



# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA

AREA SVILUPPO EDILIZIO

Via Balbi 5 - 16126 Genova - tel. 010.2099330 - fax 010.2095997 - partita IVA 00754150100

**OGGETTO:** Progetto di insediamento del Center of Excellence for Biomedical Research  
all'interno del Pad. 3 dell' Ospedale S.Martino di Genova



## PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE :



ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE

CAPOGRUPPO MANDATARIO:

**SIBILLASSOCIAT**

Piazza Galeazzo Alessi 1/8 - 16128 Genova, tel 010 2514800 fax 010 2514623

ARCH. STEFANO SIBILLA - ING. ANTONIO SIBILLA - ARCH. ENRICO CONGIU

MANDANTI:

Arch. ANDREA BONELLO

Via del Manzasco, 22 - 16132 GENOVA, tel +39 339 8907232



Arch. CARLOTTA LANDINI

Via Laviosa 7/13 - 16156 GENOVA, tel 329 3257505



**RESPONSABILE DEL  
PROCEDIMENTO**

Arch. Claudio BAZZURRO

**RESPONSABILE DEL  
COORDINAMENTO TECNICO**

Arch. Stefano Sibilla

SIBILLASSOCIATI S.r.l.

D					
C					
B					
A	27/05/2016	PRIMA EMISSIONE	URT	DRT	PRS
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO

COMMESSA	DATA EMISSIONE	FILE	CODIFICA
SAN037C	27/05/2016	EE01.pdf	I SAN/037/C DAP EE01
LIVELLO	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		SCALA
TAVOLA	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI DOCUMENTAZIONE TECNICA Capitolato speciale d'appalto Parte B - Desc. tecniche		N. TAVOLA <b>EE 01</b>



---

---

## INDICE

---

---

<b>1</b>	<b>PREMESSE .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>CAPITOLATO IMPIANTO ELETTRICO .....</b>	<b>4</b>
2.1	QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE.....	4
2.2	CONDUTTURE ELETTRICHE .....	7
2.3	PUNTI DI COMANDO E PRESE DI CORRENTE .....	13
2.4	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	14
2.5	IMPIANTO DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO .....	16
2.6	IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA PER SCOPI DI EMERGENZA.....	27

## 1 PREMESSE

La presente relazione è finalizzata al disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici nell'ambito del progetto di realizzazione dei Laboratori del CEBR (Centre Excellence Biological Research) presso il piano primo del Padiglione 3 all'interno del Complesso San Martino; le soluzioni progettuali impiantistiche adottate nella fattispecie osserveranno principalmente, ma non esclusivamente, i requisiti tecnici secondo i disposti D.M. 37/08 e D.M. 81/08, nonché tutte le norme ed i decreti nazionali.

Tali soluzioni perseguiranno altresì gli obiettivi secondo la funzionalità operativa e gestionale ed il risparmio energetico e si confermeranno alle leggi ed alle norme cogenti applicabili nella specifica materia.

Le destinazioni d'uso individuate tengono conto delle scelte di cui al progetto architettonico esecutivo al quale la presente si riferisce.

**Nell'ambito dell'appalto, dovranno pertanto essere garantite tutte le dotazioni impiantistiche necessarie alla funzionalizzazione dei locali anche se non esplicitamente indicate.**

L'intervento è delineato ed altresì specificato secondo la presente descrizione generale con stretto riferimento alle tavole e/o elaborati costituenti parte integrante del progetto richiamate dall'elenco documenti.

## 2. CAPITOLATO IMPIANTO ELETTRICO

### 2.1 Quadri elettrici di distribuzione

Le caratteristiche principali saranno le seguenti:

- Tensione nominale riferita alla struttura : 660 V
- Tensione nominale riferita all'apparecchiatura : 400 V
- Tensione d'esercizio : 230/400 V
- Frequenza nominale : 50 Hz
- Corrente nominale :  $\leq 250$  A
- Sistema di distribuzione : 3F + N
- Grado di protezione minimo : IP55
- Dimensione sufficiente per lasciare uno spazio disponibile di circa 20%

Il quadro dovrà essere di tipo normalizzato prefabbricato, e componibile.

Il quadro dovrà essere un'apparecchiatura tipo ASD come definita dalla norme CEI 17-13/3 o per installazione fissa per uso domestico o similare secondo norma sperimentale CEI 23-51. Tutte le apparecchiature costituenti il quadro dovranno essere in ogni caso conformi alle rispettive normative applicabili.

Tutti i componenti della carpenteria dovranno essere costruiti con lamiere elettrozincate o zincate a caldo e laminate a freddo.

Il quadro dovrà essere corredato di:

- targa indelebile con il nome e marchio di fabbrica del costruttore, riportante il numero di matricola o d'identificazione dello stesso;
- targa indelebile con i dati elettrici nominali.

I quadri nella loro totalità ed ogni loro componente dovranno essere in grado di poter funzionare per un tempo indefinito alla corrente nominale stabilita dai documenti di progetto, alla tensione e frequenza nominali e nelle normali condizioni di installazione e della temperatura ambiente massima di progetto, senza che le varie parti costituenti superino i valori limite di temperatura stabiliti dalle norme CEI.

Il vano morsettiere e cavi di uscita potrà essere ricavato nella parte laterale del quadro. Questo consentirà l'ingresso dei cavi sia dal basso sia dall'alto tramite apposita foratura munita di flangia di chiusura asportabile. Saranno previsti adeguati sistemi atti a garantire il mantenimento del grado di

protezione previsto per l'involucro.

All'interno dovranno essere predisposti adeguati sistemi di fissaggio dei cavi, realizzati in modo tale da poter eseguire un cablaggio ordinato.

Il vano cavi sarà chiuso da portella incernierata o asportabile, completa di targa di pericolo.

Nel caso di ingresso dei cavi esclusivamente dal basso o dall'alto il vano morsettiera potrà essere ricavato rispettivamente nella parte bassa o alta del quadro, anziché lateralmente.

I collegamenti di potenza all'interno del quadro dovranno essere realizzati mediante cavo tipo N07V-K dotato di capicorda a compressione e posato in canaline di PVC autoestinguente. Il coefficiente di riempimento delle canaline non dovrà essere superiore al 50%. Eventuali tratti di cavo al di fuori delle canaline dovranno essere protetti da calze in fibra di vetro o sistemi equivalenti.

Nell'attraversamento di barriere o diaframmi dovranno essere presi opportuni accorgimenti atti ad evitare danneggiamenti meccanici dei cavi.

I morsetti saranno di tipo componibile a testa affondata e preisolata con sezione adeguata al cavo in partenza e comunque non inferiore a  $6 \text{ mm}^2$ , dotati di viti antiallentamento. Non sono ammessi morsetti che serrino il capicorda direttamente con la vite. I morsetti saranno numerati in modo indelebile. Non sono ammessi ponticelli di potenza sui morsetti degli interruttori o sulla stessa morsettiera.

I cavi di potenza dovranno essere numerati, e tale numerazione dovrà essere riportata sugli schemi elettrici.

Il quadro dovrà essere corredato di una sbarra di terra, costruita in piatto di rame, posta nella parte frontale all'interno del vano morsettiera di uscita ed avente sezione minima di  $150 \text{ mm}^2$ . Tale sbarra sarà forata e predisposta per il collegamento dei conduttori di protezione provenienti dall'impianto.

