PROVINCIA DI MANTOVA
Servizio Progettazione – Manutenzione Edilizia e Sicurezza

RECUPERO E MESSA IN SICUREZZA DEGLI AMBIENTI CONTIGUI ALLO STUDENTATO PER REALIZZARE DELLE SALE INSONORIZZATE PER LO STUDIO SINGOLO O IN GRUPPI NELLA SEDE DEL CONSERVATORIO DI MUSICA "L. CAMPIANI" IN VIA CONCILIAZIONE A MANTOVA

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

D: RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA IMPIANTI

Mantova li .....

Il Progettista impianti:	**Visto il Dirigente pro-tempore del Servizio:**	**Il Responsabile del Procedimento:**
Studio Eta Engineering		
Ing. Alberto Baston	dott. Gianni Petterlini	geom. Giuseppe Comparini

Studio ETA Engineering	PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA INTEGRATA ELETTROTECNICA – TERMOTECNICA - ANTINCENDIO

PROVINCIA DI MANTOVA
VIA PRINCIPE AMEDEO 30/32
MANTOVA

LAVORI DI

RECUPERO E MESSA IN SICUREZZA DEGLI AMBIENTI CONTIGUI ALLO STUDENTATO PER REALIZZARE DELLE SALE INSONORIZZATE PER LO STUDIO SINGOLO O IN GRUPPI NELLA SEDE DEL CONSERVATORIO DI MUSICA "L. CAMPIANI" IN VIA CONCILIAZIONE A MANTOVA

PROGETTO ESECUTIVO
AULE JAZZ

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI

Induno Olona, Marzo 2015

IL COMMITTENTE
Provincia di Mantova

IL PROGETTISTA
Studio ETA Engineering
Ing. Alberto Baston

Studio ETA Engineering
Via Realini 27 – 21056 Induno Olona (VA) – tel. 0332-840006 – fax 0332-204245 - P.IVA 02697490122
e-mail : studioeta.engineering@email.it

File: Relazione tecnica impianti elettrici e meccanici esecutivo aule jazz
Rif: AB/1649/ Completamento Conservatorio

INDICE

1. PREMESSA pag. 3

2. IMPIANTI ELETTRICI ED AUSILIARI
2.1 Alimentazione generale pag. 6
2.2 Distribuzione elettrica pag. 7
2.3 Quadri elettrici pag. 8
2.4 Impianto di terra – Valutazione del rischio scariche atmosferiche pag. 8
2.5 Impianto illuminazione ordinaria e di emergenza pag. 9
2.6 Impianto riscaldamento pag. 10
2.7 Impianti speciali (telefono, TV e trasmissione dati) pag. 11
2.8 Prescrizioni pag. 12
2.9 Caratteristiche costruttive delle principali apparecchiature, dei materiali e della relativa posa in opera pag. 14
2.10 Collaudi e verifiche ambientali pag. 16
2.11 Verifiche periodiche pag. 18
2.12 Garanzia e collaudo impianti pag. 18

3. IMPIANTI MECCANICI pag. 19
3.1 Impianti di riscaldamento pag. 19
3.2 Impianto di ricambio aria primaria pag. 21
3.3 Impianto idricosanitario e fognario pag 21
3.4 Prescrizioni pag. 23
3.5 Prescrizioni costruttive e qualità dei materiali pag. 24
3.6 Garanzia e collaudo degli impianti pag. 25
3.7 Osservanza delle norme pag. 26
3.8 Caratteristiche costruttive delle principali apparecchiature, dei materiali e relativa posa in opera pag. 26
3.9 Collaudi e verifiche pag. 29

4. ATTREZZATURE ANTINCENDIO pag. 28

5. ALLEGATI pag. 30

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

1. PREMESSA

Il progetto esecutivo riguarda il restauro e completamento degli ambienti al secondo piano del Conservatorio di Musica "L.Campiani" in via della Conciliazione a Mantova, per l'intervento di insonorizzazione dei locali prospicienti Via Fancelli, la realizzazione degli impianti di riscaldamento/raffrescamento, nonché la realizzazione dell'impianto elettrico ed ausiliari a servizio delle n.8 aule di musica che saranno dedicate a studio individuale o di gruppo.

Gli ambienti contigui allo Studentato oggetto dell'intervento sono infatti destinati alla realizzazione di sale insonorizzate per lo studio musicale singolo o in gruppo, a disposizione degli allievi residenti nello studentato e degli allievi del Conservatorio anche al di fuori degli orari dell'attività didattica o a musicisti esterni invitati a supporto degli eventi in programma nell'Auditorium, in modo da potere effettuare le loro prove. Inoltre può anche essere utilizzata da bambini per i corsi di Propedeutica Musicale.

Gli ambienti sono caratterizzati da un ampio corridoio centrale, con volta a botte, sul quale si aprono una serie di porte verso stanze che presumibilmente ospitavano le camere dei militari nell'epoca in cui l'edificio venne trasformato in caserma. Questa distribuzione simmetrica si ritrova sia sull'ala nord che sull'ala a sud-ovest. I due ambienti, con corridoio centrale con la volta a botte, si incrociano perpendicolarmente all'arrivo di uno dei tre importanti scaloni in pietra presenti nel Conservatorio, che funge da fulcro attorno al quale ruotano i percorsi delle due ali dell'edificio.

Attualmente i locali si trovano in una situazione di abbandono e sono particolarmente fatiscenti anche se le partizioni murarie portanti sembrano essere solide e non presentano fessurazioni. Essendo questo l'ultimo piano dell'edificio, le capriate del tetto poggiano direttamente e puntualmente sui due muri longitudinali che portano anche l'arco centrale. Tutto il tetto è stato restaurato e rifatto in epoca recente da parte della Provincia.

Il progetto prevede il recupero di una parte del secondo piano verso Via Fancelli e verso il chiostro interno, con realizzazione di n. 8 aule, n.1 locale deposito attrezzi, un corridoio centrale di collegamento dei vari locali e un blocco servizi divisi per sesso più uno riservato ai disabili.

Il progetto prevede, previa pulizia e consolidamento dell'esistente, la realizzazione nelle stanze da adibire ad aule di una "cassa acustica", con contropareti, controsoffitti e pavimenti posati a secco e isolati internamente, sulle quali saranno presenti i frutti degli impianti elettrici e gli attacchi dei corpi illuminanti. Nelle altre stanze da adibire ad altro uso verranno realizzate la controparete della facciata esterna e il controsoffitto.

Questi interventi di isolamento acustico/termico comporteranno una riduzione dei fabbisogni energetici favorento il salto di classe, dall'attuale G (> 65kwh/mc annuo) alla classe C con un valore di EPH pari a 18,13 kWh/mc annuo. L'intervento prevede anche un adeguamento alle norme di prevenzione incendi in base ad un progetto approvato dai Vigili del Fuoco di Mantova il 7/08/2013.

