



COMMITTENTE _____ [	COMUNE DI PRATO ]
NOME PROGETTO _____ [	SENSING THE WAVES ]
ASSESSORE AI LAVORI PUBBLICI _____ [	ENRICO GIARDI ]
SETTORE EDILIZIA PUBBLICA _____ [	SERVIZIO LAVORI PUBBLICI ]
DIRIGENTE DI SETTORE _____ [	ING. PAOLO BARTALINI ]
DIRIGENTE DEL SERVIZIO E R.U.P. _____ [	ING. PAOLO BARTALINI ]
CODICE FISCALE _____ [	84006890481 ]
PROGETTO _____ [	AMPLIAMENTO C. PER L'ARTE CONTEMPORANEA - L. PECCI ]
LUOGO _____ [	VIALE DELLA REPUBBLICA, PRATO ]
OGGETTO _____ [	RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI ]
FILE _____ [	DATA: 25-07-2008 NUMERO: BV-E-RT.01 ]
	AGG. a : c : scala / coll. R.T. b : d : formato A3 firma Dott. Ing. Maurizio Mazzanti
PROGETTISTA _____ [	NIO architecten/SCHIEDAMSE VEST 95A/3012 BG ROTTERDAM ]
OPERE ARCHITETTONICHE	tel. +31 10 412 23 18 / fax +31 10 412 60 75 / nio@nio.nl
PROGETTISTA _____ [	ACS ingegneri / ing. Iacopo Ceramelli/Via Catani 28c / 59100 PRATO ]
OPERE STRUTTURALI	tel. +39 0574 527864/fax. +39 0574 568066 / acs@acsingegneri.it
PROGETTISTA _____ [	ing. Dante Di Carlo/Viale della Repubblica 272 / 59100 PRATO ]
IMPIANTI MECCANICI	tel./fax +39 0574 580221 / dcarlo24@tin.it
PROGETTISTA _____ [	CMA S.r.l. / Ing. Maurizio Mazzanti / Viale A. Gramsci n.24 / 50132 FIRENZE ]
IMPIANTI ELETTRICI	tel. +39 055 26355007 fax +39 055/2635510 / tecnico@cmaengineering.it
COORDINATORE _____ [	Arch. Paola Falaschi ]
SICUREZZA	tel. +39 0574 575024 / fax. +39 0574 575431 / bf.f@libero.it
ILLUMINOTECNICA _____ [	Kino Workshop srl / Via Foca n.6 / 74100 Taranto ]
ACUSTICA _____ [	tel. / fax +39 089 9941998 / direzione@kino-workshop.it
IMPIANTI ANITINCENDIO _____ [	Ing. Pietro Danesi ]
	tel. +39 0573 9598818 / fax. +39 0573 951807
GEOLOGO _____ [	ing. Dante Di Carlo/Viale della Repubblica 272 / 59100 PRATO ]
	tel./fax - +39 0574 580221 / dcarlo24@tin.it
	geol. Deborah Bresci ]
	tel. +39 0573 986119 / fax. +39 0573 32288 / dnbresci@libero.it

**INDICE**

<b>A. RELAZIONE TECNICA SULLE OPERE DA REALIZZARE.....</b>	<b>3</b>
1. OGGETTO.....	3
2. QUADRI ELETTRICI E DISTRIBUZIONE.....	4
2. IMPIANTI LUCE .....	6
3. IMPIANTI F.M. ....	7
4. IMPIANTI SPECIALI.....	9
5. IMPIANTI ELETTRICI PER MECCANICI.....	17
6. IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALITA' .....	17
7. IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	18
8. OPERE DI COMPLETAMENTO.....	18
<b>B. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E RELAZIONE DI CALCOLO.....</b>	<b>19</b>
0. PREMESSA.....	19
1. CRITERI DI PROGETTO.....	19
<b>C. ELENCO ELABORATI GRAFICI.....</b>	<b>23</b>

## **A. RELAZIONE TECNICA SULLE OPERE DA REALIZZARE**

### **1. OGGETTO**

I lavori in oggetto prevedono la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali necessari alla realizzazione, secondo le vigenti norme CEI e di legge e nel completo rispetto del presente progetto, degli impianti elettrici e speciali al servizio del corpo di fabbricato in ampliamento del Museo di Arte Contemporanea "L. Pecci" ubicato in Comune di Prato con destinazione d'uso principale espositiva.

Il complesso in questione, realizzato su 3 piani sarà suddiviso come di seguito specificato:

- Piano interrato adibito a locali tecnici (locale quadri elettrici e locale sottocentrale impianti meccanici);
- Piano terreno adibito a zona Hall/Reception, locale book-shop, locale ristorante con cucina annessa, zona didattica costituita da n°3 aule oltre un locale ufficio;
- Piano primo costituito da unica sala ad uso espositivo.

Fanno parte del presente Appalto le opere riguardanti le seguenti categorie di lavori:

#### **IMPIANTI ELETTROTECNICI**

- Quadri elettrici e distribuzione dorsale
- Impianti luce
- Impianti forza motrice
- Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici

#### **IMPIANTI DI COMUNICAZIONE E SICUREZZA**

- Impianto di rivelazione incendi
- Impianto antintrusione e controllo accessi
- Impianto telefonia e trasmissione dati (cablaggio strutturato)
- Impianto TV a circuito chiuso
- Impianto regolazione illuminazione e supervisione generale
- Impianto diffusione sonora ed evacuazione di emergenza

L'Appalto in questione riguarda esclusivamente le opere facenti parte del fabbricato in ampliamento; sono escluse le seguenti opere:

- la linea di energia di alimentazione del quadro elettrico generale ampliamento ed il relativo allacciamento;
- le linee in fibra ottica (dati) e in cavo telefonico multicoppia (fonia) dal centro stella esistente (armadio rack nel corpo di fabbricato esistente) al nuovo armadio rack nel locale tecnico dell'ampliamento ed le relative attestazioni,
- le linee in fibra ottica dal centro stella esistente al nuovo armadio rack dati nel locale tecnico dell'ampliamento ed le relative attestazioni,
- cavo di collegamento tra la nuova centrale di rivelazione incendi a servizio della zona in ampliamento e la centrale di rivelazione incendi esistente;
- cavo di collegamento tra la nuova centrale antintrusione a servizio della zona in ampliamento e la centrale di antintrusione esistente;

- vie cavi (canalizzazioni e/o tubazioni) atte al contenimento delle linee sopradescritte di collegamento tra le centrali esistenti e nuove all'interno dei locali facenti parte del fabbricato esistente.
- Impianto di illuminazione esterna

I limiti di fornitura dell'Appalto in questione sono chiaramente identificabili negli elaborati grafici allegati al progetto esecutivo.

## 2. QUADRI ELETTRICI E DISTRIBUZIONE

L'impianto elettrico in oggetto sarà alimentato dal quadro generale di bassa tensione denominato "QBT", posto in cabina di trasformazione. Gli oneri di installazione relativi al quadro bassa tensione esistente nonché la relativa linea di alimentazione sono esclusi dal presente Appalto e saranno oggetto di ulteriore Appalto riguardante la manutenzione straordinaria del fabbricato esistente. L'interruttore con funzione di generale sul QBT dovrà essere equipaggiato con bobine di apertura a lancio di corrente in grado di porre fuori tensione l'impianto della zona in ampliamento in caso di emergenza attraverso l'azionamento del pulsante di sgancio di emergenza posto in prossimità della Reception; tale pulsante sarà contenuto entro cassetta rossa con vetro frangibile e sarà equipaggiato con lampada di segnalazione allo scopo di verificare l'efficienza del circuito di sgancio.

In apposito locale tecnico al piano interrato sarà installato il quadro generale Ampliamento denominato "QGA", dimensionato per una potenza impegnata pari a 250 kW e provvederà alla protezione ed al sezionamento di tutte le linee di alimentazione di tutte le linee di alimentazione delle utenze luce e forza motrice a servizio del locale tecnico nonché del corridoio tecnico di sbarco del montacarichi, provvederà inoltre ad alimentare i quadri elettrici derivati: quadro piano primo lato sinistro "QPPS", quadro piano primo lato destro "QPP", quadro cucina ristorante "QCR", quadro Hall/Reception "QHR", quadro Book Shop "QBS" e quadro zona didattica "QZD" ed il quadro utenze meccaniche "QUM".

Il quadro generale ampliamento sarà costituito da due sezioni, una sezione ENEL e una sezione privilegiata derivata da un gruppo statico di continuità UPS di potenza  $P=30kVA$  autonomia 15 minuti. Da tale UPS saranno derivate le linee di alimentazione in cavo multipolare FG7(O)M1 a servizio delle postazioni PC della scrivanie, della zona didattica, dell'armadio Rack trasmissione dati, dell'armadio Rack TVCC e delle centrali antintrusione e rivelazione incendi.