La sbarra di terra dovrà essere saldamente imbullonata alla struttura del quadro e sulla stessa faranno capo tutti i collegamenti di terra dei secondari dei riduttori di misura, dei morsetti di terra delle apparecchiature ausiliarie, del collegamento delle portelle, se masse, e setti metallici interni. Tali collegamenti potranno essere effettuati mediante barretta in rame, cavo flessibile con guaina G/V o trecciola di rame stagnato. La sezione minima, ad esclusione dei collegamenti delle apparecchiature ausiliarie, sarà pari a  $16 \text{ mm}^2$ . Il buon contatto elettrico dei collegamenti dovrà essere garantito nel tempo con sistemi idonei atti ad evitare ossidazioni ed allentamenti.

### Interruttori

Gli interruttori dovranno essere di primaria casa costruttrice, dovranno realizzare l'attitudine al sezionamento e dovranno avere una lunga vita elettrica e meccanica.

**Interruttori scatolati**

- Norma di riferimento CEI 17-5 EN 60947.2
  - Esecuzione fissa
  - Numero di poli 2,3 o 4
  - Tensione nominale d'impiego 660/690 V
  - Potere d'interruzione nominale "estremo Icu" a 400 V: secondo quanto indicato nel progetto.
- Gli interruttori saranno corredati di sganciatori magnetotermici, con taratura termica regolabile e soglia magnetica fissa. Il neutro dovrà essere sempre protetto.

**Interruttori modulari**

Saranno utilizzati per portate fino a 63 A (salvo se diversamente specificato negli elaborati grafici) ed avranno le seguenti caratteristiche generali:

- Norme di riferimento CEI 23-3 EN 60898
- Esecuzione fissa su guida normalizzata DIN
- Numero di poli 2,3 o 4
- Tensione nominale d'impiego 400 V
- Potere di interruzione nominale CEI 23-3 Icn a 400 V :secondo quanto indicato nel progetto.

**Interruttori non automatici**

Avranno le stesse caratteristiche descritte per gli interruttori automatici e saranno da questi derivati, ma privi di sganciatori di massima corrente.

La corrente nominale ammissibile di breve durata (Icw) ed il potere di chiusura dovranno essere coordinati con le caratteristiche dell'interruttore automatico immediatamente a monte.

**Contattori e relè termici**

I contattori dovranno essere di tipo compatto in esecuzione modulare su guida DIN fino a 63A ed in esecuzione per montaggio sporgente per portate superiori. Avranno numero di poli e contatti ausiliari in funzione delle necessità dello schema. La portata dovrà essere idonea ad alimentare correttamente il carico collegato garantendo una lunga vita elettrica dei contatti, ed espressa nelle relative categorie (AC1-AC3).

Quando utilizzati in combinazione con fusibili o interruttori automatici e relè termici, l'insieme "avviatore" dovrà essere coordinato secondo le norme IEC 947-4 tipo "2".

Le bobine, normalmente in c.a., dovranno essere intercambiabili, ad eccezione dei contattori in esecuzione modulare.

I contatti ausiliari dovranno avere una portata minima pari a 10A.

I relè termici dovranno essere tripolari, sensibili allo squilibrio di corrente e compensati per temperatura ambiente. Avranno una gamma di regolazione almeno da 0,7 ad 1 In.

### Relè differenziali

I relè differenziali potranno essere integrati nello sganciatore dell'interruttore automatico o montati separatamente ed abbinati ad apposito riduttore toroidale.

Dovranno avere entrambi una soglia di intervento regolabile in corrente, con regolazione continua o a gradini, ed in tempo. Fanno eccezione i blocchi differenziali per interruttori modulari che avranno soglia fissa di corrente, generalmente pari a 30, 300 o 500 mA e tempo di intervento istantaneo o di tipo selettivo, come specificato negli elaborati grafici di progetto

I relè differenziali dovranno essere insensibili ai transitori dovuti a sovratensioni, fulminazioni, commutazioni di apparecchiature e scariche elettrostatiche. Dovranno inoltre essere sensibili alle componenti continue di corrente (classe A) dove specificato negli elaborati grafici e comunque in caso di alimentazione di apparecchiature elettroniche (personal computer, lampade con reattori elettronici ecc...). Ad eccezione dei blocchi per interruttori modulari, i relè differenziali dovranno avere la segnalazione elettrica di relè intervenuto e la segnalazione elettrica di funzionamento normale. I relè integrati degli interruttori automatici scatolati non avranno bisogno di sorgente ausiliaria di energia.

Tutti i tipi di relè sopradescritti dovranno avere un pulsante di prova del relè.

## **2.2 Condutture elettriche**

### Tipo di cavi

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere rispondenti all'unificazione UNEL ed alle normative costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano. In particolare, nella realizzazione degli impianti elettrici, saranno impiegati i seguenti tipi di cavi:

- cavi con conduttore flessibile in rame, unipolare, isolamento in PVC, tipo NO7G9-K, (Norme CEI 20.22 II, 20.35 e 20.37 II), tensione nominale 450/750 V, isolamento di tipo non propagante l'incendio e tipo LS0H.
- cavi con conduttori flessibili in rame, unipolari e multipolari, isolati in gomma sintetica, sottoguaina di materiale termoplastico non propaganti l'incendio tipo FG7OM1 (Norme CEI 20.22 II, 20.35 e 20.37 II), tensione nominale 0,6/1 kV e tipo LS0H.
- cavi con conduttori flessibili in rame, unipolari e multipolari, isolati in gomma sintetica, sottoguaina di materiale termoplastico, non propaganti l'incendio e resistenti al fuoco (Norma CEI 20.36), tensione nominale 0,6/1 kV, tipo FT G10 OM1.



La sezione dei cavi di potenza che è indicata nei disegni non esime l'offerente da un controllo della stessa, in funzione dei seguenti parametri:

- tipo di cavo;
- corrente trasferita dal cavo nelle normali condizioni d'esercizio;
- portata del cavo non superiore al valore ammesso dalla tabella UNEL 35024/1, Norme CEI 20.21;
- temperatura ambiente di riferimento (usualmente 30° C);
- coefficienti di riduzione della portata relativi alle condizioni di posa (tipo di posa, numero dei cavi, disposizioni dei cavi, temperature elevate) nella situazione più restrittiva incontrata lungo lo sviluppo della linea;
- caduta di tensione che non deve superare il 4% della tensione di consegna misurata fra il punto di consegna energia in bassa tensione dell'Ente fornitore e l'utilizzatore più lontano;
- coordinamento con l'organo di protezione inerente (di solito interruttore automatico magnetotermico), sia per la protezioni da sovracorrenti sia per la protezione dai contatti indiretti.

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio cui appartengono ed avranno la colorazione delle guaine in accordo alla tabella CEI UNEL 00722.

### Canali portacavi

Le vie cavi saranno costituite dall'insieme degli elementi di supporto e di protezione meccanica dei cavi dell'impianto elettrico e degli impianti speciali (sicurezza, telefonici, trasmissione dati). Le vie cavi dovranno essere realizzate tenendo conto dell'ubicazione dei componenti principali dell'impianto e dei possibili passaggi nelle strutture interessate (cavedi, corridoi, controsoffitti, pavimenti flottanti o strutture murarie).

Il percorso di massima delle vie cavi principali è riportato negli schemi di progetto allegati.