Per quanto concerne l'impianto di riscaldamento/raffrescamento delle aule di musica, verrà derivata da un montante del piano primo una linea idraulica che verrà fatta correre parallelamente alla parete esterna nel controsoffitto: in corrispondenza delle finestre verranno

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

derivati degli stacchi per alimentare i ventilconvettori acquistati senza mantellatura, fissati esternamente alla controparete e incassati in mobiletti realizzati in cartongesso su richiesta dell'architetto. Dai ventilconvettori verranno inoltre derivate le linee di scarico condensa che collegate a gruppi alla linea di scarico condensa al primo piano verranno innestate all'esterno nei pluviali di raccolta acque meteoriche, per smaltire l'acqua di condensa prodotta.

La presente relazione illustra gli impianti elettrici e meccanici da realizzare a servizio dell'intervento e gli accorgimenti presi in materia di prevenzione incendi e acustica relativa agli impianti e integra le relazioni già redatte per le opere edili.

Secondo questo spirito sono stati predisposti i seguenti accorgimenti edili:

- tutte le strutture portanti devono presentare requisito di resistenza al fuoco REI60. Per garantire questo requisito anche per le strutture in legno dei soffitti, sarà realizzato all'interno delle camere e dei locali soggiorno un controsoffitto in cartongesso+lana minerale REI60; la comunicazione dalla parte sottostante il controsoffitto al sottotetto avverrà mediante tre botole con caratteristiche di resistenza al fuoco REI60

- per le volte è stata prevista una soluzione che mantiene dal di sotto la stessa vista attuale, realizzando sopra alla volta una compartimentazione a C rispetto alla struttura lignea del tetto costituita da due pareti in gas beton e da un controsoffitto in cartongesso REI 60

- le compartimentazioni verso lo Studentato saranno realizzate con pareti in cartongesso aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI120.

Analogamente per gli impianti sono stati realizzati i seguenti interventi per l'adeguamento alle norme di prevenzione incendi:

- gli impianti elettrici non dovranno né costituire causa primaria di incendio, né fornire alimento o via privilegiata di propagazione incendi, per cui i cavi dovranno essere del tipo non propaganti la fiamma. Il comportamento al fuoco delle condutture dovrà essere compatibile con la specifica destinazione d'uso dei locali. Tutta la distribuzione elettrica, in ogni sua parte sarà protetta contro le sovracorrenti dovute sia a sovraccarico che a cortocircuito. I dispositivi di protezione dovranno proteggere la conduttura dagli effetti termici della sovracorrente; quindi l'energia che la protezione permetterà di passare attraverso la conduttura dovrà essere inferiore a quella sopportabile dalla conduttura..

- verranno installati dei dispositivi di allarme incendio da collegare all'impianto allarme incendio esistente. Verranno utilizzati cavi antincendio twistati e schermati 2x1,5 mmq con guaina rossa resistente al fuoco (UNI 9795) per il collegamento di dispositivi di segnalazione (n. 1 pulsante allarme incendi, n. 9 targhe ottico-acustiche), come rappresentato nella Tav. IE-01 e IE-03.

- saranno inoltre installate lampade di emergenza autoalimentate nelle zone comuni e in corrispondenza dell'uscita di sicurezza che sarà dotata anche di relativa segnaletica di sicurezza secondo quanto previsto dalla normativa prevenzione incendi.

- sarà posata la linea antincendio a servizio del nuovo naspo previsto nel corridoio per raggiungere tutte le aree interessate dall'intervento

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

Dal punto di vista acustico, essendo previsto un impianto di riscaldamento a radiatori per i servizi w.c. e a ventilconvettori per le aule e il corridoio, le possibili fonti di rumore si riducono ai ventilconvettori e agli scarichi idraulici dei servizi igienici e della rubinetteria. Le tubazioni di questi scarichi dovranno essere di tipo fonoassorbente marca Valsir mod. Silere o con analoghe prestazioni.

Tutti questi componenti, essendo a funzionamento discontinuo, dovranno avere un livello massimo di pressione sonora (ponderata A) L_{ASmax} < 35 dBA.

I ventilconvettori delle aule e del corridoio saranno invece del tipo ad inverter con motore accoppiato al ventilatore del tipo a giri variabili, dimensionati sulla velocità minima per rientrare nei 25 dBA.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

2. IMPIANTI ELETTRICI ED AUSILIARI

2.1. *ALIMENTAZIONE GENERALE*

L'alimentazione elettrica sarà derivata in trifase a 400 V – 50 Hz con sistema TT dal quadro elettrico generale 2 (**QEG2**) esistente collocato nel vano tecnico ascensore presente su Via Fancelli. Da questo, mediante linea in cavo a doppio isolamento tipo FG7OR da 10mmq pentapolare verrà alimentato il quadro elettrico saule Jazz (**QEJZ**).

Non essendo a priori sempre prevedibili le potenze richieste dalle apparecchiature elettriche in funzione delle condizioni di utilizzo delle stesse e dei fattori di contemporaneità, in alcuni casi prossimi ad uno ed in altri molto variabili in funzione della presenza del personale, per il dimensionamento delle linee si è fatto riferimento alla potenza elettrica assorbita dal bollitore elettrico, dai ventilconvettori, e dal contributo dell'impianto di illuminazione noto.

E' prevista una potenza complessiva stimata di circa 6 kW secondo i consumi previsti riportati nella tabella di seguito. Terminati i lavori l'elettricista dovrà valutarne a regime il reale assorbimento mediante pinza amperometrica e quindi fornire indicazioni più precise alla Committenza.

	studentato	Pot. installata	Coeff. contempor.	Pot. effettiva
-	Illuminazione aule (n.8)	kW 3,3	1	**kW 3,30**
-	Illuminazione w.c.	kW 0,2	0,6	**kW 0,12**
-	Illuminazione corridoio	kW 0,3	1	**kW 0,30**
-	f.m. prese aule	kW 2,0	0,4	**kW 0,80**
-	f.m. prese di servizio	kW 2,0	0,3	**kW 0,60**
-	f.m. boiler elettrico	kW 1,2	0,3	**kW 0,36**
		---		---
		kW 9,0		**kW 5,48**

Impegno stimato di Potenza totale 6,0kW

(Totale assunto per il dimensionamento di linee ed interruttore 15,0 kW).

DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ED UTILIZZAZIONE

* Potenza attiva impegnata	200kW
* Tensione F-N:	400V
* Tensione verso terra:	230V
* Frequenza:	50Hz
* N° fasi	3 + N + PE
* Stato del neutro	distribuito
* Alimentazione	dal quadro generale 2 (QEG2) esistente
* Caduta di tensione	< 4%
* Correnti presunte di c.c.:	6kA
* Tipo di sistema	TT

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

2.2. DISTRIBUZIONE ELETTRICA

Gli impianti elettrici saranno installati in ambienti ordinari, in quanto non esistono condizioni speciali che impongono particolari precauzioni di installazione o limitazioni nella scelta e nell'impiego apparecchiature e condutture. Particolare attenzione dovrà essere posta nel minimizzare gli interventi di scasso dei muri, preferendo l'installazione dei frutti da incasso nelle contropareti in cartongesso.

Il nuovo impianto elettrico sarà realizzato facendo riferimento ad una serie di tubazioni elettriche che correranno nel controsoffitto dei vari locali e fissate alla parete divisoria con il corridoio su cui verranno installate una serie di scatole di derivazione che consentiranno di derivare tutte le linee di alimentazione elettrica a servizio delle stanze e del corridoio, costituite da tubi corrugati flessibili derivati a vista. Analogamente per le linee di trasmissione dati separate da quelle di f.m..

In corrispondenza dell'attraversamento del controsoffitto in cartongesso da parte del tubo corrugato in cui viaggeranno i cavi che portano l'alimentazione alle lampade d'illuminazione verrà sigillata l'apertura con un velo di silicone in modo da ripristinare l'isolamento acustico del controsoffitto.

Sui due lati lunghi di ogni locale saranno realizzate delle zoccolature alte in legno ispezionabili in cui fare scorrere le alimentazioni elettriche e su cui fissare le scatole portafrutti delle prese di alimentazione o telefoniche o trasmissione dati.

Dentro allo zoccolino le linee di distribuzione verranno fatte girare lungo la stanza con delle scatole portafrutti in cui saranno montate le prese f.m. e trasmissione dati. Sono state previste 3-4 scatole portafrutti nelle stanze più grandi e 2 scatole portafrutti nelle stanze più piccole contenenti ciascuna una presa di corrente bipasso 10/16A + una presa di corrente universale (tedesca-shuko).

I comandi luce saranno installati ad altezza maniglia porta; i punti presa saranno del tipo bipasso da 10/16A+T: saranno installati ad un'altezza dal pavimento non inferiore a 20 cm. Tutti i punti luce e le prese potranno essere spostati con semplice richiesta della D.L.

In ogni aula, a lato della porta, sarà installata una scatola portafrutti per alloggiare gli interruttori di comando luci e il pulsante di segnalazione aula occupata (luce esterna rossa) o disponibile (luce esterna verde).

I corpi illuminanti, quelli d'emergenza, i pannelli di controllo, i pulsanti d'accensione luci, le prese di f.m., il telefono di piano disposti nel corridoio saranno alimentati dal retro attraversando il muro divisorio tra le aule e il corridoio con scatole portafrutti a vista.

La distribuzione dell'energia sarà realizzata con gli opportuni sezionamenti e protezioni in modo tale da assicurare continuità di servizio e facilità di manutenzione.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

2.3. QUADRI ELETTRICI

Verrà installato, in prossimità dell'ingresso principale un quadro elettrico generale aule Jazz (**QEJZ**) del tipo a parete in metallo dim. 515Lx700Hx155P mm, o maggiore per garantire un volume di riserva per possibili espansioni. Esso avrà un grado di protezione minimo IP40 e gestirà l'illuminazione ordinaria e di emergenza, la forza motrice. I relativi schemi unifilari sono riportati in allegato alla relazione.

2.4. IMPIANTO DI TERRA – VALUTAZIONE DEL RISCHIO SCARICHE ATMOSFERICHE

L'impianto di terra dovrà ottemperare a quanto riportato nella Norma CEI 64-8 sesta edizione – Connessioni equipotenziali delle masse metalliche. Tale impianto sarà in grado di proteggere contro le tensioni di contatto, tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori che sono normalmente isolati, ma che, per cause accidentali, potrebbero trovarsi in tensione. La protezione è attuata avendo collegato a terra tutte le parti metalliche, realizzato i collegamenti equipotenziali sulle masse estranee dei locali in oggetto, con conduttori di protezione realizzati con cavi unipolari isolati tipo N07V-K, di colorazione tassativamente giallo-verde e sezione conforme alla tabella 54F della Norma C.E.I. 64-8/5, in particolare:

* conduttori equipotenziali principali ≥6 mm².
* conduttore di protezione corpi illuminanti } sezione equivalente a quella
* conduttore di protezione prese a spina } dei conduttori di fase.

I collegamenti equipotenziali principali e supplementari saranno collegati tramite una barra equipotenziale ispezionabile in rame elettrolitico, prevista in prossimità del quadro elettrico aule Jazz (**QEJZ**), e collegato all'impianto di messa a terra esistente dell'edificio che dovrà essere tale da sopportare anche l'apporto della parte aggiunta, da controllare tramite verifica a vista e strumentale. Sarà compito dell'installatore misurare la resistenza di terra verificando che sia conforme a quanto previsto dalla norma CEI 64-8.

"La resistenza dovrà avere un valore uguale o inferiore a quello dato dal rapporto tra la massima tensione di contatto ammessa (50V) e la corrente di intervento nominale maggiore del dispositivo di protezione differenziale (Id) più elevato."

In caso le verifiche fossero negative, si dovrà procedere all'integrazione dell'impianto.

Per quanto concerne la protezione dell'edificio da scariche atmosferiche si fa riferimento alla relazione tecnica di valutazione redatta per l'intero edificio da parte dell'Ing. Botta (*progetto esecutivo Auditorium Allegato C1 – Verifica protezione scariche atmosferiche*) dalla quale risulta che l'intero complesso è AUTOPROTETTO CONTRO LE FULMINAZIONI ai sensi dell'art. F3 della norma CEI 81-1 e della legge 186/68 che individua le norme CEI come guida alla progettazione secondo le regole d'arte.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

2.5. IMPIANTO ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI EMERGENZA

L'impianto di illuminazione degli ambienti è stato studiato in modo da integrarsi con le caratteristiche e la tipologia d'uso prevista e secondo le esigenze della parte edile, quale progettista delle strutture e degli arredi.

Nel progetto si è fatta particolare attenzione alla conservazione della struttura originaria optando per una distribuzione elettrica e un impianto di illuminazione che non appesantiscano lo stile architettonico.

Come previsto dalla norma UNI EN 12464 l'illuminamento medio previsto nelle aule è di circa 250-300 lux (con punte di 500 lux in corrispondenza di tavolini o leggii mediante l'accensione dei faretti su binario orientabili), quello nei servizi, le deposito attrezzi e nei corridoi è di circa 150-200 lux.