La sezione privilegiata del quadro generale Ampliamento alimenterà le relative sezioni privilegiate dei quadri cucina ristorante, quadro Hall/Reception, quadro Book Shop e quadro zona didattica.

E' prevista l'installazione di un ulteriore gruppo di continuità UPS di potenza  $P=15kVA$  autonomia 60 minuti per l'alimentazione dei servizi di sicurezza dei vari ambienti (illuminazione di sicurezza e diffusione sonora per l'evacuazione di emergenza. Tale UPS sarà alimentato da doppia linea (alimentazione ordinaria da sezione ENEL – alimentazione di riserva dall'altro UPS) con by-pass in ingresso in modo da garantire ridondanza di alimentazione. Da tale UPS sarà derivato il quadro generale Ampliamento sezione sicurezza denominato "QGA/S", e provvederà alla protezione ed al sezionamento di tutte le linee di alimentazione dei quadri elettrici sezione "sicurezza": quadro piano primo lato sinistro "QPPS/S", quadro piano primo lato destro "QPPD/S", quadro cucina ristorante "QCR/S", quadro Hall/Reception "QHR/S", quadro Book Shop "QBS/S" e quadro zona didattica "QZD/S"

Tutti i quadri saranno dotati di profilo DIN per il montaggio a scatto di apparecchiature modulari. Tutte le linee elettriche terminali saranno comandate e protette mediante interruttori automatici magnetotermici differenziali ad intervento istantaneo.

Saranno previsti inoltre i seguenti materiali accessori al quadro:

- Terminali dei cavi in ingresso ed uscita corredati di capicorda o puntalini preisolati o rivestiti di isolante autoestingente.
- Cavi di sezione adeguata per il cablaggio interno al quadro, tipo NO7G9-K, isolati in materiale termoplastico, non propagante l'incendio.

- Morsettieria in materiale termoidurente ad alta rigidità dielettrica e resistenza meccanica.
- Capocorda preisolati e cartellini segnafile numerati per tutte le linee in arrivo ed in partenza dal quadro.
- Targhette pantografate per l'indicazione dei vari circuiti in partenza.

La distribuzione principale all'interno dei locali (sia al piano terra che al piano primo) sarà realizzata mediante canalizzazioni in acciaio zincato posate a soffitto del piano terra nell'intercapedine tecnica ricavata all'interno dell'ingombro delle travi alveolari metalliche. La distribuzione secondaria sarà realizzata con tubazioni in PVC rigido da esterno a vista (distribuzione a soffitto) e con tubazioni in PVC corrugato posate sotto intonaco e/o sottopavimento per le utenze a parete e/o pavimento.

La distribuzione terminale alle utenze del piano primo sarà realizzata mediante tubazioni corrugate e/o guaine in PVC ubicate nelle intercapedini delle pareti della sala espositiva.

Maggiori dettagli sono rilevabili dagli elaborati grafici di progetto.

La distribuzione all'interno della sottocentrale impianti meccanici al piano interrato verrà realizzata mediante tubazioni in acciaio zincato.

La distribuzione esterna, dal limite di confine dell'Appalto in questione al locale tecnico al piano interrato sarà realizzata con tubazioni in polietilene corrugato pesante doppio strato interno liscio diametro 160mm per gli impianti elettrici e diametro 110 mm per gli impianti speciali, direttamente interrate.

All'interno delle canalizzazioni e dei cavidotti saranno posati cavi unipolari e multipolari a doppio isolamento non propaganti l'incendio a bassissima emissione di gas tossici e nocivi tipo FG7(O)M1, mentre all'interno delle tubazioni e canalizzazioni in PVC saranno posate linee unipolari a semplice isolamento tipo N07G9-K. Nei locali tecnici al piano interrato si potranno usare cavi a doppio isolamento FG7(O)R e cavi a semplice isolamento tipo N07V-K.

Tutte le linee facenti parte della sezione sicurezza (illuminazione di sicurezza e diffusione sonora per evacuazione di emergenza) sia all'interno di canalizzazioni che di tubazioni saranno realizzate con cavi unipolari e multipolari a doppio isolamento resistenti al fuoco almeno 2 ore (CEI 20-45) tipo FTG10(O)M1.

Tali linee saranno posate in condutture separate rispetto alle restanti linee (ENEL e privilegiate).

Le scatole di derivazione saranno in materiale plastico autoestinguente o metallico, del tipo incassato o da esterno, dotate di coperchio di chiusura fissato mediante viti. Gli impianti speciali (cablaggio strutturato, allarme incendio, allarme intrusione, diffusione sonora e TVcc) saranno sempre separati da quelli luce e F.M., con apposite scatole di derivazione o con setti separatori.

## 2. IMPIANTI LUCE

L'illuminazione all'interno dei locali in oggetto sarà realizzata con le seguenti tipologie di apparecchi:

### LOCALI PIANO TERRA

- Corpo illuminante a plafone o sospensione con struttura in lamiera di acciaio circolare, schermo diffusore in policarbonato opale, con alimentatore elettronico dimmerabile DALI equipaggiato con n°9 lampade fluorescenti compatte da 26W.
- Corpo illuminante a sospensione in alluminio laccato, riflettore speculare in alluminio, con alimentatore elettronico dimmerabile DALI equipaggiato con n°1 lampada fluorescenti da 40W.
- Corpo illuminante a sospensione con schermo in policarbonato IP54, con alimentatore elettronico dimmerabile DALI equipaggiato con n°1 lampada fluorescenti da 40W.
- Corpo illuminante da incasso nel controsoffitto in materiale sintetico, riflettore ai vapori di alluminio lucido, con alimentatore elettronico DALI equipaggiato con n°2 lampade fluorescenti compatte da 26W.
- Corpo illuminante per installazione da incasso a parete, equipaggiato con led RGB da 10W.

### LOCALI PIANO PRIMO (SALA ESPOSITIVA)

- Corpo illuminante da incasso tipo wall-washer, con alimentatore elettronico DALI equipaggiato con n°1 lampada fluorescente da 54W.
- Faretto per installazione su binario elettrificato con transadapter DALI, equipaggiato con lampada alogena a bassa tensione da 100W con ottica "spot".
- Faretto per installazione su binario elettrificato con transadapter DALI, equipaggiato con lampada alogena a bassa tensione da 100W con ottica "narrow spot".
- Faretto per installazione su binario elettrificato con transadapter DALI, equipaggiato con lampada alogena a bassa tensione da 100W con ottica "flood".
- Faretto per installazione su binario elettrificato con transadapter DALI, equipaggiato con lampada alogena a bassa tensione da 100W con ottica "wall-washer".
- Moduli reglette RGB a tre lampade fluorescenti lineari T8 58W per l'illuminazione di ambienti interni e creazione di effetti di luce colorata.
- Corpo illuminante da incasso nel controsoffitto in materiale sintetico, riflettore ai vapori di alluminio lucido, con alimentatore elettronico DALI equipaggiato con n°2 lampade fluorescenti compatte da 26W.
- Corpo illuminante per installazione da incasso a parete, equipaggiato con led RGB da 10W.

Tutti i corpi illuminanti sopra riportati sono da considerarsi indicativi in quanto esclusi dal presente progetto e contemplati in progettazione illuminotecnica specialistica. Per la definizione dei corpi illuminanti in questione si rimanda pertanto ai relativi documenti progettuali.

Sono altresì da considerare all'interno del presente Appalto tutte le linee cavi di alimentazione e comando (cavi e punti luce) per l'alimentazione di detti corpi illuminanti.

E' compresa all'interno dell'Appalto la fornitura e posa in opera dell'illuminazione dei locali tecnici (locali piano interrato e corridoio tecnico sbarco montacarichi al piano terra e al piano primo, magazzino soppalco piano primo). Nei locali in questione saranno installate plafoniera a plafone o a parete, con corpo in policarbonato infrangibile, riflettore in policarbonato bianco, equipaggiata con due lampade fluorescenti di varia potenza.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con un sistema misto

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con corpi illuminanti derivati da gruppo di alimentazione di emergenza centralizzato (UPS) e con plafoniere autoalimentate in grado di garantire 2 lux sulle vie di esodo e 5 lux in corrispondenza delle porte e delle scale, ed un'autonomia minima di 1 ora. Il tempo di ricarica di tutti gli

accumulatori a servizio dell'illuminazione di emergenza non dovrà essere superiore alle 12 ore. I corpi illuminanti utilizzati per l'illuminazione di emergenza saranno del tipo:

- Corpo illuminante da incasso tipo wall-washer, con alimentatore elettronico DALI equipaggiato con n°1 lampada fluorescente da 54W derivato da sezione sicurezza (UPS);
- Corpo illuminante equipaggiato con lampada fluorescente da 35W derivato da sezione sicurezza (UPS);
- Plafoniera di emergenza del tipo sola emergenza con corpo e diffusore in policarbonato autoestinguento, completa di una lampada fluorescente di potenza P=24W. Autonomia 1h, tempo di ricarica 12h, grado di protezione IP65;
- Plafoniera di emergenza del tipo sempre accesa con corpo in policarbonato e diffusore in metacrilato con pittogramma "via di esodo", completa di una lampada fluorescente di potenza P=8W. Autonomia 1h, tempo di ricarica 12h, grado di protezione IP4X.