I componenti principali delle vie cavi saranno passerelle, canaline e tubazioni. Gli elementi principali metallici delle vie cavi dovranno essere collegati all'impianto di terra. I cavi elettrici potranno occupare non più del 50% della sezione utile delle passerelle e canaline.

Le canaline e passerelle portacavi dovranno rispondere alle norme:

- CEI 23-19 "Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa";
- CEI 23-31 "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi";
- CEI 23-32 "Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete".

I canali portacavi per la distribuzione principale saranno del tipo in lamiera d'acciaio zincata a caldo e traforata; essi avranno spessore 10/10 mm sino a 200 mm di larghezza e 12/10 sino a 500 mm. La larghezza massima dei canali sarà di 500 mm.

Le giunzioni dovranno essere eseguite in modo tale da evitare il pericolo di abrasione della guaina dei cavi durante la posa.

I canali dovranno essere fissati alle strutture per mezzo di mensole di sostegno; l'interasse di dette mensole sarà in funzione del carico e tale da non superare una freccia del 1/150 della luce libera.

I canali dovranno normalmente essere sovradimensionati del 50%.

I canali portacavi saranno completi di elementi di sostegno a soffitto od a parete, giunzioni, pezzi speciali per l'esecuzione di derivazioni, incroci, curve, cambiamenti di quota e d'ogni accessorio (viteria, bulloneria, tasselli, ecc.) occorrente per il montaggio, compresi i coperchi di chiusura ed eventuale setto separatore interno, ove richiesto (per separare impianti di tipologia e tensione diversa).

Dovrà essere garantita la continuità elettrica del canale; inoltre il canale dovrà essere collegato all'impianto di terra, in quanto facente funzione anche di schermo metallico contro i disturbi elettromagnetici.

#### Tubi protettivi in PVC

Le tubazioni portacavi dovranno rispondere alle norme:

- CEI 23-25 "Tubi per installazioni elettriche";
- CEI 23-26 "Diametri esterni dei tubi per installazione elettriche e filettature per tubi ed accessori."
- CEI 23-39 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Prescrizioni generali."
- CEI 23-54 "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori."
- CEI 23-55 "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori."
- CEI 23-56 "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori."
- CEI 23-14 e varianti ed alle tabelle UNEL 37121170 per tubo in PVC corrugato da incassare nelle pareti.
- CEI 23-8 e dalle tabelle UNEL 37118-72 per tubo rigido pesante in PVC da posare a vista.

Per il contenimento delle linee elettriche saranno impiegati generalmente i seguenti tubi, così come indicato nei disegni e nelle descrizioni dei singoli impianti:

tubi protettivi in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) rigido, autoestinguente, di colore grigio/nero, serie pesante per resistenza allo schiacciamento di 750 Newton, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità, per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei pavimenti, nei soffitti, a vista o dove espressamente richiesto.

L'uso di tubi "pieghevoli" o "flessibili", è in generale consentito solo per tratti terminali dei circuiti (ad esempio collegamento da scatola di derivazione ad utilizzatore). Tali tubazioni flessibili dovranno avere le caratteristiche prestazionali minime indicate nelle tabelle CEI-UNEL relative, saranno del tipo spiralato, in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC), rigido per la spirale e flessibile per la guaina, autoestinguenti.

Per i tratti incassati dei tubi in oggetto sono comprese a carico dell'Appaltatore le opere murarie (tracce, relativi ripristini, ecc.) e di finitura connesse al tipo di installazione.

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti.

Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio, non sono ammesse le curve stampate e neppure le derivazioni a T.

In ogni caso dovrà essere garantita un'agevole sfilabilità dei conduttori.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

I tubi previsti vuoti dovranno in ogni modo essere dotati di opportuni fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

In tutti i casi in cui sono impiegati tubi metallici dovrà essere garantita la continuità elettrica degli stessi, la continuità tra tubazioni e cassette metalliche e qualora queste ultime fossero in materiale plastico dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni ed il morsetto interno di terra.

Nel caso di impiego di tubi metallici filettati dovranno essere verniciate al minio tutte le filettature.

Le tratte di tubi tra le cassette di derivazione dovranno avere andamento il più possibile rettilineo per assicurare il facile inserimento o la rimozione dei cavi.

I tubi non dovranno transitare in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e non si stufferanno a tubazioni, canali o altri impianti.

Ove esista il rischio di formazione di condensa all'interno dei tubi (locali interrati, umidi, ecc.), e nei tratti orizzontali di lunghezza maggiore di 10 m, i medesimi dovranno essere installati in modo da permettere lo scarico dell'eventuale condensa; a tale scopo la pendenza minima richiesta è del 2%.

### Posa dei cavi

I cavi dovranno essere posati senza alcuna giunzione intermedia. Le eventuali giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite in cassette con morsetti di sezione adeguata; cassette e giunzioni devono essere sempre ubicate in luoghi facilmente accessibili.

Particolare raccomandazione di posa dettate dal costruttore dovranno essere rispettate (ad es. temperature di posa, raggi di curvatura, ecc.).

I cavi appartenenti a circuiti a tensioni nominali diverse dovranno essere tenuti fisicamente separati lungo tutto il percorso. Qualora non fosse materialmente possibile, tutti i cavi in contatto tra loro dovranno avere il grado d'isolamento di quello tra essi a tensione più elevata.

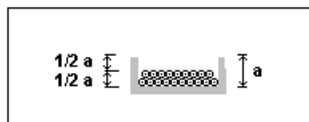
Nel caso si impieghino sia cavi ad isolamento in EPR che cavi ad isolamento in PVC, si dovrà evitare che i due diversi tipi di cavo siano posati a contatto tra di loro, lungo tutto il percorso (perché i cavi in EPR possono raggiungere temperature superficiali maggiori, non tollerabili dai cavi in PVC).

La posa assieme dei due diversi tipi di cavo è ammessa solo se non si sfrutta la possibilità di impiegare i cavi in EPR con correnti maggiori (e conseguentemente temperature maggiori) di quelle ammesse dagli analoghi cavi in PVC.

Ad evitare che i cavedi verticali, ove sono posati i circuiti elettrici con i relativi tubi, siano facile veicolo di propagazione di eventuali incendi (anche di origine esterna all'impianto elettrico) si dovrà provvedere a sigillare, con appositi materiali ad espansione o altri dispositivi che garantiscano adeguata protezione REI, lo spazio attorno ai tubi / canali negli attraversamenti di ogni pavimento. Stesso accorgimento dovrà essere adottato anche per gli attraversamenti orizzontali tra pareti che separano compartimenti antincendio diversi.

L'impianto (dorsali di alimentazione) verrà posato in canale metallico asolato (in acciaio zincato).

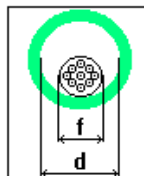
Le dimensioni dei canali dovranno essere adeguate ai cavi contenuti, in modo che la sezione occupata dai cavi non superi la metà della sezione **a** del canale (si veda la figura sotto).



L'impianto (derivazioni) verrà posato in tubazioni circolari plastiche rigide a vista / tubo plastico corrugato serie pesante annegato nella muratura.

I diametri delle tubazioni dovranno essere adeguate ai cavi contenuti, in modo che il diametro

interno del tubo  $d$  sia almeno superiore del 30% del diametro del cerchio che circonda il fascio dei cavi  $f$  (si veda la figura sotto).



### Cassette e scatole di derivazione

Scatole e cassette di derivazione saranno impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione.

Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente su morsetti contenuti entro scatole o cassette di derivazione.

Di norma le scatole o le cassette saranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve, ogni 15 m nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni apparecchio utilizzatore fisso collegato direttamente (ad. esempio apparecchio di illuminazione).

In via del tutto generale si prevede l'impiego dei seguenti tipi di scatole e cassette di derivazione:

- a) cassette di derivazione adatte al montaggio incassato nelle pareti, di forma quadrata o rettangolare in resina antiurto, a uno o più scomparti, complete di setti separatori interni, coperchio a perdere per montaggio provvisorio, coperchio definitivo in materiale plastico infrangibile fissato a viti, eventuali guide DIN sul fondo per il montaggio dei morsetti;
- b) cassette di derivazione in materiale plastico isolante, tipo adatto ad essere applicato a vista sulle strutture o sulle pareti, grado di protezione non inferiore ad IP 44 (IP 55 se per posa all'esterno), dotate eventuali di guide DIN sul fondo per il montaggio dei morsetti, complete di imbocchi per tubi accostati o filettati, coperchio in materiale isolante infrangibile con fissaggio a viti, eventuale guarnizione in neoprene fra corpo cassetta e coperchio.

Non sarà ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi se non perfettamente separati.

Le tubazioni dovranno essere posate a filo delle cassette con la cura di smussare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni dovranno essere esclusivamente eseguiti tramite imbocchi pressatubo filettati in pressofusione o plastici, secondo quanto prescritto. Dove consentito l'uso di cavi multipolari a doppio isolamento posati senza tubo protettivo, l'ingresso nelle scatole di derivazione dovrà essere eseguito tramite imbocchi pressacavo filettati in pressofusione o plastici.

I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti, ma in caso di interruzione dovranno essere collegati a morsetti.

I morsetti saranno di tipo a mantello con base di ceramica od in altro materiale isolante non igroscopico di analoghe caratteristiche e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Nel caso di impianti a vista le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.

Nel caso di impianti incassati le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

Tutte le linee in arrivo, partenza o transito delle scatole di derivazione e smistamento dovranno essere provviste di targhette di identificazione.

### **2.3 Punti di comando e prese di corrente**

#### Punti di comando

La portata nominale minima degli interruttori deve essere di 10 A in c.a., con isolamento 250 V c.a.. Devono essere conformi alle prescrizioni della norma CEI 23-9.

Gli interruttori devono essere adatti a sopportare le sovracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi (lampade a fluorescenza). Nella scelta degli interruttori si deve tenere conto del declassamento dovuto al tipo di carico alimentato.

#### Prese di corrente

Le prese a spina per usi domestici e similari saranno di tipo componibile, conformi alle norme CEI 23-5 IEC 884-1, collocate entro contenitore plastico, con morsetti a piastrina con viti imperdibili di capacità non inferiore a 2x4mmq e dotate di schermi di protezione degli alveoli attivi.

**Saranno inoltre monofase bipasso da 10/16 A con poli (o alveoli) allineati, più polo di terra centrale oppure tipo Schuko (tipo UNEL) con poli di terra laterali. La portata nominale di corrente è riferita alla tensione di 250 V.**

L'asse di inserzione delle prese a spina deve risultare ad una altezza dal piano di calpestio di almeno 175mm se a parete, con montaggio incassato o sporgente.

Le presa a spina per usi industriali saranno conformi alle norme CEI 23-12, di tipo bipolare o tripolare più polo di terra, con portate nominali di corrente riferite alle tensioni di 230 V (colore blu), 400 V (colore rosso) e 24 V (colore viola) secondo quanto specificato negli altri elaborati di progetto. Se indicato nel progetto, la presa deve essere completa di interruttore di blocco, atto a permettere l'inserimento/disinserimento della spina solo a circuito aperto.

Le prese a 24 V (se richieste) devono risultare complete di trasformatore 220/24 V di sicurezza.

## 2.4 Apparecchi di illuminazione

### Generalità

Gli apparecchi dovranno avere le caratteristiche indicate nel progetto in funzione del luogo di installazione.

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà non accettare materiali ritenuti di qualità, estetica o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto.

Tutti gli apparecchi illuminanti devono essere forniti completi di lampade, reattori, accenditori, starter, condensatori di rifasamento, fusibile di protezione, portalampade, morsetti arrivo linea ed accessori. I fusibili devono essere sul conduttore di fase.

Le lampade fluorescenti devono in genere avere temperatura di colore 4000÷4200°K (tonalità bianco extra), ad alta efficienza luminosa.

Ogni reattore deve essere monolampada, fissato alla base dell'apparecchio; se specificatamente richiesto i reattori devono essere di tipo elettronico.

Le parti metalliche degli apparecchi illuminanti devono essere verniciate a forno, previa pulitura, decapaggio e trattamento antiruggine.

All'armatura deve essere collegato il conduttore di terra.

L'Appaltatore è tenuto a fornire, su richiesta della D.L., le necessarie certificazioni di qualità e/o

descrizioni tecniche degli apparecchi illuminanti proposti e dei relativi accessori.

Per tutti i tipi di apparecchi illuminanti proposti, l'Appaltatore deve presentare opportuna campionatura alla D.L. per approvazione.

Gli apparecchi, le lampade ed i componenti devono rispondere ai requisiti ed alle prescrizioni stabilite dalle norme CEI applicabili.

#### Apparecchiature accessorie

Tutti gli apparecchi illuminanti descritti nel seguito devono essere dotati, per quanto applicabili, dei seguenti accessori:

- starter elettronico con porta-starter, per preriscaldamento dei catodi. In particolare esso deve avere un perfetto isolamento ed essere dotato sia di condensatore contro i radio disturbi che di dispositivo di sicurezza (con compito di abbreviare i tempi di accensione e spegnere immediatamente la lampada difettosa) a reinserimento manuale
- reattore o alimentatore per limitare e stabilizzare la corrente di carico (con perdita massima di 5 W)
- condensatore per rifasare il carico sino a un fattore di potenza di 0,95 con resistenza di scarica incorporata e dotato di filtro antidisturbo
- messa a terra del corpo metallico della plafoniera

#### Modalità di posa in opera

Per la posa in opera degli apparecchi illuminanti risultano a carico dell'Appaltatore i materiali e le opere accessorie necessarie per una corretta installazione di quanto specificato nel seguito.

In particolare, a puro titolo indicativo, si ricordano:

- staffaggi e strutture varie di supporto
- materiali di consumo
- eventuali strutture di rinforzo e/o appoggio al controsoffitto
- fornitura, per gli apparecchi da incasso nel controsoffitto, di una presa a spina irreversibile con collegamento fino alla presa, per facilitare la rimozione dell'apparecchio
- connessioni elettriche
- la messa a punto dell'apparecchio completo
- pulizia accurata degli schermi e dei riflettori prima della messa in servizio.



## 2.5 Impianto di rivelazione e allarme incendio

### Generalità

Il dimensionamento dell'impianto dovrà essere conforme alle Norme UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio".

