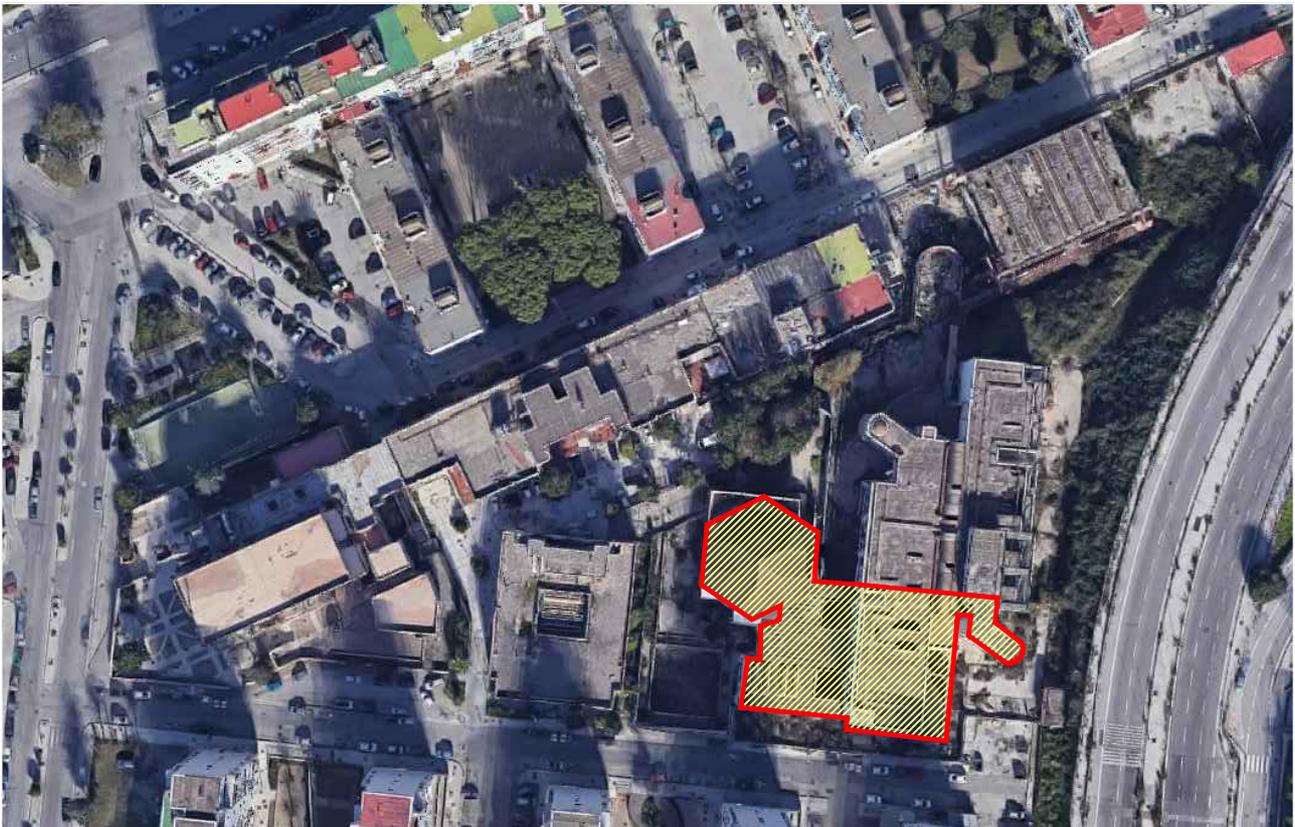


## Area Trasformazione del Territorio Servizio Edilizia Residenziale Pubblica - Nuove Centralità

Lavori di completamento e di riqualificazione urbana di parte del complesso di edilizia pubblica denominato "Città dei Bambini" da destinare a "Laboratorio-Teatro", ubicato nel parco della Villa Romana, in viale delle Metamorfosi, nel quartiere di Ponticelli.



### PROGETTO ESECUTIVO

Dicembre 2020

| REL. |    |     |    | TITOLO                           |
|------|----|-----|----|----------------------------------|
| R    | 03 | RTI | 01 | RELAZIONE TECNICA SUGLI IMPIANTI |

Il Dirigente:  
Arch. Paola Cerotto

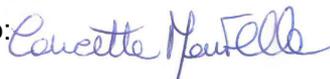


I Progettisti: Arch. Vittorio Barrella  
Geom. Luigi La Rocca

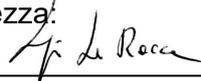
Il Direttore dei lavori:  
Arch. Vittorio Barrella



Il Responsabile del Procedimento:  
Arch. Concetta Montella



Il Coordinatore della sicurezza:  
Geom. Luigi La Rocca



Consulenti alla D.L. : Arch. Davide Vargas



## PROGETTO ESECUTIVO

R 03 RTI 01

### RELAZIONE TECNICA SUGLI IMPIANTI

#### Premessa

Il complesso edilizio costituito dai due distinti edifici Teatro ed Agorà Verticale, tra di loro comunicanti a quota + 1,20, sarà dotato dei seguenti impianti a servizio degli edifici Teatro e Agorà Verticale:

- 1 Impianti di Climatizzazione: N. 7 distinti impianti di cui 4 nell'edificio TEATRO e n. 2 nell'edificio AGORA' VERTICALE:
  - T1) Sala Teatro
  - T2) Camerini Teatro; T3) Servizi Pubblico Sala Teatro; T4) Uffici Teatro; 5) Biglietteria e Foyer
  - Agorà Verticale: A1)/A2) Sale Studio Laboratorio Teatrale a quota + 4,80 / a quota + 8,40.
- 2 Impianti elettrici di distribuzione dell'energia e di illuminazione degli interni. Sono previsti N. 3 distinti impianti e tre distinti allacciamenti alla rete elettrica del distributore:
  - Teatro;
  - Agorà Verticale
  - Servizi Condominiali per l'impianto idrico antincendio
- 3 Impianto/Sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche;
- 4 Impianto di Terra (in comune ai due Edifici);
- 5 Impianto di illuminazione degli esterni (due impianti , uno per ciascun Edificio) ;
- 6 Impianto TV a circuito chiuso di sorveglianza (in comune ai due Edifici);
- 7 Impianti videocitofonici (due impianti distinti uno per ciascun Edificio);
- 8 Impianto di ricezione segnale televisivo a servizio dell'Edificio Agorà Verticale;
- 9 Impianto telefonico e Rete trasmissione dati (due impianti distinti uno per ciascun Edificio);
- 10 Impianti idrico sanitario (due impianti distinti uno per Edificio con rete fognante unica);
- 11 Impianto Idrico antincendio (in comune ai due Edifici);
- 12 Impianto Rivelazione incendi (in comune ai due Edifici);
- 13 Impianto di comunicazione vocale al pubblico per emergenza (in comune ai due Edifici);
- 14 Impianto Elevatore (per il solo Edificio Agorà Verticale).

Sono altresì previste nell'edificio Agorà Verticale due ulteriori spazi: il Bar, con annessa Cucina e Sala, ed uno spazio utilizzabile ad esempio per punto lettura. Per questi spazi non sono previste dotazioni impiantistiche se non gli impianti di emergenza (antincendio, rivelazione incendi) del complesso e la illuminazione serale e di emergenza.

La suddivisione degli impianti è progettata per due differenti gestori delle attività:

1 - Teatro; 2 - Agorà.

Tutti i sistemi di sicurezza sono in comune ma le centrali di controllo sono ubicate all'interno dell'edificio Teatro e sono relative a: - sistema di rivelazione incendi; - comunicazione vocale al pubblico per emergenza; sistema di ripresa TV a circuito chiuso del perimetro e degli accessi del complesso.

Il servizio idrico antincendio è in comune ai due edifici: la alimentazione idrica ed elettrica sarà garantita da rete idrica e da accumulo idrico con gruppo di pressurizzazione con energia di emergenza da gruppo elettrogeno dislocato all'esterno del complesso. Si è progettata una fornitura elettrica ed idrica condominiale per il servizio idrico antincendio comune alle due attività.

La progettazione delle opere di seguito descritte è stata eseguita basandosi sullo stato di fatto degli edifici e delle necessità delle opere di completamento che, per questi impianti, è pressoché totale.

## 1- Impianti di Climatizzazione.

Sono previsti sette distinti impianti di climatizzazione:

- N. 5 nell'edificio TEATRO: T1) Sala + T2) Camerini + T3) Servizi + T4) Uffici + T5) Biglietteria e Foyer;
- N 2 nell'edificio AGORA' VERTICALE: A1) Sala Studio Laboratorio Teatrale a quota + 4,80; + A2) Sala Studio Laboratorio Teatrale a quota + 8,40.

### T1) Impianto di climatizzazione a servizio della Sala Teatrale

Dai calcoli termici (elaborato R.07 – RTI.05) di progetto delle opere di completamento si rileva che la parte dell'edificio teatrale costituito dalla Sala e dai Camerini e dai Servizi a quota – 3,60 necessita di una potenza totale di circa 68.150 W in raffrescamento e di una potenza di circa 78.000 W in riscaldamento .

Parte di detta potenza sarà però assicurata ai Camerini e ai Servizi a quota – 3,60 da due indipendenti impianti di climatizzazione della potenzialità ciascuno di 7.100 W in raffrescamento e di 8.000 W in riscaldamento.

Pertanto le necessità della Sala Teatrale si riducono ad una potenza di circa 60.000 W in raffrescamento e ad una potenza di circa 68.000 W in riscaldamento. Dette potenze (termica e frigorifera) saranno assicurate da un Refrigeratore d'acqua aria/acqua con ventilatori assiali in versione pompa di calore reversibile della potenza di circa 63.000 W frigorifera e di circa 71.500 W termica.

Detta pompa di calore avrà; - una potenza elettrica di circa 22 kW; -dimensioni di circa 2,40 x 1.20 x h = 2,00 m.; - peso di circa 1.300 kg in esercizio.

Detta Unità sarà installata sulla copertura dell'edificio su apposita slitta costituita da travi ad ali larghe parallele poggianti direttamente sulle sottostanti travi a doppio T poste a inter-distanza di m. 3. Lo scopo della slitta sarà quello di ripartire il carico sull'esistente solaio di copertura a quota + 5,20 della zona adiacente alla sala teatrale come rappresentato sulle tavole grafiche.

L'Unità Frigorifera avrà le seguenti principali caratteristiche :

- Refrigeratore d'acqua condensati ad aria con ventilatori assiali per installazione esterna;
- Struttura autoportante in lamiera verniciata, ulteriore protezione verniciatura a polveri poliestere;
- Compressori Scroll ermetici, protezione termica incorporata, supporti antivibranti in gomma ;
- Ventilatori di tipo assile direttamente accoppiati a motore trifase a rotore esterno;
- Condensatore con batteria alettata con tubi in rame ed alette di alluminio;
- Evaporatore del tipo a piastre saldobrasate in acciaio inox AISI 316 e resistenza antigelo;
- Valvole di inversione a 4 vie , ricevitore di liquidi e valvole di ritegno;
- Quadro elettrico con interruttore generale, fusibili, relè termici a protezione dei compressori e termocontatti per i ventilatori; morsetti per collegamenti esterni ;
- Microprocessore per la gestione automatica dell'unità che consente la visualizzazione in tempo reale dello stato di funzionamento dell'unità, il controllo della temperatura dell'acqua (impostata ed effettiva) e le sicurezze intervenute;
- Circuito idraulico comprendente evaporatore, serbatoio inerziale coibentato con resistenza antigelo, sonda di lavoro, sonda antigelo, pressostato differenziale acqua, valvola di sfiato aria manuale e scarico acqua.

La climatizzazione della Sala Teatrale sarà del tipo a tutt'aria senza ricircolo in accordo anche con il prontuario AICARR aprile 2020 e relativo al ruolo degli impianti a tutt'aria nella riduzione della COVID-19.

L'impianto sarà realizzato utilizzando una Unità di Trattamento Aria (UTA) capace di garantire un ricambio d'aria fino a 10.000 mc/h ben superiore a quello previsto dalle norme UNI 10339 (pari a 5,5 litri/secondo per persona in sale dove è vietato fumare).

Il fabbisogno termico insieme alla temperatura accettabile di immissione dell'aria determina il campo dei valori di portata di aria immessa per la quale dimensionare l'UTA .

Nel caso in esame le temperature e le portate previste sono:

- Condizioni invernali : temperatura esterna 2°C ;
- Temperatura ammissibile aria immessa : 28°C- 32° C;
- Portata aria immessa : 11.500 mc/h – 7.800 mc/h.

Si è scelta una temperatura ammissibile di 30° C corrispondente ad una portata di circa 10.000 mc/h.

L'impianto , come prima indicato, sarà del tipo a tutt'aria esterna con recuperatore di calore .

L'affollamento massimo contemporaneo previsto è di n. 200 persone (vedi dato riportato nell'elaborato GR.19.VF. 06 con la seguente indicazione: - n. 2 Settori A1 x 45 persone pubblico + n. 2 Settori A2 x 47 persone pubblico e n. 16 posti sul palco settore A0) che comporta una portata di aria esterna di almeno 4.000 mc/h .

L'Unità di Trattamento Aria (UTA) sarà collocata nel locale a quota – 3,60 , in corrispondenza dell'uscita di emergenza della sala teatrale. Detta UTA preleverà l'aria esterna da una ampia griglia posta al di sopra della porta di ingresso del locale UTA ed immetterà nella Sala Teatrale una portata d'aria fino a circa 10.000 mc/h nelle condizioni termo-igrometriche atte garantire il comfort degli occupanti.

La stessa UTA espellerà, dopo aver consentito il recupero del calore in apposita sezione dell'UTA allo scopo dedicata, la portata d'aria di ripresa dalla Sala Teatrale mediante una canalizzazione posta a soffitto nel patio scoperto a quota – 3,60 in prossimità dell'uscita di emergenza della sala teatrale .

L'UTA, ai fini delle norme entrate in vigore dal 1 gennaio 2016, dovrà rispettare la regolamentazione UE n. 1253/2014 e la direttiva ERP 2016 /2018 ai fini del contenimento dei consumi energetici . L'UTA , delle dimensioni di circa 6,00 x 1,80 x H = 2,30 m. , garantirà le portate (in mandata ed in ripresa) fino a 10.000 mc/h riducibile a mezzo dei dispositivi di regolazione. Conformemente alle norme in materia di risparmio energetico e garantendo la sicurezza inerente le recenti problematiche COVID, l'UTA sarà equipaggiata con una unità di recupero del calore a flussi incrociati. L'UTA nel suo complesso garantisce e prevalenze statiche di 350Pa in mandata e di 300 Pa in ripresa. L'UTA sarà così composta :

- Ventilatori plug-fan di mandata con motore EC, regolabili tramite segnale esterno 0/10V;
- Ventilatori plug-fan di ripresa con motore EC, regolabili tramite segnale esterno 0/10V;
- Struttura con profili di alluminio estruso e pannelli sandwich di spessore 40 mm;
- Tamponamenti, telai, guide e supporti interni in acciaio zincato;
- Pannelli esterni acciaio zincato preverniciato, pannelli interni acciaio zincato di spessore 10/10;
- Serrande in alluminio;
- Isolamento in poliuretano iniettato ad alta densità;
- Sezioni filtranti complete di pressostato differenziale sporcoamento filtri;
- Recuperatore di calore statico a flussi incrociati in alluminio completi di serranda di by-pass;
- Batteria di raffreddamento ad acqua con tubi rame ed alette alluminio, telaio e bacinella di scarico condensa in acciaio inox;
- Sezione di umificazione adiabatica con pacco evaporante alimentato da acqua a perdere e separatore di gocce con telaio in alluminio;
- Batteria di riscaldamento elettrica a più stadi;
- Vasche raccolta condensa in acciaio inox AISI 304;

- Basamento perimetrale in acciaio zincato.

In partenza dall'UTA una canalizzazione convoglierà l'aria nella Sala Teatrale tramite due diversi ingressi e l'aria così immessa sarà estratta a mezzo di una canalizzazione con prese distribuite in sala.

L'aria sarà immessa a) con un sistema di canali posti nel controsoffitto dei camerini e dei servizi e quindi in 4 punti della Sala mediante griglie ai lati del palco a quota di circa + 0,60; b) in maniera diffusa tramite una canale microforato posto a parete nella parte alta della sala a quota di circa + 3.60;

L'aria sarà estratta con un sistema di canali posti nel controsoffitto dei camerini e dei servizi e quindi estratta da 5 punti nella parte alta della gradinata tra quota -1,00 e quota 00,00 e da due punti ai lati del palco a quota pari a circa - 2,00.