L'illuminazione delle aree esterne è esclusa dal presente progetto.

Tutte le accensioni dei suddetti corpi illuminanti saranno gestite tramite un apposito sistema di Building Automation descritto successivamente. Le tipologie delle accensioni saranno di tipo on-off o dimmerabile, a seconda della tipologia del corpo illuminante e del luogo di installazione. All'interno dei servizi igienici le accensioni saranno comandate attraverso appositi sensori di presenza, interfacciati al suddetto sistema di gestione. In alcuni locali, il sistema di automazione sarà in grado, grazie all'ausilio di appositi rilevatori di intensità luminosa, di regolare automaticamente il livello di illuminazione, ai valori precedentemente impostati, interagendo con la dimmerazione dei corpi illuminanti. Le singole accensioni dei corpi illuminanti potranno altresì essere comandate manualmente tramite appositi pannelli touch-screen ubicati all'interno dell'edificio e/o pulsanti ubicati in loco.

In tutti i locali di superficie superiore a 100 mq accessibili al pubblico l'alimentazione dei corpi illuminanti dovrà essere distribuita su almeno due circuiti. Altresì nei locali in cui il pubblico può sostare per periodi più lunghi (sala espositiva) anche l'illuminazione di sicurezza dovrà essere suddivisa su due circuiti.

Maggiori dettagli sono rilevabili dalle planimetrie di progetto.

### 3. IMPIANTI F.M.

La distribuzione della Forza Motrice all'interno dei locali in oggetto sarà realizzata tramite prese di servizio in esecuzione da incasso o da esterno del tipo P30 2P+T 10/16A con interruttore magnetotermico di protezione. In conformità alla tipologia dei locali e alla tipologia di installazione saranno realizzati anche gruppi presa composti da prese tipo P30 2P+T 10/16A, 2P+T 10A e 2P+T 10/16A bivalenti, cablate entro torrette a scomparsa o scatole di derivazione da incasso o su canaletta a battiscopa; in alcuni casi alcune delle prese che costituiscono il gruppo saranno alimentate da un apposito circuito derivato dalla sezione privilegiata (UPS).

Si riporta di seguito le tipologie di gruppi presa:

#### LOCALI PIANO TERRA

- Gruppo prese postazione di lavoro impianti F.M.. su torretta a scomparsa composto da n°1 interruttore magnetotermico 2P 16A con funzione di protezione e sezionamento e n°4 prese 2P+T 10/16A tipo "P30" di colore rosso (sezione privilegiata).
- Gruppo prese postazione di lavoro ufficio su torretta a scomparsa composto da n°2 prese 2P+T 10/16A tipo "P30" (sezione ENEL) e di n°2 prese 2P+T 10/16A tipo "P30" colore rosso (sezione privilegiata).
- Gruppo prese postazione di lavoro in scatola portafrutti da esterno composto da n°2 prese 2P+T 10/16A tipo "P30" e di n°2 prese 2P+T 10/16A tipo "bivalente" (sezione ENEL).

- Gruppo prese postazione di lavoro in scatola portafrutti su canaletta a battiscopa composto da n°2 prese 2P+T 10/16A tipo "bivalente" (sezione ENEL) e di n°3 prese 2P+T 10/16A tipo "P30" (sezione privilegiata).

#### LOCALI PIANO PRIMO

- Gruppo prese postazione di lavoro impianti F.M.. su torretta a scomparsa composto da n°2 prese 2P +T 10/16A tipo "P30" (sezione ENEL) ognuna delle quali con n°1 interruttore magnetotermico 2P 16A con funzione di protezione e sezionamento.

Nella sala espositiva al piano primo saranno installate prese CEE 3P+N+T 16A tipo compatto con interblocco e fusibili, in predisposizione per l'allacciamento di espositori e apparecchiature temporanee.

Tutti i circuiti di alimentazione verranno derivati dai quadri di zona.

All'interno dei locali cucina per l'alimentazione delle utenze elettriche saranno previste sia prese di tipo CEE, complete di interruttore di blocco e fusibili di protezione, sia allacciamenti diretti con linea dedicata direttamente dal quadro di zona, con sezionatore in loco realizzate in esecuzione da incasso.

Le utenze elettriche al servizio degli impianti meccanici saranno alimentate direttamente dal quadro utenze meccaniche "QUM" attraverso appositi punti di alimentazione monofasi e/o trifasi, realizzati in esecuzione da esterno e/o incasso con tubo PVC e/o TAZ secondo la tipologia del locale di installazione. A seconda della tipologia dell'utenza alimentata, i punti di alimentazione saranno corredati di apposito interruttore bipolare e/o quadripolare.

All'interno della sottocentrale impianti meccanici saranno installati anche gruppi prese tipo CEE monofasi e trifasi provviste di fusibile e sezionatore di blocco; i suddetti gruppi presa saranno alimentati dai relativi quadri di zona.

Maggiori dettagli sono rilevabili dalle planimetrie di progetto.

## 4. IMPIANTI SPECIALI

Rientrano in questa categoria, l'impianto di cablaggio strutturato (telefonia e trasmissione dati), l'impianto di Building Automation, l'impianto di rilevazione e allarme incendi, l'impianto antintrusione, l'impianto TVCC, e l'impianto di diffusione sonora e allarme generale.

### *Impianto cablaggio strutturato:*

Sarà installato, a servizio della zona in ampliamento, in apposito locale tecnico impianti speciali, un armadio rack trasmissione dati e telefonia (parti attive escluse) derivato dal centro stella esistente ubicato nel locale tecnico del fabbricato esistente.

Il nuovo armadio per cablaggio strutturato sarà collegato all'armadio esistente mediante linea in fibra ottica multimodale 62.5/125 $\mu$  (dati) e cavo multicoppia telefonico schermato TE/HR 20 coppie. Il collegamento in questione e la relativa conduttura è escluso dal presente Appalto e saranno oggetto di ulteriore Appalto riguardante la manutenzione straordinaria del fabbricato esistente.

Il nuovo armadio di cablaggio strutturato sarà composto da carpenteria in materiale metallico, sistema modulare rack 19", dimensioni indicative 2108Hx580Lx600P, completo di portella frontale di chiusura trasparente in vetro, aperture superiori ed inferiori per ingresso dei cavi, mensole in acciaio per supporto cavi, n.2 pannelli di permutazione 48 porte UTP cat 6, n.2 pannelli di permutazione 24 porte UTP cat 6, n.104 cordoni di permutazione cat.6, n.1 cassetto ottico con n.1 accoppiatore a n.6 bussole, n.1 cordone di permutazione ottico, n.6 prese elettriche tipo Schuko, n.6 passacavi orizzontali con coperchio.

Dal nuovo armadio rack saranno derivate le linee in cavo UTP categoria 6 per l'alimentazione dei vari gruppi prese TP/TD tipo RJ45 ubicate all'interno dei vari locali da installarsi in gruppo presa in scatole portafrutti da esterno, da incasso su canale a battiscopa o in torrette a scomparsa. La distribuzione dall'armadio rack alle prese TP/TD sarà di tipo stellare.

### *Impianto di rilevazione e allarme incendi:*

Sarà costituito da una Unità Centrale di allarme, installata nel locale tecnico impianti speciali al piano terra, completamente autonoma come funzionalità, a cui faranno capo gli impianti di rivelazione incendio, gas e segnalazione delle varie zone del fabbricato in ampliamento. Tale Unità sarà in grado di controllare quattro linee ad anello (loop di classe A), destinate alla rivelazione vera e propria, a cui potranno connettersi rivelatori di fumo e temperatura, barriere lineari sia del tipo con emettitore e ricevitore separati che con dispositivo emettitore/ricevitore con elemento di riflessione, rivelatori di fumo da canale, di gas, moduli di ingresso e di uscita, avvisatori manuali di allarme, ecc.

