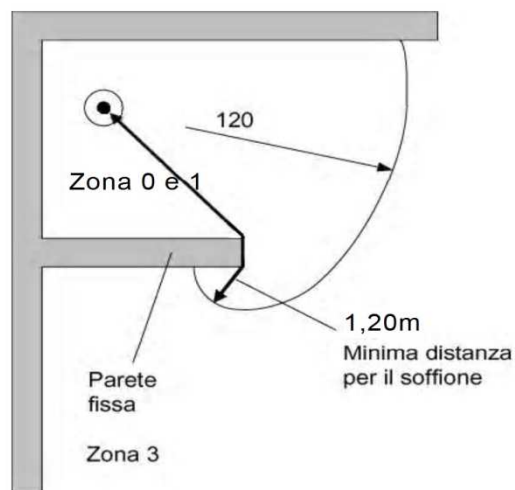
c) Doccia



d) Doccia con parete fissa



e) Doccia senza piatto



f) Doccia senza piatto con parete fissa



S) IMPIANTO DI ALLARME INCENDIO**PREMESSA**

I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio hanno la funzione di rilevare automaticamente un principio di incendio e segnalarlo nel minore tempo possibile. I sistemi fissi di segnalazione manuale permettono invece una segnalazione, nel caso l'incendio sia rivelato dall'uomo.

In entrambi i casi, il segnale di allarme incendio è trasmesso e visualizzato dalla centrale di controllo e segnalazione e ove necessario ritrasmesso ad una centrale di ricezione allarmi e intervento.

Una segnalazione di allarme può essere necessaria anche nell'ambiente interessato dall'incendio ed eventualmente in quelli circostanti per soddisfare gli obiettivi del sistema.

Scopo dei sistemi è di:

- favorire un tempestivo esodo delle persone, degli animali nonché lo sgombero di beni;
- attivare i piani di intervento;
- attivare i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

Componenti

I componenti dei sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio sono specificati nella UNI EN 54-1.

I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio, devono in ogni caso comprendere (vedere figura 1):

- rivelatori automatici d'incendio (A);
- punti di segnalazione manuale (D);
- centrale di controllo e segnalazione (B);
- apparecchiatura di alimentazione (L);
- dispositivi di allarme incendio (C).

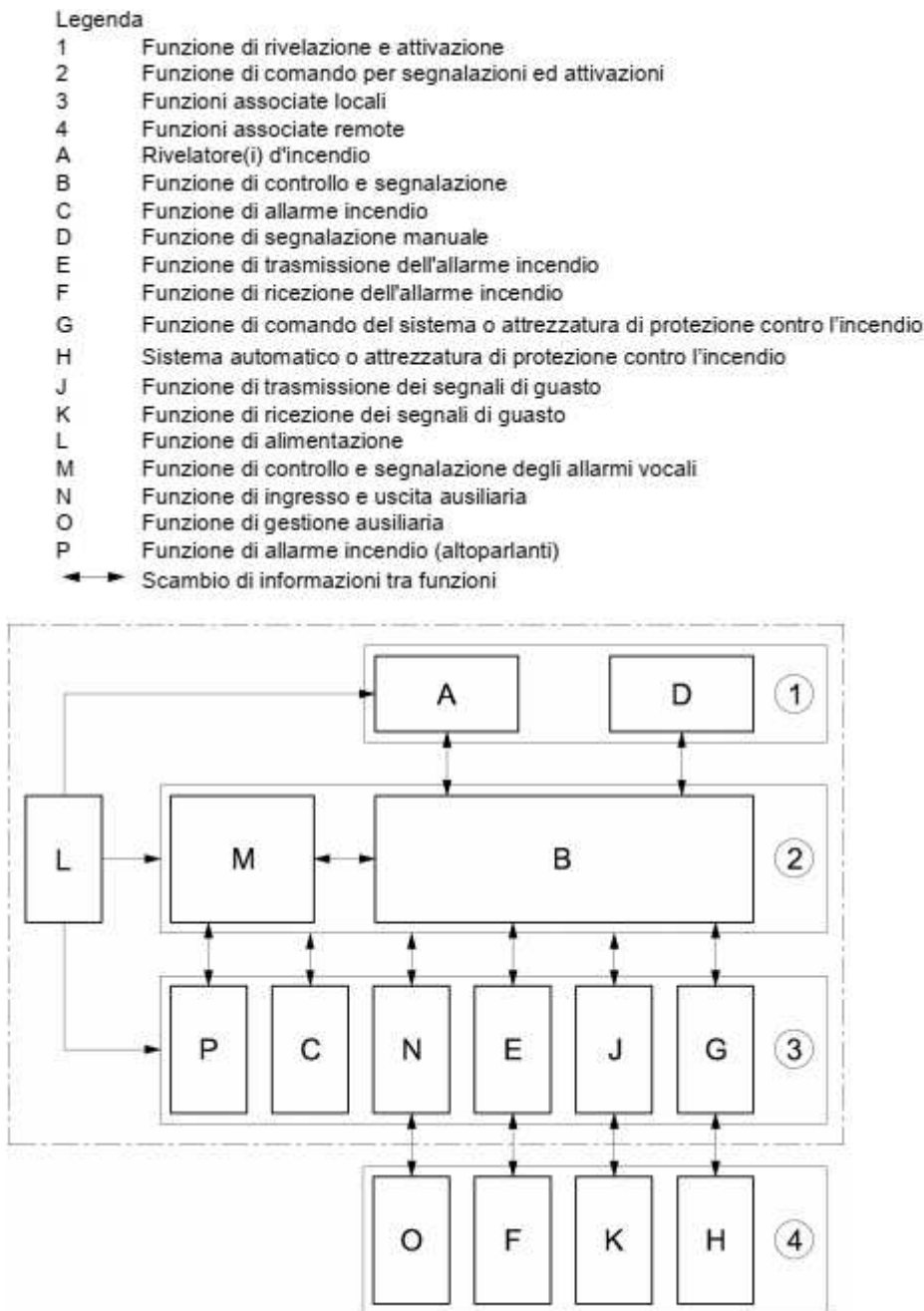
Oltre a tali componenti possono essere collegate al sistema le funzioni M e P, E e F, J e K, G e H e N e O della figura 1.