Il sistema di termoregolazione sarà composto da:

- Nr. 2 sonda combinata (SONDA T DA CANALE PASSIVA) per la misura dell'UR % e della temperatura nei canali d'aria, ;

- Nr. 3 sonde per la misura della T nei canali d'aria (PRESSOSTATO DP DA CANALE);

- Nr. 3 Pressostati per il rilievo di pressione differenziale dell'aria (PRESSOSTATO DP DA CANALE) per l'attuazione valvole a tre vie ( ) con scala di regolazione 50..500Pa contatto in commutazione, diaframma flessibile con misura della pressione a due ingressi ed al superamento del set point differenziale impostato per attivazione del contatto di controllo. Impiego per rilevare lo stato di funzionamento dei filtri intasati, del ventilatore on off o cinghie interrotte,

- Nr. 3 Pressostati per il rilievo di pressione differenziale dell'aria (PRESSOSTATO DP DA CANALE 20...300PA) per l'attuazione valvole a tre vie ( ) con scala di regolazione 20..300Pa contatto in commutazione, diaframma flessibile con misura della pressione a due ingressi ed al superamento del set point differenziale impostato per attivazione del contatto di controllo. Impiego per rilevare lo stato di funzionamento dei filtri intasati, del ventilatore on off o cinghie interrotte

- Nr. 2 Servocomando per serranda aria (SERVOCOMANDO ROTATIVO ON/OFF 24V AC) ,segnale di posizionamento a due punti , con contatti aux, guida dello stelo auto centrante dn 8..25mm, sede di passaggio 6..18mm, indicatore di posizione stop meccanico, campo di lavoro regolabile 0..90°, tasto sgancio manuale, indicatore di pozione stop meccanico , custodia in alluminio pressofuso, coppia nominale 16Mn, sezione serrande 3,2mmq, rotazione angolare 90°, apertura motorizzata 90s, ritorno a molla 15s, grado di protezione IP54;

- Nr. 1 Servocomando del tipo rotativo di cui alla precedente voce con campo 0—10V 24 AC 25Nm;

- Nr. 1 valvola a tre vie filettata PN16 Dn40 Kvs 25, corsa 5,5mm, con corpo in bronzo, otturatore e sede in acciaio CrNi, attacchi filettati a norme ISO 22871, guarnizione di tenuta EPDM O-Ring trafileamento bypass 0...0,002% del valore di Kvs , T fluido +2...+120°C, by pass lineare, pressione di esercizio 1600kPa;

- Nr. 1 servocomando elettromeccanico per valvole a tre vie corsa 5,5 mm, tempo 30 sec alimentazione 24 V Ac/dc, segnale di comando 0-10v, 4..20mA,0..100ohm con comando manuale, certificazione UL;

- Nr. 1 controllore digitale (MODULO DISPLAY) con comunicazione KNX, liberamente configurabile ed espandibile, predisposto per la gestione di applicazioni nella ventilazione di impianti HVAC, 2 loop di regolazione, 2 orologi, 3 comandi di motori a blocchi, 4 blocchi logici, 2 inseritori di sequenza. trasmissione su bus della sonda esterna, degli allarmi dei programmi orari, delle richieste energetiche. Funzioni di monitoraggio, controllo, impostazione e modifica di dati e di parametri sia del display che da remoto tramite interfaccia web server;

- NTR 1 Terminale di Comando (MODULO I/O) TIPO Synco 700 della Siemens o similare con impostazione ed indicazione dei dati dell'impianto e dei parametri di configurazione per utenti finali e personale specializzato, alimentazione da controllore;

- Nr. 2 modulo opzionale per controllore per l'implementazione di nr 4 ingressi universali e nr 4 uscite digitali. Alimentazione dal controllore;

- Nr. 2 sonda T a contatto passiva per la misura della temperatura delle tubazioni. Segnale di misura Lg-Ni1000, esecuzione con basetta, coperchio a innesto a morsetti, montaggio a bracciale, campo di impiego -30..+130°C ,costante di tempo 2 sec, collegamento a due fili. Ip42;

- Nr. 2 sonda per la misura della qualità dell'aria (SONDA CO2 E VOC DA CANALE) per la misura del Co2 esente da manutenzione, segnale di uscita 0..10VDC. campo di misura CO2 0..2000ppm. Campo di misura CO2+Voc 0...2000ppm;

Questo sistema di regolazione sarà pertanto comandato attraverso un controllore digitale collegato a sonde combinate (Termiche e di Umidità Relativa); a sonde di Temperatura dell'aria nei canali; a sonde di qualità dell'aria (misura del CO2), a pressostati per il rilievo della pressione differenziale per il controllo dei filtri, a Servocomandi delle serrande, a Valvole, permetterà una gestione accurata dell'impianto di Sala tramite un Terminale di comando per personale specializzato. In particolare attraverso la regolazione delle serrande e la gestione dei flussi d'aria verranno gestite le portate iniziali in fase di avvio dell'impianto per poi regolarlo su portate inferiori.

#### T2 e T3) Impianti di climatizzazione per i Camerini e per i Servizi Pubblico lato Sala a quota – 3,60

La climatizzazione invernale/estiva negli ambienti posti a quota – 3,60 adibiti a camerini teatrali e per quelli adibiti a servizi igienici per il pubblico sarà ripartita in due distinti ed analoghi impianti del tipo a tutt'aria ciascun con una unità di rinnovo aria e recupero termico con batteria ad espansione diretta.

L'impianto sarà pertanto composto da:

- 1 unità esterna da 15,5 Kw circa a Volume di Refrigerante Variabile (VRV) dotata di compressori Full DC inverter ad alta efficienza, ventilatore con regolazione della velocità, autoindirizzamento alle unità interne, COP superiore a 3,50, refrigerante R410A, pressione sonora ad 1mt < 75dB;

- di nr 2 unità di recupero calore entalpico con portata d'aria trattata pari a 1000mc/h, composta ognuna da due ventilatori centrifughi ad inverter per la generazione dei due flussi di attraversamento dello scambiatore a lamelle, efficienza di scambio entalpico 75%, efficienza di scambio termico 80%, alimentazione 230V- P 380W, livello potenza sonora < 55dB (A);

- di nr 2 unità canalizzabili (una per ogni recuperatore) a media prevalenza di ridotte dimensioni con ripresa aria dal basso e posteriore, box elettrico nel corpo macchina, pompa di drenaggio condensa, capacità in raffrescamento 7,10Kw, capacità in riscaldamento 8,00Kw, alimentazione elettrica 230v, assorbimento 120W, Portata d'aria 1000 mc/h, prevalenza ventilatore 10/50Pa, collegamenti frigoriferi liquido/gas 9,52-15,9 con tubazioni in rame preisolato da e per la macchina esterna, sistemi di fissaggio, giunto a Y, n. 2 filocomandi e n.1 comando a filo.

Ciascuno dei impianti sarà costituito da un sistema di canali d'aria in lamiera zincata, diffusori a coni Dn160 e valvole di aspirazione da DN 160 e DN 200 con canalizzazioni distinte per la mandata e per la ripresa d'aria. Dalle canalizzazioni principali gli stacchi alle unità terminali di mandata e ripresa saranno realizzati con tubazioni flessibili coibentate.

#### T4) Impianti di climatizzazione a servizio degli uffici del Teatro a quota – 3,60

L'impianto per la zona uffici sarà realizzato con un sistema VRV (a Volume di Refrigerante Variabile) con una unità esterna e più unità interne a due tubi in controsoffitto collegate con tubazioni in rame preisolate. L'impianto sarà pertanto composto da:

- Unità esterna da circa 15,5 Kw (VRV) dotata di compressori Full DC inverter ad alta efficienza, ventilatore con regolazione della velocità, autoindirizzamento alle unità interne, COP > 3,50, refrigerante R410A, pressione sonora ad 1mt < 75dB;

- N. 7 unità interne da installazione in controsoffitto (tipo a cassetta) da 2,80Kw in raffrescamento 3,20Kw in riscaldamento, diffusione d'aria a 360°, elevata silenziosità, alimentazione elettrica 230V Potenza 35W,

- collegamenti frigoriferi liquido/gas 6,35-12,7 per gli stacchi alle unità con le sezioni maggiori per le montanti fino al collegamento con l'unità esterna. Lo scarico condensa sarà realizzato con tubazioni in PVC Dn32, i collegamenti con tubazione in rame preisolato da e per la macchina esterna includeranno giunti a Y e n. 5 unità di controllo a filocomando. Si prevedono i collegamenti di segnale.

- Al fine di garantire apporti d'aria esterna si è prevista , per ogni singola unità interna, una presa d'aria esterna dall'esterno con canale flessibile coibentato dn100 e ventola di apporto aria, da un foro Dn 100 da realizzarsi nella parete esterna del locale.

#### T5) Biglietteria e Foyer

Infine si sono previsti due condizionatori da parete del tipo a pompa di calore caratterizzati da avviamento ad inverter da collocarsi zona Biglietteria e Foyer . Gli stessi garantiranno un minimo confort all'area con presenza di personale sia in estate sia in inverno. Sono stati previsti con potenzialità in raffrescamento fino a 5,88Kw e capacità in riscaldamento da 6,14 Kw

#### A1 e A2) Impianti di climatizzazione a servizio Sala Studio Laboratorio Teatrale a quota + 4,80/+8,40

Gli impianti a servizio delle Sale Studio Laboratorio saranno realizzati con due sistemi VRV (a Volume di Refrigerante Variabile) con una unità esterna e più unità interne a due tubi in controsoffitto collegate con tubazioni in rema preisolate . Ciascuno dei due impianti (uno per la sala a quota + 4,80 , l'altro per la sala a quota + 8,40) sarà composto da:

- N. 1 Unità esterna da 14Kw a Volume di Refrigerante Variabile (VRV) dotata di compressori Full DC inverter alta efficienza, ventilatore con regolazione della velocità, autoindirizzamento alle unità interne, COP > 3,50, refrigerante R410A, pressione sonora ad 1mt < 75dB ;
- N. 4 unità interne a pavimento ultra-compatte della potenzialità di 3,6Kw in raffrescamento e di 4,00Kw in riscaldamento. Le unità saranno dotate di una doppia possibilità di regolazione del flusso d'aria in uscita, superiore ed inferiore, filtro anti-formaldeide, alimentazione 230V, ass. elettrico 25W;
- collegamenti frigoriferi liquido/gas 6,35-12,7; lo scarico condensa sarà Dn16. IL sistema sarà completo di collegamenti con tubazioni in rame preisolato da e per la macchina esterna, giunti a Y e unità di controllo a filocomando e collegamenti di segnale. Sarà realizzata una presa d'aria esterna per ognuna delle quattro unità adiacenti alle pareti esterne dove verrà realizzato il foro di aspirazione.
- I servizi igienici saranno dotati di estrattori a muro per il ricambio aria per n. 10 volumi /ora e per favorire l'estrazione dell'aria dagli ambienti adiacenti. Pertanto sono stati scelti estrattori della portata di aria massima di 230 mc/h .

.....

#### Dati di progetto per gli impianti di condizionamento estivo – invernale .

Le prestazioni nominali degli impianti sono state valutate assumendo le seguenti condizioni termoigrometriche esterne ed interne.

##### \* ESTATE

|                     |       |
|---------------------|-------|
| temperatura esterna | 32 °C |
| umidità esterna     | 0.50  |
| temperatura interna | 26°C  |
| umidità interna     | 0.50  |

##### \* INVERNO

|                     |       |
|---------------------|-------|
| temperatura esterna | 2 °C  |
| umidità esterna     | 0.60  |
| temperatura interna | 20 °C |
| umidità interna     | 0.50  |

.....

#### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Legge n. 10 1991; Decreto Legge interministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008;

DPR n. 412 agosto 1993; DPR n. 380 giugno 2001;

Direttiva 2002/91/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2002, sul rendimento energetico nell'edilizia;

DLgs. 192 agosto 2005; DLgs 311 dicembre 2006;  
 Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia; Legge n. 244 del 24.12.2007(finanziaria 2008);  
 Decreto 11 marzo 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico; DLgs n. 115 maggio 2008;  
 DPR 2 aprile 2009 n. 59;  
 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE;  
 D.M. 26 giugno 2009 (Gazz. Uff. 10 luglio 2009, n. 158);  
 D.Lgs 29 marzo 2010 n. 56 "Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE;  
 Decreto 10 settembre 2010 ed Allegato : "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili";  
 Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 recante "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE";  
 D.L. 4 giugno 2013 n.63 Legge 3 agosto 2013 n. 90  
 NORMEUNI/TS 11300/1 2008, 11300/2 2008, 11300/3 2010, 11300/4 2012.  
 Inoltre UNI EN ISO 13786, UNI EN ISO 6946 (per i parametri dinamici).  
 L.447/95; DPCM 14/11/97; testo coordinato norme in materia di protezione ambientale (D.Lgs. 152/06, L.286/06, L.296/06, L.17/07, L. 246/07, D.L. 248/07, D.Lgs. 4/08, D.P.R. n. 59 del 2/04/09).  
 Si riportano inoltre i seguenti specifici riferimenti per gli IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE A POMPE DI CALORE :UNI EN ISO 13786 prestazioni termiche componenti edilizia – caratteristiche term. – metodi di calcoli  
 UNI EN 378-1 : "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - REQUISITI DI SICUREZZA ED AMBIENTALI - Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione.  
 UNI EN 378-2 : "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - REQUISITI DI SICUREZZA ED AMBIENTALI - Progettazione, costruzione, prove marcatura e documentazione.  
 UNI EN 378-3 : "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - REQUISITI DI SICUREZZA ED AMBIENTALI - Installazione in sito e protezione delle persone.  
 UNI EN 378-4 : "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - REQUISITI DI SICUREZZA ED AMBIENTALI - Esercizio, manutenzione, riparazione e utilizzo.  
 UNI 10339/95 - "Impianti aeraulici ai fini di benessere: generalità, classificazione e requisiti, regole per la richiesta, l'offerta, l'ordine e la fornitura".  
 ASHRAE Standard 62- 1989 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality,1989  
 Norma UNI 8199/98 " Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione ".  
 ANSI - ASHRAE 55/1992. Condizioni standard di benessere ambientale. ISO 7730. Condizioni di benessere ambientale.  
 UNI 5364. Impianti di riscaldamento ad acqua calda.  
 UNI 6514 Corpi scaldanti alimentati ad acqua e a vapore con temperatura < 120°C.  
 UNI 7681 Criteri di misura e valutazione del rumore nell'ambiente di lavoro. UNI 7940/1° Ventilconvettori - Condizioni di prova e caratteristiche.  
 UNI 7940/1° Ventilconvettori - Metodi di prova.  
 UNI 7936 Generatori di calore ad acqua calda con potenza termica fino a 2,3 MW funzionanti con combustibile liquido e/o gassoso e bruciatori ad aria soffiata. Prova termica.  
 UNI 7941/7942 Regolazione automatica per gli impianti di benessere.  
 UNI 8199 Misure in opera e valutazione del rumore prodotto in ambiente dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione.  
 UNI 9018 Gruppi refrigeratori d'acquamonoblocco con compressori di tipo alternativo.  
 UNI 9166 Generatori di calore - Determinazione del rendimento utile a carico ridotto per la classificazione ad alto rendimento.  
 UNI 9317 Impianti di riscaldamento - Condizione e controllo.  
 UNI CTI 8884 " Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione".  
 UNI 8199/98 " Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione

## 2 -Impianti elettrici di distribuzione dell'energia e di illuminazione.

### 2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici, completi in ogni loro parte per il perfetto funzionamento, dovranno essere realizzati secondo la regola dell'arte ed in particolare dovranno essere conformi a:

- DLG 81/08 e smi;
- D.P.R. 6/12/1991 n. 447;
- D.M. n. 37 del 2008;

Nonché alle norme UNI per i materiali unificati

Si richiamano inoltre a titolo indicativo non esaustivo le seguenti Norme CEI CEI 11-1 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica.

CEI 11-8 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra.

CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra.

CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

CEI 11-37 Guida all'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria.

CEI 12-13 Apparecchi elettronici e loro accessori, collegati alla rete, per uso domestico o analogo uso generale. Norme di sicurezza.

CEI 12-15 Antenna. Impianti centralizzati

CEI 12-15 V1 Antenna. "protezione contro i fulmini" CEI 12-17 Antenna. Impianti centralizzati

CEI 12-43 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi e sonori

CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS). CEI 17-13/2 Apparecchiature assiemate di protezione di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). - Parte 2: Prescrizioni particolari per condotti a sbarre.

CEI 17-13/3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3 (Quadri ASD).

CEI 20-40 Guida all'uso dei cavi in bassa tensione.

CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

CEI 31-30 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Classificazione dei luoghi pericolosi. CEI 64/4 Impianti elettrici in locali ad uso medico.

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

CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

CEI 64-13 Guida alla norma CEI 64-4

CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.

CEI 64-50 Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici.

CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti.

CEI 81-1 Protezione delle strutture contro i fulmini.

CEI 103-1/14 Impianti telefonici

CEI 64-8V3 Dotazioni minime e fruibilità

## 2.2 DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE

Sono previsti tre distinti impianti e tre distinti allacciamenti alla rete elettrica del distributore:

- QET) TEATRO ;
- QEAG) EDIFICIO AGORA' VERTICALE ;
- QESC) SERVIZI CONDOMINIALI a servizio comune dell'impianto idrico antincendio, dell'impianto di illuminazione esterna e dell'impianto ascensore)

Lo schema a Blocchi evidenzia le utenze indicate unitamente alle utenze future previste nell'edificio Agorà Verticale quale il Bar (con annessa Cucina) e il Punto Lettura ; per queste due attività non sono previste dotazioni impiantistiche se non gli impianti di emergenza e la illuminazione serale e di emergenza degli ambienti.

Gli impianti sono tutti alimentati dalla rete di distribuzione, in aggiunta in caso di mancanza della tensione di rete sono previsti le altre seguenti fonti di alimentazione indipendente :

- a) Un gruppo elettrogeno a servizio del sistema di presurrizzazione idrica antincendio;
- b) Una UPS a servizio della illuminazione di emergenza della sala teatrale e del sistema di evacuazione fumi con estrattore di sala per una autonomia di 60 minuti;
- c) Inverter e batterie, in parte degli apparecchi di illuminazione, per autonomia di 60 minuti per l'illuminazione di emergenza delle vie di esodo e delle uscite;
- d) Sistemi autonomi di batterie per autonomia di 60 minuti per le centrali e gli impianti di rivelazione incendi e di comunicazione vocale al pubblico per emergenza.