L'Unità Centrale provvederà a comandare le opportune segnalazioni ottico-acustiche distribuite ai due livelli dell'edificio. I rivelatori di gas saranno collegati alle linee di rivelazione mediante apposito modulo d'interfaccia, alimentato con linea a parte, dalla Centrale.

La distribuzione dei rivelatori di fumo sarà rispondente a quanto previsto dalla Norma UNI9795, ossia saranno previsti rivelatori di fumo in ogni ambiente (escluso i bagni), nei controsoffitti, all'interno dei pavimenti flottanti, nei cavedi, nei vani corsa ascensori, nei vani scale.

Tutti i rivelatori d'incendio non direttamente visibili, come quelli installati all'interno dei controsoffitti, sottopavimento, nei cavedi, ecc., dovranno prevedere una ripetizione della segnalazione luminosa di allarme, disposta in zona visibile.

L'Unità Centrale sarà programmabile tramite tastiera a bordo.

Saranno disponibili moduli ausiliari di ingresso uscita per poter interfacciare L'impianto con l'impianto di supervisione a servizio del fabbricato in ampliamento.

L'allarme incendio potrà essere azionato manualmente, agendo su appositi pulsanti contenuti entro contenitori da esterno di colore rosso, corredati di vetro frangibile e dislocati all'interno dell'edificio in oggetto. Nei pressi dei suddetti pulsanti di allarme, ed all'esterno dell'uscita principale di sicurezza saranno installati appositi pannelli per la segnalazione ottico-acustica dell'allarme incendio. Detti pannelli saranno alimentati tramite conduttori multipolari di adeguata sezione, del tipo resistenti al fuoco (RF 31-22).

Al piano primo sono previsti evacuatori di fumo che verranno comandati dalla centrale di rivelazione mediante appositi moduli di uscita.

In caso di allarme incendio la centrale di rivelazione provvederà alla disalimentazione delle unità di trattamento aria e al comando delle serrande tagliafuoco presenti (ved. Progetto impianti meccanici)

Nella zona del bancone reception sarà installato un pannello emulatore per la ripetizione delle funzionalità della centrale di rivelazione predisposto per il collegamento ad una seconda centrale di rivelazione. Tale collegamento sarà utilizzato per l'interfacciamento dell'impianto in questione con la centrale attualmente installata a servizio del fabbricato esistente. La linea di collegamento e la relativa condotta è esclusa dal presente progetto e sarà oggetto di ulteriore Appalto riguardante la manutenzione straordinaria del fabbricato esistente.

#### *Impianto antintrusione e controllo accessi:*

Sarà costituito principalmente da rilevatori volumetrici a doppia tecnologia, contatti magnetici per infissi e rivelatori a rottura di vetro con sensore piezometrico, installati a copertura di tutte le zone del fabbricato in ampliamento e gestiti tramite apposita centralina antintrusione ubicata all'interno del locale tecnico impianti speciali al piano terra. L'impianto sarà integrato con l'installazione di postazioni di controllo accessi costituiti da lettore di prossimità per quelli ubicati all'interno dei locali e dal lettore di prossimità integrato con pannello numerico per quelli di accesso dalle aree esterne. L'impianto in oggetto potrà essere inserito e disinserito tramite appositi n°2 tastierini numerici, in esecuzione da interno ubicati rispettivamente nei pressi della zona di ingresso principale ed in corrispondenza della porta di accesso al ristorante. All'esterno dell'uscita di sicurezza principale sarà installato il pannello per la segnalazione ottico-acustica.

I sensori saranno collegati a concentratori di zona oppure mediante apposite interfacce all'interno dei sensori stessi direttamente su BUS indirizzato.

#### *Impianto TVCC:*

Sarà costituito da un sistema di telecamere in tecnologia TCP/IP sia con ottica fissa che con ottica Dome collegate con infrastruttura UTP in categoria 6.

Tutte le telecamere saranno collegate ad apposito armadio rack dati dedicato per l'impianto TVCC derivato dal centro stella esistente ubicato nel locale tecnico del fabbricato esistente.

Il collegamento con il centro stella esistente suddetto dovrà essere realizzato con n°2 fibre ottiche monomodali 9/125µ. Tale collegamento e la relativa condotta è escluso dal presente Appalto e saranno oggetto di ulteriore Appalto riguardante la manutenzione straordinaria.

Al piano terra saranno installate n°4 telecamere da interni ad ottica fissa, n°1 telecamera da interni ottica Dome e n°1 telecamera da esterni con ottica Dome; tutte le telecamere saranno dotate di faro a infrarossi bianco per il funzionamento notturno

Al piano primo saranno installate n°8 telecamere da interni ad ottica fissa, n°1 telecamera da interni ottica Dome. L'impianto sarà completato da n°1 telecamera da esterni con ottica Dome a sorveglianza della zona tecnologica al piano interrato.

L'impianto sarà completato da infrastruttura server di gestione e videoregistrazione costituito da macchina PC professionale con processore Intel Xeon Quad Core o AMD equivalente, memoria Ram minima 4 GB, min. 2 dischi rigidi 4x500 GB. La macchina è da ritenersi completa di sistema operativo Server e apposito software di registrazione.

#### *Impianto regolazione illuminazione e supervisione generale:*

Il sistema di controllo e comando dell'impianto avrà le seguenti caratteristiche principali:

- configurazione del sistema decentralizzata, e/o centralizzata
- ampia flessibilità per permettere in caso di modifiche all'impianto di intervenire solo a livello software,
- elevata potenzialità in termini di funzioni d'impianto e di futura espansione,
- possibilità della raccolta e visualizzazione dei dati gestionali,
- bassissimo consumo dei componenti di sistema,
- alta affidabilità,
- riduzione rischio d'incendio.

Sarà realizzato un ambiente di controllo e supervisione BACS (*Building Automation Control Systems*) KNX realizzato con tecnologia OBC (*Open Building Control*) con interfaccia di supervisione realizzata avente le seguenti funzionalità:

- Possibilità di effettuare i log di tutte le azioni intraprese
- Utilizzo di database relazionali (MySQL) per la memorizzazione delle informazioni
- Analisi in tempo reale dell'utilizzo del bus KNX a tutela della efficienza del sistema anche in presenza di azioni particolarmente complesse
- Gestione scenari configurabili e salvabili a livello utente
- Realizzazione di un massimo di 5 pagine con sfondi e menù grafici
- Realizzazione di un massimo di 40 pagine con menù iconografici
- Gestione allarmi tecnici con log e segnalazione locale ed invio di avviso via email
- Interfacciamento seriale con centrale antintrusione
- Interfacciamento seriale con centrale antincendio
- Integrazione di un massimo di n. 25 webcam TCP/IP
- Realizzazione di un massimo di n. 1 sottosistema web per accesso di interfacce utente con funzionalità personalizzate

E' previsto l'utilizzo di una Unità server BACS (*Building Automation Control Systems*) avente almeno la seguente configurazione:

- Hardware Compatto 3100-370 Fanless, Case in alluminio con funzione di dissipatore, Processore Celeron M 1.5Ghz, 1Gb RAM DDR, DOM 4Gb interfaccia PATA, 2 x LAN 10/100, 1 Slot PCI, 6 x USB 2.0, 3 x Rs232 + 1 x Rs232/485, Supporto per Compact Flash tipo II, Connettore Mini DIN con cavo a Y incluso (tastiera e mouse), Connettore per microfono, Connettore audio Line-Out, Connettore VGA + DVI + TV Out, Alimentazione 12-30Vdc con alimentatore 220Vac esterno incluso, Installazione a parete, Temperatura operativa 0-40°, Umidità 10-90% senza condensa, Dimensioni 270x195x80mm.
- Sistema operativo GNU/Linux
- Interfaccia USB per il collegamento al bus KNX

La visualizzazione ed il controllo di tutto il sistema in questione sarà realizzata mediante Touch screen professionale 26" WUXGA incassato nel bancale reception dotato di pagine grafiche, come sopra specificato.

Tutti i componenti del sistema (apparecchi di comando, rilevatori di stato, attuatori, utenze elettriche ecc.) saranno connessi, direttamente o attraverso opportuni dispositivi, a mezzo di unico cavo ("bus") che percorre tutto l'impianto in qualsiasi topologia distributiva. I medesimi componenti avranno la possibilità di essere connessi al sistema senza alcun ordine particolare in modo da permettere futuri ampliamenti usando i diversi componenti compatibili. Tutti i componenti del sistema comunicheranno tra loro usando il protocollo di standard europeo EIB/Konnex. La trasmissione dei dati sarà in forma seriale, bilanciata in banda base, asincrona. La velocità di trasmissione non potrà essere minore di 9600bps.