I nuovi corpi illuminanti delle aule dovranno integrarsi con le caratteristiche e la tipologia dei controsoffitti, dotati di pannelli fonoassorbenti sospesi al soffitto, optando per lampade con illuminazione diretta aventi schermo frangiluce antiabbagliamento e faretti su binario orientabili che non appesantiscano lo stile architettonico. Sono state previste delle lampade fluorescenti abbinate a faretti orientabili con lampada alogena.

Tutte le lampade saranno costruite secondo norme CEI 34-21 e EN 60598-2, o similare.Gli schermi antiabbagliamento dovranno essere fissati in modo da non poter essere messi in vibrazione dai rumori prodotti dagli strumenti musicali, in particolare da quelli a percussione.

L'accensione delle lampade sarà suddivisa su più circuiti e gestita da più interruttori previsti all'ingresso dei rispettivi locali.

Nella aule saranno presenti dei corpi illuminanti sospesi equipaggiati con lampada a risparmio energetico T5 da 35W marca Viabizzuno mod. C1 sospensione tutta luce color bianco e dei faretti alogeni orientabili su binario da 75W marca Viabizzuno mod. Pro Track, in analogia alle altre aule di musica presenti ai vari piani della Scuola.

Per il corridoio e i servizi w.c. è stata prevista un'illuminazione con lampade Marca L-Tech mod Quba fluo + lamiera fessura, o similare con n.1 lampada fluorescente compatta spirale da 23W (eq. 103W) - E27 a luce diretta e indiretta installata sulle pareti.. Le luci sei servizi w.c. verranno comandate da rilevatori di movimento ad infrarossi passivi.

E' inoltre prevista una illuminazione delle finestre dall'interno da attivare durante concerti tenuti nel chiostro. L'illuminazione sarà ottenuta mediante faretti da interno con ottica orientabile con luce a led con ottica basculante Marca i-LèD/linealight mod. Distra 2W. I faretti saranno incassati in corrispondenza della mezzeria dei davanzali finestra.

Illuminazione del locale tecnico e delle due passerelle, che verranno realizzate nel sottotetto per consentire l'installazione delle tubazioni del riscaldamento/raffrescamento e degli impianti elettrici/ausiliari, sarà garantita da plafoniere stagne in policarbonato IP55 equipaggiate con lampade fluorescenti lineari da 18/58W marca Disano mod. Echo, o similare.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

Saranno presenti lampade di emergenza nelle aule e negli ambienti comuni (servizi w.c., corridoio, locale tecnico …) e in prossimità dell'uscita di emergenza.

L'illuminazione di emergenza ha lo scopo di assicurare un'illuminazione sufficiente all'evacuazione delle persone presenti anche in mancanza di corrente, e non di continuare a lavorare (illuminazione di sicurezza). Pertanto le lampade di emergenza saranno disposte in modo da assicurare l'evacuazione degli ambienti in sicurezza, garantendo una luminosità minima di 5 lux a livello del pavimento lungo il percorso di uscita e avranno principalmente lo scopo di indicare i percorsi di fuga e le uscite.

Spetterà alla Committenza verificare, ai fini delle norme per la prevenzione e la sicurezza sul lavoro, la necessità di predisporre eventuali altre lampade di emergenza il rispetto delle prescrizioni di questa normativa garantisce, ad eccezione di casi particolari, un'illuminazione dei luoghi di lavoro "adeguata per salvaguardare la sicurezza, la salute e il benessere di lavoratori" così come richiesto dal Testo Unico sulla Sicurezza.

Tutte le lampade saranno costruite secondo norme CEI 34-21 e EN 60598-2, o similare.

2.6. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

L'impianto di riscaldamento verrà garantito da ventilconvettori posizionati nel sottofinestra per le aule di musica e il corridoio, e da radiatori presenti nei servizi w.c.

In prossimità delle finestre delle aule saranno presenti dei ventilconvettori da incasso per il riscaldamento invernale e il condizionamento estivo, essi verranno alimentati elettricamente da linea dedicata e protette da interruttore di protezione posto nel quadro elettrico generale di piano (QEJZ).

Ogni ventilconvettore sarà dotato di pannellino di comando remoto da installare a parete per la regolazione della temperatura, della velocità (manuale o automatica) e l'impostazione della modalità di funzionamento (riscaldamento invernale – raffrescamento estivo).

Sarà necessario adeguare l'impianto elettrico all'interno della sottostazione di teleriscaldamento "TEA" presente al primo piano per l'inserimento di una pompa di circolazione "circuito ventilconvettori/radiatori aule Jazz", mediante l'installazione di un centralino a parete in resina contenente n.1 interruttore di protezione magnetotermico 2P In 10A/4,5kA e n.1 contattore da 16A. Gli interruttori verranno derivati dal quadro elettrico presente nel locale.

Analogamente nel locale tecnico del piano terra riservato alle pompe di calore andrà installato un centralino a parete in resina contenente n.1 interruttore di protezione magnetotermico 2P In 10A/4,5kA e n.1 contattore da 16A. Gli interruttori verranno derivati dal quadro elettrico presente nel locale.

La pompa di circolazione del circuito ventilconvettori/radiatori verrà comandata da un orologio presente all'interno del relativo locale tecnico (secondo lo schema di funzionamento dell'impianto di riscaldamento).

L'acqua sanitaria sarà garantita da n.1 bollitore elettrico da 50lt (pot. ~1.250W) alimentato elettricamente mediante presa con interruttore di protezione magnetotermico locale.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

Sarà prevista inoltre la presenza di un commutatore Estate/Inverno per il comando dell'apertura/chiusura della valvola di zona a 2 vie 230V circuito radiatori servizi w.c. per evitare fenomeni di condensa durante il rafrescamento estivo.

2.7 IMPIANTI SPECIALI (TELEFONO, TV e TRASMISSIONE DATI)

Per ogni aula musicale è stata prevista almeno una presa dati a parete, come predisposizione per una futura rete trasmissione dati, per l'utilizzo di connessioni internet / intranet. Per semplicità di posa verranno tirate le linee dati prima che vengano fissate le pareti delle aule. Le linee verranno concentrate nel deposito attrezzi in un armadio dati "rack 4 – aule di musica" e saranno intestate alle prese RJ45.

All'interno del quadro rack saranno collocati il patch panel a 24 porte RJ45 per il collegamento delle prese di progetto e n.1 Media-Converter LC 1000Base SX, MultiMode (per esterndere la rete Ethernet Gigabit fino a 500m tramite un cavo in fibra ottica) per il collegamento della dorsale in fibra ottica fino all'armadio "Rack 1" situato negli uffici al piano terra;

Spetterà al Conservatorio, una volta presi in carico i locali, decidere la necessità o meno di ampliare la rete dati / telefonica a servizio delle varie aule esistenti al primo e secondo piano e alle aule che verranno ristrutturate.