I componenti d'impianto dovranno essere del tipo omologato, completi della relativa certificazione rilasciata da un Ente Internazionale riconosciuto in ambito Europeo. (AF, VdS BS)

### Riferimenti normativi, Norme UNI ed EN

- UNI EN 54-1 - Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio – Introduzione
- UNI EN 54-2 - Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio – Centrale di controllo e segnalazione.
- UNI EN 54-4 - Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio – Apparecchiatura di alimentazione.
- UNI EN 54-5 - Componenti dei sistemi di rilevazione automatica d'incendio. Rilevatori di calore. Rilevatori puntiformi con un elemento statico.
- UNI EN 54-5 FA 1-89 - Componenti dei sistemi di rilevazione automatica d'incendio. Rilevatori di calore. Rilevatori puntiformi con un elemento statico.
- UNI 9490 - Apparecchiature per estinzione d'incendi - Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio
- UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rilevazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore e punti di segnalazione manuale
- CEI 20-36: prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici.
- CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua.

### Descrizione generale d'impianto

L'impianto comprende i seguenti componenti principali:

- centrale di rivelazione, gestione e segnalazione allarmi
- rivelatori automatici d'incendio
- pulsanti d'allarme

- ripetitori ottici d'allarme
- targhe ottico-acustiche
- sirene di allarme indirizzate
- elettromagneti per porte taglia fuoco
- interfacce di acquisizione e comando
- alimentazioni
- personal computer dedicato, con software applicativo (op.)
- stampante dedicata per registrazione eventi (op.)
- pannelli remoti con display per la ripetizione allarmi (op.)

Il sistema di rivelazione incendio sarà del tipo analogico interattivo ad indirizzamento elettronico al fine di garantire:

- identificazione puntuale del rivelatore, non sarà necessario codificare il sensore con dip switches, né con commutatori rotativi.
- segnale di manutenzione sensore su più livelli.
- continuità di servizio anche in caso di taglio/cc di linea, tramite loop ad anello con isolatori su tutti i dispositivi.
- comando porte tagliafuoco, targhe e sirene mediante relè programmabili posti in campo, raccolti in opportune interfacce di acquisizione/comando.

I componenti in campo saranno collegati in linee ad anello (loop) a due conduttori o con linee aperte per mezzo di cavi non propaganti la fiamma, secondo la Norma CEI 20/22, contenuti in canaline con separatori o tubazioni dedicate. Andata e ritorno del loop dovranno essere in percorsi separati al fine di evitare che un guasto sulla linea lasci il loop intero isolato, le linee aperte non dovranno gestire un numero superiore a 32 indirizzi, come prescritto dalla norma UNI 9795.

#### Configurazione funzionale dell' impianto

L'impianto sarà gestito da una centrale d'allarme, di tipo modulare per garantire che l'eventuale fuori servizio di un'area o di un intero loop di rivelazione non pregiudichi il buon funzionamento del resto dell'impianto. Le schede elettroniche dei loop saranno posizionate in centrale ed interconnesse con la scheda madre per mezzo di flat cable. La centrale di rivelazione dovrà essere conforme alla norma EN54-2.

L'alimentazione di rete sarà integrata con un'alimentazione di soccorso tramite batterie al Pb,

sigillate, mantenute in carica mediante carica batterie con controllo dello stato di carica e della corrente di carica delle stesse batterie, che entrerà in funzione automaticamente in caso di mancanza energia di rete 230 Vac (-15%; +10%) 50Hz o 60Hz. L'alimentatore della centrale dovrà essere conforme alla norma EN54-4.

### Centrale di rivelazione e allarme

La centrale dovrà essere di tipo analogico indirizzata modulare, certificata secondo le normative europee EN54-2 ed EN54-4.

Sarà composta di un unico armadio in materiale termoplastico in cui sono contenute la scheda madre CPU, posizionata sulla parte posteriore del contenitore, la scheda alimentatore, posizionata a fianco della scheda madre. La scheda madre integrerà l'elettronica per la gestione di due loops da 200 indirizzi ognuno e permetterà l'espansione con altre tre schede a 2 loops, consentendo in questo modo una modularità variabile da 400 a 1600 indirizzi.

La centrale permette inoltre l'utilizzo di linee di rivelazione anche di tipo aperto, pertanto la centrale disporrà, nella massima configurazione, di 16 linee aperte.

Nel caso di linea aperta, su ciascuna delle linee di rivelazione, possono essere collegati fino a 32 punti (rivelatori ottici, termici, multicriterio, lineari, pulsanti e moduli di ingresso e ingresso/uscita).

La lunghezza massima della linea o del loop è di 2000 m, utilizzando cavi twistati e schermati da almeno 0,63mm<sup>2</sup>.

Il collegamento dei componenti in campo con loop a due conduttori avverrà con connessione ad anello, nei due sensi, al fine di garantire il funzionamento anche in caso di taglio o cc.

La centrale gestirà le seguenti funzioni:

Gestione degli allarmi:

- segnalazioni degli allarmi incendio
- segnalazione di avvenuta attuazione altri componenti in campo
- memorizzazione cronologica degli eventi
- conteggio degli eventi segnalati
- attuazione delle sirene d'allarme su linea bilanciata, trasmissioni a distanza uscite di allarme generale e guasto.

Gestione dei guasti:

- guasti sulle linee di rivelazione (corto, circuito aperto, rimozione di un rivelatore)

**Gestione dei guasti dei singoli dispositivi:**

- guasti dei dispositivi singolarmente identificabili mediante codici di guasto di immediata identificazione (guasto dispersione, contatti umidi, impossibilità di attivare eventuali circuiti di comando, luce diretta nella camera ottica del rivelatore...)

**Guasti interni la centrale, come:**

- alimentazione di rete
- batterie di emergenza
- dispersione a terra
- alimentazione di servizio utente
- hardware interno
- software di gestione
- guasti sui dispositivi di attuazione della sirena d'allarme generale e della trasmissione.

La centrale sarà dotata di un potente microprocessore, in grado di soddisfare tutte le esigenze funzionali e operative di un moderno sistema di rivelazione incendio. Si dovranno poter programmare le uscite di preallarme e allarme incendio allarme tecnico, a seguito di combinazioni AND e OR di determinate zone o singoli rivelatori o pulsanti, o moduli di allarme tecnico. Le stesse attivazioni potranno essere altresì dirette, ritardate e temporizzate. Nella massima configurazione la centrale sarà in grado di gestire 1600 indirizzi. I loop di rivelazione potranno gestire 200 indirizzi tra rivelatori puntiformi, rilevatori lineari, pulsanti, moduli di allarme tecnico e sirene. Sarà possibile creare fino a 1000 zone logiche diverse, in maniera da garantire la massima frammentazione logica dell'impianto. Per quanto riguarda le uscite d'allarme il sistema potrà gestire oltre 6400 relè liberamente programmabili, utilizzando i relè in campo presenti nelle basi dei rilevatori e sui moduli di comando connessi al loop, oppure tramite schede relè da inserire in centrale.

Ciascun oggetto collegato alle schede di rivelazione sarà identificato da un numero di indirizzo univoco.

L'indirizzo sarà assegnato direttamente dalla tastiera della centrale oppure mediante apposito strumento elettronico di programmazione e verifica, durante la fase di installazione dell'impianto.

Sarà possibile suddividere i punti costituenti l'impianto in 1000 zone singolarmente titolabili, sarà inoltre possibile associare una titolazione di 40 caratteri per ciascun indirizzo, per ogni zona ed ogni gruppo di comandi.

La comunicazione con l'esterno è garantita da linee seriali che permettono di collegare contemporaneamente, oltre ai pannelli di gestione, una stampante, un P.C. per la programmazione del sistema ed un P.C. per la gestione delle mappe grafiche.