In particolare il sistema sarà costituito da una serie di interfacce intelligenti programmabili (attuatori e dispositivi di ingresso) collegate su Bus Konnex per la regolazione dell'illuminazione artificiale nonché dell'illuminazione naturale mediante impianto di automazione dei solatube motorizzati ubicate al piano terra e primo.

Il sistema in questione sarà suddiviso nelle seguenti aree comandabili singolarmente:

- Zona ristorante e cucina costituita da varie tipologie di corpi illuminanti con reattori dimmerabili DALI comandati da intefacce KNX/DALI ognuna delle quali in grado di gestire fino a 64 indirizzi DALI, oltre a corpi illuminanti con reattori DALI on/off comandati da terminali di uscita a 4/12 canali.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata mediante apposite plafoniere fluorescenti alimentate da sezione sicurezza (ved. Capitolo 2) comandate da appositi terminali di uscita a 4 canali programmati in modo che in caso di mancanza di tensione di rete si posizionino in stato ON (accesso).

- Zona book shop costituita da varie tipologie di corpi illuminanti con reattori dimmerabili DALI comandati da interfacce KNX/DALI ognuna delle quali in grado di gestire fino a 64 indirizzi DALI.
- Zona Hall Reception costituita da varie tipologie di corpi illuminanti con reattori dimmerabili DALI comandati da interfacce KNX/DALI ognuna delle quali in grado di gestire fino a 64 indirizzi DALI, da corpi illuminanti tipo RGB a led comandati da moduli KNX/DMX e corpi illuminanti con reattori DALI on/off comandati da terminali di uscita a 4/12 canali.
- Zona didattica costituita da varie tipologie di corpi illuminanti con reattori dimmerabili DALI comandati da interfacce KNX/DALI ognuna delle quali in grado di gestire fino a 64 indirizzi DALI.
- Sala espositiva al piano primo costituita da corpi illuminanti binari elettrificati con faretti dimmerabili con transadapter DALI comandati da interfacce KNX/DALI ognuna delle quali in grado di gestire fino a 64 indirizzi DALI, corpi illuminanti con ottica wallwasher con reattori DALI on/off comandati da terminali di uscita a 4 canali oltre a solatube con dispositivo di oscuramento motorizzato comandati da appositi attuatori di comando per motorizzazioni.  
La sala espositiva sarà suddivisibile in 12 sottoaree al fine di poter creare scenari luminosi differenziati.  
Il sistema permetterà in tali aree sia di poter comandare i corpi illuminanti secondo la suddivisione delle zone, sia di poter regolare/dimmerare singolarmente sia i faretti che i solatube al fine di realizzare illuminazioni d'accento su oggetti ben definiti.  
La regolazione della dimmerazione dei solatube dovrà essere realizzabile sia per valori preimpostati (0-25-50-75-100%) sia per regolazione fine.
- Zone tecniche sbarco montacarichi al piano terra e al piano primo costituite da plafoniere fluorescenti comandate da terminali di uscita a 4 canali.

L'illuminazione di sicurezza nelle aree al piano terra (ristorante, book-shop, hall/reception e zona didattica) sarà realizzata mediante apposite plafoniere fluorescenti alimentate da sezione sicurezza (ved. Capitolo 2) comandate da appositi terminali di uscita a 4 canali programmati in modo che in caso di mancanza di tensione di rete si posizionino in stato ON (accesso).

L'illuminazione di sicurezza al piano primo sarà realizzata mediante parte delle plafoniere denominate "wall-washer" alimentate a sezione sicurezza del rispettivo quadro, comandate da appositi terminali di uscita a 4 canali dedicati programmati in modo che in caso di mancanza di tensione di rete, indipendentemente dallo stato al momento dell'evento, si posizionino in stato ON (accesso).

In virtù di quanto sopra (utilizzo del sistema per illuminazione di emergenza) l'alimentazione sarà derivata dalla sezione sicurezza in modo che il sistema stesso possa funzionare regolarmente anche in caso di mancanza di tensione di rete ENEL e comunque i dispositivi di uscita dovranno assumere lo stato "ON" sia per mancanza di rete ENEL sia in condizione di interruzione del Bus.

A tal proposito in corrispondenza di ogni alimentatore sarà installato un dispositivo di controllo dello stato del Bus.

In alternativa all'utilizzo del Touch screen in reception, l'illuminazione delle singole zone potrà essere comandata come segue:

- Nella zona ristorante l'illuminazione della sala potrà essere comandata in loco mediante apposito dispositivo di comando su Bus a 5 tasti in grado di selezionare 5 scenari preimpostati, nei restanti locali annessi (ripostigli) il comando sarà effettuato in loco mediante pulsanti collegati su Bus mediante apposite interfacce di ingresso.
- Nei servizi igienici adibiti al pubblico il comando di corpi illuminanti verrà realizzato mediante appositi rivelatori di presenza (PIR) su Bus.
- Nella zona didattica sarà installato n°1 dispositivo di comando su Bus a 5 tasti per ogni aula didattica in grado di selezionare scenari preimpostati.  
Essendo le aule 1 e 2 predisposte sia per l'utilizzo distinto che in unico ambiente, uno dei tasti del rispettivo dispositivo di comando dovrà essere adibito alla selezione della tipologia di utilizzo dei locali.
- Nella sala espositiva al piano primo la regolazione dell'illuminazione, sia naturale (solatube) che artificiale, in ognuna delle 12 zone potrà essere effettuata in loco mediante apposito touch screen portatile in dotazione al personale tecnico del museo. Tale soluzione potrà consentire anche la

regolazione fine degli scenari luminosi direttamente sul posto in conformità alle richieste degli espositori.

All'interno dell'impianto di supervisione saranno riportati anche, mediante appositi dispositivi di ingresso, i pulsanti a tirante per allarme bagni in uso al pubblico.

Il sistema sarà integrato da interfacce KNX/ModBus per il collegamento e la lettura dei dati rilevati da multimetri digitali installati sulle sezioni ENEL di ogni quadro elettrico nonché di interfaccia KNX/LAN per l'interfacciamento con tutti i sottosistemi di sicurezza su rete Ethernet.

L'impianto sarà completato dall'installazione di una stazione meteorologica esterna in grado di trasferire al sistema di gestione i parametri meteorologici esterni.

Gli impianti di rivelazione incendi ed antintrusione saranno interfacciati direttamente all'unità server mediante interfacciamento seriale.

Il sistema dovrà consentire l'interazione di tutti gli impianti (elettrici e speciali) secondo modalità preimpostate in conformità alle esigenze della committenza e comunque modificabili in qualsiasi momento.

Mediante programmazione del sistema sarà possibile associare scenari luminosi e comportamenti del sistema stesso in conformità ad eventi particolari.

Ad esempio all'ingresso del personale di guardia corrisponderà l'accensione di un livello di illuminazione "notturna" che permetta all'addetto di controllare i vari ambienti; oppure, all'intervento dell'impianto antintrusione seguirà, oltre alla relativa segnalazione acustica, l'accensione di un livello elevato di illuminazione e l'attivazione in videoregistrazione delle telecamere di cui alla zona interessata. La ditta Appaltatrice dovrà, in fase di consegna degli impianti, programmare il sistema in conformità alle indicazioni della Committenza.

E' escluso dal sistema di gestione l'impianto di regolazione e supervisione degli impianti di riscaldamento, aerazione, raffreddamento in quanto facenti parte della progettazione specialistica degli impianti meccanici.

#### *Impianto diffusione sonora e allarme generale:*

L'impianto di diffusione sonora sarà costituito da una centrale di amplificazione e da n°1 postazione microfonica in grado di distribuire chiamate nelle varie aree del complesso per mezzo di casse acustiche la cui posizione è rilevabile dagli elaborati grafici di progetto.

L'impianto in questione sarà realizzato in tecnologia Cobranet al fine di renderlo espandibile in futuro al fabbricato esistente e comunque al fine di rendere l'impianto altamente flessibile in virtù della natura temporanea delle esposizioni. L'impianto in oggetto sarà derivato dalla sezione sicurezza del quadro elettrico generale.

L'impianto sarà suddiviso in aree/zone distinte all'interno delle quali sia possibile avere regolazioni di volume separati ovvero poter inserire sorgenti musicali ausiliarie. Le aree /zone sono di seguito riassunte:

- 1) Zona Hall/Reception
- 2) Zona Book-shop
- 3) Servizi igienici pubblico
- 4) Locali tecnici
- 5) Zona ristorante/Bar
- 6) Zona cucina
- 7) Zona didattica – Aula 1
- 8) Zona didattica – Aula 2
- 9) Zona didattica – Aula 3

- 10) Ufficio
- 11) Sala espositiva – lato destro zona 1
- 12) Sala espositiva – lato destro zona 2
- 13) Sala espositiva – lato destro zona 3
- 14) Sala espositiva – lato destro zona 4
- 15) Sala espositiva – lato destro zona 5
- 16) Sala espositiva – lato destro zona 6
- 17) Sala espositiva – lato sinistro zona 1
- 18) Sala espositiva – lato sinistro zona 2
- 19) Sala espositiva – lato sinistro zona 3
- 20) Sala espositiva – lato sinistro zona 4
- 21) Sala espositiva – lato sinistro zona 5
- 22) Sala espositiva – lato sinistro zona 6

### **Descrizione del sistema**

Il sistema audio sarà realizzato con distribuzione dell'audio mediante linea dati ethernet per trasferire tutte le informazioni audio e di controllo tra le diverse apparecchiature.