Come previsto dal progetto, i cavi viaggeranno in tubazioni separate da quelle di alimentazione di potenza. La ditta installatrice dovrà realizzare prima dell'inizio della posa delle linee uno schema esecutivo da consegnare alla Direzione lavori per approvazione.

E' stata prevista l'integrazione dell' impianto telefonico esistente mediante l'installazione di un terminale telefonico del tipo a parete nel corridoio al secondo piano, per chiamate interne di servizio da parte del personale scolastico alla portineria al piano terra. Il sistema sarà compatibile con l'impianto esistente, (armadio centro-stella "rack 1" presente presso gli uffici al piano terra).

ADEGUAMENTO NORME DISABILI

Il bagno, predisposto per i portatori di handicap, sarà equipaggiato di: un pulsante a corda posizionato in prossimità del w.c., una suoneria e una lampada di segnalazione fuori porta che dovranno essere ubicati in un luogo appropriato al fine di consentire l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di assistenza secondo le principali prescrizioni del D.M. n.236 del 14/06/89 (accessibilità, visibilità e adattabilità) per la disposizione delle apparecchiature elettriche ai fini dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

2.8 PRESCRIZIONI

CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà garantita dall'isolamento delle parti attive e protezione tramite involucri rimovibili solo con l'ausilio di attrezzi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8. Le parti attive dovranno essere protette con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. Le parti attive dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare un grado di protezione almeno IPXXB, mentre le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano dovranno avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD. Le barriere e gli involucri dovranno essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo. Dovranno conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione dalle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili. Sarà possibile togliere barriere, aprire involucri o parti di involucri solo nei seguenti casi:

a) con l'uso di una chiave o di un attrezzo,
b) se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi.

A valle dei quadri elettrici derivati, la protezione contro i contatti diretti sarà integrata, per i circuiti terminali alimentanti prese a spina ed illuminazioni, dall'impiego di interruttori differenziali (Idn = 30 mA).

CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata tramite l'interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di interruttori ad intervento differenziale con soglia di intervento coordinata con il valore della resistenza di terra, in modo tale da rispettare la relazione:

$$\mathbf{Ra * Ia < 50}$$

Ra è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in Ohm,
Ia è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in A (equivalente alla corrente Id dei dispositivi differenziali).
Tutte le masse dell'impianto e le masse estranee dovranno essere collegate all'impianto di messa a terra esistente dell'edificio.

COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI

Tutta la distribuzione elettrica, in ogni sua parte sarà protetta contro le sovracorrenti dovute sia a sovraccarico che a cortocircuito. Il dimensionamento ed i criteri di impiego delle protezioni saranno sviluppati secondo la Norma CEI 64-8 (Cap. IV).

Per la protezione contro il cortocircuito si adotteranno dispositivi (fusibili e/o interruttori magnetotermici) che dovranno soddisfare la relazione **In ≥ Ib** (dove **In** è la corrente nominale del dispositivo di protezione e **Ib** è la corrente di impiego della conduttura). Un'altra fondamentale condizione che dovrà essere soddisfatta è **P.I. ≥ Icc**, ciò significa che il potere di interruzione dovrà essere sempre maggiore o uguale alla corrente presunta di cortocircuito, calcolata nel

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

punto di installazione degli dispositivi di protezione.

La norma ammette tuttavia che si possano impiegare dispositivi con **P.I. ≤ Icc**, purché a monte venga installato un dispositivo con un adeguato potere di interruzione (dispositivo di back-up).

Infine i dispositivi di protezione dovranno proteggere la conduttura dagli effetti termici della sovracorrente; quindi l'energia che la protezione permetterà di passare attraverso la conduttura dovrà essere inferiore a quella sopportabile dalla conduttura:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

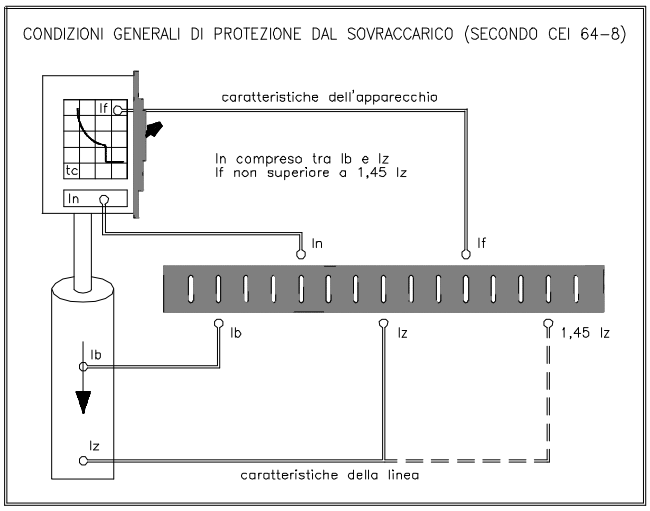
Per la protezione contro il sovraccarico si installeranno dispositivi separati o integrati a quelli per la protezione da cortocircuito: si potranno adottare dei fusibili, degli interruttori automatici, oppure dei relè termici. (Vedasi CEI 64-8)

Data **In** corrente nominale del dispositivo di protezione, **Ib** corrente di impiego del circuito, **Iz** la portata a regime della conduttura e **If** la corrente di funzionamento (che assicura l'intervento del dispositivo di protezione) dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$Ib \leq In \leq Iz$$
$$If \leq 1{,}45\ Iz$$

Entrambe le relazioni indicano come scegliere **In**: la prima è di immediata interpretazione, mentre la seconda definisce fin dove ci si può spingere per meglio sfruttare il rame.

Le protezioni contro le sovracorrenti sono state dimensionate secondo i criteri enunciati. I valori numerici dei dimensionamenti sono indicati negli schemi allegati.



Per la protezione contro i corto circuiti, il potere d'interruzione degli interruttori automatici, dovrà essere superiore alle correnti presunte di corto circuito nelle varie sezioni d'impianto.

OSSERVANZA DELLE NORME

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le regole dell'arte non solo per quanto riguarda

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

le modalità d'installazione relative al tipo di ambiente in cui si opera, ma anche per quanto riguarda la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali impiegati.