Due uscite seriali dispongono del protocollo di comunicazione standard MODBUS (JBUS).

Ogni centrale potrà essere programmata come singola unità Master o come unità Slave in un sistema di massimo 16 sottocentrali. La distanza massima tra le centrali sarà di 1 Km utilizzando cavo twistato e schermato di tipo telefonico di 1x2x0.8 mm<sup>2</sup> e fino a 5 Km utilizzando collegamento in fibra multimodale.

La centrale dovrà prevedere inoltre lo stato di funzionamento degradato come previsto dalle EN 54-2, a seguito di un grave guasto del sistema. In questo caso le schede di gestione loop si faranno carico di gestire il funzionamento del campo e potranno attivare l'accensione del led di segnalazione allarme generale con relativa attivazione di un'uscita relè in centrale e l'attivazione del buzzer di centrale.

Il sistema è gestibile anche attraverso l'uso di pannelli di comando e controllo remotizzabili, collegati su linea seriale RS485 ridondante, dotati di display alfanumerico di 160 caratteri su 4 linee uscita per stampante locale e tastiera per la completa conduzione dell'impianto con livelli di accesso dotati di codici personalizzabili.

Saranno inoltre collegabili fino a 20 pannelli di visualizzazione degli eventi, con uscita per una stampante locale e possibilità di introdurre filtri per la visualizzazione selettiva degli allarmi di zona.

La centrale dovrà essere munita di ampio display da 16 linee da 40 caratteri retroilluminato per la visualizzazione in chiaro dei messaggi d'allarme e guasto. Mediante esso si dovranno visualizzare le seguenti minime informazioni :

- tipo di allarme (incendio/gas/tecnico)
- N° della zona logica
- N° del rivelatore in allarme
- testo di allarme (es. Sala riunioni)

Inoltre, mediante tastiera saranno visualizzabili le seguenti informazioni:

- N° degli allarmi verificatisi
- N° di guasti o anomalie
- Quanti e quali rivelatori sono prossimi alla manutenzione
- Livello di segnale in uscita

Unitamente al display, vi saranno delle indicazioni ottiche e acustiche poste sul fronte quadro tra le quali:

- Led di Allarme generale
- Led di Preallarme generale
- Led di guasto generale
- Guasto di CPU

- Tipo di allarme (diretto/ritardato)

### Rivelatore ottico analogico interattivo

Il rivelatore ottico di fumo analogico indirizzato interattivo a basso profilo, sarà particolarmente adatto per segnalare la presenza in ambiente di fumi chiari (rilevazione indiretta) e discriminare la presenza di piccole quantità di fumo.

Il rivelatore ottico di fumo sarà basato sull'effetto Tyndall. Questo principio è particolarmente indicato per la rivelazione del fumo generato durante le fasi iniziali dell'incendio. La tecnologia utilizzata nella costruzione della camera ottica permetterà di ottenere un ottimo rapporto segnale/rumore con un'elevata stabilità in relazione ai parametri atmosferici (temperatura, umidità, luce ecc.).

Il rivelatore sarà munito di microprocessore a bordo, con propria memoria non volatile, per la valutazione delle variazioni del segnale ottico, in funzione del livello di fumo presente e per la manutenzione della camera di analisi.

Sarà inoltre in grado di fornire un segnale alla centrale di rilevazione sulle proprie condizioni di funzionamento.

Sarà possibile programmare la sensibilità del rilevatore su 8 diverse soglie intervenendo direttamente sul pannello della centrale ed abbinandole a differenti fasce orarie, (funzione giorno/notte) adeguando la sensibilità in funzione delle caratteristiche degli ambienti in cui sarà installato.

Il rilevatore avrà due soglie di allarme interne (Preallarme ed Allarme), programmabili secondo differenti livelli di sensibilità, inoltre sarà in grado di adeguare le proprie soglie di allarme in relazione alla polvere accumulata nella camera di analisi, fornendo fino a 3 livelli di segnalazione.

La segnalazione di allarme sarà rilevata dalla centrale attraverso il polling del loop, entro 10 sec. dalla registrazione dell'evento.

Il rilevatore sarà munito di un Led di stato per la segnalazione dell'allarme (rosso), e di circuito isolatore di loop integrato nell'elettronica, per garantire il corretto funzionamento del rilevatore anche in presenza di tagli linea o corto-circuiti (nessun rilevatore dovrà mai essere perso a causa di un guasto di linea).

Il sistema di indirizzamento del rilevatore sarà di tipo elettronico, con la possibilità di essere effettuato dalla centrale di rilevazione, o in fase di startup per mezzo di un programmatore elettronico portatile, in grado anche di testare la corretta esecuzione del loop di rilevazione.

### Caratteristiche Tecniche

- tensione di alimentazione:  
da 15 a 30 Vcc

- assorbimento a riposo:	100 µA
- assorbimento in allarme:	4 mA
- sensibilità:	8 soglie disponibili
- indicazione d'allarme:	Led rosso
- temperatura di funzionamento:	da -30 a +60 °C
- indirizzamento:	elettronico
- grado di protezione:	IP 32
- dimensioni:	105 x 55 mm
- materiale	ABS
- colore	Bianco RAL 9016
- peso	130 gr.
- certificati	EN54-7, EN54-9, CE: 0333 CPD 075 109 NF: L 050 E0

#### Rivelatore ottico analogico interattivo

Base per il montaggio di rivelatori: completi di morsettiera a 7 contatti per il collegamento elettrico sulla linea (loop). L'inserimento del rivelatore avviene mediante pressione e rotazione sullo zoccolo. Base relè, per il comando direttamente in campo di attuazioni varie. L'intervento del relè posto nella base avviene per programmazione della centrale con logiche AND/OR di uno o più rivelatori/pulsanti. Il relè potrà essere con contatto NO/NC pulito. Sono completi di morsettiera a 7 contatti per il collegamento elettrico sulla linea (loop). L'inserimento del rivelatore avviene mediante pressione e rotazione sullo zoccolo.

#### Caratteristiche Tecniche

- tipi di contatto:	a morsetti
- tipo di aggancio:	pressione e rotazione
- colore:	RAL 9010 bianco
- materiale:	ABS
- Dimensione (dia. x H):	105 x 20 mm

#### Pulsante d'allarme manuale ripristinabile

Il pulsante sarà utilizzato per fornire alla centrale una segnalazione manuale di allarme incendio. La pressione sul pannello frontale causa l'attivazione del pulsante, ciò sarà indicato localmente da due

indicatori gialli posti sul frontale; lo stato di allarme sarà quindi trasmesso alla centrale che provvede ad attivare il led rosso posto sul pulsante.

Un'apposita chiave permetterà di ripristinare la condizione di normalità riportando il pannello nella posizione originale.

Uno sportello in materiale trasparente protegge da azionamenti accidentali o inopportuni.

Il pulsante sarà del tipo ad indirizzamento elettronico, e potrà essere inserito nel normale loop dei rivelatori automatici, sullo stesso cavo a 2 conduttori. Sarà di colore rosso ed avrà una robusta custodia in ABS. Il pulsante dovrà riportare le indicazioni di allarme (led rosso).

L'indirizzamento sarà ritenuto in memoria EEPROM e sarà assegnabile dalla centrale o tramite programmatore portatile.