Gli schemi elettrici dei quadri sono riportati nell'elaborato R04 – RTI 02 nei quali sono comprese le caratteristiche tecniche e dimensionali delle apparecchiature e delle linee.

Il dimensionamento dei cavi e dei dispositivi di protezione dovrà essere tale da rispettare sempre le seguenti condizioni:

- 1)  $I_b \leq I_n \leq I_z$
- 2)  $I_f \leq 1,45 * I_z$

essendo:

$I_b$  = corrente di impiego (necessaria per la potenza installata);

$I_n$  = corrente nominale dell'organo di protezione;

$I_f$  = corrente di intervento dell'organo di protezione;  $I_z$  = portata max del cavo.

La taratura degli interruttori differenziali sarà coordinata con l'impianto di terra secondo la relazione:

$R_t * I_{dn} \leq 50 \text{ Volt}$  , essendo:

$R_t$  = resistenza di terra dell'impianto;

$I_{dn}$  = corrente differenziale nominale di intervento dell'organo di protezione.

Poiché i valori di  $I_{dn}$  sono compresi tra 0,03 e 1 A, ne deriva che:

$R_t$  deve essere compreso tra i valori di 1.666 e 50 Ohm, valori che sono facilmente raggiungibili anche in presenza di terreni scarsamente conduttori.

I quadri saranno installati entro contenitori in lamiera con portellone in vetro grado di protezione IP 55. Al disotto dei quadri saranno installate, entro contenitore incassato a parete, barrette collettrici equipotenziali, in rame, alle quali saranno collegati i conduttori di terra dei singoli quadri. Le barrette collettrici saranno poi collegate alla rete di terra del fabbricato tramite cavo in rame di dimensioni uguali alla sezione della linea di terra proveniente dall'interruttore posto a monte del circuito e , comunque, non inferiore a 16 mmq. Esso sarà collocato in tubazione in PVC corrugato corrente interrato sotto la pavimentazione fino al più vicino pozzetto di terra all'esterno del fabbricato.

Per lo schema a blocchi del quadro generale condominiale, gli schemi elettrici di ciascun quadro, le dimensioni e le caratteristiche di posa in opera dei cavi e delle tubazioni ove sono installati, queste ultime realizzate in PVC ad alta densità del tipo flessibile, si rinvia all'elaborato denominato "Fascicolo Quadri Elettrici" allegato alla presente relazione ove sono riportati i calcoli delle sezioni dei cavi dei valori di Icc (intensità di corrente di corto circuito), di DV (caduta minima di tensione non superiore al 3% lungo le linee), del DI (potere di interruzione degli interruttori differenziali), ecc., per ciascuna linea di distribuzione, oltre che il dimensionamento di tutti gli interruttori.

#### Carichi convenzionali di utilizzazione

Il carico elettrico di un impianto è stato calcolato moltiplicando la potenza nominale presunta del carico per i coefficienti moltiplicativi indicati nella tabella seguente.

| categoria        | impianti civili | luoghi di comunità | uffici- negozi |
|------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| illuminazione    | 0.65            | 0.75               | 0.9            |
| scalda-acqua     | 0.75            | 0.75               | 0.75           |
| cucine 1         | 0.85            |                    |                |
| servizi e prese  | 0.25            | 0.5                | 0.5            |
| ascensori        | 3               | 3                  | 3              |
| colonne montanti | 0.3             | 0.5                | 0.8            |
| derivazioni      | 1               | 1.5                | 3              |
| dorsali          | 0.7             | 0.8                | 0.8            |

La distribuzione principale per il collegamento dei vari quadri sarà realizzata con cavi multipolari

del tipo FG16 CONFORME CPR REGOLAMENTO 305/2011/UE  
 Rispondenti alle Norma: EN 50575:2014+A1:2016;  
 Classe: Cca-s3, d1, a3  
 Classificazione: (CEI UNEL 35016): EN 13501-6  
 Emissione di calore e fumi e sviluppo della fiamma secondo norma EN 50399  
 Non propagazione della fiamma secondo norma EN 60332-1-2  
 Gas corrosivi e alogenidrici secondo norma EN 60754-2

La distribuzione secondaria per il collegamento dai vari quadri alle utenze finali sarà realizzata con cavi unipolari

del tipo FG17 CONFORME CPR REGOLAMENTO 305/2011/UE  
 Rispondenti alle Norma: EN 50575:2014+A1:2016;  
 Classe Cca-s1b, d1, a1  
 Classificazione: (CEI UNEL 35016): EN 13501-6  
 Emissione di calore e fumi e sviluppo della fiamma secondo norma EN 50399  
 Non propagazione della fiamma secondo norma EN 60332-1-2  
 Gas corrosivi e alogenidrici secondo norma EN 60754-2

Per la distribuzione principale i conduttori saranno posati in tubazioni interrate o a vista e/o in passarelle metalliche e si attesteranno a ogni quadro elettrico senza derivazioni intermedie e adeguatamente protetti contro le sollecitazioni meccaniche, termiche e contro l'ingresso di acqua o umidità.

Per la distribuzione secondaria i conduttori saranno posati in passarelle metalliche e lungo il percorso avranno, per la derivazione alla singola utenza (lampada, presa e/o altro utilizzatore), una cassetta di derivazione dalla quale si dipartirà il collegamento con conduttori posati:

- in tubazioni di PVC a vista a soffitto per gli apparecchi di illuminazione a plafone;
- in tubazioni di PVC a controsoffitto per gli apparecchi di illuminazione a incasso;
- in tubazioni di PVC a vista a parete per gli apparecchi di illuminazione a parete;
- in canali in acciaio laminato zincato predisposto per il montaggio rapido degli apparecchi di illuminazione lineare;

- in tubazioni di PVC a vista a parete per le prese forza motrice, prese per asciugamani e scaldabagni elettrici;
- in tubazioni rigide di acciaio inox elettrosaldato AISI 304 per le prese fm in alcuni ambienti (sale laboratorio , sale di ingresso) indicate nei grafici con la sigla DTA.

Lungo la passarella sarà posta una corda di rame rivestita da 16 mmq e dei nodi equipotenziali ogni 16 metri per garantire il collegamento a terra di ciascun utilizzatore.

Il dimensionamento, la scelta dei materiali, i criteri realizzativi e di verifica dei collegamenti saranno uniformati alle norme tecniche CEI 64-8 ed alle apposite tabelle UNEL 35024-70 per il calcolo della portata dei cavi.

I conduttori dei circuiti luce e prese saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI – UNEL, ovvero: neutro: blu chiaro; protezione: giallo verde; fasi: nero, grigio e marrone.

#### 2.4 Illuminazione degli interni normale, di emergenza e di sicurezza

Nella progettazione degli impianti elettrici, relativamente ai circuiti destinati all'illuminazione, i corpi illuminanti sono stati scelti in tipologia e in numero tale da assicurare negli ambienti serviti i livelli di illuminamento consigliati dalla Norma UNI EN 12264 /1 2011 /2 2014 /3/4.

Tali valutazioni sono state effettuate per tutti gli ambienti comuni dei fabbricati e sono state condotte imponendo il livello di illuminamento seguente:

|   |         |
|---|---------|
| Teatro e laboratori   | 300 lux |
| Sale attesa   | 200 lux |
| Biglietteria  | 300 lux |
| Bar- sala ristorante  | 300 lux |
| Cucina  | 500 lux |
| Androne di ingresso e corte coperta                                       | 100 lux |
| vani scala  | 150 lux |
| bagni   | 150 lux |
| disimpegni ai diversi piani dei vani scala e passaggi di interconnessione | 100 lux |
| aree comuni di disimpegno nei locali di servizio                          | 50 lux  |

I valori di illuminamento sono quelli medi di esercizio dei rispettivi ambienti.

I corpi illuminanti prescelti sono equipaggiati con lampade a led della potenza e dal flusso luminoso risultanti dai calcoli.

Gli apparecchi e le lampade saranno del tipo ad elevato rendimento luminoso tali quindi da ridurre i consumi elettrici e minimizzare il rischio di guasti.

Rispetto alla illuminazione con lampade fluorescenti, tale scelta consente una pari illuminazione con una potenza installata (circa 14 kW) inferiore alla metà della potenza da installare (circa 31 kW) con apparecchi di illuminazione a lampade fluorescenti.

Tab. 1 Calcolo della potenza totale installata in funzione del tipo di lampada

|                             |         |          |         |        |            |          |          |     |       |        |
|-----------------------------|---------|----------|---------|--------|------------|----------|----------|-----|-------|--------|
| NUMERO APPARECCHI           | 51      | 58       | 136     | 22     | 33         | 129      | 40       | 83  | 74    |        |
| TIPO LAMPADA FUORESCENTI    | 2 X36 W | 4 X 18 W | 1X 14 W | 60 W i | 1/2 X 36 W | 1 X 58 W | 2 X 80 W | 1 W | 18 W  | TOTALE |
| NUMERO                      | 51      | 58       | 136     | 22     | 33         | 129      | 40       | 83  | 74    | 626    |
| POTENZA WATT/LAMPADA        | 80      | 80       | 16      | 60     | 60         | 65       | 170      | 1   | 20    |        |
| POTENZA WATT GRUPPO LAMPADA | 4.080   | 4.640    | 2.176   | 1.320  | 1.980      | 8.385    | 6.800    | 83  | 1.480 | 30.944 |
| NUMERO APPARECCHI           | 51      | 58       | 136     | 22     | 33         | 129      | 40       | 83  | 74    |        |
| POTENZA WATT/LAMPADA LED    | 34      | 33       | 11      | 14     | 30         | 34       | 68       | 1   | 3     |        |
| POTENZA WATT GRUPPO LAMPADA | 1.734   | 1.914    | 1.496   | 308    | 990        | 4.386    | 2.720    | 83  | 222   | 13.853 |

Qui di seguito si riepilogano gli apparecchi scelti ed indicati sui grafici di progetto

ILL O1 - APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A PLAFONE STAGNO IPP 66 - LED 34 W – 4.328 LUMEN – 4.000°K  
-CORPO STAMPATO INIEZIONE POLICARBONATO INFRANGIBILE AUTOESTINGUENTE RINFORZATO;  
-DIFFUSORE STAMPATO INIEZIONE POLICARBONATO CON RIGHE INTERNE , AUTOESTINGUENTE ,  
FINITURA ESTERNA LISCIA , CHIUSURA AD INCASTRO CON VITI DI SICUREZZA;  
-RIFLETTORE IN ACCIAIO ZINCATO PREVENICIATO BIANCO A FORNO FISSATO AL CORPO;  
-LAMPADA LED 34 W – 4.328 LUMEN – 4.000 °K  
-DIMENSIONI L 1260 mm – 102 mm – 120 mm ;  
-GUARNIZIONE DI TENUTA, STAFFE DI FISSAGGIO A PLAFONE E A SOSPENSIONE IN ACCIAIO INOX;  
-GRADO DI PROTEZIONE IP 66 - CONFORME A NORMA EN609658 – 1 , EN60958-2-1;  
-FATTORE DI POTENZA 0,95, MANTENIMENTO FLUSSO LUMINOSO 50.000 ORE; RESA CROMATICA CRI 80

ILL O2 - APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE INCASSO IP 20 CON LED 33 W – 3.348 LUMEN – 3.000°K UGR<19  
- CORPO IN LAMIERA DI ACCIAIO E CORNICE IN ALLUMINIO ;  
- LASTRA INTERNA IN PMMA (POLIMETALCRILATO) ;  
- LAMPADA LED 33 W – 3.348 LUMEN – 3.000 °K UGR<19 ;  
- DIFFUSORE IN TECNOPOLIMERO PRISMATIZZATO AD ALTA TRASMITTANZA  
- DIMENSIONI 596 x 596 mm ;  
- MANTENIMENTO FLUSSO LUMINOSO 50.000 ORE; RESA CROMATICA CRI 80

ILL O3 - APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE INCASSO IP 20 CON LED 11 W – 900 LUMEN – 3.000 °K CRI 90  
- CORPO IN ALLUMINIO PRESSOFUSO ;  
- LAMPADA LED 33 W – 900 LUMEN – 3.000 °K ;  
- DIFFUSORE IN MATERIALE TERMOPLASTICO  
- DIMENSIONI DIAMETRO 140 mm ; INCASSO DIAMETRO 110/135 mm;  
- FATTORE DI POTENZA > 0,95  
- MANTENIMENTO FLUSSO LUMINOSO ALL'80% : 50.000 ORE; RESA CROMATICA CRI 90

ILL O4 - APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE PARETE IP 65 CON LED 14 W – 1.441 LUMEN – 3.000 °K CRI 80  
- CORPO LAMPADA E DIFFUSORE IN POLICARBONATO INFRANGIBILE E AUTOESTINGUENTE ;  
- LAMPADA LED 14 W – 1.441 LUMEN – 3.000 °K ;  
- DIFFUSORE ANTIABBAGLIAMENTO , LISCIO ESTERNAMENTE ;  
- DIMENSIONI DIAMETRO 300 mm ; - FATTORE DI POTENZA > 0,90;  
- MANTENIMENTO FLUSSO LUMINOSO ALL'80% : 50.000 ORE; RESA CROMATICA CRI 80

ILL O5 - APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE PER MONTAGGIO SU CANALE BILAMPADA ORIENTABILE IP 40 CON  
LED 68 W – 8.743 LUMEN – 4.000 °K  
- CORPO IN ACCIAIO LAMINATO ZINCATO PREVERNICIATO A FORNO , BORDI ANTITAGLIO ;  
- MODULO BILAMPADA LED 2 X 34 W – 8.743 LUMEN – 4.000 °K ORIENTABILE;  
- DIFFUSORE ANTIURTO MICRORIGATO IN METACRILATO ;  
- DIMENSIONI LUNGHEZZA 1.486 mm ; - FATTORE DI POTENZA > 0,95;  
- MANTENIMENTO FLUSSO LUMINOSO ALL'80% : 50.000 ORE;

ILL 11 - APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE PER MONTAGGIO SU CANALE MONOLAMPADA ORIENTABILE IP 40  
CON LED 34 W – 4.493 LUMEN – 4.000 °K  
- CORPO IN ACCIAIO LAMINATO ZINCATO PREVERNICIATO A FORNO , BORDI ANTITAGLIO ;  
- MODULO MONOLAMPADA LED 1 X 34 W – 4.493 LUMEN – 4.000 °K ORIENTABILE;  
- DIFFUSORE ANTIURTO MICRORIGATO IN METACRILATO ;  
- DIMENSIONI LUNGHEZZA 1.486 mm ; - FATTORE DI POTENZA > 0,95;  
- MANTENIMENTO FLUSSO LUMINOSO ALL'80% : 50.000 ORE;

ILL 13 - APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE INCASSO IP 20 CON LED 30 W – 3.440 LUMEN – 4.000 °K CRI 80

- CORPO IN ALLUMINIO ESTRUSO ;
- LAMPADA LED 30 W – 3.440 LUMEN – 4.000 °K ;
- DIFFUSORE IN POLICARBONATO INFRANGIBILE ED AUTOESTINGUEBTE ;
- DIMENSIONI LUNGHEZZA 1.250 mm ; LARGHEZZA 133 mm; SPESSORE 75 mm;
- FATTORE DI POTENZA > 0,90
- MANTENIMENTO FLUSSO LUMINOSO ALL'80% : 50.000 ORE; RESA CROMATICA CRI 80

Alcuni apparecchi di illuminazione sono stati utilizzati con la fonte luminosa rivolta verso il soffitto per ottenere una illuminazione indiretta : tale soluzione è stata scelta nella sala teatrale e nei corridoi principali alle quote + 1,20, + 4.80 e + 8,40.

Nella sala teatrale gli apparecchi di illuminazione indicati con la sigla **ILL05** saranno installati su canale per montaggio rapido all'interno di una canalizzazione in lamiera sostenuta da montanti solidali alla balaustra del ballatoio a quota + 1,20 ; sarà garantito il livello di illuminazione ed una graduale accensione da quadro su 9 circuiti . Si eviterà pertanto la manutenzione di corpi illuminanti a soffitto o a controsoffitto nella zona alta della sala con evidente minor impegno nella manutenzione ordinaria e straordinaria.

Nei corridoi principali alle varie quote, così come indicato sui grafici di progetto, è prevista una illuminazione indiretta di tipo lineare con gli apparecchi di illuminazione indicati con la sigla **ILL 11** installati su canale per montaggio rapido all'interno di una veletta in cartongesso collegata alla trave portante dei solai con una elemento in lamiera solidale alla trave .

Entrambi gli apparecchi di illuminazione del tipo **ILL05** ed **ILL11** hanno lampade orientabili che consentono di ottenere un ottimo effetto per la illuminazione indiretta cui sono destinati.

#### Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza prevista in progetto ha il compito specifico di assicurare la sicurezza delle persone in caso di mancanza di alimentazione elettrica (Norme UNI EN 1838/2000)

In particolare essa deve consentire alle persone "un esodo sicuro mediante la corretta identificazione dei percorsi di uscita e delle uscite, dei dispositivi di sicurezza, di pronto soccorso e antincendio nonché dei potenziali pericoli lungo i percorsi".

Allo scopo una parte (circa un terzo) degli apparecchi di illuminazione sono dotati di gruppo di emergenza con inverter e batterie di autonomia di 60 minuti (indicate con la lettera E nei grafici di progetto) che garantiscono in caso di mancanza della tensione di rete il funzionamento dell'apparecchio e l'illuminazione dei percorsi di esodo.