In particolare devono essere osservate le seguenti prescrizioni legislative:

** Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro*:
DLgs 9/4/08 n.81 e Legge 3/8/07 n.123 (testo unico sulla sicurezza).
** Norme per la sicurezza degli impianti:*
DM. 37/08 del 22/01/2008
** Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano con particolare riferimento alle norme:*
C.E.I. 0-2
C.E.I. 23-51
C.E.I. 31-30
C.E.I. 31-35A (III° ed.)
C.E.I. 64-2
C.E.I. 64-8 (VI° ed.)
C.E.I. 64-12
C.E.I. 64-50
** D.M. n.236 del 14/06/89 (Norme per l'abbattimento delle barriere architettoniche)*
** Prescrizioni e raccomandazioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco V.V.F.F.*
** Prescrizioni e raccomandazioni A.S.L.*

2.9 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE, DEI MATERIALI E DELLA RELATIVA POSA IN OPERA

QUADRI ELETTRICI

I contenitori dovranno essere in materiale isolante in classe II o in materiale metallico trattato contro la corrosione, che possono garantire il grado di protezione prescritto con quadro chiuso. Al riguardo si precisa la preferenza per l'uso di armadi standard con porta esterna trasparente che consente di vedere l'interno, senza poter accedere alle apparecchiature in posizione di chiuso.

I quadri di distribuzione dovranno essere dimensionati in modo da poter realizzare senza difficoltà ampliamenti sino al 20-30% di quanto già previsto a schema, salvo casi particolari da chiarire con il progettista prima della esecuzione dei lavori.

A quadro aperto dovrà essere possibile accedere ai comandi ed essere assicurato un grado di protezione minimo pari a IP20. Ogni comando dovrà essere corredato di una targhetta indicatrice in plexiglass; il quadro dovrà essere dotato di targhetta indicante il costruttore.

L'apertura o la rimozione della porta o dei pannelli interni di protezione contro i contatti diretti dovrà essere possibile solo con quadro fuori tensione o con attrezzi speciali.

Il calcolo della sovratemperatura, gli schemi di cablaggio con numerazione delle morsettiere e quant'altro inerente ai quadri dovrà essere progettato e documentato dal costruttore.

CONDUTTORI

Tutti i conduttori impiegati nell'impianto in oggetto, dovranno avere caratteristiche di non propagazione dell'incendio rispondenti alle Norme C.E.I. 20-22II e saranno dotati del Marchio Italiano di Qualità IMQ.

<u>Conduttori di fase</u>

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

La sezione dei conduttori di fase è stata calcolata in sede di progetto ed è indicata negli schemi allegati. In ogni caso le sezioni dei conduttori in rame, isolati, per posa fissa, non potranno essere inferiori a:
- 1,5mmq nei circuiti di energia e di potenza
- 0,5mmq nei circuiti di comando e di segnalazione

Conduttori di neutro
Per quanto riguarda la sezione del conduttore di Neutro essa sarà uguale a quella dei conduttori di fase fino a 16mmq; sarà la metà di quella del conduttore di fase per sezioni maggiori di 16 mmq, ma con limite minimo sempre di almeno 16 mmq.
Conduttori di protezione
La sezione dei conduttori di protezione dovrà essere relazionata al conduttore di fase come esplicitato nella tabella sottostante:

sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm2)	**Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm2)**
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$Sp = S/2$

Conduttori equipotenziali e di terra
Per la sezione di questi conduttori guardare ai rispettivi capitoli: "collegamenti equipotenziali" e "impianto di terra".
La caduta di tensione massima sarà mantenuta nel termine del 4% della tensione nominale.
L'individuazione dei conduttori (art.514.3) sarà facilitata per quanto riguarda i conduttori di protezione e di fase:

- il conduttore di protezione dovrà sempre essere individuato da guaine di colore giallo verde;
- il conduttore neutro dovrà essere sempre individuato da guaine di colore azzurro;
- i conduttori di fase da guaine di colori diversi, ma in ogni caso non confondibili da quelli impiegati il conduttore di protezione.

Per tutto quanto non specificatamente descritto, fare riferimento alle norme ed alle leggi specifiche vigenti in materia.

LINEE DI DISTRIBUZIONE

Le tubazioni in PVC e le guaine flessibili dovranno essere fissate a parete e/o a soffitto mediante l'utilizzo di collari e tasselli ad espansione.

Gli impianti interni con distribuzione in tubazioni sottotraccia, dovranno essere realizzati con tubi di PVC corrugati flessibili serie pesante, non propaganti la fiamma incassati a parete. Le cassette di connessione, infilaggio o di supporto delle placche dei frutti, di comando e delle prese devono essere di materiale isolante non propagante la fiamma.

Tutte le linee dovranno essere costituite dai conduttori attivi e dal conduttore di protezione. Se ciò non potrà essere realizzato il conduttore di protezione dovrà essere portato con canalizzazione separata. Per i conduttori di protezione posati singolarmente (separati dai

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

conduttori attivi) dovrà essere sempre prevista la posa in canalizzazione di materiale isolante o in materiale amagnetico.

I circuiti elettrici f.m. e illuminazione e telefonici, dovranno avere canalizzazione propria incassata, che si attesta a cassette distinte o a cassette a più sezioni con setti divisori interni fissi.

CASSETTE DI DERIVAZIONE

Per le derivazioni degli impianti a vista sono da prevedersi, in relazione alla tipologia delle tubazioni:

- Cassette stagne in materiale termoplastico autoestinguente, con grado di protezione > IP44;
- Cassette in PVC da incasso a filo muro complete di coperchi a vite.

Nelle cassette i conduttori potranno transitare senza essere interrotti, qualora si rendesse necessario la loro interruzione essi saranno allacciati a morsettiere isolate fisse o mobili, di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo. Dove le tubazioni e i condotti saranno in materiale plastico con grado di protezione idoneo all'ambiente di installazione, potranno essere infilati cavi unipolari, altrimenti si dovranno adottare cavi multipolari.

Si raccomanda di realizzare le condutture, con la eccezione di quelle interrate, in modo da potere sostituire facilmente i cavi deteriorati. I cavi non dovranno in nessun caso essere annegati direttamente nelle strutture edili, eccezione fatta per cavi con isolamento minerale o con guaina aggiuntiva in materiale non metallico, purché le giunzioni siano eseguite entro cassette, e per cavi scaldanti (vedere CEI 64-8, 521.1 e Tabella 52 A).