#### Caratteristiche Tecniche

- tensione di alimentazione:	da 15 a 30 Vcc
- assorbimento in allarme:	8 mA a 24 Vcc
- indicazione d'allarme:	Led rosso
- indirizzamento:	elettronico
- umidità relativa:	95% ur.
- grado di protezione:	IP 33
- Temperatura di funzionamento	da -10 °C a +60 °C
- materiale	ABS
- colore	RAL 3000
- peso	140 gr.

#### Accessori

- Cornice per montaggio a incasso
- Coperchio di protezione trasparente
- Kit 10 chiavi di riarmo
- Scatola da incasso

#### Modulo indirizzato con isolatore a 1 ingresso e una uscita a relè

Il modulo ad un ingresso ed un'uscita, sarà un dispositivo di interfaccia analogico a microcontrollore ad indirizzamento elettronico con isolatore di corto circuito integrato, (EN54-17) dotato di una linea bilanciata in ingresso, terminata da una resistenza di fine linea.

Il modulo sarà in grado di riportare in centrale lo stato di un contatto libero da potenziale, ed invierà un'informazione che potrà essere settabile su 10 differenti modi funzionali, quali ad esempio



normalità, allarme o guasto.

Disporrà di un relè liberamente programmabile a bordo con contatti in scambio liberi da potenziale. (EN54-18). Sarà quindi dotato di marchio CE di conformità secondo l'allegato ZA della direttiva "Prodotti da costruzione" 89/106/CEE.

#### Caratteristiche Tecniche

- alimentazione:	12Vdc a 28Vdc
- assorbimento a riposo:	500 µA isolatore aperto
- assorbimento in allarme:	2 mA
- resistenza di fine linea:	2,2 Kohm
- ingressi:	1
- contatto relè:	SPDT 30Vdc, 1A max.
- grado di protezione:	IP55
- dimensioni H x L x P:	110 x 110 x 46 mm
- colore:	Grigio RAL 7016

#### Modulo indirizzato con isolatore a 2 ingressi e una uscita controllata

Il modulo dovrà essere un dispositivo d'interfaccia analogico indirizzato interattivo a microcontrollore certificato secondo le norme europee di prodotto EN 54-17 (isolatore di cortocircuito) ed EN54-18 (dispositivi di ingresso e uscita), dovrà inoltre essere conforme alla direttiva europea 2002/95/CE relativa alla limitazione dell'uso di sostanze pericolose (quali il piombo) nelle apparecchiature elettriche.

Il modulo si dovrà collegare al loop della centrale analogica di comando e controllo ed integrare al suo interno un isolatore che, una volta chiuso, assicuri la continuità della linea.

Il modulo sarà dotato di 2 ingressi ed 1 uscita controllata, dovrà essere montato in contenitore cieco per fissaggio a muro, e dovrà avere un indirizzo per ingresso.

Gli ingressi dovranno essere in grado di controllare lo stato di inizio o fine corsa, di un dispositivo esterno ad essi associati, che metta a disposizione dei contatti liberi da potenziale.

Dovranno essere controllati contro il taglio, il corto circuito, ed individuare gli stati di tutti i contatti inattivi presenti, o di un solo contatto attivo.

Le uscite dovranno invece essere linee controllate in tensione a 24Vdc o 48Vdc, in funzione della tensione esterna con la quale sarà alimentato il modulo, alle quali potranno essere collegate sirene, lampeggiatori elettromagneti per il controllo delle porte taglia fuoco ecc.

La lunghezza massima della linea in uscita sarà variabile in funzione della tensione di alimentazione esterna, della resistenza del cavo e del numero di elementi collegati su di essa.

L'indirizzamento elettronico dovrà essere effettuato per mezzo di uno strumento di codifica dedicato, in grado di codificare i moduli uno ad uno o per zona, ed associarvi testi e formule matematiche per la creazione di logiche di intervento.

### *Caratteristiche Tecniche*

Alimentazione:	15Vdc a 28Vdc
Assorbimento a riposo:	< 500µA a 24 Vdc
Assorbimento in funzione:	< 8mA a 24 Vdc led acceso
Alimentazione esterna:	8 ingressi ridondanti da 24 Vdc a 48 Vdc controllati.
Ingressi:	2 contatti puliti, linea sorvegliata e controllo dello stato, (inizio o fine corsa).
Stati possibili:	4 (taglio, corto circuito, tutti i contatti inattivi, un solo contatto attivo)
Lunghezza massima:	1 Km.
Uscite:	1 controllata (taglio e corto circuito) in tensione
Tensione:	24Vdc o 48Vdc in funzione dell'alimentazione esterna.
Corrente:	700 mA max.
Stati possibili:	4 (riposo, comando, taglio, corto circuito)
Lunghezza massima:	In funzione della tensione di alimentazione esterna, della resistenza del cavo e del numero di elementi collegati sulla linea.
Temperatura di funzionamento:	Da -10°C a +55°C
Umidità funzionamento:	≤ 95% HR
Temperatura di stoccaggio:	Da +10°C a +50°C
Umidità di stoccaggio:	≤ 85% HR
Peso con lo zoccolo:	< 1Kg
Dimensioni H x L x P:	250 x 180 x 100 mm
Grado di protezione:	IP 54
Colore:	Grigio

### Pannello ottico acustico

Il pannello ottico acustico sarà utilizzato per la ripetizione in campo, dell'allarme incendio. Sarà costituito da una custodia in ABS e da un frontale in ABS satinato trasparente colore rosso, recante la scritta "Allarme incendio". In caso di allarme fornirà una segnalazione ottica, per mezzo di led ad

alta luminosità, ed acustica di allarme, tramite buzzer piezoelettrico da 90 dB a 1m.

Sarà possibile prevedere la versione autoalimentata con batteria al Ni-Cd in tampone, che in condizione di allarme alimenterà la targa, senza la necessità di alimentazione esterna.

Il pannello sarà del tipo a basso assorbimento e sarà equipaggiato con Led di presenza alimentazione.

#### Caratteristiche Tecniche

- tensione di alimentazione:	da 12 a 24 Vcc
- assorbimento in allarme:	75 mA a 24Vcc
- pressione acustica:	90 dB a 1 metro
- dimensioni H x L x P:	130 x 300 x 115 mm
- grado di protezione:	IP55
- peso:	500 gr.
- colore fondello:	Bianco RAL 9016
- colore calotta:	Rosso RAL 3000

#### Cavo per sistemi di sicurezza

Conduttore:	n° conduttori 2	
	Materiale rame rosso	
1° schermo:	materiale alluminio poliestere	
Guaina:	materiale polivinilcloruro	
	colore rosso	
	antifiamma CEI 20-22 II°	
	P 207 1x2x0.8 mm Ø + T + S	
	marcatore nero	
Prove elettriche:	resistenza elettrica	31.52 32.66 ohm/Km a 20 °C
	capacità mutua	109 nF/Km
	tens. prova cond. 0.80	6.000 V.cc x 5' esito: favorevole
	tens. prova guaina	4.000 V.cc x 5' esito: favorevole
	isol. Conduttori	> 300 M Ohm/Km a 20°C
	isol. Guaina	> 300 M Ohm/Km a 20°C

NOTA: sezione cavo, come da prescrizioni del costruttore centrale (in base anche alla lunghezza effettiva del loop).