Sono inoltre previste lampade di segnalazione, con pittogramma, in modalità permanente per la corretta individuazione delle uscite di emergenza del seguente tipo:

ILL 12 - APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A PARETE IP 65 CON LED 2 W – 139 LUMEN – 4.000 °K CRI 80 SOLO EMERGENZA AUTONOMIA 60 MINUTI

- CORPO IN POLICARBONATO INFRANGIBILE ED AUTOESTINGUENTE ;
- LAMPADA LED 2 W – 139 LUMEN – 4.000 °K ;
- DIFFUSORE IN POLICARBONATO TRASPARENTE INFRANGIBILE ED AUTOESTINGUENTE;
- DIMENSIONI 356 mm x 171 mm;
- FATTORE DI POTENZA > 0,90
- MANTENIMENTO FLUSSO LUMINOSO ALL'80% : 50.000 ORE; RESA CROMATICA CRI 90;
- ETICHETTE PITTOGRAMMA UNI EN 1838 PER INDICAZIONE USCITA O DIREZIONE USCITA

Inoltre nella sala teatrale tutti gli apparecchi di illuminazione posati a controsoffitto ed indicati con la lettera E saranno alimentati da UPS che garantirà l'illuminazione per 60 minuti, anche in mancanza della tensione di rete.

Tale alimentazione da UPS è prevista anche per l'illuminazione di gradini che avverrà con apparecchi segnapasso posta nelle gradinate con elevata robustezza che garantiscono molto bene la durata del prodotto nel tempo e dagli urti accidentali . L'apparecchio sarà del seguente tipo :

ILL O6 - APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE INCASSO IP 67 CON LED 0,6 W – 75 LUMEN – 4.000 °K , CRI 80

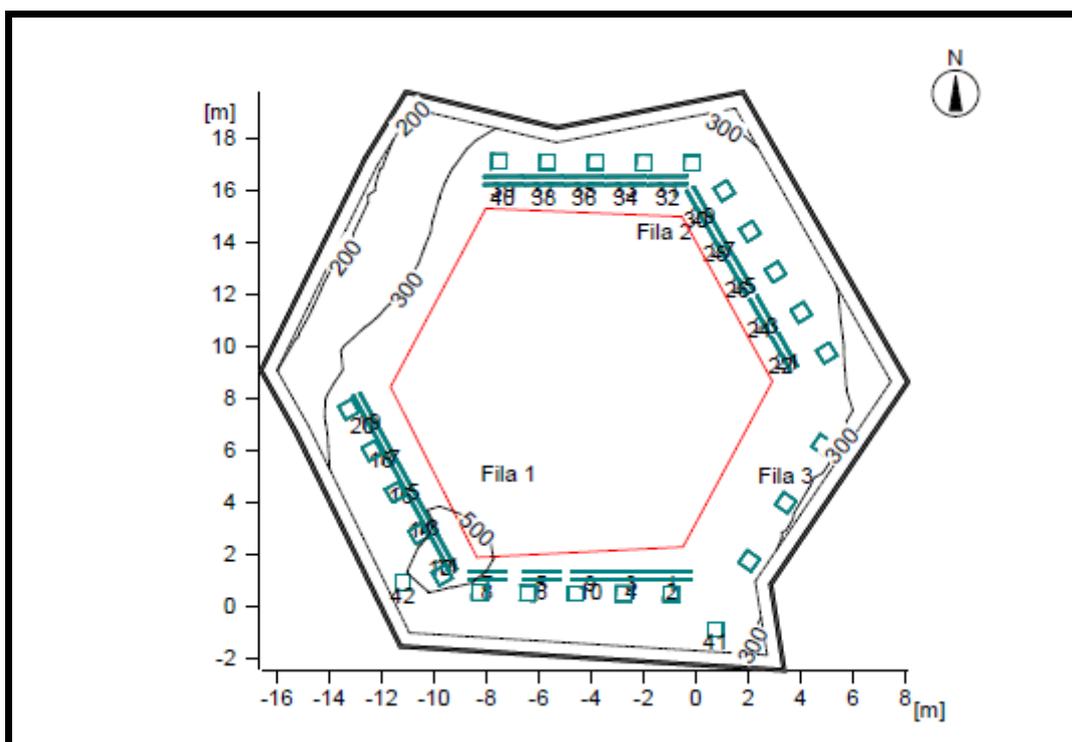
- CORPO IN ALLUMINIO PRESSOFUSO; CICLO DI VERNICIATURA STANDARD A LIQUIDO, AD IMMERSIONE PREVIO PRETRATTAMENTO SUPERFICIALE , QUINDI CATAFORESI EPOSSIDICA PER RESISTENZA ALLA CORROSIONE E MANO FINALE A COMPONENTE ACRILICO STABILIZZATO RAGGI UV ;
- LAMPADA LED 0,6 W – 75 LUMEN – 4.000 °K ; COLORI A RICHIESTA; RESA CROMATICA CRI 80;
- DIFFUSORE IN VETRO SATINATO RESISTENTE AGLI URTI;
- DIMENSIONI DIAMETRO 95 mm ; PROFONDITA' INCASSO DIAMETRO 87 mm;
- ALIMENTAZIONE 24 V CC CON ALIMENTATORE PER GRUPPI DI MASSIMO 26 APPARECCHI.

I calcoli illuminotecnici per la sostituzione di apparecchi di illuminazione a led atte a garantire il flusso luminoso nei singoli ambienti come riportato nell'elaborato di calcolo R06 – RTI 04 sono qui di seguito riportati .

| DATI DEL LOCALE |           |         |            |        |      |        |           | APPARECCHI |             |       |                    |            |            |                  |            |  |
|-----------------|-----------|---------|------------|--------|------|--------|-----------|------------|-------------|-------|--------------------|------------|------------|------------------|------------|--|
| LUNGHEZZA       | LARGHEZZA | ALTEZZA | SUPERFICIE | K      | U    | LUX    | LUMEN     | LUMEN      | GRAFICO     | PIANO | AMBIENTE           | APPARECCHI | TIPO       | NUMERO           | IMPIANTO   |  |
| 7,00            | 2,50      | 3,3     | 17,50      | 0,56   | 0,38 | 100    | 5.117     | 8.476      | GR 42 IE 06 | -2,70 | N. 4 SC            | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 2                | SERV COND  |  |
| 15,00           | 4,50      | 3,3     | 67,50      | 1,05   | 0,77 | 150    | 14.610    | 16.952     | GR 42 IE 06 | -2,70 | N. 18 SC           | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 4                | SERV COND  |  |
| 10,50           | 4,40      | 3,3     | 46,20      | 0,94   | 0,50 | 150    | 15.400    | 16.952     | GR 42 IE 06 | -3,60 | N. 18 T            | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 4                | TEATRO     |  |
| 3,50            | 3,20      | 3,3     | 11,20      | 0,51   | 0,38 | 150    | 4.912     | 8.476      | GR 42 IE 06 | -3,60 | N. 4 T             | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 2                | TEATRO     |  |
| 7,00            | 3,00      | 3,3     | 21,00      | 0,64   | 0,30 | 250    | 19.444    | 20.088     | GR 42 IE 06 | -3,60 | 21                 | 1 X 33 W   | PANEL LED  | 12               | TEATRO     |  |
| 3,50            | 3,50      | 3,3     | 12,25      | 0,53   | 0,30 | 250    | 11.343    | 13.392     | GR 42 IE 06 | -3,60 | 20                 | 1 X 33 W   | PANEL LED  | 8                | TEATRO     |  |
| 3,50            | 3,50      | 3,3     | 12,25      | 0,53   | 0,30 | 250    | 11.343    | 13.392     | GR 42 IE 06 | -3,60 | 19                 | 1 X 33 W   | PANEL LED  | 4                | TEATRO     |  |
| 7,00            | 2,50      | 3,3     | 17,50      | 0,56   | 0,38 | 100    | 5.117     | 8.100      | GR 42 IE 06 | -3,60 | SERVIZI UFFICI     | 1 X 11 W   | ENERGY     | 9                | TEATRO     |  |
| 4,30            | 3,20      | 3,3     | 13,76      | 0,56   | 0,36 | 100    | 4.247     | 5.400      | GR 42 IE 06 | -3,60 | 17                 | 1 X 11 W   | ENERGY     | 6                | TEATRO     |  |
| 4,00            | 3,20      | 3,3     | 12,80      | 0,54   | 0,33 | 100    | 4.310     | 5.400      | GR 42 IE 06 | -3,60 | 15                 | 1 X 11 W   | ENERGY     | 6                | TEATRO     |  |
| 7,00            | 1,20      | 3,3     | 8,40       | 0,31   | 0,40 | 100    | 2.333     | 2.700      | GR 42 IE 06 | -3,60 | CORRIDOI 17 A B C  | 1 X 11 W   | ENERGY     | 9                | TEATRO     |  |
| 6,00            | 3,30      | 3,3     | 19,80      | 0,65   | 0,5  | 150    | 6600      | 8282       | GR 42 IE 06 | -3,60 | SERVIZI            | 1 X 11 W   | ENERGY     | 12               | TEATRO     |  |
|                 |           |         |            |        |      |        |           |            |             |       |                    | 1 X 14 W   | GLOBO      | 4                | TEATRO     |  |
| 12,00           | 3,50      | 3,3     | 42,00      | 0,82   | 0,38 | 100    | 12.281    | 16.952     | GR 42 IE 06 | -3,60 | DISPONIBILE        | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 4                | TEATRO     |  |
| 3,00            | 3,50      | 3,3     | 10,50      | 0,49   | 0,38 | 250    | 7.675     | 8.476      | GR 42 IE 06 | -3,60 | SERVIZIO SCENA     | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 2                | TEATRO     |  |
| 7,00            | 1,20      | 3,3     | 8,40       | 0,31   | 0,40 | 100    | 2.333     | 2.700      | GR 42 IE 06 | -3,60 | CORRIDOI 15 A B    | 1 X 11 W   | ENERGY     | 6                | TEATRO     |  |
| 4,00            | 2,20      | 3,3     | 8,80       | 0,4301 | 0,33 | 150    | 4.444     | 4861       | GR 42 IE 06 | -3,60 | CAMERINI           | 1 X 11 W   | ENERGY     | 19               | TEATRO     |  |
|                 |           |         |            |        |      |        |           |            |             |       |                    | 1 X 14 W   | GLOBO      | 5                | TEATRO     |  |
|                 |           |         |            |        |      |        |           |            |             |       |                    |            |            | <b>TOTALE N.</b> | <b>118</b> |  |
|                 |           |         |            |        |      |        |           |            |             |       |                    |            |            |                  |            |  |
| DATI DEL LOCALE |           |         |            |        |      |        |           | APPARECCHI |             |       |                    |            |            |                  |            |  |
| LUNGHEZZA       | LARGHEZZA | ALTEZZA | SUPERFICIE | K      | U    | LUX    | LUMEN     | LUMEN      | GRAFICO     | PIANO | AMBIENTE           | APPARECCHI | TIPO       | NUMERO           | IMPIANTO   |  |
| 2,40            | 4,50      | 3,1     | 10,80      | 0,50   | 0,30 | 200    | 8.000     | 8.476      | GR 43 IE 07 | +1,20 | LOCALE EST         | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 2                | SERV COND  |  |
| 4,50            | 4,50      | 3,1     | 20,25      | 0,73   | 0,35 | 250    | 16.071    | 16.952     | GR 43 IE 07 | +1,20 | LOCALE GE          | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 4                | SERV COND  |  |
| 2,40            | 8,00      | 3,5     | 19,20      | 0,53   | 0,30 | 150    | 10.667    | 13.479     | GR 43 IE 07 | +1,20 | USCITA/SCALA       | 1 X 34 W   | 6402       | 3                | AGORA'     |  |
| 6,00            | 3,00      | 3,5     | 18,00      | 0,57   | 0,38 | 150    | 7.895     | 8.476      | GR 43 IE 07 | +1,20 | SCALA              | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 2                | AGORA'     |  |
| 7,00            | 6,50      | 3,5     | 45,50      | 0,96   | 0,25 | 300    | 60.667    | 53.916     | GR 43 IE 07 | +1,20 | PUNTOLETTURA       | 1 X 34 W   | 6402       | 12               | AGORA'     |  |
| 14,00           | 6,00      | 3,5     | 84,00      | 1,20   | 0,30 | 100    | 31.111    | 13.479     | GR 43 IE 07 | +1,20 | CORRIDOIO          | 1 X 34 W   | 6402       | 3                | AGORA'     |  |
| 5,40            |           |         |            |        |      |        |           |            |             |       |                    | 1 X 34 W   | 6402       | 10               | AGORA'     |  |
|                 | 15,00     | 6,00    | 90,00      | 0,74   | 0,60 | 300,00 | 50.000    | 58.322     | GR 43 IE 07 | +1,20 | ANDRONE AGORA'     | 1 X 33 W   | PANEL LED  | 4                | AGORA'     |  |
| 7,20            | 6,50      | 3,5     | 46,80      | 0,98   | 0,70 | 300    | 22.286    | 35.944     | GR 43 IE 07 | +1,20 | SALA BAR           | 1 X 34 W   | 6402       | 8                | AGORA'     |  |
| 5,00            | 3,00      | 3,5     | 15,00      | 0,54   | 0,45 | 150    | 5.556     | 14.400     | GR 43 IE 07 | +1,20 | BAGNI BAR          | 1 X 11 W   | ENERGY     | 16               | AGORA'     |  |
| 5,00            | 2,00      | 3,5     | 10,00      | 0,41   | 0,45 | 150    | 3.704     | 6.300      | GR 43 IE 07 | +1,20 | BAGNI CUCINA       | 1 X 11 W   | ENERGY     | 7                | AGORA'     |  |
| 6,20            | 4,00      | 3,5     | 24,80      | 0,69   | 0,60 | 300    | 13.778    | 13.392     | GR 43 IE 07 | +1,20 | BAR                | 1 X 33 W   | PANEL LED  | 4                | AGORA'     |  |
| 6,00            | 3,20      | 3,5     | 19,20      | 0,60   | 0,40 | 300    | 16.000    | 16.952     | GR 43 IE 07 | +1,20 | CUCINA / SALETTA 1 | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 8                | AGORA'     |  |
| 5,00            | 3,50      | 3,5     | 17,50      | 0,59   | 0,45 | 250    | 10.802    | 13.760     | GR 43 IE 07 | +1,20 | ANTIBAGNO          | 1 X 30 W   | DISAN LENS | 4                | AGORA'     |  |
| 11,50           | 6,00      | 3,5     | 69,00      | 1,13   | 0,65 | 250    | 29.487    | 40.437     | GR 43 IE 07 | +1,20 | INGRESSO/BIGL      | 1 X 34 W   | 6402       | 9                | TEATRO     |  |
| 9,00            | 8,20      | 3,5     | 73,80      | 1,23   | 0,65 | 100    | 12.615    | 17.972     | GR 43 IE 07 | +1,20 | PATIO INGRESSO     | 1 X 34 W   | 6402       | 4                | TEATRO     |  |
| 9,00            | 8,20      | 3,5     | 73,80      | 1,23   | 0,65 | 300    | 37.846    | 40.437     | GR 43 IE 07 | +1,20 | ATTESA TEATRO      | 1 X 34 W   | 6402       | 9                | TEATRO     |  |
| 3,30            | 2,00      | 3,5     | 6,60       | 0,3558 | 0,35 | 150    | 3.143     | 5.402      | GR 43 IE 07 | +1,20 | SERVIZI            | 1 X 11 W   | ENERGY     | 10               | TEATRO     |  |
|                 |           |         |            |        |      |        |           |            |             |       |                    | 1 X 14 W   | GLOBO      | 5                | TEATRO     |  |
| 9,00            | 8,20      | 3,5     | 73,80      | 1,23   | 0,65 | 100    | 12.615    | 17.972     | 0           | +1,20 | PATIO INTERNO      | 1 X 34 W   | 6402       | 4                | TEATRO     |  |
| 6,50            | 3,50      | 3,3     | 22,75      | 0,69   | 0,65 | 300    | 11666,667 | 13760      | 0           | +1,20 | FILTRO TEATRO      | 1 X 34 W   | 6402       | 3                | TEATRO     |  |
|                 |           |         |            |        |      |        |           |            | 0           | +1,20 | FILTRO SCALA       | 1 X 34 W   | 6402       | 1                | TEATRO     |  |
| 6,00            | 3,00      | 3,5     | 18,00      | 0,57   | 0,38 | 150    | 7.895     | 8.476      | 0           | +1,20 | SCALA              | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 2                | TEATRO     |  |
|                 |           |         |            |        |      |        |           |            | 0           | +1,20 | SALA               | 2 X 34 W   | 6502       | 40               | TEATRO     |  |
|                 |           |         |            |        |      |        |           |            | 0           | +1,20 | SALA               | 1 X 33 W   | PANEL LED  | 26               | TEATRO     |  |
|                 |           |         |            |        |      |        |           |            | 0           | +1,20 | SALA               | 1 W        | STARLED    | 83               | TEATRO     |  |
| 4,50            | 3,75      | 3,5     | 16,88      | 0,58   | 0,30 | 150    | 9.375     | 12.714     | 0           | +1,20 | DISPONIBILE 1      | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 3                | TEATRO     |  |
| 6,00            | 3,00      | 3,5     | 18,00      | 0,57   | 0,38 | 150    | 7.895     | 8.476      | 0           | +1,20 | RIPOSTIGLI         | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 2                | TEATRO     |  |
| 7,50            | 2,25      | 3,5     | 16,88      | 0,49   | 0,38 | 150    | 7.401     | 8.476      | 0           | +1,20 | USCITA             | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 2                | TEATRO     |  |
| 4,00            | 2,25      | 3,5     | 9,00       | 0,41   | 0,38 | 150    | 3.947     | 4.238      | 0           | +1,20 | DEPOSITO           | 1 X 34 W   | THEMA 970  | 1                | TEATRO     |  |
|                 |           |         |            |        |      |        |           |            |             |       |                    |            |            | <b>TOTALE N.</b> | <b>291</b> |  |