Nei sistemi fissi di sola segnalazione manuale sono assenti i rivelatori automatici d'incendio (A) ma devono essere presenti le funzioni B, C, D e L.



Sistema di rivelazione e allarme incendio: funzioni e apparecchiature associate

Figura 1



Nota 1 Gli elementi G e H possono richiedere alimentatori separati e conformi alla specifica norma di riferimento (per esempio evacuatori fumo calore con alimentatori UNI EN 12101-10).

Nota 2 Le linee che collegano i diversi componenti indicano i flussi di informazione e non le interconnessioni fisiche

Nota 3 Per il collegamento agli elementi G è necessaria la segnalazione di un guasto sulla centrale per corto circuito o interruzione di linea come previsto dalla UNI EN 54-2. Nel caso non sia possibile realizzare quanto precedentemente indicato è necessario un controllo indiretto (per esempio fermo elettromagnetico con contatto di stato porta).

Nota 4 Le funzioni incluse all'interno dell'area tratteggiata fanno parte dell'impianto di rivelazione incendio soggette alle parti della UNI EN 54 pubblicate di pertinenza.



SISTEMI FISSI AUTOMATICI**Estensione della sorveglianza**

Le aree sorvegliate devono essere interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione.

All'interno di un'area sorvegliata, devono essere direttamente sorvegliate dai rivelatori anche le seguenti parti, con le eccezioni di quanto indicato successivamente:

- locali tecnici di elevatori, ascensori e montacarichi, condotti di trasporto e comunicazione, nonché vano corsa degli elevatori, ascensori e montacarichi;
- cortili interni coperti;
- cunicoli, cavedi e passerelle per cavi elettrici;
- condotti di condizionamento dell'aria, e condotti di aerazione e di ventilazione;
- spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati.

Possono non essere direttamente sorvegliate dai rivelatori le seguenti parti, qualora non contengano sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici, ad eccezione, per questi ultimi, di quelli strettamente indispensabili all'utilizzazione dell'illuminazione dei locali:

- piccoli locali utilizzati per servizi igienici, a patto che essi non siano utilizzati per il deposito di materiali combustibili o rifiuti;
- banchine di carico scoperte (senza tetto);
- condotte di condizionamento dell'aria di aerazione e di ventilazione che rientrino nelle situazioni sotto indicate:

Nei canali di mandata:

- canali con portata d'aria minore di 3 500 m³/h.

Nei canali di ripresa e/o ricircolo:

- quando l'intero spazio servito dall'impianto è completamente protetto da un sistema di rivelazione, o,
- quando un edificio è di un solo piano.
- quando l'unità ventilante serve solo a trasferire l'aria dall'interno all'esterno dell'edificio.
- spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, che:
 - siano totalmente rivestiti all'interno con materiale incombustibile di classe A2 e A2FL secondo la UNI EN 13501-1 e,
 - se contengano cavi che abbiano a che fare con sistemi di emergenza e siano resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200 e abbiano classe di reazione al fuoco idonea all'ambiente dove sono installati;
 - vani scale compartimentati;
 - vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi purché facciano parte di un compartimento sorvegliato dal sistema di rivelazione.

Suddivisione dell'area in zone

L'area sorvegliata deve essere suddivisa in zone, secondo quanto di seguito specificato, in modo che, quando un rivelatore interviene, sia possibile individuarne facilmente la zona di appartenenza.

Le zone devono essere delimitate in modo che sia possibile localizzare rapidamente e senza incertezze il focolaio d'incendio.

Ciascuna zona deve comprendere non più di un piano del fabbricato, con l'eccezione dei seguenti casi: vani scala, vani di ascensori e montacarichi;

La superficie a pavimento di ciascuna zona non deve essere superiore di 1600 m².

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:

- il loro numero non è maggiore di 20, la loro superficie complessiva non è maggiore di 1000 m² ed 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 (sotto i pavimenti sopraelevati, sopra i controsoffitti, nei cunicoli e nelle cabalette per cavi elettrici, nelle condotte di condizionamento dell'aria, di aerazione e di ventilazione, ecc.) devono appartenere a zone distinte. Spazi come controsoffitti e sottopavimenti sono considerati zone distinte e separate dallo spazio ambiente. Deve inoltre essere possibile individuare il modo semplice e senza incertezze dove i rivelatori sono intervenuti. Si deve prevedere localmente una segnalazione luminosa visibile.

In locali nei quali è richiesta la segnalazione visibile fuori porta questa può essere cumulativa del locale medesimo e del suo eventuale controsoffitto e/o sottopavimento e macchine all'interno dell'ambiente specifico.



Se una medesima linea di rivelazione serve più zone o più di 32 punti, o più di una tecnica di rivelazione (per esempio funzioni A e D di Figura 1), la linea deve essere ad anello chiuso e dotata di opportuni dispositivi di isolamento, conformi alla UNI EN 54-17, in grado di assicurare che un corto circuito o una interruzione della linea medesima, non impedisca la segnalazione di allarme incendio per più di una zona.

In una zona possono essere compresi rivelatori sensibili a fenomeni differenti purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione.

I punti di segnalazione manuale possono essere collegati ai circuiti dei rivelatori automatici purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili dalla centrale di controllo e segnalazione in conformità a quanto indicato nel relativo paragrafo e siano su zone logiche differenti.

I moduli di attivazione (funzione G della UNI EN 54-1), i dispositivi di segnalazione (funzione C della UNI EN 54-1) e le segnalazioni tecnologiche (per esempio quelle provenienti dalla funzione H della UNI EN 54-1) possono essere collegati alla linea dei rivelatori automatici e manuali purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili dalla centrale di controllo e segnalazione e siano su zone logiche differenti da quelle di rivelazione.

Criteri di scelta dei rivelatori

I rivelatori devono essere conformi alla serie UNI EN 54. Nella scelta dei rivelatori devono essere 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 installazione di estinzione d'incendio, attivazione delle procedure di evacuazione incendio, ecc.)