2.10 COLLAUDI E VERIFICHE AMBIENTALI

Al termine dei lavori, prima della messa in tensione dell'impianto dovranno essere eseguite le verifiche nel rispetto di quanto indicato dalla norma C.E.I. 64-8 sezione 6 e la misura della resistenza di terra

ANALISI AMBIENTALE

Con riguardo alle disposizioni contenute nel capitolo 13 delle citate Norme 64-8, i componenti dell'impianto sono rispondenti agli ambienti nei quali sono installati e compatibili con le tensioni in uso. Gli ambienti nei quali sono installati gli impianti elettrici sono classificabili come:

LOCALI DI TIPO ORDINARIO

in quanto per il tipo di attività svolta non vi è lo stoccaggio o l'uso di materiale infiammabile o esplosivo.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

RAPPORTO DI VERIFICA IMPIANTO ELETTRICO

Mantova, _____

n°	Esame a vista	Esame strumentale	Norma di rif.to	esito
1	protezione dai contatti diretti e indiretti		CEI 64-8/6 611.3a	
2	dimensionamento delle condutture		CEI 64-8/6 611.3c	
3	scelta dispositivi di protezione		CEI 64-8/6 611.3d	
4	analisi ambientale		CEI 64-8/6 611.3f	
5	identificazione. dei conduttori		CEI 64-8/6 611.3g	
6	schemi elettrici		CEI 64-8/6 611.3h	
7	identificazione dei componenti		CEI 64-8/6 611.3i	
8	facilità di manutenzione		CEI 64-8/6 611.3m	
9		continuità conduttori di terra ed equipotenziali	CEI 64-8/6 612.2	
10		misura della resistenza di isolamento F/N/T	CEI 64-8/6 612.3	
11		misura della resistenza di terra	CEI 64-8/6 612.6.2	
12		prove di funzionamento	CEI 64-8/6 612.9	

Ad opere ultimate, e comunque entro 30gg dalla data di ultimazione dei lavori, l'impresa installatrice presenterà regolare dichiarazione di conformità completa degli allegati obbligatori (incluso il presente progetto), secondo quanto prescritto dal DM 37/08.

L'installatore è tenuto all'esecuzione delle opere secondo le condizioni della presente offerta e secondo le indicazioni riportate nello schema di funzionamento degli impianti. Qualunque modifica sia effettuata per la migliore esecuzione dell'impianto, previa autorizzazione del Committente, l'installatore è tenuto a redigere una copia aggiornata dei disegni degli impianti in oggetto. Dovranno inoltre essere prodotti i seguenti elaborati:

- manuali di istruzione per la conduzione e la manutenzione degli impianti in oggetto e delle apparecchiature costituenti;
- certificati di omologazione degli apparecchi installati e relative targhe di identificazione;
- schema dei quadri elettrici come realizzato;
- dichiarazioni di conformità secondo DM 37/08.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

2.11 VERIFICHE PERIODICHE

Al termine dei lavori, all'atto di assunzione in carico dei locali da parte del Conservatorio, il responsabile avrà l'obbligo di inviare la dichiarazione di conformità relativa all'omologazione dell'impianto di terra all'Asl/Arpa e all'Ispesl territoriale, come richiesto dal DPR 462/01 entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto. Il decreto si riferisce solo ed esclusivamente agli impianti realizzati nei luoghi di lavoro, intendendo con questo i luoghi in cui si è in presenza di un lavoratore subordinato.

Il responsabile, oltre all'obbligo di mantenere in efficienza l'impianto di terra ed effettuare regolari manutenzioni, è tenuto a far effettuare le verifiche periodiche previste all'art. 4 del DPR 462/01. Tali verifiche (biennali poiché l'attività presenta ambienti a maggior rischio in caso d'incendio come l'auditorium) sono eseguite dall'Azienda Asl o da Organismi individuati dal Ministero delle attività produttive, per cui occorrerà ricordarsi che almeno un anno prima della scadenza, dovrà essere presentata la richiesta di sopralluogo all'Asl per la verifica periodica.

Per quanto riguarda gli impianti elettrici ed ausiliari dovranno essere previste le seguenti ispezioni periodiche da fare effettuare a personale qualificato:

- <u>verifiche mensili</u>: verifica visiva corretto funzionamento degli interruttori dei quadri, , controllo visivo delle lampade di illuminazione ordinaria e di emergenza (dotate di sistema Autotest).
- <u>verifiche annuali</u>: controllo corretto funzionamento differenziali quadri, controllo funzionamento contatti perimetrali e rilevatori volumetrici dell'impianto antintrusione.

2.12 GARANZIA E COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

La Ditta dovrà fornire garanzia scritta sui materiali per due anni e sui lavori eseguiti per un anno di funzionamento effettivo: l'inizio della garanzia decorre dalla consegna degli impianti che dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili.

Durante l'esecuzione delle opere e prima della stesura dei verbali di ultimazione lavori saranno effettuate le seguenti prove e verifiche:

a) verifica preliminare tesa ad accertare che la fornitura di materiali e apparecchiature costituenti gli impianti siano quantitativamente corrispondenti agli accordi contrattuali;
b) rilievi di prestazioni e funzionali atti a constatare la perfetta funzionalità degli impianti e tarature o calibrazioni eventualmente richieste;
c) prova di funzionamento di tutte le apparecchiature installate tesa ad accertare che non ve ne siano alcune non funzionanti o che funzionino in modo anomalo.

Le modalità delle prove e delle verifiche preliminari saranno stabilite dal Direttore dei Lavori e di esse verrà redatto un regolare verbale da allegare agli atti del collaudo finale: resta inteso che l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari non esime la Ditta Appaltatrice dall'essere responsabile degli impianti fino al termine del periodo di garanzia.

I collaudi saranno eseguiti da un collaudatore nominato dal Committente in presenza del tecnico della Ditta appaltatrice. Se i collaudi non dovessero risultare positivi dovranno essere ripetuti entro un mese, dopo aver eseguito le eventuali modifiche che saranno a carico della Ditta installatrice: nel frattempo si sospenderanno tutti i pagamenti in corso.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

La Ditta dovrà fornire gli strumenti e il personale necessario ai collaudi e tale onere si intende compensato nel prezzo complessivo dell'offerta. Le modalità delle operazioni di collaudo sono quelle richieste dalla normativa vigente richiamata nel paragrafo seguente.

3. IMPIANTI MECCANICI

3.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Poiché con l'isolamento acustico applicato alle aule, le dispersioni termiche invernali hanno un'incidenza molto modesta sul bilancio energetico, è facile che si verifichi anche nel periodo invernale uno scompenso verso il caldo per via del calore prodotto dall'impianto di illuminazione e dalle persone presenti, che fatica a disperdersi verso l'esterno dell'ambiente. Questo determina un rapido aumento di temperatura che deve essere compensato. E' per questo motivo che è stato scelto un sistema di trattamento dell'aria a pompa di calore, in quanto esso dovrà essere in grado di raffreddare l'aria anche d'inverno quando nelle tubazioni che alimentano i ventilconvettori passa acqua calda per riscaldamento.