| DATI DEL LOCALE |           |         |            |      |      |     |        | APPARECCHI |             |             |                | TOTALI               |                                 |           |                  |          |
|-----------------|-----------|---------|------------|------|------|-----|--------|------------|-------------|-------------|----------------|----------------------|---------------------------------|-----------|------------------|----------|
| LUNGHEZZA       | LARGHEZZA | ALTEZZA | SUPERFICIE | K    | U    | LUX | LUMEN  | LUMEN      | GRAFICO     | PIANO       | AMBIENTE       | APPARECCHI           | TIPO                            | NUMERO    | IMPIANTO         |          |
| 6,00            | 3,00      | 3,5     | 18,00      | 0,57 | 0,38 | 150 | 7.895  | 8.476      | GR 44 IE 08 | +4,80       | SCALA          | 1 X 34 W             | THEMA 970                       | 2         | AGORA'           |          |
| 17,50           | 2,30      | 3,5     | 40,25      | 0,58 | 0,35 | 150 | 19.167 | 26.958     | GR 44 IE 08 | +4,80       | INGRESSO       | 1 X 34 W             | 6402                            | 6         | AGORA'           |          |
| 8,00            | 6,50      | 3,5     | 52,00      | 1,02 | 0,50 | 300 | 34.667 | 35.944     | GR 44 IE 08 | +4,80       | 4 VUOTO ASC    | 1 X 34 W             | 6402                            | 8         | AGORA'           |          |
| 8,50            | 7,50      | 3,5     | 63,75      | 1,14 | 0,65 | 300 | 32.692 | 44.930     | GR 44 IE 08 | +4,80       | ATRIO ASC      | 1 X 34 W             | 6402                            | 10        | AGORA'           |          |
| 8,50            | 7,50      | 3,5     | 63,75      | 1,14 | 0,65 | 300 | 32.692 | 42.052     | GR 44 IE 08 | +4,80       | 20 SALA VUOTO  | 1 X 30 W<br>1 X 34 W | DISAN LENS<br>6402              | 7<br>4    | AGORA'<br>AGORA' |          |
| 8,00            | 6,58      | 3,5     | 52,64      | 1,03 | 0,50 | 300 | 35.093 | 44.930     | GR 44 IE 08 | +4,80       | N. 22          | 1 X 34 W             | 6402                            | 10        | AGORA'           |          |
| 2,70            | 2,10      | 3,5     | 5,67       | 0,34 | 0,40 | 150 | 2.363  | 4.493      | GR 44 IE 08 | +4,80       | ANTIBAGNO 7b   | 1 X 34 W             | 6402                            | 1         | AGORA'           |          |
| 3,00            | 2,10      | 3,5     | 6,30       | 0,35 | 0,4  | 150 | 2.625  | 3.241      | GR 44 IE 08 | +4,80       | BAGNO WC 2     | 1 X 11 W             | ENERGY                          | 2         | AGORA'           |          |
| 3,00            | 2,10      | 3,5     | 6,30       | 0,35 | 0,4  | 150 | 2.625  |            | GR 44 IE 08 | +4,80       | BAGNO          | 1 X 14 W             | GLOBO                           | 1         | AGORA'           |          |
| 3,60            | 2,10      | 3,5     | 7,56       | 0,38 | 0,40 | 150 | 3.150  | 3.600      | GR 44 IE 08 | +4,80       | SPOGLIATOIO 7c | 1 X 11 W             | ENERGY                          | 4         | AGORA'           |          |
| 2,70            | 2,10      | 3,5     | 5,67       | 0,34 | 0,40 | 150 | 2.363  | 2.700      | GR 44 IE 08 | +4,80       | BAGNI WC 1     | 1 X 11 W             | GLOBO                           | 3         | AGORA'           |          |
| 2,40            | 1,20      | 3,5     | 2,88       | 0,23 | 0,50 | 150 | 960    | 900        | GR 44 IE 08 | +4,80       | CORRIDOIO      | 1 X 11 W             | ENERGY                          | 1         | AGORA'           |          |
| 6,00            | 2,50      | 3,5     | 15,00      | 0,50 | 0,40 | 150 | 6.250  | 9.900      | GR 44 IE 08 | +4,80       | BAGNI WC 2     | 1 X 11 W             | ENERGY                          | 11        | AGORA'           |          |
| 6,80            | 3,00      | 3,5     | 20,40      | 0,59 | 0,40 | 200 | 11.333 | 13.760     | GR 44 IE 08 | +4,80       | 7              | 1 X 34 W             | 6402                            | 4         | AGORA'           |          |
|                 |           |         |            |      |      |     |        |            |             |             |                |                      | PARZIALE                        | 74        |                  |          |
| DATI DEL LOCALE |           |         |            |      |      |     |        | APPARECCHI |             |             |                | TOTALI               |                                 |           |                  |          |
| LUNGHEZZA       | LARGHEZZA | ALTEZZA | SUPERFICIE | K    | U    | LUX | LUMEN  | LUMEN      | GRAFICO     | PIANO       | AMBIENTE       | APPARECCHI           | TIPO                            | NUMERO    | IMPIANTO         |          |
| 6,00            | 3,00      | 3,5     | 18,00      | 0,57 | 0,38 | 150 | 7.895  | 8.476      | GR 44 IE 09 | 8,400       | SCALA          | 1 X 34 W             | THEMA 970                       | 2         | AGORA'           |          |
| 17,50           | 2,30      | 3,5     | 40,25      | 0,58 | 0,35 | 150 | 19.167 | 26.958     | GR 44 IE 09 | 8,400       | INGRESSO       | 1 X 34 W             | 6402                            | 6         | AGORA'           |          |
| 8,50            | 7,50      | 3,5     | 63,75      | 1,14 | 0,65 | 300 | 32.692 | 44.930     | GR 44 IE 09 | 8,400       | SALA INGRESSO  | 1 X 34 W             | 6402                            | 10        | AGORA'           |          |
| 8,50            | 7,50      | 3,5     | 63,75      | 1,14 | 0,65 | 300 | 32.692 | 42.052     | GR 44 IE 09 | 8,40        | 20 SALA VUOTO  | 1 X 30 W<br>1 X 34 W | DISAN LENS<br>6402              | 7<br>4    | AGORA'<br>AGORA' |          |
| 8,00            | 6,58      | 3,5     | 52,64      | 1,03 | 0,50 | 300 | 35.093 | 44.930     | GR 44 IE 09 | 8,400       | N. 22          | 1 X 34 W             | 6402                            | 10        | AGORA'           |          |
| 2,70            | 2,10      | 3,5     | 5,67       | 0,34 | 0,40 | 150 | 2.363  | 4.493      | GR 44 IE 09 | 8,400       | ANTIBAGNO 7b   | 1 X 34 W             | 6402                            | 1         | AGORA'           |          |
| 3,00            | 2,10      | 3,5     | 6,30       | 0,35 | 0,4  | 150 | 2.625  | 3.241      | GR 44 IE 09 | 8,4         | BAGNO WC 2     | 1 X 34 W             | 6402                            | 2         | AGORA'           |          |
| 3,00            | 2,10      | 3,5     | 6,30       | 0,35 | 0,4  | 150 | 2.625  |            | GR 44 IE 09 | 8,4         | BAGNO          | 1 X 34 W             | 6402                            | 1         | AGORA'           |          |
| 3,60            | 2,10      | 3,5     | 7,56       | 0,38 | 0,40 | 150 | 3.150  | 3.600      | GR 44 IE 09 | 8,400       | SPOGLIATOIO 7c | 1 X 34 W             | 6402                            | 4         | AGORA'           |          |
| 2,70            | 2,10      | 3,5     | 5,67       | 0,34 | 0,40 | 150 | 2.363  | 2.700      | GR 44 IE 09 | 8,400       | BAGNI WC 1     | 1 X 34 W             | 6402                            | 3         | AGORA'           |          |
| 2,40            | 1,20      | 3,5     | 2,88       | 0,23 | 0,50 | 150 | 960    | 900        | GR 44 IE 09 | 8,400       | CORRIDOIO      | 1 X 34 W             | 6402                            | 1         | AGORA'           |          |
| 6,00            | 2,50      | 3,5     | 15,00      | 0,50 | 0,40 | 150 | 6.250  | 9.900      | GR 44 IE 09 | 8,400       | BAGNI WC 2     | 1 X 34 W             | 6402                            | 11        | AGORA'           |          |
| 6,80            | 3,00      | 3,5     | 20,40      | 0,59 | 0,40 | 200 | 11.333 | 13.760     | GR 44 IE 09 | 8,400       | 7              | 1 X 34 W             | 6402                            | 4         | AGORA'           |          |
|                 |           |         |            |      |      |     |        |            |             |             |                |                      | PARZIALE                        | 66        |                  |          |
|                 |           |         |            |      |      |     |        |            |             | GRAFICO     | PIANO          | AMBIENTE             | APPARECCHI                      | TIPO      | NUMERO           | IMPIANTO |
|                 |           |         |            |      |      |     |        |            |             | GR 46 IE 10 | +12,00         | SCALA                | 1 X 34 W                        | THEMA 970 | 2                | AGORA'   |
|                 |           |         |            |      |      |     |        |            |             | GR 46 IE 10 | +12,00         | SMONTO               | 1 X 34 W                        | THEMA 970 | 1                | AGORA'   |
|                 |           |         |            |      |      |     |        |            |             |             |                |                      | PARZIALE                        | 3         |                  |          |
|                 |           |         |            |      |      |     |        |            |             |             |                |                      | TOTALE PIANI +4,80/+8,40/+12,00 |           | 143              |          |
|                 |           |         |            |      |      |     |        |            |             |             |                |                      | TOTALE GENERALE                 |           | 552              |          |

Per la sala teatrale si è provveduto a effettuare una verifica che mostra il livello di illuminamento di 300 lux ottenibile mediante l'impiego di n. 40 apparecchi a led da 2 x 34 W per illuminazione indiretta + n. 26 lampade a led da 1 x 33 W disposte secondo il seguente schema.



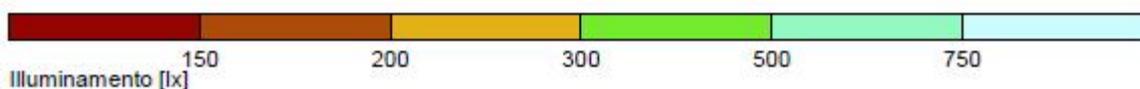
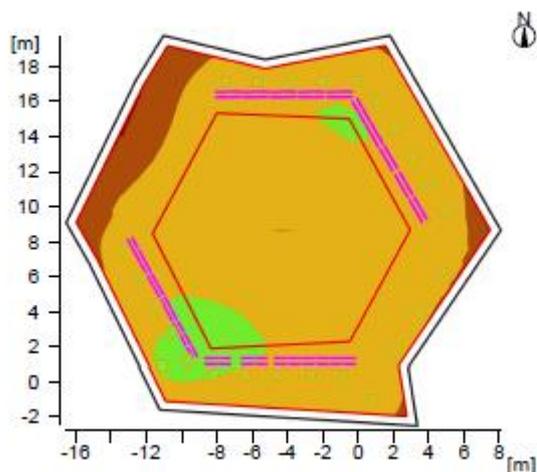
## Dati di calcolo

|   |           |   |
|---|-----------|---|
| <b>Generale</b>   |           |   |
| Algoritmo di calcolo utilizzato:  |           | Percentuale indiretta media                           |
| Fattore di manut.   |           | 0.80  |
| Flusso Totale Lampade   |           |   |
| Potenza totale  |           | 439720 lm   |
| Potenza totale per superficie (396.36 m <sup>2</sup> )                            |           | 3545 W  |
|   |           | 8.94 W/m <sup>2</sup>                                 |
| <b>Illuminamento</b>  |           |   |
| Illuminamento medio   | Em        | 414 lx  |
| Illuminamento minimo  | Emin      | 305 lx  |
| Illuminamento massimo   | Emax      | 542 lx  |
| Uniformità Uo   | Emin/Em   | 1:1.36 (0.74)   |
| Uniformità Ud   | Emin/Emax | 1:1.78 (0.56)   |
| <b>Tipo Num. Marca</b>  |           |   |
| <b>Disano Illuminazione SpA</b>   |           |   |
| 1   | 25        | Codice : 842 led 4K CLD CELL                          |
|  |           | Nome punto luce : 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80     |
|   |           | Sorgenti : 1 x led_lp 33 W / 3600 lm                  |
| <b>disano</b>   |           |   |
| 2   | 40        | Codice : 237543-00                                    |
|  |           | Nome punto luce : Disano 6502 2x30 LED CLD CELL white |
|   |           | Sorgenti : 1 x LED3535_2X30 68 W / 8743 lm            |

## Esiti della Verifica

### 1.1 Riepilogo, Teatro

#### 1.1.2 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



### 3 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (in comune ai due edifici)

Gli edifici erano dotati di impianto di protezione contro le scariche atmosferiche trattandosi di norma imperativa perché edificio scolastico. L'impianto è stato in gran parte vandalizzato e si è effettuata una valutazione della sua necessità secondo la nuova e diversa destinazione d'uso e la nuova normativa.

La valutazione del rischio da eventuali fulmini e quindi la valutazione della necessità o meno di un impianto di protezione contro le scariche atmosferiche è stata riportata nell'elaborato R05 – RTI 03 in conformità alle attuali Norme internazionali (IEC 62305-2:2010-12) e nazionali CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2).

Per la valutazione del rischio si è calcolato in sicurezza una struttura con una sagoma di maggiori dimensioni (pari a m. 80x65) di quelle dei corpi di fabbrica (Teatro e Agorà) è pari a circa m. 50 x 65 con altezza media pari a :

- m. 12,00 rispetto al livello del suolo lato Teatro;
- m- 11,00 rispetto al livello del suolo lato Agorà.

La sagoma indicata non tiene conto del corpo di fabbrica contiguo all'Agorà e separato da esso da una compartimentazione REI 120 per tutta l'altezza; tale corpo di fabbrica è escluso dall'appalto ed è per ora ancora inutilizzato (faceva parte della ex scuola Giambattista Marino).

L' altezza del punto massimo ben visibile è costituita dalla copertura della scala di accesso ad un livello superiore alla copertura dell'agora verticale . Tale altezza è pari a circa 16,00 m (+ 4) rispetto all'altezza media lato Agorà

A seguito di tale valutazione non si rende necessario l'impianto di protezione e pertanto non si è reso necessaria la suddivisione del complesso dei fabbricati in zone ZS in quanto il rischio calcolato per tutto il complesso risulta inferiore al rischio tollerabile RT.

Pertanto le parti dell'impianto originario ancora presenti (organi di captazione orizzontali e verticali e relative calate) potranno essere smantellate dalla copertura e dalle facciate degli edifici.

La Norma CEI 64-8 Variante 5 , aprile 2019, prescrive l'obbligatorietà dell'installazione di dispositivi per la protezione contro le sovratensioni (scaricatori SPD e/o limitatori) , quando le conseguenze degli effetti delle sovratensioni transitorie possono avere ripercussioni su luoghi con presenza di persone elevata, per esempio grandi edifici, scuole, uffici.

Secondo i criteri indicati nella nuova Sezione 534 della Variante 5 della Norma CEI 64-8 si è ritenuto di installare scaricatori di tensione (SPD) nei quadri principali e di piano. Gli SPD devono essere conformi alla Norma di prodotto CEI EN 61643-11.

Pertanto si è previsto di installare scaricatori sui seguenti quadri come di seguito indicato:

- *Scaricatore di sovratensione classe I+II, grado di protezione IP20, fissaggio su guida DIN, normativa di riferimento IEC 61643-1, corrente di scarica nominale 20 kA, corrente di scarica massima 50 kA, poli 4P, tensione continuativa 275/350 V, livello di protezione <1,4 kV, da installare nei Quadri principali interni QEAG02, QES01, QETPI02*
- *Scaricatore di sovratensione classe II, grado di protezione IP20, fissaggio su guida DIN, normativa di riferimento IEC 61643-1, corrente di scarica nominale 20 kA, corrente di scarica massima 40 kA, poli 4P, tensione continuativa 275/350 V, livello di protezione <1,5 kV da installare nei Quadri derivati interni QEAG03, QEAG4, QETPI06, QUADRO GRUPPO FRIGO*

Inoltre si è previsto di installare dei limitatori di sovratensioni sulle altre linee, come quelle telefoniche, di segnale antenna TV, reti dati, EVAC, TVCC, LOOP ANTINCENDIO.

#### **4 - Impianto di Terra (in comune ai due edifici)**

In conformità alle Norme CEI 64-8 è stato progettato un impianto di messa a terra a servizio dell'intero edificio, tale ottenere una rete equipotenziale per tutte le masse conduttrici.

Esso è composto dai seguenti elementi:

- conduttori equipotenziali (cavi giallo-verde);
- conduttore di protezione (PE);
- barra collettore di terra;
- conduttore di terra (corda nuda a diretto contatto con il terreno);
- dispersori (picchetti).

Il collettore di terra ("nodo di terra") è localizzato nel pozzetto di terra, immediatamente all'esterno del fabbricato in idonea posizione in prossimità dei contatori. Esso è costituito da una barra di rame, ed ha la funzione di raccogliere tutti i conduttori di protezione PE provenienti dai diversi quadri di zona.

L'impianto ascensore non è collegato al collettore di terra, avendo un proprio e separato pozzetto di terra con relativo dispersore.