Tutte le apparecchiature, dialogano tra loro attraverso l'infrastruttura di rete dati, gli apparati possono essere connessi in una qualsiasi porta dati dell'edificio.

Tutta la gestione dell'audio è affidata a dei dispositivi di gestione ed amplificazione audio. Questi dispositivi si occupano di inviare e ricevere l'audio, tramite la rete Ethernet.

A livello utente questi dispositivi richiedono solo un indirizzo TCP-IP (ogni macchina avrà un proprio indirizzo) e una certa larghezza di banda (dati) in funzione di quanti canali audio si vuole mettere in comunicazione.

Il dispositivo master, può implementare al suo interno qualsiasi tipologia di apparecchio audio; grazie al software di configurazione si può impostare la macchina affinché sia un equalizzatore, un mixer, una matrice, un compressore, un router, un controllo di volume automatico (mediante sonde microfoniche) un mixer con priorità e altro ancora. Ogni ingresso viene collegato (in modo virtuale tramite il software) a dei "blocchi" che svolgono funzioni diverse, per poi essere indirizzato verso un'uscita.

Ogni dispositivo master è in comunicazione con tutti gli altri dispositivi, quindi gli ingressi di un dispositivo possono tranquillamente essere indirizzati verso un altro dispositivo, mediante software di configurazione.

In modo estremamente trasparente il sistema andrà a mettere in comunicazione i rispettivi ingressi e le rispettive uscite dei dispositivi.

L'intero sistema sarà quindi costituito da un insieme di dispositivi, ognuno in grado di inviare e ricevere dagli altri.

Ogni zona del sistema audio, avrà degli ingressi microfonici o di linea, indirizzati nella relativa zona di uscita.

Attraverso la programmazione e l'interazione con il sistema è inoltre possibile abbinare assieme una o più zone tra loro, e quindi gestire le combinazioni dei diversi ambienti ottenendo la massima flessibilità dell'impianto.

Il sistema svolgerà le funzioni di musica di sottofondo o eventi, ma anche e soprattutto per la gestione dell'evacuazione (in conformità alle normative EN60849).

Il dispositivo Master, assieme agli amplificatori modulari gestisce, attraverso un sistema di contatti e attraverso dei moduli di messaggi preregistrati, l'evacuazione del fabbricato.

In caso di evacuazione, il sistema antincendio invia dei contatti al sistema di chiamata, che automaticamente attivano dei messaggi preregistrati sulle relative zone; tali messaggi avranno la massima priorità, per cui qualsiasi informazione musicale o qualsiasi evento verrà "azzerato" in modo da far sentire a tutte le persone il messaggio di evacuazione.

Anche la/le basi microfoniche possono disporre di priorità differenti; in fase di programmazione è possibile programmare il sistema in modo da assegnare alle basi fino a 16 livelli di priorità.

Il sistema permette inoltre di assegnare, alla stessa base microfonica, priorità diverse.

Ciò significa, per esempio, che la base può avere una priorità più alta rispetto alla musica di sottofondo, ma inferiore ai contributi audio provenienti dalla sala/zona (ad esempio in caso di conferenza o

presentazioni). Sulla stessa base è possibile programmare un tasto (chiamata max priorità), mediante il quale dare la massima priorità (chiamata dei vigili del fuoco in caso di emergenza) alla stessa base.

### **Amplificazione**

La gestione delle linee di amplificazione sarà realizzata mediante amplificatori di potenza modulari, con a bordo un'interfaccia cobranet in grado di ricevere 8+8 canali audio. Gli amplificatori sono realizzati in modo da poter essere settati per funzionare con linee a 4-8 ohms oppure con linee a tensione costante 70-100 volt.

Ogni modulo slave può contenere al massimo 8 schede di amplificazione, ed ogni scheda di amplificazione può erogare una potenza compresa da 30 a 600 watts. (la potenza è settata via software)

Il mainframe dispone al suo interno di un alimentatore con potenza massima di 2400 watts; questo significa, che la potenza complessiva erogata dalle schede di amplificazione non deve superare 2400w.

Questo significa che se vengono inserite 4 schede di amplificazione ognuna può erogare 600 w ( $4 \times 600 = 2400$ ), se invece sono presenti 6 schede, è possibile settare le schede 2 x 600 e 4 x 300 w ( complessivamente max 2400w)

Le schede di amplificazione possono essere programmate anche per funzionare una in backup di un'altra.

Questo significa che se una scheda di amplificazione non funziona, automaticamente una scheda di backup si inserisce al suo posto.

A tal proposito sarà opportuno, in funzione delle esigenze di potenza, distribuire in modo adeguato i moduli di amplificazione nei rispettivi mainframe.

I moduli mainframe, con le relative schede di amplificazione, possono essere posizionati nelle vicinanze delle dorsali dei diffusori, in modo da ottimizzare i cablaggi. Tali amplificatori si connettono al sistema principale mediante la rete ethernet, attraverso la quale è inoltre possibile monitorare lo stato di funzionamento e tutte le loro funzionalità.

Ogni scheda di amplificazione, è inoltre dotata di un circuito di monitoraggio linea, attraverso la quale analizzare costantemente le linee di diffusione, per verificare possibili cortocircuiti, variazioni di impedenza o dispersioni verso terra (come richiesto dalle normative sui sistemi di evacuazione).

Lo stato degli stadi finali di potenza e delle linee di diffusione può essere riportato e visualizzato sul computer di controllo o a un sistema di visualizzazione ottico\sonoro posto sul rack di regia. In questo modo, il personale tecnico, sarà in grado di appurare sempre l'efficienza dell'impianto in qualsiasi momento e di decidere in tempo reale eventuali interventi.

Questo controllo potrà avvenire anche indirettamente attraverso la rete da qualsiasi altro punto all'esterno attraverso una connessione ethernet/Intranet con un PC posto in remoto.

L'apparecchiatura Slave dispone al suo interno di DSP, che possono svolgere, come nel caso del Master, qualsiasi funzione audio.

Tali apparecchiature non dispongono di ingressi audio propri, ma potranno ricevere fino a 16 canali audio in ingresso, attraverso l'interfaccia cobranet. Questi 16 canali audio, si potranno tra loro combinare e miscelare assieme, come pure è possibile gestire funzioni di compressioni, limiter, equalizzazione, crossover ecc.

Attraverso la stessa interfaccia cobranet il sistema potrà anche inviare in uscita 16 canali, per gestire altri amplificatori o apparati di uscita audio.

### **Base microfonica via rete Cobranet**

Il sistema sarà quindi dotato di una base microfonica (implementabile in qualsiasi momento), connessa al sistema via rete ethernet con protocollo Cobranet, mediante la quali sarà possibile inviare una comunicazione nelle diverse zone. La base in questione potrà essere connessa in qualsiasi punto dello stabile dove sia presente una presa dati di tipo Ethernet.

Attraverso la porta ethernet, (con lo standard connettore RJ45) la base invia il segnale audio, oltre a tutti i parametri di controllo e supervisione della stessa.

L'alimentazione della base sarà realizzato mediante switch di rete.

Tale caratteristica permetterà un'elevata facilità di cablaggio nonchè di spostare con facilità una base microfonica in punti diversi dello stabile, laddove sia prevista una presa dati.

La base microfonica, è completamente supervisionata, dai circuiti interni, fino alla capsula microfonica, e riporta alla centrale diffusione sonora lo stato di funzionamento.

Il sistema permetterà di verificare anche la pressione dei tasti della base, per cui verificare eventuali pressioni accidentali o altro.

Dalla stessa base microfonica sarà inoltre possibile intervenire, per l'attivazione di messaggi preregistrati.

### **Ridondanza**

Il sistema sarà costituito da più unità, le quali possono nel caso essere ridondate. Nel caso delle basi di chiamata, è possibile implementare più basi di chiamata che svolgono le medesime funzioni, come pure fare in modo che le basi di chiamata siano gestite da due unità Master distinte.