Criteri di installazione

I rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare 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 deve essere effettuata in funzione di quanto segue:

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

I rivelatori devono essere installati in modo che possano essere facilmente raggiungibili per una loro corretta manutenzione.

In ciascun locale facente parte dell'area sorvegliata, deve essere installato almeno un rivelatore.



SISTEMI FISSI DI SEGNALAZIONE MANUALE D'INCENDIO

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

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

In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti devono essere installati lungo le vie di esodo. In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

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 ISO 7010).

CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE**Ubicazione e accessibilità**

L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione del sistema deve essere scelta in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso.

La centrale deve essere ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, esente da atmosfera corrosiva, tale inoltre da consentire il continuo controllo in loco della centrale da parte del personale di sorveglianza oppure il controllo a distanza.

Quando la centrale non è sotto costante controllo in loco da parte del personale addetto, deve essere previsto un sistema di trasmissione tramite il quale le segnalazioni di allarmi di incendio e di guasto sono trasferiti ad una o più centrali di ricezione allarmi e intervento e/o luoghi presidiati, dalle quali gli addetti possano dare inizio in ogni momento e con tempestività alle necessarie misure di intervento.

Il collegamento con dette centrali di ricezione allarmi e guasto deve essere tenuto costantemente sotto controllo, pertanto i dispositivi impiegati devono essere conformi alle norme seguenti:

- UNI EN 54-21, per quanto riguarda il dispositivo di trasmissione;
- CEI EN 50136-1 per quanto riguarda i requisiti del sistema e della rete di trasmissione;
- UNI CEI EN 50518 per quanto riguarda la conformità della stazione ricevitrice responsabile a ricevere e gestire la comunicazione dell'allarme e/o del guasto al responsabile dell'attività.

Il dispositivo di trasmissione va alimentato tramite l'alimentazione elettrica della centrale di rivelazione d'incendio o tramite un'alimentazione separata secondo la UNI EN 54-4.

Il dispositivo di trasmissione può essere integrato all'interno dell'armadio della centrale di rivelazione incendio o installato in un alloggiamento separato comunque posto in un locale protetto da rivelatori automatici e dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica in rete.

L'interfaccia tra il dispositivo di trasmissione e la centrale di rivelazione d'incendio è realizzata tramite contatti o un'altra connessione, per esempio in modo seriale, secondo specifiche del fabbricante.

Caratteristiche

La centrale di controllo e segnalazione deve essere conforme alla UNI EN 54-2. Ad essa fanno capo tutti i dispositivi previsti dalla UNI EN 54-1.

La scelta della centrale deve essere eseguita in modo che questa risulti compatibile con tutti i dispositivi installati e in grado di espletare le eventuali funzioni supplementari a essa richieste (per esempio: comando di trasmissione di allarmi a distanza, comando di attivazione di impianti di spegnimento d'incendio, ecc.).

In tale scelta si deve inoltre verificare che le condizioni ambientali in cui è installata la centrale siano compatibili con le sue caratteristiche costruttive.

Nella centrale devono essere individuabili i segnali provenienti da punti di segnalazione manuale separatamente da quelli provenienti dai rivelatori automatici.

La centrale deve essere installata in modo tale che tutte le apparecchiature di cui è composta siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni.

Dette operazioni devono poter essere eseguite in loco.



Avvisatori acustici di allarme incendio

Criteri generali

Il segnale generato da un dispositivo acustico attivato in seguito ad un allarme incendio deve avere intensità sufficiente per raggiungere tutti gli occupanti presenti nell'edificio al fine di allertarli del pericolo indipendentemente dalla posizione in cui essi si possano trovare.

Pertanto, è inteso come segnale distribuito in tutte le aree dell'edificio.

Indicazioni generali riguardanti l'utilizzo

In tutte le aree in cui il segnale acustico di allarme deve allertare gli occupanti, il livello di pressione sonora e la frequenza devono essere adeguati e il tono deve essere chiaramente riconoscibile e non confuso con altri.

I toni acustici da utilizzare in caso di preallarme e allarme sono indicati nella UNI 11744. Si deve porre attenzione in termini di livello di pressione sonora agli spazi particolari quali piccoli uffici o servizi igienici e negli ambienti particolarmente rumorosi come quelli destinati a impianti di produzione.

Si devono rispettare i seguenti criteri in merito al valore di pressione sonora:

- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale; nei casi in cui il livello di rumore di fondo non sia certo al momento della progettazione può essere utilizzato come indicazione di massima il prospetto 24;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa fra 65 dB(A) e 118 dB(A);
- negli ambienti con possibilità di occupanti dormienti il segnale acustico deve essere alla testata del letto di 75 dB(A) in modo da provocarne il risveglio. Eccezione è ammessa nei casi in cui tale azione possa risultare inappropriata come per esempio in ospedali o in case di cura ove si presuppone che gli occupanti debbano essere assistiti da personale appositamente addestrato e atto a condurre un'eventuale evacuazione, in tal caso il segnale acustico; può interessare solo una parte degli occupanti dell'edificio e avvisare il suddetto personale preposto.

In altri casi come in edifici particolarmente complessi e/o estesi il segnale di allarme può essere diffuso in aree ristrette o limitate durante la fase iniziale ed eventualmente poi esteso secondo un piano di emergenza già predisposto.

In ambienti dove gli occupanti possono essere addormentati o possono presentare disturbi uditivi, quali ipoacusia, si consiglia di diffondere allarmi sonori a bassa frequenza (per esempio allarmi sonori trasmessi a frequenze compresi tra 0,5 e 1 kHz).

È preferibile predisporre un numero maggiore e una distribuzione più capillare di dispositivi acustici piuttosto che scegliere di utilizzarne pochi ma con altissima pressione sonora. Questo evita segnalazioni generanti panico perché previene eccessivi livelli di pressione sonora che possono generare disorientamento in situazioni di pericolo e migliora l'affidabilità del sistema in caso di guasto dei dispositivi.