Il collettore di terra è collegato, tramite un cavo giallo-verde di sezione 25 mmq (sezione maggiore del cavo PE), al conduttore di terra, il quale è costituito da una corda di rame nuda di sezione 35 mmq posta a diretto contatto con il terreno. Tale corda di rame è collegata ad un determinato numero di pozzetti di terra con relativi dispersori.

Nei pozzetti di terra sono previsti picchetti disperdenti di acciaio zincato a caldo, di diametro 40 mm, spess. 2,5 mm e 1,5 mt di lunghezza, infissi nel terreno. Questi dispersori sono collegati in testa alla corda di rame ed alla barra collettore mediante morsetti di bronzo.

#### **5 - Impianto di illuminazione degli esterni (due impianti separati uno per edificio)**

L'impianto di illuminazione dalle aree esterne del fabbricato sarà alimentato dal Quadro Elettrico Generale del Teatro QT02 per n. 3 circuiti, e dal Quadro Elettrico Generale dell'Agorà QEAG02 per altri 2 circuiti. L'impianto sarà costituito da:

- 1) corpi illuminanti posti su pali di altezza non inferiore a m 4 ;
- 2) Corpi illuminanti costituiti da faretti a parete posti ad altezza di m 2,40;
- 3) Faretti bassi a parete posti ad altezza di m 0,5 armati con lampade da 35 w;
- 4) Faretti a terra di tipo calpestabile;
- 5) Strisce luminose nelle insegne a muro .

Per la disposizione dei corpi illuminanti si rinvia al grafico di progetto

#### **6 - Impianto TV a circuito chiuso di sorveglianza (in comune ai due edifici);**

Il complesso sarà dotato di un impianto di videosorveglianza a servizio dell'intero complesso e gestito da una centrale posta nel locale uffici del Teatro a quota - 3,60 .

L'impianto sarà dotato di n. 10 telecamere IP e dotate di IR da esterno a parete poste ad inseguimento lungo le mura esterne dei fabbricati in modo da controllare tutti gli ingressi e la recinzione del complesso.

Le telecamere saranno tutte CCD colori custodia per esterno (quelle installate nei viali e nelle aree esterne) complete di sistema antiappannamento e del tipo digitale dotate di sistema infrarosso per la visualizzazione in notturna

Le telecamere previste hanno un ampio campo di ripresa in termini di larghezza dell'obiettivo e sono dotate di un sensore CMOS da 1/3" a scansione progressiva.

Pertanto i vari campi di ripresa, in funzione della risoluzione dell'immagine processata dalla telecamere, sono variabili da 3 a 50 metri di distanza. L'elevata risoluzione della telecamera 2560 x 1920pixel garantisce una buona qualità di ripresa sulle aree più ampie.

Le telecamere previste hanno una risoluzione da 5MP ( 2560 x 1920pixel) a 20fps e risultano del tipo Day&Night con filtro IR meccanico e dotate di illuminatore innovativo EXIR integrato sino a 50m e sensore CMOS a scansione progressiva 1/3", sensibilità 0.01 Lux F1.2 con AGC attivo, WDR 120db, 3D-DNR, ottica fissa 4mm e scheda di rete Ethernet 100Mbps. Le immagini saranno registrate anche in locale per ogni telecamera grazie all'equipaggiamento delle stesse con SD card da 128Gb.

Il sistema di telecamere garantirà la sorveglianza e la registrazione degli eventi in prossimità degli accessi esterni. Nel grafico di progetto è riportato il posizionamento delle telecamere in maniera indicativa: la effettiva posizione sarà concordata con la DL allo scopo di ottimizzare la ripresa delle varie zone.

La sala di controllo sarà ubicata nel locale a quota - 3,60 della zona uffici del Teatro e sarà dotata di n. 2 monitor da 32 " full HD e di sistema di videoregistrazione del tipo NVR a 16 ingressi con capacità di 1Tb completo di porte di comunicazione Vga/Hdmi ed in grado di gestire il protocollo ONVIF (relativo ai sistemi di ripresa).

Una UPS, montaggio a pavimento, tensione di ingresso 230-220-240 V c.a., Tensione di uscita 230-220-240 V, grado di protezione IP20, frequenza di rete 40-70 Hz, alimentazione 1000 Va - 800 W, ricarica in 4H, tensione batteria 12 V, durata batteria 5 a, dimensioni circa 223x145x288mm garantirà il funzionamento del sistema anche in caso di mancanza della tensione di rete.

#### **7 - Impianti videocitofonici (due impianti distinti uno per Edificio);**

Il complesso sarà dotato di due distinti impianti di Videocitofono

- n. 1 a servizio del Teatro

con pulsantiera esterna (lato ingresso principale in via Cleopatra parte centrale del complesso) e due punti interni (biglietteria ed uffici a quota - 3,60)

- n. 1 a servizio delle sale laboratorio teatrale a quota + 4,80 e + 8.40 con pulsantiera esterna (lato ingresso in via Cleopatra parte terminale del complesso) e due punti interni (sale )

L'ubicazione dei punti interni sarà scelta dalla DL all'interno degli ambienti indicati

Il videocitofono sarà del tipo digitale a due fili

#### **8 - Impianto di ricezione segnale televisivo a servizio dell'Edificio Agora Verticale;**

L'impianto di ricezione centralizzato sarà a servizio dell'edificio Bar - Sale laboratorio Teatrale e sarà composto essenzialmente da una antenne "terrestri" di captazione dei segnali nelle bande di frequenza dei canali VHS e UHS, da un centralino ed una rete di distribuzione.

L'antenna sarà posizionate sul piano di copertura del fabbricato Agora Verticale , staffate su pali zincati alti 2,5 mt, opportunamente controventati con cavi d'acciaio. Per quanto previsto dalle Norme CEI 12-15, l'impianto sarà collegato alla rete di terra.

L'impianto avrà struttura tale da consentire di distribuire a tutti gli utenti in modo identico il segnale televisivo terrestre. L'alimentazione alla centralina della TV centralizzata sarà comandata dal quadro elettrico condominiale da uno specifico di interruttore magnetotermico differenziale, posto nel vano di accesso(androne) a piano terra.

Due cavi TV coassiali saranno installato in tubazioni a vista con andamento più rettilineo possibile.

Sono previsti n. 6 punti di ricezione interni di cui 4 (2 per ciascuna sala laboratorio a quota + 4,80 e a quota + 8,40) e 2 nella zona Bar e punto lettura a quota + 1,20

L'ubicazione dei punti interni sarà scelta dalla DL all'interno degli ambienti indicati

## **9 - Impianto telefonico e Rete trasmissione dati (due impianti distinti uno per Edificio);**

E' stata prevista la realizzazione di una rete di trasmissione, capillarmente diffusa, messa in opera indipendentemente dall'ubicazione, numero e / o tipo di postazioni ad essa collegati rispondente ai principi di Cablaggio strutturato. Tale sistema consentirà il soddisfacimento delle attuali esigenze di comunicazione, flessibilità di utilizzo, modularità di crescita, secondo le moderne tecnologie dettate dagli standard di riferimento, onde avere la possibilità di creare sottoreti logicamente e / o fisicamente distinte all'interno dell'unica struttura fisica di cablaggio, dotata di adeguati raccordi con i futuri Server e gli altri soggetti di comunicazione.

La tipologia di rete sarà di tipo stellare, con un centro stella ed una rete secondaria di distribuzione orizzontale di edificio utilizzante cavo UTP AWGN24 cat. 5. Il centro stella sarà installato all'interno dell'edificio Agorà - Sale laboratorio.

La struttura di cablaggio permetterà elevata velocità di trasmissione e la conformità alla normativa internazionale ISO/IEC 11801, Europea EN 50173 e CEE 89/336. Le componenti passive del cablaggio proposto garantiranno velocità di trasmissione 10 – 100 - 1 Ghz. I vari livelli di concentrazione permetteranno di adattare dinamicamente il cablaggio alle esigenze specifiche di ogni singolo piano o edificio, nel pieno rispetto delle richieste delle utenze previste ed implementabili.

Ognuno dei due edifici sarà dotato di armadio di attestazione e permutazione, avrà la porta anteriore trasparente, tetto asportabile con feritoie di areazione, lamiera di fondo, ed un pannello di alluminio dove si attesteranno i kit di permutazione. Le strisce di permutazione saranno conformi agli standard EIA / TIA 568 CAT 6, complete di telaio, blocchetti di connessione a 4 coppie, gole di alloggiamento dei cavetti patch questi ultimi inclusi e strisce di identificazione. L'armadio sarà inoltre dotato di prese di alimentazione con protezione magnetotermica differenziale e limitatore di sovratensione

La rete primaria sarà articolata in tutta una serie di collegamenti punto/punto, tra il Centro Stella nell'edificio Agorà - Sale laboratorio ed i nodi posizionati ai vari piani.

L'attestazione di ogni singolo cavo avviene su pannelli adatti al montaggio su rack 19" (1U), l'interconnessione degli apparati alla dorsale avverrà tramite bretelle, opportunamente connettorizzate SC/SC. Le connessioni alla PDL (postazione di lavoro) avviene con cavo UTP cat 5 di dimensioni 24AWG attestati a connettori RJ45 cat. 5.

## **10 - Impianti idrico sanitario (due impianti distinti uno per Edificio con rete fognante unica)**

Il complesso sarà dotato di tre punti di consegna di acqua dalla rete cittadina.

Un contatore contabilizzerà l'acqua delle utenze dell'edificio Agorà - Sale laboratorio mentre un secondo contatore contabilizzerà i consumi del Bar- Cucina.

Nell'edificio del Teatro è previsto un separato contatore idrico per gli uffici, i servizi ed i camerini.

Gli impianti di distribuzione idrica sono in parte già stati realizzati per quanto riguarda la distribuzione verticale .

Gli impianti di scarico sono in parte già stati realizzati ad eccezione della parte di impianto fognario di scarico indicata nella tavola grafica di progetto.

Le reti attuali di raccolta delle acque meteoriche e delle acque nere sono sufficientemente dimensionate (diametri e pendenze): la verifica condotta durante il precedente appalto giustifica i diametri dei collettori esistenti anche alla luce delle trasformazioni previste per l'introduzione di alcuni nuovi servizi alla quota -3 ,60 zona uffici teatro.

### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Elenco delle norme UNI Impianti idrosanitari

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

Coperture - Sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche - IT Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi discontinui UNI 10724:2004

Tubi di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) per ventilazione e IT trasporto interrato di acque piovane UNI 10972:2006

Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti IT fluidi. UNI 5634:1997

Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri IT di progettazione, collaudo e gestione UNI 9182:2010

UNI EN 1085:2007 Trattamento delle acque di scarico - Vocabolario EN

UNI EN 1091:1998 Sistemi di scarico a depressione all'esterno degli edifici. IT Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Principi IT per costruzione e prove - Impianti di sollevamento per acque reflue contenenti materiale fecale UNI EN 12050-1:2003

Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Principi IT per costruzione e prove - Impianti di sollevamento per acque reflue contenenti materiale fecale ad applicazione limitata UNI EN 12050-3:2001

Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Principi IT per costruzione e prove - Valvole di non-ritorno per acque reflue prive di materiale fecale e per acque reflue contenenti materiale fecale UNI EN 12050-4:2001

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti IT generali e prestazioni. UNI EN 12056-1:2001

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti IT per acque reflue, progettazione e calcolo UNI EN 12056-2:2001

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi IT per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo UNI EN 12056-3:2001

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni IT di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo UNI EN 12056-4:2001

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - IT Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso. UNI EN 12056-5:2001

Sistemi di tubazioni di materia plastica - Staffe per sistemi di scarichi IT pluviali - Metodi di prova per la resistenza della staffa UNI EN 12095:1999

UNI EN 12109:2002 Impianti di scarico a depressione all'interno di edifici IT Sistemi di tubazioni di materia plastica per pluviali all'esterno dei IT fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema

UNI EN 12200-1:2002 Sistemi di tubazioni di materia plastica per pluviali all'esterno dei EI fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità

UNI CEN/TS 12200-2:2005 Impianti di trattamento delle acque reflue - Parte 16: Filtrazione fisica EN (meccanica)

UNI EN 12255-16:2006 Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni EI sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua - Parte 1: Generalità UNI EN 12502-1:2005

Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni EN sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua - Parte 1: Generalità UNI EN 12502-1:2005

Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni EI sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua - Parte 2: Fattori che hanno influenza su rame e su leghe di rame UNI EN 12502-2:2005

Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni EN sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua - Parte 2: Fattori che hanno influenza su rame e su leghe di rame UNI EN 12502-2:2005

Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni EI sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di

distribuzione e di deposito di acqua - Parte 3: Fattori che hanno influenza su materiali ferrosi zincati per immersione a caldo UNI EN 12502-3:2005

Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni EN sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua - Parte 3: Fattori che hanno influenza su materiali ferrosi zincati per immersione a caldo  
UNI EN 12502-3:2005

Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni EI sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua - Parte 4: Fattori che hanno influenza su acciai inossidabili  
UNI EN 12502-4:2005

Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni EN sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua - Parte 4: Fattori che hanno influenza su acciai inossidabili  
UNI EN 12502-4:2005

Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni EI sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua - Parte 5: Fattori che hanno influenza su ghisa e su acciai non legati o basso legati  
UNI EN 12502-5:2005

Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni EN sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua - Parte 5: Fattori che hanno influenza su ghisa e su acciai non legati o basso legati  
UNI EN 12502-5:2005

Influenza dei materiali sull'acqua destinata al consumo umano - IT Influenza dovuta alla migrazione - Parte 1: Metodo di prova per prodotti realizzati in fabbrica di materiale non metallici e non cementizi  
UNI EN 12873-1:2004

Influenza dei materiali sull'acqua destinata al consumo umano - EN Influenza dovuta alla migrazione - Parte 2: Metodo di prova per materiali non metallici e non cementizi applicati in sito  
UNI EN 12873-2:2005

Requisiti generali per i componenti utilizzati nelle reti di scarico, IT tubazioni, connessioni e collettori di fognatura, funzionanti sotto pressione pneumatica  
UNI EN 1293:2002

Progetto strutturale di tubazioni interrato sottoposte a differenti IT condizioni di carico - Requisiti generali  
UNI EN 1295-1:1999

Influenza dei materiali sull'acqua destinata al consumo umano - Materiali IT organici - Determinazione del colore e della torbidità dell'acqua nelle reti di tubazioni - Metodo di prova UNI EN 13052-1:2002

Attrezzature per piscine - Requisiti aggiuntivi specifici di sicurezza e IT metodi di prova per attrezzature di trattamento dell'acqua  
UNI EN 13451-3:2002

UNI EN 13564-3:2004 Dispositivi anti-allagamento per edifici - Assicurazione della qualità EN

Influenza dei materiali organici sulle acque destinate al consumo umano EN  
- Valutazione organolettica dell'acqua nei sistemi di accumulo - Parte 1: Metodo di prova  
UNI EN 14395-1:2005

Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino delle reti di EN distribuzione dell'acqua interrato - Parte 1: Generalità  
UNI EN 14409-1:2005

Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino delle reti di EN distribuzione dell'acqua interrato - Parte 3: Ripristino con tubi ad alta aderenza  
UNI EN 14409-3:2005

Requisiti generali per componenti progettati appositamente per l'impiego EN nella costruzione senza trincea di impianti di raccolta e smaltimento liquami  
UNI EN 14457:2004

UNI EN 1462:2005 Supporti per canali di gronda - Requisiti e prove EI UNI EN 1462:2005 Supporti per canali di gronda - Requisiti e prove EN

Gestione e controllo delle operazioni di pulizia in connessioni di scarico e EN collettori di fognatura - Parte 1: Pulizia dei collettori di fognatura  
UNI EN 14654-1:2006

Influenza dei materiali organici sull'acqua destinata al consumo umano - EN Determinazione della richiesta di cloro - Metodo di prova  
UNI EN 14718:2007

Condizioni per la classificazione in base alla pressione di prodotti per EN condotte di acqua e di scarico  
UNI EN 14801:2006

Influenza dei prodotti cementizi sull'acqua destinata al consumo umano - EN Metodi di prova - Parte 1: Influenza dei prodotti cementizi ottenuti in fabbrica sui parametri organolettici UNI EN 14944-1:2006

Influenza dei materiali metallici sull'acqua destinata al consumo umano - EN Prova dinamica in circuito idraulico per la determinazione del rilascio di metalli - Parte 1: Schema costruttivo e conduzione  
UNI EN 15664-1:2008

Influenza dei materiali metallici sull'acqua destinata al consumo umano - EN Prova dinamica in circuito idraulico per la determinazione del rilascio di metalli - Parte 2: Acque di prova  
UNI EN 15664-2:2010

Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e IT requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso UNI EN 1717:2002

Separatori di grassi - Parte 1: Principi di progettazione, prestazione e EN prove, marcatura e controllo qualità  
UNI EN 1825-1:2005

Separatori di grassi - Parte 1: Principi di progettazione, prestazione e EN prove, marcatura e controllo qualità EC 1-2007 UN EN 1825-1:2005

Separatori di grassi - Scelta delle dimensioni nominali, installazione, IT esercizio e manutenzione  
UNI EN 1825-2:2003

Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, IT nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità  
UNI EN 476:1999

Canali di gronda e relativi accessori di PVC non plastificato - Definizioni, EN requisiti e prove  
UNI EN 607:2005

Canali di gronda con nervatura irrigidente frontale e pluviali giuntati a EN freddo di lamiera metallica  
UNI EN 612:2005

Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento IT di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità  
UNI EN 806-1:2008

Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento IT di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione  
UNI EN 806-2:2008

Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento EI di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato  
UNI EN 806-3:2008

Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento EN di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione  
UNI EN 806-4:2010

Impianti di separazione per liquidi leggeri (per esempio benzina e IT petrolio) - Parte 1: Principi di progettazione, prestazione e prove sul prodotto, marcatura e controllo qualità  
UNI EN 858-1:2005

Impianti di separazione per liquidi leggeri (ad esempio benzina e IT petrolio) - Scelta delle dimensioni nominali, installazione, esercizio e manutenzione  
UNI EN 858-2:2004

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

## 11 Impianto Idrico antincendio (in comune ai due edifici)

Il Complesso dei due edifici sarà dotato di un unico impianto idrico antincendio, costituito da una riserva idrica, da un impianto di pompaggio, da una rete di distribuzione a maglie, da una colonna montante nel vano scala e da un complesso di idranti come risultanti dagli schemi di impianto e dalle allegate planimetrie di progetto .