Il sistema è costituito da un modulo Master che gestisce una base microfonica. La centrale, in modo digitale attraverso la rete, invia l'informazione audio ai diversi amplificatori. Ogni amplificatore può ricevere più canali cobranet. Nel caso l'unità Master abbia dei problemi, è possibile abilitare la gestione delle basi microfoniche direttamente dagli amplificatori, i quali possono ricevere l'informazione audio via rete cobranet direttamente dalla base microfonica.

In questo modo, sarà possibile garantire la massima ridondanza di funzionamento dell'impianto.

Dal punto di vista della rete sono previsti due patch panel "switch" con dispositivi di ridondanza, collegati tra loro e configurati in modo da garantire funzioni di "spanning tree".

Il dispositivi Master e gli amplificatori slave, sono infatti dotati di interfaccia Cobrane con doppia connessione RJ45, in modo che l'apparecchiatura può essere contemporaneamente connessa a due switch di rete, tra loro interfacciati per garantire le funzionalità di ridondanza (spanning tree, trunking, ecc).

### **Sistema di monitoraggio supervisione (escluso dall'Appalto)**

Tutto il lay out di sistema potrà eventualmente essere controllato da posto centrale (o da remoto via Intranet) da un PC ove sia caricato il programma di gestione, il tecnico potrà dal suo schermo vedere contemporaneamente su una o più videate tutti gli strumenti di misura del sistema (anche uno ogni canale di finale di potenza), tutta la grafica dei processamenti dei segnali e del progetto globale del sistema audio, e di conseguenza anche eventuali anomalie del sistema.

L'accesso al lay out di sistema sarà consentito solo a persone autorizzate.

Un apposito software permetterà di creare scenari a piacere, mediante i quali sia possibile interagire con il sistema sulla parte di interesse.

### **Diffusori**

Saranno installati diffusori di varie tipologie in conformità agli ambienti di installazione.

Nei locali al piano terra adibiti a ristorante e aule didattiche, nonché in tutta la sala espositiva al piano primo saranno utilizzate diffusori a sospensione di design con guida d'onda speciale realizzati in ABS e fibra di vetro da 75W (colore nero per il piano terra, bianco per il piano primo).

Nella zona hall/reception saranno utilizzati diffusore ad emissione planare ad incasso nel controsoffitto a scomparsa totale, Flat Panel da 40W.

Nei locali adibiti a servizi igienici, dotati di controsoffitto, saranno utilizzati altoparlanti circolari da incasso potenza 6W.

A completamento sono previste una serie di prese XRL per la gestione delle sorgenti locali e prese trasmissione dati, attraverso il software sarà possibile abilitare tali prese ed indirizzarle sia localmente che, su richiesta, in altre zone.

### **Impianto TV/Sat:**

Sarà realizzata la predisposizione (tubazioni e scatole) per alcune prese TV da riallacciare in futuro all'impianto TV del fabbricato esistente.

Tali predisposizioni saranno realizzate nella sala ristorante, nelle aule didattiche e nella sala espositiva al piano primo.

La distribuzione dei conduttori degli impianti speciali avverrà entro tubazioni distinte di tipo già descritto per gli impianti luce ed F.M. Le tubazioni e le scatole di derivazione per gli impianti speciali saranno sempre distinte da quelle previste per la luce e F.M.

Maggiori dettagli sono rilevabili dalle planimetrie di progetto.

## **5. IMPIANTI ELETTRICI PER MECCANICI**

Saranno oggetto di Appalto le linee di potenza ed i relativi allacciamenti elettrici alle utenze a servizio degli impianti meccanici, sia all'interno della centrale tecnologica al piano interrato che ubicate in campo nei vari ambienti.

L'ubicazione degli allacciamenti suddetti, identificata sulle planimetrie di progetto, è da considerarsi indicativa; la Ditta Appaltatrice potrà ricavare il posizionamento esatto di tali apparecchiature negli elaborati del progetto impianti meccanici, e comunque, prima della relativa installazione dovranno essere concordati in corso d'opera con la Direzione lavori.

La protezione da sovraccarico di ciascuna utenza meccanica sarà assicurata da interruttori magnetotermici e salvamotori di tipo regolabile dimensionati per la portata necessaria delle singole utenze installati entro il quadro elettrico "QUM".

Dovrà essere garantito, all'interno dei locali tecnici, un grado di protezione minimo IP44.

Dovranno essere realizzati i collegamenti ai vari attuatori e trasduttori presenti in campo, fino alle schede di regolazione installate in apposito quadro quadro regolazione ubicato nel locale tecnico impianti meccanici al piano interrato. Sarà comunque onere assoluto della ditta esecutrice realizzare secondo le indicazioni del costruttore i collegamenti elettrici delle apparecchiature presenti in campo.

Gli impianti tecnologici saranno asserviti ad un sistema di regolazione elettronico, basato su sistemi a microprocessori, interconnessi punto punto e in rete, che consentirà la completa e flessibile gestione degli impianti, tanto ai fini del regolare esercizi, quanto in relazione a modifiche e alla manutenzione del sistema.

Le linee di collegamento per tutte le apparecchiature del sistema di regolazione degli impianti di climatizzazione, saranno costituite da cavi 3x1 e/o 4x1.

I cavi dovranno essere del tipo non propaganti l'incendio posati in canalizzazioni e/o tubazioni predisposte; compresi accessori di cablaggio, stacchi in tubazione o canale agli elementi in campo costituenti il sistema di regolazione (p. es. sottostazioni, pressostati, termostati, sonde di temperatura, attuatori, ecc.), complete di accessori per il perfetto funzionamento dell'impianto.

La fornitura e posa in opera degli attuatori, dei trasduttori e di tutto il sistema di regolazione degli impianti meccanici risulta compreso nell'Appalto degli impianti meccanici, all'interno dell'Appalto in questione sono compresi la fornitura e posa in opera dei cavi di collegamento e del relativo allacciamento degli elementi in campo.

Le indicazioni della tipologia di cavi per l'impianto di regolazione sono da considerarsi indicative, saranno definite in corso d'opera in conformità alle indicazioni tecniche del fornitore di tale impianto senza costituire varianti in corso d'opera.

## **6. IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALITA'**

Verrà realizzato un nuovo impianto di terra a servizio del fabbricato in ampliamento costituito da n°3 picchetti a croce contenuti entro pozzetti ispezionabili in PVC e collegati tra loro ed ai ferri delle armature della struttura in c.a. dell'edificio, mediante corda di rame nuda sezione 35mmq. Il collettore generale di terra verrà realizzato all'interno del quadro generale ampliamento "QGA"; su tale elemento faranno capo i conduttori di protezione ed il conduttore di terra proveniente da uno dei dispersori previsti.

L'impianto di terra in questione sarà comunque ricollegato all'impianto di terra generale del fabbricato esistente. Dovranno essere realizzati i collegamenti equipotenziali principali e supplementari alle masse e masse estranee presenti. La sezione minima del conduttore di protezione che effettua l'equipotenzialità delle masse metalliche sarà di 6mm<sup>2</sup>. I conduttori utilizzati per i collegamenti equipotenziali saranno contenuti in tubazioni sottotraccia. Nei locali adibiti a servizio e negli altri ambienti umidi saranno collegati all'impianto generale di terra:

- tutti i sistemi di tubazioni metalliche destinate ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque;
- tutte le tubazioni accessibili relative all'impianto di riscaldamento;
- tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

## 7. IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

È stata effettuata la valutazione dei rischi dovuti al fulmine secondo la procedura indicata nella Norma CEI 81-10, e la struttura è risultata **autoprotetta** (ved. Relazione tecnica Protezione scariche atmosferiche).

## 8. OPERE DI COMPLETAMENTO

Per permettere un regolare svolgimento delle attività all'interno del cantiere sarà necessario realizzare un impianto di cantiere per l'alimentazione di tutte le apparecchiature necessarie allo svolgimento dei lavori di realizzazione delle opere.

Il tutto dovrà essere eseguito nel massimo rispetto delle leggi e normative vigenti in materia di sicurezza elettrica e di sicurezza sul luogo di lavoro.

## **B. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E RELAZIONE DI CALCOLO**

### **0. PREMESSA**

Nel presente allegato si riportano i principali criteri di progetto utilizzati per il dimensionamento e la scelta dei componenti impiegati.

### **1. CRITERI DI PROGETTO**

#### **1. CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO IN RELAZIONE AL COLLEGAMENTO A TERRA E ALLO STATO DEL NEUTRO**

L'alimentazione è fornita in MT e l'impianto è provvisto di proprio impianto di terra (sistema TN).

#### **2. INDIVIDUAZIONE DEL LUOGO**

L'ambiente è classificabile come Locale di pubblico spettacolo ed intrattenimento in genere in base alle prescrizioni delle norme CEI 64.8/7.