Una volta attivato, il segnale acustico di allarme continua fino a quando è eseguita la tacitazione presso la centrale di controllo e segnalazione, il segnale acustico può essere riattivato sempreché sia ancora in essere la condizione medesima di allarme. Il segnale acustico di allarme incendio non può essere tacitato in modo automatico dopo un certo intervallo di tempo programmato nella centrale di controllo e segnalazione, vedere punto 7.8 della UNI EN 54-2:1997/A1:2007, ma deve essere sempre gestito da personale preposto che decide autonomamente, dopo la verifica della segnalazione di allarme e la gravità dell'emergenza, se effettuare una tacitazione dei segnali acustici o meno.

Tutti i dispositivi acustici di allarme incendio nell'edificio devono avere caratteristiche sonore uniformi (SPL – Sound pressure level) all'interno della medesima zona e tono omogeneo in tutto l'impianto per la medesima tipologia di segnalazione (preallarme e/o allarme/evacuazione) e devono essere facilmente distinguibili dai suoni di eventuali altri sistemi di allarme o di segnalazione varia presenti nell'edificio. Per esempio, evitare la sovrapposizione di suoni meccanici e di suoni di natura elettronica nella stessa zona per la segnalazione di un allarme incendio.

In ambienti, quali per esempio quelli di pubblico intrattenimento, centri commerciali, ecc., ove siano presenti possibili sorgenti e sistemi sonori che possano interferire con la segnalazione acustica di allarme incendio, deve essere prevista la disattivazione automatica di tali sorgenti.

Non sono comprese tra le sorgenti sonore da tacitare quelle accessorie a processi produttivi quali per esempio avvisi acustici di macchinari in movimento o a processi industriali attivi.



Prospetto 24

Tipico livello di rumore ambientale di sottofondo (Lp)

Tipo di edificio		Lp espresso in dB(A)
Aeroporto	Area check-in, arrivi, partenze	59-72
	Area gate e percorsi per imbarchi	54-64
	Dogana – ritiro bagagli	63-71
	Dogana – partenze	49-64
Auditorium	Sale concerti, cinema, teatri	60-75
Banca	Area al pubblico	50-64
Fermata autobus	Tranquillo	58-68
	Rumoroso	63-73
Bar caffetteria	Tranquillo	55-65
	Rumoroso	68-78
Aula studenti	Tranquillo	56-68
	Rumoroso	64-72
Sala conferenza/meeting		40-45
Corridoio	Senza moquette in situazione tranquilla	45-55
	Senza moquette in situazione rumorosa	66-76
	Con moquette	28-32
Aula di tribunale		40-50
Call center	Computerizzato	60-70
	Tradizionale	80-90
Padiglione fiera		63-73
Fabbrica	Sala controlli	70-75
	Assemblaggio	80-85
	Area produttiva	95-105
Ospedale		Vedere nota
Stanza di albergo	Con TV accesa	60-70
	Con TV spenta	28-35
Cucina	Tipo commerciale	65-75
Centri di tempo libero	Palazzetto del ghiaccio	69-80
	Piscina	72-79
	Centro divertimenti	81-87
	Bowling	78-85
Biblioteca	Area lettura in situazione tranquilla	35-45
	Area lettura in situazione rumorosa	50-60
	Reception	50-60
Museo	Tranquillo	48-60
	Rumoroso	60-73
Ufficio	Uffici cellulari	40-50
	Open space	50-70
	Rumoroso	70-85



Tipo di edificio		Lp espresso in dB(A)
Locali tecnici	Centrale termica in situazione tranquilla	66 - 72
	Centrale termica in situazione rumorosa	70 - 85
	Locale UTA	84 - 87
	Locale compressore	89 - 93
Stazione ferroviaria	Sala d'attesa	54 - 65
	Atrio	60 - 66
	Banchina treni elettrici	60 - 72
	Banchina treni diesel	75 - 85
Ristorante		72 - 75
Negozio	Tranquillo	50 - 60
	Rumoroso	65 - 75
Centro commerciale		70 - 75
Impianto sportivo	Tranquillo	60 - 72
	Rumoroso	72 - 82
Magazzino	Tranquillo	47 - 63
	Rumoroso	63 - 80
<p>NOTA: Considerazione particolare merita l'ambiente ospedaliero in quanto potrebbe capitare che in varie aree il segnale acustico di allarme incendio sia inteso primario solo per lo staff preposto e non per i pazienti.</p> <p>a) In questi ambienti potrebbe non essere utilizzata la segnalazione acustica ma solo quella visiva. In caso di utilizzo anche della segnalazione acustica si consiglia di attivare l'avvisatore acustico subito dopo la cessazione della performance artistica, il livello di rumore ambientale di sottofondo è significativamente più basso di quando la rappresentazione artistica è in atto, in tal caso utilizzare il livello di rumore più alto qui indicato.</p> <p>b) Per esempio, in presenza di aria condizionata.</p>		

Avvisatori acustici di allarme incendio

Criteri generali

Il segnale prodotto da un dispositivo ottico VAD e attivato a fronte di allarme incendio è inteso da utilizzarsi sia come dispositivo primario per la segnalazione dell'incendio al fine di avviare un'eventuale evacuazione, allorquando un dispositivo acustico possa risultare non adatto o inappropriato a tale scopo, sia come funzione complementare al segnale di un dispositivo acustico in situazioni per le quali quest'ultimo risulta da solo inefficace.

L'uso di dispositivi ottici VAD e acustici contemporaneamente, inteso anche come dispositivo ottico/acustico in un unico apparato, è anche possibile e ammesso, dovendo soddisfare comunque i requisiti di entrambe le segnalazioni. Se a giudizio del progettista non si identifica la necessità di utilizzare i dispositivi ottici VAD, allora gli avvisatori luminosi VID (Visual Indication Device) possono essere utilizzati come indicazione supplementare al fine di aumentare la consapevolezza negli occupanti del tipo di evento in corso.