Nei grafici sono indicati:

1. la posizione dell'alimentazione idrica;
2. un locale con all'interno numerosi serbatoi ed un gruppo di pressurizzazione alimentato da energia elettrica dalla distribuzione elettrica dell'intero complesso sia in alimentazione normale che in emergenza da gruppo elettrogeno;
3. la rete idrica antincendio ad anello costituito da gran parte al disotto del solaio di calpestio del piano a quota + 1,20 e in parte a soffitto dello stesso piano ;
4. la montante ai piani ;
5. l'attacco motopompa UNI 70;
6. gli idranti UNI 70 all'esterno di ciascun edificio e degli idranti UNI 45 nel numero previsto all'interno degli edifici secondo le rispettive montanti.

Gli idranti saranno installati in apposite cassette provviste di lancia e manichetta flessibile di lunghezza tale da permettere di raggiungere con il getto ogni punto dell'area protetta.

All'uscita dall'impianto di pompaggio sarà installato un attacco UNI 70 per autopompa.

L'impianto risulta dimensionato per garantire il funzionamento contemporaneo di due colonne, con due idranti per ciascuna colonna.

L'impianto di pompaggio – come meglio si preciserà più avanti - sarà costituito da almeno due pompe, una di riserva all'altra, alimentata da fonti di energia indipendenti (normale e di emergenza).

L'avviamento del gruppo di pompaggio sarà automatico.

Le tubazioni di alimentazione e quelle costituenti la rete saranno protette da urti e dal fuoco.

Le colonne montanti correranno, a giorno o incassate, nei vani scale, oppure in appositi alloggiamenti REI 60.

Saranno, inoltre, installati estintori portatili, come in disegno, di capacità estinguente non inferiore a 13A89BC, di tipo approvato dal Ministero dell'interno in ragione di almeno un estintore per ogni 200 m<sup>2</sup> di pavimento o frazione.

In quasi tutti gli ambienti o locali sarà installato un impianto di rilevazione automatico di incendio.

### La riserva idrica

E' stata effettuata richiesta all'ABC per sapere se sarà possibile ottenere un fornitura idrica per l'impianto antincendio di progetto sempre assicurata (24h/24) per una portata assicurata pari a 240 litri al minuto per 60 minuti alla pressione di 40 m.c.a con una interruzione annua massima di 60 ore . In caso di risposta affermativa non sarà necessario la riserva idrica ed il gruppo di pressurizzazione in oggetto. .

La riserva idrica è stata definita ipotizzando un incendio contemporaneo in due diverse parti del complesso edilizio, per ciascuna delle quali abbiamo previsto il contemporaneo funzionamento per 60' (un'ora) di 2 idranti da 120 l/min. Pertanto la riserva idrica, come da parere del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco , sarà costituito da 8 serbatoi da 5.000 litri ciascuno da allocare nel locale interrato quota – 2,70 con ingresso autonomo .

La capacità idrica sarà integrata dell'alimentazione da rete; il sistema sarà completo di sistema automatico di regolazione dei livelli minimo e massimo, e di troppopieno con recapito finale nella rete

fognaria interna al complesso . Il collegamento alle elettropompe antincendio avverrà attraverso tubazione DN 100.

Il locale dove saranno alloggiare le pompe sarà dotato di pompa di aggettamento anti-allagamento , ventilconvettore termico elettrico ed estrattore d'aria.

### Impianto di pressurizzazione acqua antincendio

L'impianto di pressurizzazione sarà in grado di alimentare i quattro idranti un 45 più sfavoriti. Data l'estensione orizzontale dell'impianto, come già previsto nella definizione della capacità del serbatoio di accumulo, ipotizziamo il manifestarsi dell'incendio in due parti estreme del complesso, per cui il gruppo di pressurizzazione, del tipo automatico monoblocco prefabbricato, dovrà avere una portata complessiva di 480 litri al minuto, con una prevalenza in grado di assicurare una pressione residua all'ultimo idrante di almeno 20 m. Dai calcoli, assunto un opportuno coefficiente di sicurezza, risulta sufficiente una prevalenza di 35 m c.a. Considerato, tuttavia, la possibilità che in caso di sinistro venga a mancare energia elettrica, abbiamo optato per un gruppo alimentato da rete preferenziale mediante gruppo elettrogeno . In definitiva, il gruppo di compone di pompa pilota e n.2 pompe di esercizio, complesso di regolazione pressostatica e d'automazione, quadro elettrico completo di salvamotori.

Il funzionamento di tale gruppo, completo di quadro di comando, automazione e regolazione, può così sintetizzarsi:

- l'abbassamento della pressione di rete, determinata dal prelievo di acqua, provoca la chiusura del contatto del primo pressostato che, attraverso il quadro elettronico, fa avviare l'elettropompa principale (o di "alimentazione");
- se per qualsiasi motivo l'elettropompa non fosse in grado di fornire la portata e la pressione richieste, la pressione continua a scendere sino a quando la chiusura del contatto del secondo pressostato fa avviare la seconda elettropompa.

Una pompa pilota (o di "compensazione") deve solo mantenere in pressione l'impianto. E' l'unica elettropompa che deve prevedere l'avvio e l'arresto tramite il pressostato.

L'avvio di ciascuna pompa di servizio deve essere segnalato tramite dispositivi acustico/luminosi. La mancanza di una fase o della tensione deve essere segnalato tramite dispositivi acustico/luminosi.

Il tutto si completa con un circuito che mantiene un minimo circolo d'acqua attraverso le pompe principali al fine di prevenire un eccessivo riscaldamento dell'acqua nel caso di funzionamento con la mandata chiusa e da un circuito per la verifica della portata delle singole pompe di servizio.

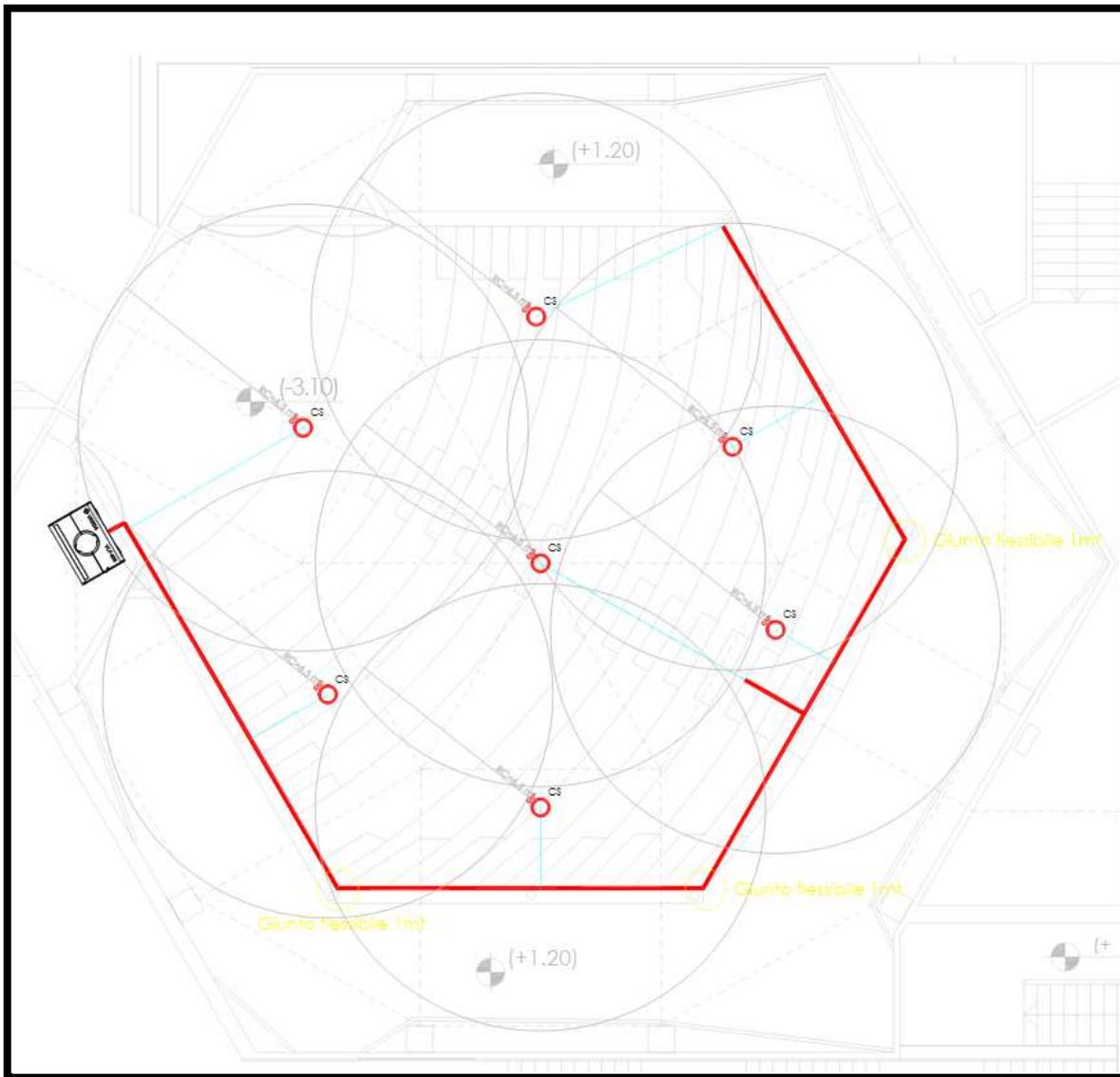
Per i dettagli tecnici si rinvia ai grafici di progetto nonché alla specifica relazione trasmessa ed approvata dal Comando Provinciale VV.F. allegata .

## **12 Impianto Rivelazione incendi (in comune ai due edifici)**

Il sistema di rivelazione automatica di incendi prevede la totale copertura degli ambienti dei due edifici. I rivelatori ottici di fumo saranno installati in tutti gli ambienti, alcuni posati all'interno delle intercapedini del controsoffitto.

In particolare nel controsoffitto del Teatro si è previsto un diverso sistema take da evitare manutenzione vista la notevole altezza della sala. Questo sistema precoce di rivelazione di fumo è costituito da un rivelatore che aspira costantemente aria attraverso i fori di campionamento distribuiti lungo una rete di tubazioni posta a controsoffitto. L'aria , una volta filtrata, attraversa una camera di analisi laser dove viene rilevata la eventuale presenza di fumo . Il rivelatore potrà essere installato in uno dei due ambienti di servizio ai lati della balconata a quota + 1,20 della sala e collegata alla centrale.

Lo schema qui di seguito allegato integra i grafici di progetto:

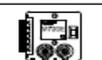
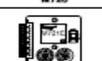


L'intero impianto è gestito da una centrale modulare ad indirizzamento cui saranno collegati i rilevatori di fumo puntiformi, gli avvisatori ottici acustici d'incendio da interno più una sirena per esterno, con batteria in tampone, e pulsanti manuali d'allarme in custodia sotto vetro a rottura.

Si riporta qui di seguito lo schema dell'impianto e la legenda dei suoi principali componenti

Schema impianto rivelazione Incendi e relativi componenti



| LEGENDA   |   |
|---|---|
| SIMBOLO   | DESCRIZIONE   |
|    | Centrale di rivelazione Incendi Indirizzata (159 sensori +m159 mod. per loop) |
|    | Display remoto per ripetizione segnalazioni della centrale                    |
|    | Rivelatore ottico di fumo Indirizzato con Isolatore                           |
|    | Rivelatore termovelocimetrico Indirizzato con Isolatore                       |
|    | Pulsante a rottura vetro Indirizzato con Isolatore di linea                   |
|    | Ripetitore luminoso per rivelatore serie NFXI                                 |
|    | Sirena indirizzata da loop con isolatore                                      |
|    | Modulo indirizzato 1 uscita   |
|    | Modulo indirizzato 1 ingresso   |
|    | Modulo Indirizzato 2 Ingressi   |
|    | Modulo indirizzato 2 ingressi + 1 uscita                                      |
|   | Rivelatore lineare di fumo Indirizzato da loop                                |
|  | Unità di aspirazione ad alta efficienza EN54-20                               |

La centrale dovrà inoltre gestire gli “allarmi incendio” per la chiusura delle serrande tagliafuoco previste per le canalizzazioni dell’impianto trattamento aria.

Dette serrande, del tipo a chiusura automatica, sono dotate di bussole movimento che nel caso di incendio con la loro chiusura inviano segnalazione al quadro controllo del sistema che disattiverà, innanzitutto, le macchine a cui fanno capo le canalizzazioni interessate dall’incendio ed invierà segnalazione dello stato di incendio alla centrale di rivelazione incendi che attiverà gli avvisatori acustici d’incendio.

La distribuzione ai vari elementi del sistema è realizzata per lo più nella canalizzazione metallica utilizzata per l’impianto di distribuzione nella parte dedicata con setto di separazione. Le derivazioni ai vari elementi del sistema saranno realizzate con tubo rigido in PVC di vario diametro posato in controsoffitto o a soffitto.

Per quanto concerne le misure di prevenzione incendio per le strutture, è opportuno sottolineare la necessità di adottare sistemi antifiamma su fori di pareti e solai praticati per l’attraversamento dei cavi, costituiti da lastre autoportanti di materiale intumescente, con profili di materiale intumescente intorno al cavo e sigillatura con stucco intumescente.

## Componenti

La centrale di rivelazione incendio a microprocessore è sviluppata secondo le attuali normative EN54-2 e 4. Dotata di 2 linee, la centrale supporterà fino a 99 rivelatori e 99 moduli di ingresso/uscita per linea per un totale di 396 dispositivi intelligenti. La gestione intelligente di tipo analogico permetterà una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori ed alla loro necessità di pulizia, ecc. Tutte queste operazioni potranno essere effettuate direttamente sull'installazione e quindi in modo estremamente flessibile.

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato reagisce a tutti i fumi visibili. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo. Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente. Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti. Il rivelatore grazie al suo design costruttivo studiato al computer permette un più facile accesso ai differenti tipi di fumo ed un ostacolo alla polvere.

Pulsante di allarme manuale a rottura vetro dotato di modulo d'indirizzamento a selettori rotanti e di doppio isolatore. Questo presenta due led sul frontale che permettono l'individuazione della condizione d'allarme, dell'eventuale condizione di corto circuito (in ingresso o in uscita) e della presenza di alimentazione.

Le sirene dovranno essere certificate EN54 parte 3 e parte 23. Per il montaggio, le sirene richiedono un supporto disponibile in tre modelli che forniscono grado di protezione IP33, IP55 o IP65. Le sirene analogiche dovranno essere disponibili in due modelli: alimentabili da loop con o senza lampeggiante, tale caratteristica permette una riduzione elevatissima del costo d'installazione. Attraverso selettori rotanti, è possibile assegnare ai dispositivi un indirizzo compreso tra 01 e 99.

I cavi da utilizzare per il sistema di rivelazione incendi (loop ed alimentazione ausiliaria) saranno del tipo utilizzato per gli impianti elettrici, a 2 conduttori, twistati e schermati, resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo. La sezione minima di ogni conduttore (rivelatori, punti manuali, ecc.) non dovrà essere inferiore a 0,5 mm<sup>2</sup>.

Il sistema di connessione dovrà essere ad anello chiuso, il percorso dei cavi dovrà essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale dovrà essere differenziato rispetto al percorso di ritorno in modo tale che il danneggiamento (per esempio fuoco) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Le interconnessioni dovranno essere eseguite:

a) con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento (fermo restando quanto previsto dalla CEI 64-8 per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole);

oppure

b) con cavi posati in tubi a vista [valgono le stesse prescrizioni di a)];

oppure

c) con cavi a vista. I cavi saranno con guaina; la posa deve garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema, saranno riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili.

Saranno adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi o in presenza di vapori o gas infiammabili o esplosivi.

Le linee di interconnessioni, per quanto possibile, saranno all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio.

Le interconnessioni tra la centrale di controllo e segnalazione e l'alimentazione di riserva, quando questa non è all'interno della centrale stessa o nelle sue immediate vicinanze, avranno un percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria.

La sezione del cavo (comunque non inferiore ad  $0,5 \text{ mm}^2$  per ciascun conduttore) dovrà essere definita come indicato nella tabella sottostante, la lunghezza del cavo viene intesa come la lunghezza totale dell'anello). La lunghezza massima consentita è di 3.000 mt. La resistenza massima consentita è di 40 Ohm.

fino a 500 mt. cavo  $2 \times 0,5 \text{ mm}^2$

fino a 1000 mt. cavo  $2 \times 1 \text{ mm}^2$

fino a 1500 mt. cavo  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$

fino a 2500 mt. cavo  $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$

I cavi saranno installati a distanza appropriata dalle linee di altro tipo (230/400 Vca) che potrebbero causare disturbi (es.: linee del sistema di condizionamento, motori e saldatrici elettriche, forni elettrici, ascensori e montacarichi, linee per la radiocomunicazione, ecc.).