#### **3. LINEE DI DISTRIBUZIONE**

##### *a) Circuiti*

L'impianto elettrico presenta uno sviluppo prevalentemente radiale con reti e circuiti distinti in funzione dell'uso in essere nei vari ambienti (illuminazione, F.M.). I quadri sono posti nei locali ed ambienti indicati nel progetto.

##### *b) Caduta di tensione massima*

Dove non altrimenti specificato sono stati considerati i seguenti valori progettuali:

circuiti luce 3%  
circuiti F.M. 4%.

#### **N.B**

**Ai fini della determinazione dei valori di caduta di tensione nei vari punti dell'impianto è stato considerata una caduta di tensione all'ingresso del quadro generale ampliamento pari a 1,11%.**

##### *c) Portata dei conduttori*

Secondo le condizioni di posa come ricavabile dalle tabelle UNEL e dalle Norme CEI relative.

*d) Sezione minima conduttori*

-mmq.1,5  
per le derivazioni sui circuiti luce

-mmq.2,5  
per linee di F.M. facenti capo ad una singola presa o utilizzatore

*e) Tensione di isolamento nominale dei conduttori:*

e1) circuiti terminali  
per posa in tubazioni e canalizzazioni in pvc o metallo:

$U_o/U = 450/750 \text{ V}$

Conduttore senza guaina tipo N07V-K / N07G9-K o similari non propagante l'incendio

Conduttori in doppio isolamento tipo FROR non propaganti l'incendio

e2) circuiti di distribuzione per posa in tubazioni e canalizzazioni metalliche ove sia richiesto un maggiore grado di isolamento, ovvero in caso di posa in aria a vista (dove questa è consentita):

$U_o/U = 0.6/1\text{kV}$

Conduttore con guaina (Doppio isolamento) tipo FG7(O)R / FG7(O)M1 / FTG10(O)M1 o similari non propagante l'incendio a contenuta emissione di gas tossici e corrosivi

*f) Coefficienti di stipamento*

- cavi con guaina posati in tubazione:  
diametro del tubo di contenimento pari a 1,5 volte diametro esterno del cavo contenuto (spessore guaine compreso)
- cavi senza guaina posati in tubazione:  
diametro del tubo di contenimento pari a 1,4 volte il diametro circoscritto del fascio dei conduttori.
- cavi posati in canalizzazione:  
sezione retta < del 50% della sezione utile del canale stesso.

*g) Raggi minimi di curvatura*

Pari a  $9(D+d)$  per cavi unipolari schermati o con conduttori concentrici.

Pari a  $8(D+d)$  per tutti gli altri tipi di cavi.

Dove :

D = diametro esterno del cavo.

d = diametro/i del/i conduttore/i.

*h) Provvedimenti contro la propagazione dell'incendio.*

Si utilizzano condutture di gruppo 3 (N.CEI 64.8; art 751.04.1 punto m) costituite da cavi non propaganti l'incendio, contenuti in involucri con grado di protezione anche inferiore a IP 4X ma protetti con interruttore differenziale di sensibilità non superiore a 0,5A, installati in fasci con quantità di materiale non metallico inferiore a quanto previsto dalla Norma CEI 20.22

#### 4. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI E SCELTA DEL DISPOSITIVO DI PROTEZIONE NEI CONFRONTI DEL CORTOCIRCUITO:

- La protezione è affidata ad interruttori automatici magnetotermici con caratteristica di intervento del tipo a limitazione di energia specifica passante con potere di interruzione  $\geq 4,5$  kA.

- In ogni sezione del circuito sarà verificata la relazione:

$$I_t^2 \leq K^2 S$$

Dove la corrente minima di corto circuito presente in corrispondenza del tratto terminale della conduttura protetta è valutata secondo la relazione:

$$I_{cc} = \frac{15 U_S}{L}$$

DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI E SCELTA DEL DISPOSITIVO DI PROTEZIONE NEI CONFRONTI DEL SOVRACCARICO

All'inizio di ogni linea è presente un dispositivo di protezione con caratteristiche di intervento tali da soddisfare le relazioni seguenti:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

$I_b$  = corrente di impiego

$I_n$  = corrente nominale o di regolazione del dispositivo di protezione

$I_z$  = portata del cavo

$I_f$  = corrente convenzionale di intervento del dispositivo di protezione

Nel caso di circuiti derivati formati da conduttori di sezione inferiore rispetto a quella della linea principale e privi di ulteriori protezioni, le relazioni precedenti sono soddisfatte anche per i conduttori di sezione minore. Tutte le linee ad eccezione di quelle per i servizi di sicurezza sono protette contro il sovraccarico.

**N.B**

**Ai fini della determinazione delle correnti di cortocircuito nei vari punti dell'impianti è stata considerata una corrente di cortocircuito all'ingresso del quadro generale ampliamento pari a 15,86 kA.**

#### 5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per i sistemi TN è sempre verificata la relazione:

$$Z_s I_a \leq U_o$$

dove :

$Z_s$  = impedenza dell'anello di guasto in ohm

$I$  = valore in ampere, della corrente di intervento del dispositivo di protezione:

entro 5 s per i circuiti di distribuzione.

entro 0.4 s per i circuiti TERMINALI.

$U_o$  = tensione nominale in c.a. valore efficace tra fase e terra

Per i sistemi TT è sempre verificata la relazione:

Rif. 21193\_Relazione Tecnica Specialistica\_R0.doc

$R_a I_a \leq 50V$  (25V per cantieri edili, locali ad uso medico ecc.)

dove:

$R_a$  = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm

$I_a$  = valore in ampere, della corrente di intervento del dispositivo di protezione:

entro 1 s per i circuiti di distribuzione.

entro 0.4 s per i circuiti TERMINALI.

## C. ELENCO ELABORATI GRAFICI

<b>COD.</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
BV-E-100	Planimetria distribuzione dorsale, Impianti luce, F.M. E speciali – Piano interrato
BV-E-110	Planimetria distribuzione dorsale – Piano terra
BV-E-111	Planimetria Impianti Luce – Piano terra lato destro
BV-E-112	Planimetria Impianti Luce – Piano Terra lato Sinistro
BV-E-113	Planimetria Impianti F.M. e speciali – Piano terra lato destro
BV-E-114	Planimetria Impianti F.M. e speciali – Piano terra lato Sinistro
BV-E-120	Planimetria distribuzione dorsale – Piano primo
BV-E-121	Planimetria Impianti Luce – Piano primo lato destro
BV-E-122	Planimetria Impianti Luce – Piano primo lato Sinistro
BV-E-123	Planimetria Impianti F.M. e speciali – Piano primo lato destro
BV-E-124	Planimetria Impianti F.M. e speciali – Piano primo lato Sinistro
BV-E-0.01	Schema a blocchi impianti elettrici “SBEE01”
BV-E-0.02	Schema a blocchi impianti speciali “SBEE02”
BV-E-0.03	Schema a blocchi impianto regolazione illuminazione e supervisione EIB/Konnex “SBEE02”
BV-E-0.04	Legenda simboli grafici “LSG”
BV-E-0.05	Schemi elettrici – Quadro generale ampliamento “QGA”
BV-E-0.06	Schemi elettrici – Quadro piano primo ampliamento lato dx “QPPD”
BV-E-0.07	Schemi elettrici – Quadro piano primo ampliamento lato sx “QPPS”
BV-E-0.08	Schemi elettrici – Quadro Hall Reception “QHR”
BV-E-0.09	Schemi elettrici – Quadro zona didattica “QZD”
BV-E-0.10	Schemi elettrici – Quadro cucina ristorante “QCR”
BV-E-0.11	Schemi elettrici – Quadro book-shop “QBS”
BV-E-0.12	Schemi elettrici – Quadro utenze meccaniche “QUM”
BV-E-0.13	Schemi elettrici – Quadro generale ampliamento sicurezza “QGA/S”
BV-E-0.14	Schemi elettrici – Quadro piano primo ampliamento lato dx sicurezza “QPPD/S”
BV-E-0.15	Schemi elettrici – Quadro piano primo ampliamento lato sx sicurezza “QPPS/S”
BV-E-0.16	Schemi elettrici – Quadro Hall Reception sicurezza “QHR/S”
BV-E-0.17	Schemi elettrici – Quadro zona didattica sicurezza “QZD/S”
BV-E-0.18	Schemi elettrici – Quadro cucina ristorante sicurezza “QCR/S”
BV-E-0.19	Schemi elettrici – Quadro book-shop sicurezza “QBS/S”

Data:  
Luglio 2008

Il Tecnico:  
Dott.Ing. Maurizio MAZZANTI