Pertanto, l'uso del VID è accettabile se e solo se si valuta che l'elemento luminoso ha lo scopo di indicazione supplementare all'allarme e non è demandata a esso la funzione di dispositivo primario ai fini di evacuazione dell'edificio.

Per esempio, l'uso del VID è adeguato quando l'apparato luminoso è installato all'esterno dell'edificio per attirare l'attenzione delle squadre di emergenza (conformità alla UNI EN 54-23 non necessaria) o in ambienti dove è presente personale addetto alla gestione delle emergenze il cui allertamento è effettuato da dispositivi acustici.

Indicazioni generali riguardanti l'utilizzo

Esistono vari casi in cui il dispositivo ottico VAD è particolarmente indicato in:

- ambienti in cui il livello di rumore è maggiore di 90 dB(A);
- ambienti in cui gli occupanti utilizzano protezioni acustiche individuali o possiedono disabilità dell'udito;
- ambienti con presenza di occupanti utilizzando dispositivi quali audio guide (per esempio nei musei);
- installazioni dove le segnalazioni acustiche sono controindicate o non efficaci (per esempio ambienti industriali ove sono presenti segnalazioni acustiche equivocabili);
- edifici in cui il segnale acustico interessa solo un limitato numero di occupanti (per esempio ambienti visibili otticamente ma isolati acusticamente);
- ambienti quali studi radiofonici o televisivi, cinema, teatri nei quali un dispositivo acustico potrebbe provocare una deleteria interruzione dell'attività di registrazione in caso di allarme intempestivo;
- ambienti ove occupanti con disabilità uditiva possono trovarsi momentaneamente isolate (per esempio servizi igienici di centri commerciali).



I dispositivi ottici VAD ove previsti devono essere in numero adeguato e distribuiti in modo da essere visibili dagli occupanti.

I dispositivi ottici VAD devono avere una segnalazione ottica di colore rosso o bianco come indicato nella UNI EN 54-23.

L'intensità della luce dei dispositivi ottici VAD deve attrarre attenzione e può coadiuvare la segnalazione dei dispositivi acustici.

I dispositivi ottici VAD utilizzati per la segnalazione di allarme incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confusi con altri, in particolar modo il lampeggio di indicazione del dispositivo ottico non deve né interferire né oscurare altre segnalazioni di emergenza di altra natura quali i cartelli indicatori e segnalatori di:

- uscite di emergenza;
- vie di fuga;
- porte di emergenza;
- luci di emergenza;
- qualsiasi altro tipo o segnalazione di emergenza utilizzato nell'edificio.

È ammesso, al fine di distinguere adeguatamente i dispositivi ottici VAD utilizzati per la segnalazione di allarme incendio da segnalazioni di altra natura, l'utilizzo opzionale di cartelli segnalatori.

Devono essere tenuti in debita considerazione, durante la progettazione per la scelta e il posizionamento dei dispositivi ottici VAD, una serie di effetti collaterali che l'uso non corretto di tali dispositivi può introdurre in un ambito Safety (salvaguardia della vita umana) e si devono prendere le dovute precauzioni al fine di non vanificare lo scopo di salvaguardia e salvezza della vita umana in situazioni di emergenza.

In sostanza la luce emessa dai dispositivi ottici VAD:

- non deve causare difficoltà alla vista né accecare occupanti in cerca di segnalazioni indicanti le uscite di emergenza;
- non deve essere di impedimento nella scelta della via di fuga né provocare disorientamento agli occupanti in cerca di vie di esodo;
- non deve essere di ostacolo a un'adeguata evacuazione dell'edificio;
- non deve provocare, tramite la frequenza del lampeggio e la distribuzione quantitativa in un ambiente, sia in soggetti normali che in soggetti particolarmente sensibili, disturbi di natura epilettica.

Al fine di evitare possibili crisi di epilessia foto sensitiva, i dispositivi ottici VAD devono lavorare a frequenze del lampeggio come indicato nella UNI EN 54-23.

Al fine di evitare problemi di tipo visivo/epilettico, i VAD devono essere corredati della funzionalità "sincronizzazione del lampeggio" (flash) quando più dispositivi sono installati in uno stesso ambiente (per esempio sala conferenza, sala teatrale) e il loro lampeggio è ivi percepito contemporaneamente dagli occupanti.

Nel caso in cui la sincronizzazione del lampeggio non sia perseguibile, è possibile adottare il calcolo seguente:

$$n \times f \leq 3\text{Hz}$$

dove:

n è il numero di VAD visibili da ogni singolo punto;

f è la frequenza di lampeggio (flash rate) di ogni dispositivo.

Come esempio può essere riportato il caso secondo cui una frequenza di lampeggio $\leq 2\text{Hz}$ è appropriato poiché, se proveniente da un singolo dispositivo ottico, è improbabile che causi dei problemi di tipo visivo/epilettico.

Alimentazioni

I componenti del sistema di rivelazione incendio devono essere dotati di un'apparecchiatura di alimentazione in conformità alla UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria deve essere derivata da una rete di distribuzione pubblica.

Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva deve sostituirla automaticamente.

Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa deve sostituirsi nell'alimentazione del sistema a quella di riserva.

L'alimentazione primaria del sistema costituita dalla rete principale deve essere effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione, immediatamente a valle dell'interruttore generale del quadro primario dell'edificio.

L'alimentazione di riserva deve essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente, nel caso di interruzione dell'alimentazione primaria o di anomalie assimilabili.

Tale autonomia deve essere uguale ad un tempo pari alla somma dei tempi necessari per la segnalazione, l'intervento ed il ripristino del sistema, e in ogni caso non meno di 24 h inoltre:

- gli allarmi devono essere trasmessi ad una o più stazioni ricevitrici e



- deve essere in atto un contratto di assistenza e manutenzione, ed esistere un'organizzazione interna adeguata.

L'alimentazione di riserva, allo scadere delle 24 h, deve assicurare in ogni caso il funzionamento di tutto il sistema per almeno 30 min, a partire dalla segnalazione del primo allarme.