Nota: Lo schermo dovrà essere uniforme e continuo per tutta la lunghezza della linea ed il collegamento a terra dovrà essere effettuato possibilmente fuori dall'armadio della centrale.

Le giunzioni sui cavi di alimentazione mediante dispositivi di serraggio o a crimpare saranno eseguite a regola d'arte con capicorda e/o morsetti che nel tempo non si ossidino o allentino.

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 25 mm, dovrà essere scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4 (fattore di riempimento = rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interna del tubo).

Se non diversamente indicato le canaline saranno in lamiera di acciaio zincata a fuoco dopo l'asolatura; con spessore di 15/10 mm sino a 250 mm di larghezza.

#### Normativa da rispettare

In particolare dovranno essere osservate, dove applicabili:

- il Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro D.M. n°81 del 9 aprile 2008;
- la legge n. 186 dell'1/3/1968;
- le Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.) e dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI);
- la prescrizione del locale Comando dei Vigili del Fuoco (V.V.F.);
- le prescrizioni dell'I.S.P.E.S.L.;
- le prescrizioni dell'Ispettorato del Lavoro;
- la Norma UNI 9795 (aprile 2010) riguardante i "Sistemi fissi automatici di rivelazione, segnalazione manuale e di allarme incendio";
- la Norma UNI 11224 (marzo 2008) riguardante il "Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi";
- le Norme riguardanti gli impianti elettrici e quelli da realizzarsi in ambienti con rischio d'incendio ed esplosione quali CEI64-8, CEI 31-33,34 e 36 e le EN50821-3;
- le Norme EN54 per la tipologia costruttiva degli apparati e la relativa certificazione CPD (ove cogente);
- il marchio di qualità IMQ (dove richiesto) o equivalente europeo;
- la legge n°37 del 27 gennaio 2008 recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti (ex 46/90 e DPR 447 nonché Testo Unico 380 del giugno 2001).

### 13 Impianto di comunicazione vocale al pubblico per emergenza (in comune ai due edifici)

Si è previsto un sistema di allarme vocale per scopi d'emergenza per avvisare gli occupanti di un pericolo che può richiedere la loro evacuazione dall'edificio in condizioni di sicurezza e in modo ordinato.

Il sistema dovrà funzionare in modo automatico e/o manuale. Pertanto le apparecchiature per avvisare gli occupanti dell'edificio dovranno funzionare dopo che il pericolo è stato individuato. Il sistema dovrà funzionare assieme ad altri sistemi di rilevazione delle emergenze.

Il sistema in oggetto è destinato a dare luogo a una rapida e ordinata evacuazione degli occupanti in caso di emergenza, includendo sistemi con altoparlanti per trasmettere annunci sonori per scopi d'emergenza, segnali d'allarme conformi alla ISO 7731 (dove applicabile) e segnali di evacuazione conformi alla ISO 8201.

Il sistema per la gestione delle apparecchiature audio è stato progettato per soddisfare le normative di sicurezza, richieste dalla normativa UNI ISO 7240-19/EN54. Tale normativa richiede il completo monitoraggio del sistema audio in modo tale da segnalare eventuali anomalie dello stesso.

Il sistema è costituito da un sistema di controllo e gestione audio (tipo ATEIS BTQ VM850) per sistemi di evacuazione e PA confacenti alle normative EN54-16. Avrà la possibilità di collegare 8 zone di altoparlanti monitorate con finale da 500 W a bordo. Ogni unità permetterà il collegamento di un massimo di 31 BTQ-SL8 (unità secondarie) attraverso collegamento Digilink Local Network (per un massimo di 256 zone) e fino a 64 BTQ-VM4/BTQ-VM8/BTQ-SG8 tramite Ateis Global Network (per un massimo di 16384 zone). Sarà possibile la memorizzazione interna di messaggi per un tempo massimo di 90 minuti, oltre alla possibilità di acquisire messaggi e musica tramite il funzionamento come interfaccia USB. Includerà anche 6 ingressi audio (2 x music input, mic/line, fireman mic, 2 x basi di paging) oltre ad un ricevitore per internet radio built-in. Le sorgenti di paging possono essere programmate con livelli di priorità da 1 a 99. In modalità stand-by il sistema garantisce consumi di potenza estremamente contenuti (7W) grazie all'architettura switching amplifier. Il monitoraggio delle linee A/B di diffusori avverrà con controlli di volume installati direttamente sulle linee monitorate, evitando cavi di loopback ed il controllo da parte di terze parti può essere effettuato tramite RS232 o Ethernet. Un comodo display frontale a colori consente il controllo dello stato e della programmazione.

Detto sistema sarà montato in rack da 17 unità posizionato in uno degli uffici del Teatro a quota – 3,60 e comprenderà:

- una unità di amplificazione (tipo ATEIS BPA-1480) in formato 2 unità rack con assorbimento estremamente contenuto (0,9W per canale) in modalità di standby. Fornisce potenza per linee di diffusori a 100V, 50V, 8 ohm oppure 70V, 35V, 8 ohm. E' equipaggiato con ingressi di linea su connettori XLR e Euroblock con guadagno regolabile, oltre a protezioni per corto circuito, sovraccarico e surriscaldamento. Il sistema di automatic wake-up consente di riattivare automaticamente l'amplificatore dallo stato di standby quando riceve un segnale audio. Fornisce 480W su un canale;

- un sistema di ricarica e monitoraggio batterie certificate EN 54-4 48VDC composto da 4 batterie da 12V da 10 a 65Ah; Utilizzabile per sistema fino a 30A; Grado di protezione IP30. Dimensioni 2 Unità rack: 437 x 88 x 270;

- una consolle di paging con relativo microfono (tipo ATEIS DPM-MAIN) che fornisce tasti programmabili e talk button. Consente implementare tasti per zone paging, attivazione di eventi, registrazione, routing e riproduzione di messaggi. Consente di collegare (tramite cavo STP cat5/6) fino a 8 paging console a BTQ-SL8, mentre i main controller BTQ-VM4/VM8/SG8 ne accettano un massimo di 16; il collegamento può essere daisy-chain oppure a loop. Ad ogni consolle DPM-MAIN può essere collegata una consolle DPM-EVA e fino a 30 consolle DPM-KPD collegate tramite flat cable. E' equipaggiata con 2 x 3,5 mm mini-jack per cuffie e microfono con AGC (Automatic Gain Control). L'assorbimento è inferiore a 1W in modalità standby.

Una ulteriore consolle di paging digitale (tipo ATEIS CD-8DF) da parete viene prevista in prossimità dell'ingresso a quota + 1,20 (area Biglietteria) con microfono di emergenza. Detta consolle sarà del tipo con scatola IP30 in metallo e cover con chiusura. Dotata di 8 tasti di programmazione essere programmati per gestire singole zone o gruppi, attivazione di eventi, registrazione, riproduzione di messaggi. Possono essere collegate fino a 8 console a BTQ-SL8 e fino a 16 a BTQ-VM4/VM8/SG8. La gestione, il controllo e il monitoraggio vengono gestite da web application. Fornisce AGC (Automatic Gain Control).

La base microfonica è completamente supervisionata dall'unità controllore, sia nel controllo dati, sia nel controllo dello stato della capsula microfonica. Il controllore svolge inoltre le funzioni di controllo degli amplificatori, analizzando in ogni istante il loro funzionamento attraverso un tono pilota a 20 KHz. Un dispositivo può gestire un amplificatore interno impiegato per gli annunci, più un secondo amplificatore utilizzato per la gestione della musica di sottofondo o nel caso di avaria del primo amplificatore, di amplificatore di Backup.

Dal controllore, il segnale dell'amplificatore viene diramato su 8 linee ai diffusori a tensione costante. Su ognuno di queste linee è possibile scegliere se inviare, l'annuncio microfonico, la musica di sottofondo o lasciare un segnale di mute. Ognuna delle 8 uscite dispone inoltre di una regolazione di volume passiva a 100 volt per poter regolare volumi diversi sulle diverse zone.

Per ogni linea di uscita il sistema rileva l'impedenza della linea degli altoparlanti attraverso un ciclo di misura e se tali valori si discostano da quanto memorizzato in sede di collaudo, segnala il tipo di anomalia. Vengono riportati errori di cortocircuito, apertura o variazione dell'impedenza (entro una tolleranza stabilita) e dispersione della linea verso terra (quando per esempio un cavo viene accidentalmente sguainato e conduce verso terra). Per quanto riguarda la diagnostica il sistema può segnalare gli errori in diverse modalità: attraverso contatti logici è possibile segnalare un generico errore, oppure è possibile interagire mediante via rete Ethernet. All'interno dell'apparecchiatura gli errori vengono memorizzati in un file di log, che può essere esportato o visionato dal display frontale.

Il dispositivo dispone di una memoria statica per la memorizzazione di messaggi di evacuazione per un massimo di 30 minuti. Questi messaggi possono essere programmati a piacere, anche in sequenza uno dopo l'altro. La programmazione permette inoltre di poter inviare contemporaneamente due messaggi distinti su zone diverse (ad esempio mandare un tipo di messaggio sulla zona 3 e un messaggio diverso sulle zone adiacenti 2 e 4). L'apparecchiatura ha al suo interno un DSP che svolge funzioni di priorità, equalizzazione parametrica delay e gestione della dinamica con compressori programmabili, per ogni uscita di amplificazione e per ognuno degli ingressi.

Nel pannello frontale della macchina sono presenti dei tasti funzione che possono richiamare tutte le funzioni basilari di utilizzo del sistema (compreso l'invio dei messaggi preregistrati). Inoltre, è presente sul pannello frontale un microfono ad un tasto per la chiamata prioritaria (le priorità sono comunque modificabili a piacere) dal quale i VVFF possono inviare un annuncio vocale.

Nei vari ambienti sono dislocati gli altoparlanti che si distinguono in tre tipi:

- Diffusori ad incasso negli ambienti controsoffittati;
- Diffusori a soffitto;
- Proiettori nella sala teatrale.

I collegamenti avverranno con cavo audio resistente al fuoco del tipo di seguito specificato

| <p><b>Cavo per Sistemi di Evacuazione vocale</b><br/> <b>FG40M1 70/100V</b><br/> <b>UNI 9795 EN 50200 CEI 20-105 (PH 30)</b></p> <p>Cavo per adatto per impianti di rivelazione, segnalazione di allarme incendio e per sistemi audio di evacuazione con tensioni di esercizio 70/100VAC.</p> <p><b>NORME DI RIFERIMENTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduttori: CEI EN 60228 (CEI 20-29)</li> <li>• Isolanti e guaine: CEI 20-11</li> <li>• Non propagazione dell'incendio: 60332-.3-25 CEI 20-22-3-5 CEI 20- 45 P.Q. A</li> <li>• Non propagante la fiamma: EN 60332-1-2</li> <li>• Bassa emissione di alogeni, gas tossici corrosivi e fumi opachi: CEI 20-38; CEI 20-37</li> <li>• Resistenza al fuoco: CEI EN 50200; CEI 20-36/4-0 UNI 9795 CEI 20-105</li> </ul> |  | <p><b>Cable for Evacuation Voice Systems</b><br/> <b>FG40M1 70/100V</b><br/> <b>UNI 9795 EN 50200 CEI 20-105 (PH 30)</b></p> <p>Cable suitable for fire detection, fire alarm and voice evacuation systems with operating voltages 70/100VAC.</p> <p><b>STANDARD REFERENCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conductors: CEI EN 60228 (CEI 20-29)</li> <li>• Insulation and jacket: CEI 20-11</li> <li>• Not fire propagating: 60332-.3-25 CEI 20-22-3-5 CEI 20- 45 P.Q. A</li> <li>• Not flame propagating: EN 60332-1-2</li> <li>• Low emission of halogen, toxic gases corrosive and opaque fumes: CEI 20-38; CEI 20-37</li> <li>• Fire resistance: CEI EN 50200; CEI 20-36/4-0 UNI 9795 CEI 20-105</li> </ul> |                                 |
|---|--|--|---------------------------------|
| DATI TECNICI  |  | TECHNICAL DATA   |                                 |
| Conduttori  | Classe 5: conduttori flessibili rame rosso ricotto per installazione posa mobile e fissa<br>Identificazione dei conduttori: Rosso e nero<br>Temperatura caratteristica 830° C per 30'<br>Conduttori cordati tra loro a strati concentrici. | Class 5 flexible annealed bare copper conductors for flexing and fixed installation.<br>Core identification: red and black.<br>Characteristic temperature of 830° C for 30'.<br>Stranded pair grouped in concentric layers.  | Conductors                      |
| Isolante  | Mescola elastomerica a base siliconica ceramizzato G4  | Compound elastomeric silicone-based ceramic coated G4  | Insulation                      |
| Guaina Esterna  | Mescola termoplastico atossico tipo M1<br>LSZH (Senza alogeni) colore viola  | Non-toxic Thermoplastic compound type M1<br>LSZH (Halogen free) Color Purple   | Jacket                          |
| Resistenza Elettrica dei Conduttori   | Sez. 0.50 Max 42 Ohm/Km a 20°C<br>Sez. 0.75 Max 32 Ohm/Km a 20°C<br>Sez. 1.00 Max 21 Ohm/Km a 20°C<br>Sez. 1.50 Max 13.7 Ohm/Km a 20°C<br>Sez. 2.50 Max 8.50 Ohm/Km a 20°C   | Sez. 0.50 Max 42 Ohm/Km at 20°C<br>Sez. 0.75 Max 32 Ohm/Km at 20°C<br>Sez. 1.00 Max 21 Ohm/Km at 20°C<br>Sez. 1.50 Max 13.7 Ohm/Km at 20°C<br>Sez. 2.50 Max 8.50 Ohm/Km at 20°C  | Electrical Conductor Resistance |
| Resistenza di Isolamento  | Min. 500M Ohm/Km a 20°C  | Min. 500M Ohm/Km at 20°C   | Insulation Resistance           |
| Temperatura Di Esercizio  | -30 / +70° C   | -30 / +70° C   | Working Temperature             |
| Raggio di Curvatura   | 10 XD  | 10 XD  | Bending Radius                  |
| Tensione di Esercizio   | 70/100Vac  | 70/100Vac  | Operating Voltage               |
| Tensione di Prova   | Conduttori: 5000 V<br>Guaina: 5000 V   | Conductors: 5000 V<br>Jacket: 5000 V   | Test Voltage                    |

### Riferimenti Normativi

UNI ISO 7240-19:2010 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio Parte 19:

Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza

UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione

UNI EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.

UNI EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti

ISO7240-1:2005 Fire detection and alarm systems- Part1: General and definitions

ISO7240-2 Fire detection and alarm systems- Part2: Control and indicating equipment

ISO7240-4 Fire detection and alarm systems - Part4: Power supply equipment

ISO7240-13 Fire detection and alarm systems - Part13: Compatibility assessment of system components

ISO7240-16 Fire detection and alarm systems- Part16: Sound system control and indicating equipment

ISO7731 Ergonomics- Danger signals for public and work areas- Auditory danger signals

ISO8201 Acoustics- Audible emergency evacuation signal IEC60331-23 Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity - Part23: Procedures and requirements- Electric data cables

IEC61672-1 Electroacoustics- Sound level meters- Part1: Specifications

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua.

## 14 Impianto Elevatore.

L'edificio sarà dotato di un impianto di ascensore del tipo idoneo per disabili e per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

Dovrà essere conformi a: L. 09/01/1989 n. 13, D.M. 14/06/1989 n. 236, D.P.R. 24/07/1996 n. 503, Direttiva Europea 95/16/CE recepita con D.P.R. del 3/4/1999 n. 162, punto 8.1.12 lett.b del D.M. 14/6/1989 in materia di eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici.

La tipologia prevista per il fabbricato che presenta altezza non elevata (PT/P rialzato + 2 piani ) per un totale di 3 fermate, è quella oleodinamica, con locale motore e quadro di manovra posto in un armadio posto al Piano a quota + 1,20 in prossimità del vano ascensore stesso.

L'alimentazione elettrica degli ascensori è trifase a 400 V ed è alimentato dal quadro del comparto AGORA'.

Gli impianti elettrici di pertinenza degli ascensori comprendono:

- cavi di forza motrice per allacciamento del locale macchine;
- illuminazione degli accessi e degli interni dei locali tecnici;
- illuminazione del vano corsa;
- illuminazione della soglia antistante le porte dei piani;
- interruttori generali e di emergenza;
- dispositivo di allarme esclusivamente per la parte esterna alla cabina.

I riferimenti normativi sono rappresentati dalla CEI 64-8 fasc.1000 e dalla UNI EN/81 che ha forza di legge sulla base dell'art. 14, L. 16.04.1987 n.183.

Il vano ascensore esistente ha le dimensioni nette interne pari a circa 2.650 x 1.600 mm, mentre la cabina avrà dimensioni di circa 1.000 x 1.250 mm con porta da 800 mm ad apertura automatica, e portata 6 persone (480 Kg).

Le cabine saranno a singola porta, saranno dotate di impianto citofonico, luce di emergenza e linea telefonica dedicata ed il dispositivo di ritorno al piano in caso di interruzione dell'energia elettrica.

Il prezzo utilizzato contrattualmente nell'elenco prezzi del presente progetto è la voce di tariffa L.21.010.060.a rappresentativo di un impianto di analoghe caratteristiche a quelle sopra richieste ma con portata fino a 525 kg. e con capienza fino a 7 persone.

**N.B.** Per le attività previste in corso d'opera a cura della direzione lavori e dell'impresa esecutrice, cfr. Capitolato speciale d'appalto, voce: Ascensore.