## 2.6 Impianto di diffusione sonora per scopi di emergenza

### Centrale di diffusione sonora

La centrale di diffusione sonora è realizzata su armadio Rack 19" standard telecomunicazioni completa di pannelli ciechi, pannelli di chiusura, di ventilazione ed equipaggiata sulla parte frontale con:

- pannello rete con interruzione generale e protezione
- pannello monitor con sistema di controllo degli amplificatori di potenza e loro commutazione automatica con l'unità di riserva, in caso di disservizio
- pannello unità di gestione equipaggiato con:
  - matrice ingressi stazioni microfoniche
  - software di sistema programmabile
  - messaggi voce sintetizzata
  - funzioni programmate
  - matrice uscita segnali agli amplificatori
  - tastiera di programmazione con display LCD
- amplificatori (in numero adeguato, come da progetto) con uscita a tensione costante 100V e potenza utile per l'alimentazione al massimo livello degli altoparlanti ad essi collegati
- un amplificatore di riserva con potenza nominale idonea a sostituire qualsiasi amplificatore sopra indicato
- accessori meccanici di collegamento linee in entrata ed uscita con possibilità di ampliamento del sistema di almeno il 30%.

L'unità prevista nella centrale di amplificazione per l'invio di comunicazioni dovrà essere realizzata con apparecchiatura standard, specifica per impianti elettroacustici, dotata di matrice ingresso ad elementi componibili per:

- ingressi (in numero adeguato, come da progetto) da stazioni microfoniche con telecomandi programmabili
- ingressi segnali musicali
- ingressi contatti funzioni per attivazione a distanza segnali allarme e messaggi in voce sintetizzata, indirizzo dei comandi, possibilità di utilizzo fino a 24 contatti remoti
- generatore segnali allarme standard europeo selezionabili per tipologia di attenzione.

In uscita il sistema dovrà disporre inizialmente di più linee altoparlanti (in numero adeguato, come da progetto), distinte per diverse zone.

Le caratteristiche elettriche del sistema, controllato da microprocessore, sono le seguenti:

- programmazione da tastiera e display LCD asserviti a menù residente in memoria statica indicante le priorità delle stazioni microfoniche, le aree d'accesso, le azioni dei tasti funzione
- distorsione: < 0,5%
- rapporto segnale rumore: >75 dB
- intermodulazione: > di 80 dB a 5 KHz  
>di 70 dB a 15 KHz
- risposta in frequenza: 100-15.000 Hz
- tempo voce sintetizzata: 30" con banda passante 6 KHz.

#### Dispositivo di controllo amplificatori di potenza

Realizzato su contenitore standard 19", deve disporre di:

- pannello monitor per l'ascolto dei segnali in uscita alle unità di amplificazione controllate tramite altoparlante o cuffia e commutatore di selezione;
- display a LED per l'indicazione visiva dello stato degli amplificatori di servizio e dell'eventuale attivazione dell'amplificatore di riserva;
- la sorveglianza degli amplificatori e la commutazione sull'unità di riserva dovrà essere automatica con attivazione tramite tono pilota a 20 KHz in ingresso a ciascun amplificatore e monitorizzato sull'uscita di potenza, a 100V, senza provocare alcun effetto sul segnale audio amplificato.

#### Amplificatori di potenza

Realizzati su pannelli rack, gli amplificatori dovranno rispondere alle norme IEC 268-3:

- alimentazione rete universale con trasformatore toroidale
- potenza in uscita in relazione ai livelli di pressione acustica (SPL) richiesta dagli elementi di progetto degli altoparlanti collegati a ciascuna unità
- due ingressi bilanciati tramite trasformatore di linea di cui uno prioritario telecomandabile
- livello nominale ingresso 500 mV regolabile
- impedenza ingresso: 10 KOhm
- ingresso segnale test autodiagnosi: 0,5V (20 KHz)
- uscita tensione costante 100-70-50V su trasformatore toroidale
- banda passante: 50-20.000 Hz (-2 dB)
- rapporto segnale rumore: >85 dB
- distorsione: < 0,5%

- protezione automatica contro cortocircuito e linea aperta in uscita
- ogni amplificatore dovrà disporre di VU-Meter e presa cuffia-monitor.

### Stazione microfonica di chiamata

Equipaggiata con:

- microfono a condensatore su supporto flessibile
- circuiti elettronici di preamplificazione e controllo segnali
- pulsantiera di selezione fino a 6 linee altoparlanti

Il microfono deve avere le seguenti caratteristiche:

- trasduttore: condensatore
- alimentazione: phantom 11-50V
- impedenza: 200 Ohm
- sensibilità: 2 mV/Pa
- direttività: ipercardioide
- rumore ingresso equivalente: 24 dB
- max SPL per THD 3%: 124 dB.
- base da tavolo con tastiera per la selezione delle zone in cui inviare messaggi attraverso microfono o tramite selezione, tasti funzioni, messaggi preregistrati in voce sintetizzata con almeno 6 Khz di banda passante
- circuiti elettronici con preamplificatore, limitatore e compressore di dinamica
- cavo microfonico volante a quattro conduttori schermati con spina terminale per l'alimentazione della stazione, il prelievo del segnale audio inviato alla centrale ed i comandi in modo digitale, di selezione ed attivazione.

### Diffusori acustici

Le loro caratteristiche tecniche devono garantire alta efficienza ed affidabilità sia nella riproduzione del parlato che nella diffusione del suono entro un ampio spettro acustico.

Ogni diffusore deve essere fornito completo di proprio trasformatore di linea, in grado di adattare l'impedenza dell'altoparlante a quella della linea, per impianti a tensione costante.

Il primario del trasformatore deve consentire l'impostazione di collegamento su linee 100 V; il secondario permetterà la connessione del trasduttore per il funzionamento a diversi livelli di potenza, in modo da adattare le caratteristiche del diffusore alle esigenze foniche dell'ambiente in cui viene inserito.

Le caratteristiche tecniche richieste sono:

- potenza nominale: come indicato a progetto
- sensibilità (1W-1m-1KHz): > 90 dB
- massima pressione acustica SPL a 1m-1KHz-6W: > di 99 dB
- frequenza di risposta migliore di: 160-13.000 Hz (-10 dB)
- alimentazione rete 100V

Il diffusore deve poter operare correttamente in un range di temperatura compreso tra -20°C e +60°C. Il grado di protezione IP deve essere adeguato all'ambiente in cui viene installato.

### Modalità di posa

Il diffusore può essere staffato a soffitto o a parete secondo le indicazioni concordate con la D.L. in fase di installazione.

Il fissaggio della staffa del diffusore a parete o a soffitto deve garantire un sicuro e stabile ancoraggio onde evitare possibili vibrazioni in fase di funzionamento. La posizione del diffusore deve comunque garantire una sonorizzazione efficace estesa a tutto il volume o zona dell'ambiente per la quale è stato predisposto.

L'attestazione dei cavi di alimentazione al corpo del diffusore deve garantire una realizzazione complessiva avente grado di protezione IP adeguato all'ambiente in cui viene installato.

Gli altoparlanti vengono collegati in parallelo all'uscita dell'amplificatore. La derivazione dalla dorsale di alimentazione deve essere eseguita entro casetta fissata saldamente alla canalizzazione contenente i cavi o alla struttura dell'edificio. Tale casetta deve essere in materiale isolante autoestinguente molto robusto con grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni con passacavi o pressacavi.

I cavi possono essere installati su passerella o entro tubazioni. Sulle passerelle i cavi devono essere posati in maniera ordinata; le tubazioni devono avere sezione interna.