Quando l'alimentazione di riserva è costituita da una o più batterie di accumulatori, si devono osservare le seguenti indicazioni:

- le batterie devono essere installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione e alle unità di alimentazione periferiche;
- nel caso in cui le batterie possono sviluppare gas pericolosi, il locale dove sono collocate deve essere ventilato adeguatamente;
- l'alimentazione a cui è collegata la ricarica delle batterie, se alimenta anche il sistema, deve essere in grado di assicurare la corretta alimentazione necessaria ad entrambi.

Elementi di Connessione

Generalità

Le connessioni del sistema rivelazione incendio devono essere progettate e realizzate con cavi idonei al campo di applicazione, alla tensione di esercizio richiesta e alla specifica caratteristica di reazione al fuoco in conformità alla legislazione vigente.

I cavi di cui sopra, devono inoltre avere caratteristiche di resistenza al fuoco (PH) come indicato più avanti o devono essere protette per tale periodo al fine di garantire il corretto funzionamento e l'integrità del circuito in condizioni di incendio.

Campi di applicazione

- Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o minori di 100 V c.a. (per esempio sensori, pulsanti manuali, interfacce, avvisatori ottico-acustici, sistemi di evacuazione fumo calore, ecc.) si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco, conformi alla CEI 20-105, con particolare caratteristica di reazione al fuoco non inferiore all'Euroclasse indicata all'interno dalla norma stessa. Questi cavi, aventi tensione nominale di esercizio di 100 V ($U_0/U = 100/100V$), devono essere realizzati con conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima di 0,5 mm², ed essere idonei alla posa in coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V. Il requisito minimo di resistenza al fuoco è pari a PH 30 ma nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, il valore di resistenza al fuoco (PH) richiesto potrà essere superiore (PH 120), per garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi. Come già richiamato nella CEI 20-105, in considerazione della differenza tecnica di funzionamento tra tecnologia indirizzata e tecnologia convenzionale, si rende indispensabile la congruenza dei parametri trasmissivi dei cavi (induttanza, capacità, attenuazione del segnale, ecc.) con i requisiti minimi richiesti dai singoli fabbricanti di apparati.

Per esempio negli impianti indirizzati, l'interoperabilità tra i dispositivi del sistema di rivelazione incendio (collegamento tra centrale, interfacce, periferiche, ecc.) avviene per mezzo di uno scambio di dati basato su protocolli (collegamento bus).

Per questa ragione al fine di evitare malfunzionamenti del sistema stesso è necessario l'impiego di linee di interconnessione a bassa capacità.

Al fine di distinguere agevolmente le linee del sistema di rilevazione fumi dalle altre linee è richiesto l'impiego di cavi con rivestimento esterno di colore rosso.

- Per il collegamento di apparati del sistema di evacuazione vocale, con linee a 70V c.a. o 100V c.a. (valore efficace RMS), si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco conformi alla CEI 20-105, a bassa capacità con particolare caratteristica di reazione al fuoco non inferiore all'Euroclasse indicata all'interno dalla norma stessa.

Questi cavi, aventi tensione nominale di esercizio di 100 V ($U_0/U = 100/100V$), devono essere realizzati con conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima di 0,5 mm², ed essere idonei alla posa in coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V.

Il requisito minimo di resistenza al fuoco è pari a PH30 ma nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, il valore di resistenza al fuoco (PH) richiesto può essere superiore (PH120), per garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi.

Al fine di distinguere agevolmente le linee del sistema di evacuazione vocale è richiesto l'impiego di cavi con rivestimento esterno di colore viola.



- Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio maggiori di 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco, conformi alla CEI 20-45 con particolare caratteristica di reazione al fuoco non inferiore all' Euroclasse indicata all'interno dalla norma stessa.
Questi cavi, aventi tensione nominale ($U_0/U = 0,6/1\text{kV}$), devono essere realizzati con conduttori flessibili, con sezione minima di 1,5 mm².
Il requisito minimo di resistenza al fuoco è pari a PH 120.
Al fine di distinguere agevolmente le linee del sistema di alimentazione primaria è richiesto l'impiego di cavi con rivestimento esterno di colore blu.
- Lo scambio di informazioni tra funzioni all'interno della UNI EN 54-1 che utilizzino connessioni di tipo LAN, WAN, RS232, RS485, PSTN devono essere realizzate con cavi dati resistenti al fuoco conformi alla metodologia di prova CEI EN 50200 e CEI EN 50289-4-16, con particolare caratteristica di reazione al fuoco secondo l'Euroclasse minima Cca s1b d1 a1.
Il requisito minimo di resistenza al fuoco è pari a PH30, ma nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, il valore di resistenza al fuoco (PH) richiesto può essere superiore (PH120), per garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi.
Al fine di garantire l'identificabilità di queste linee all'interno del sistema stesso, è preferibile che il cavo LAN per il collegamento delle basi microfoniche del sistema EVAC abbia la guaina esterna di colore viola e il cavo BUS (RS232 e RS485) per il collegamento tra centrali e ripetitori abbia il rivestimento di colore rosso.

Posa dei cavi

Nei casi in cui sia utilizzato 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 portacavi con setto separatore o doppia 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 o più di una zona o più di una tecnica di rivelazione (per esempio funzioni A e D dello schema di figura 1).

Nel caso in cui stiano installati cavi a vista, la loro posa deve garantire l'integrità delle linee contro danneggiamenti accidentali.

Le linee di interconnessione del sistema di rivelazione fumi, se posate in coesistenza con altri cavi devono essere riconoscibili, soprattutto in corrispondenza dei punti ispezionabili.

È consentita la posa in coesistenza di cavi per sistemi incendio e cavi elettrici (sistemi di Cat. I aventi tensione di esercizio fino a 400 V) a condizione che sul cavo per sistemi incendio sia visibile la stampigliatura $U_0=400\text{ V}$ e che le altre linee differenti da quelle del sistema di rivelazione e di segnalazione allarme d' incendio abbiano caratteristica di reazione al fuoco non inferiore.

Nel caso in cui si renda necessaria la posa in coesistenza di cavi energia con cavi di comunicazione in ambienti particolari (per esempio vie di esodo), questi ultimi devono avere una classe di reazione al fuoco non inferiore alla classe prescritta per i cavi energia. Nel caso in cui l'impianto di rivelazione incendio, sia realizzato in una struttura dove esiste già un impianto elettrico con linee preesistenti all'entrata in vigore delle norme armonizzate secondo legislazione vigente è possibile la coesistenza.

Nel caso sopradescritto la conformità alle norme armonizzate riguarda solamente le nuove linee di interconnessione da posare. Per le linee esistenti, non è condotta l'analisi in termini di reazione al fuoco in quanto non ancora in vigore al momento della posa delle stesse, deve essere invece condotta una verifica della corrispondenza alle norme impiantistiche in vigore al momento della realizzazione dell'impianto.

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

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

Non sono ammesse linee volanti.

Nel caso in cui le linee devono attraversare ambienti umidi, bagnati o attraversare zone esterne, la guaina del cavo deve essere idonea alla posa in esterno e alla posa in ambienti umidi o bagnati, in questo caso le linee devono essere corredate di apposito rapporto di prova.

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 aventi classe di reazione al fuoco minima analoga.

Eventuali giunzioni delle linee del sistema di rivelazione e segnalazione incendio, devono essere realizzate mediante l'impiego di appositi accessori (per esempio scatole di derivazione PH30 o PH120, morsetti ceramici, ecc.) in modo da garantire la continuità di esercizio in condizioni di incendio.

Durante le fasi di interconnessione si raccomanda di ridurre al minimo la lunghezza della guaina da asportare per evitare cambiamenti delle caratteristiche di resistenza meccanica, resistenza al fuoco, non propagazione dell'incendio, ecc.

Connessioni via radio

Alla centrale di rivelazione e controllo possono essere connesse apparecchiature via radio purché nel rispetto della normativa pertinente e nello specifico della UNI EN 54-25. I dispositivi (di allarme, di segnalazione, ecc.) connessi a questo tipo di impianti devono essere installati in conformità con quanto previsto nei punti specifici della presente norma. Devono inoltre essere conformi alla specifica norma di prodotto della serie UNI EN 54. Per le eventuali indicazioni del raggio d'azione delle apparecchiature via radio deve essere fatto specifico riferimento alle istruzioni del fabbricante. Per le interconnessioni fra i vari punti di interfaccia e la centrale di controllo e segnalazione i cavi utilizzati devono essere corrispondenti a quanto specificato nel paragrafo "connessione via cavo".

Verifica dei sistemi

Al termine della fase installativa di un sistema automatico di rivelazione incendio e prima della consegna formale e del controllo iniziale da effettuarsi come definito nella UNI 11224, è necessario effettuare la configurazione della centrale di controllo e segnalazione.

Il personale tecnico che esegue questa attività deve essere in grado di assicurare la competenza nell'operare su tali apparecchiature e deve essere in possesso e a conoscenza di:

- strumenti adeguati forniti dal fabbricante per poter configurare la centrale antincendio;
- piano di emergenza al fine di programmare coerentemente la matrice di 'causa-effetto';
- informazioni per eseguire tutte le fasi di parametrizzazione della CIE;
- elenco delle zone dove sono installati i rivelatori al fine di assegnarne la corretta descrizione;
- le destinazioni d'uso degli ambienti al fine di parametrizzare correttamente l'eventuale modalità di funzionamento;
- eventuali casi particolari per eseguire programmazioni specifiche in accordo alla progettazione.

In generale, la responsabilità del personale addetto alla configurazione della centrale è quella di eseguirne la corretta parametrizzazione e verificare che non siano presenti anomalie, errori, impedimenti all'esecuzione delle routine programmate.

Al termine della parametrizzazione della centrale, devono essere almeno eseguiti i controlli seguenti:

- Verifica di un adeguato e idoneo cablaggio interno alla centrale antincendio,
- Centrale antincendio in funzione e priva di qualsiasi segnalazione di guasto, anomalia, allarme;
- Funzionalità positiva degli indicatori di stato / guasti / disattivazioni ecc. nonché del cicalino integrato (prova lampade);
- Esecuzione delle seguenti prove a campione:
 - Attivazione di allarme di un rivelatore per ogni linea o loop di rivelazione e conseguente verifica della segnalazione sul display della centrale;
 - Attivazione di allarme di un pulsante per ogni linea o loop di rivelazione e conseguente verifica della segnalazione sul display della centrale;
 - Simulazione di guasto di un rivelatore per ogni linea o loop di rivelazione e conseguente segnalazione sul display della centrale

Al termine del controllo della configurazione, il sistema automatico di rivelazione incendio è considerato operativo ed è possibile passare alle fasi successive da effettuarsi secondo la UNI 11224.

E' quindi a carico del personale che eseguirà il controllo iniziale, come dettagliatamente descritto nella UNI 11224, la responsabilità delle operazioni inerenti al controllo preliminare e al controllo funzionale del sistema.



T) PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

Viene previsto l'utilizzo di comandi di emergenza utilizzati come indicati negli elaborati allegati. Tali apparecchiature dovranno essere ubicate fuori portata del pubblico, accessibili solo a personale autorizzato (es. VV.F) ed abbinate a cartelli indicatori delle funzioni svolte.

La loro ubicazione è rilevabile dalle planimetrie allegate.

U) VARIE

I calcoli relativi alle linee indicate sugli schemi elettrici sono stati effettuati con programma computerizzato e verificati secondo la rispondenza alla normativa CEI.

Per la protezione contro i contatti diretti, tutte le apparecchiature ed i comandi, ove non diversamente specificato, dovranno avere un grado di protezione minimo pari a IP2X.

Il grado minimo di protezione delle apparecchiature elettriche e dei comandi posti all'aperto, non dovrà essere inferiore ad IP55.

Il grado di protezione dei Quadri Elettrici è da ritenersi tale a portello completamente chiuso.

I Quadri Elettrici devono essere cablati in conformità alla NORMA CEI 23-51 e NORMA CEI EN 61439.

Non sono ammesse giunzioni delle linee lungo le eventuali passerelle portacavi, tubazioni o lungo i cunicoli. Le giunzioni vanno eseguite esclusivamente in apposite cassette di derivazione.

Tutti i componenti elettrici installati dovranno essere provvisti di marchio di qualità IMQ o attestati equivalenti, comunque di Marcatura CE.

Le parti di impianto elettrico costruite in materiale termoplastico quali tubazioni, apparecchiature di comando, scatole di derivazione, ecc., dovranno avere caratteristiche di autoestinguenza.

Le prese a spina dovranno essere installate in numero e ubicazione tali da evitare il ricorso a connettori presa-spina intermedi nelle condutture soggette a movimento nell'uso.

Gli impianti elettrici realizzati all'interno dei mobili dovranno essere realizzati in conformità alla Norma CEI 64-11 "Impianti elettrici nei mobili", in particolare i cavi e le condutture utilizzate devono essere del tipo non propagante l'incendio; le prese a spina devono essere del tipo fisso e posate entro apposite calotte da esterno.

Gli apparecchi illuminanti, comprese le lampade di emergenza devono essere muniti del segno grafico " F " .

Tutte le linee a tensione diversa (cavi di segnale telefono, citofonico, TV, segnale computer, ecc.) devono essere poste in tubazioni singole e fisicamente separate tra loro.

Tutte le linee elettriche che verranno posate sul controsoffitto, oppure su superfici infiammabili, dovranno essere realizzate con cavi del tipo FG16OM16 0,6/1kV, a norme CEI 20-22.

In tutto l'edificio devono essere installate lampade di emergenza indicanti la direzione della via di esodo. L'intervento di tali apparecchi deve essere automatico al mancare della tensione di rete e le loro caratteristiche devono essere tali da soddisfare le indicazioni riportate al punto P.

L'impianto di illuminazione esterno sarà realizzato con cavi aventi tensione di isolamento almeno pari a 0,6/1kV, classificati con le sigle FG16OM16 0,6/1kV od equivalente.

Tutte le condutture installate in tubazioni interrate dovranno essere posate ad una profondità di almeno 0,5 m, e protette contro i danneggiamenti meccanici mediante la copertura con coppi o getto di calcestruzzo.



Le prese a spina con portata superiore a 16A devono essere del tipo con interblocco.

Per la prese a spina per uso domestico e similare la direzione di inserzione delle relative spine deve risultare orizzontale o prossima all'orizzontale.

Le derivazioni dei cavi elettrici delle linee dorsali di alimentazione dovranno essere realizzate con cavi aventi la stessa sezione della linea principale. In casi eccezionali sarà ammessa la riduzione della sezione della derivazione a patto che il cavo di sezione inferiore sia comunque protetto contro le sovracorrenti dei dispositivi di protezione installati a monte.

Dovranno essere effettuate le manutenzioni periodiche semestrali ed annuali al fine di garantire la sicurezza e l'efficienza dell'impianto elettrico.

I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio devono essere resistenti al fuoco per almeno 30min secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Se una medesima linea di rivelazione serve più zone o più di 32 punti, la linea deve essere ad anello chiuso e dotata di opportuni dispositivi di isolamento, conformi alla UNI EN 54-17.

Tutti i componenti dell'impianto di allarme incendio dovranno essere conformi a quanto previsto dalla norma UNI 9795 Gennaio 2013.

L'impianto di illuminazione esterna dovrà essere realizzato rispettando quanto previsto dalla Legge Regionale n°19 del 29/11/2003 s.m.i., direttiva recante norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico.

Tutti gli apparecchi illuminanti a led dovranno essere classificati di "Gruppo 0" secondo la norma "EN 62471:2008 s.m.i.", per garantire l'assenza del rischio fotobiologico.

V) PRECISAZIONI e RACCOMANDAZIONI

I componenti menzionati negli schemi allegati al progetto non possono essere sostituiti con altri di tipo o caratteristiche diverse, senza il preventivo consenso del progettista o della Direzione Lavori in accordo con il progettista stesso.

Il presente progetto è stato concordato assieme alla committenza ed alla proprietà, pertanto, qualora si verificassero variazioni di prezzo rispetto al preventivo fornito in data antecedente al presente elaborato, esse non saranno da attribuire all'opera dello Studio T.I. s.r.l.. Il presente progetto sostituisce ogni eventuale precedente preventivo o progetto anche non svolto dal sottoscritto.

Lo Studio T.I. s.r.l. viene assolto in toto e senza alcuna riserva da ogni responsabilità per danni a persone, animali e/o cose, sanzioni, ecc., derivanti dalla errata installazione degli impianti elettrici.

Si declina ogni responsabilità per difetti di errata installazione. Per l'esecuzione dell'impianto vedi relativo certificato di conformità rilasciato dalla Ditta Installatrice.

Le denunce degli impianti elettrici agli enti competenti e/o organi di controllo, sono da ritenersi a carico e di esclusiva competenza della proprietà e/o della gestione dell'immobile.

Il Committente non può alterare l'impianto elettrico senza la preventiva consultazione del Progettista in intestazione pena la decadenza di ogni responsabilità da parte del Progettista stesso.

Al presente progetto andrà allegata la Dichiarazione di conformità rilasciata, a lavori ultimati, dalla ditta installatrice come parte integrante della documentazione fornita.



W) APPENDICE

Ubicazione impianto : **Viale Adriatico n°1 – 61032 FANO (PU)**
adibiti ad uso : **LABORATORI**

La presente relazione tecnica è composta da n°28 pagine più il frontespizio
Non sono ammesse riproduzioni parziali del presente documento.

Si declina ogni responsabilità per variazioni eseguite sugli impianti elettrici, in diffomità a quanto riportato sugli elaborati tecnici di progetto consegnati e custoditi in originale presso lo Studio T.I. s.r.l.
Si rammenta inoltre che per impianti del tipo sopra indicato, in base al decreto n°37 del 22/01/2008, il Committente, è tenuto a far eseguire i lavori, ed eventuali modifiche a Ditte autorizzate ed iscritte negli appositi Registri.