L'impianto di riscaldamento sarà realizzato per soddisfare le seguenti condizioni di progetto:

INVERNO

- temperatura esterna minima	-5°C
- temperatura interna	20°C
- ricambi aria esterna	0,5 vol/h
- temperatura mandata/ritorno fluido vettore (teleriscaldamento)	70-60°C
- fabbisogno termico complessivo aule Jazz	13,5 kW

ESTATE

- temperatura esterna massima	33°C
- temperatura interna	26°C
- ricambi aria esterna	0,5 vol/h
- temperatura mandata/ritorno pompa di calore	7-12°C
- fabbisogno frigorifero complessivo aule Jazz	20,9 kW

L'impianto di riscaldamento sarà alimentato dallo stacco precedentemente realizzato nella sottostazione della TEA lato nord-ovest: l'impianto funzionerà in modalità riscaldamento o mediante teleriscaldamento o mediante acqua calda prodotta da pompa di calore, mentre in modalità raffrescamento sarà alimentato mediante acqua refrigerata prodotta da pompa di calore.

Da questa linea saranno derivate due dorsali, una lato chiostro e una lato Via Fancelli, viaggianti sopra il controsoffitto esistente con tubazioni a vista che alimenteranno i ventilconvettori e i radiatori del blocco servizi w.c.

Sarà previsto un commutatore Estate/Inverno per il comando dell'apertura/chiusura della valvola di zona a 2 vie 230V per i due radiatori che saranno presenti nei servizi w.c. per evitare fenomeni di condensa durante il rafrescamento estivo.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

Il passaggio da una dorsale all'altra avverrà con due attraversamenti del corridoio centrale e "nascosti" da contropareti, come indicato nella Tav. IM-01 e IM-02. Tutta la parte controsoffittata sarà isolata con materassino in lana minerale imbustata spessore 10 cm.

In corrispondenza delle finestre verranno derivati degli stacchi per alimentare i ventilconvettori fissati esternamente alla controparete in cartongesso e rivestiti con dei pannelli di cartongesso a formare dei mobiletti. L'immissione dell'aria in ambiente avverrà tramite una griglia di mandata ricavata nella parte superiore del mobiletto davanti al davanzale interno della finestra, mentre la ripresa dell'aria avverrà frontalmente tramite griglia ricavata nel mobiletto dotata di filtro ispezionabile.

Ogni ventilconvettore sarà dotato di pannellino di comando remoto da installare a parete per la regolazione della temperatura, della velocità (manuale o automatica) e l'impostazione della modalità di funzionamento (riscaldamento invernale – raffrescamento estivo).

Da ogni ventilconvettore verrà derivata una linea di scarico condensa che collegata a gruppi alla linea di scarico condensa generale verrà smaltita all'esterno tramite i pluviali di raccolta acque meteoriche.

L'acqua calda sanitaria nel blocco servizi sarà garantita da n.1 bollitore elettrico da 50lt (pot. ~1.250W) alimentato elettricamente mediante presa con interruttore di protezione magnetotermico locale.

Tutte le tubazioni dovranno essere staffate a parete in modo da evitare spanciamenti delle stesse in funzione del diametro previsto secondo le regole di buona tecnica e tenendo conto che un domani non saranno più ispezionabili, se non con rottura delle pareti e del controsoffitto in cartongesso certificato REI 60.

Tutte le tubazioni dovranno essere realizzate nei diametri indicati in acciaio non legato Fe 330 trafilato senza saldatura secondo UNI 8863 serie media o in acciaio zincato, con zincatura a caldo secondo UNI 5745, filettatura conica e manicotto all'estremità. Curve e raccorderia saranno stampate in ghisa malleabile. Le tubazioni in ferro nero saranno verniciate con due mani di antiruggine, previa spazzolatura delle superfici, inclusi gli staffaggi.

I criteri di dimensionamento delle tubazioni sono stati i seguenti:

- velocità massima nei tubi in ferro 1,1 m/sec
- velocità massima nei tubi in rame 0,6 m/sec
- velocità massima nei tubi di polipropilene 1,2 m/sec

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arreccare danno a quest'ultime. I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato di seguito:

DN 15-32	Interasse massimo 2,0 m
DN 40-80	Interasse massimo 3,0 m
DN 110-150	Interasse massimo 4,5 m

Il prezzo degli staffaggi si intende compensato nel prezzo al kg o al metro della tubazione.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

Gli isolamenti da utilizzare per le tubazioni per riscaldamento saranno i seguenti:

- per l'isolamento delle tubazioni per riscaldamento e condizionamento verranno utilizzati dei tubi in elastomero espanso a base di gomma sintetica a celle chiuse con conduttività non maggiore di 0,035 w/mq°C e fattore di resistenza alla diffusione di vapore acqueo μ = 7000 o superiore, con lo spessore previsto secondo legge 10/91:
  fino a 1" 19 mm
  da 1"1/4 fino a 4" 25 mm
  Le tubazioni in vista nella sottostazione riscaldamento/condizionamento saranno rifinite esternamente in isogenopack.

Le calate ai ventilconvettori, accuratamente isolate, saranno poste tra la parete esterna e la controparete interna delle aule. L'impianto di riscaldamento dovrà essere realizzato secondo quanto indicato nelle tavole grafiche e nel computo metrico allegati e integrato con quanto necessario per il suo corretto funzionamento a regola d'arte.

3.2 IMPIANTO DI RICAMBIO ARIA PRIMARIA

Non è previsto nessun impianto di ricambio d'aria forzata in quanto tutti gli ambienti sono dotati di serramento apribile e presentano valori R.A.I. verificati naturalmente (secondo articoli al paragrafo B, TIT III CAP.4,R.I. Comune di Mantova). E' presente una ventilazione naturale per i servizi w.c. mediante un serramento apribile in corrispondenza del bagno destinato a disabili e le pareti divisorie sono a mezz'altezza e comunque non inferiori a 50cm dal soffitto.

3.3 IMPIANTO IDRICOSANITARIO E FOGNARIO

Le condizioni di progetto adottate per il dimensionamento dei sanitari sono state le seguenti:

portate minime e pressioni dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari:

apparecchio	portata minima	pressione
lavabi	0,10 l/sec	50 kPa
vasi con cassetta	0,10 l/sec	50 kPa
lavello	0,15 l/sec	50 kPa

CARATTERISTICHE PER I DIMENSIONAMENTI:

pressione di esercizio 600 kPa
pressione di esercizio delle tubazioni 1600 kPa (PN 16)

velocità massima dell'acqua nelle tubazioni di adduzione

linee principali da DN 50 a DN 80	2,0 m/sec
linee principali da DN 25 a DN 40	1,2 m/sec
diramazioni 1/2" 3/4"	0,7 m/sec

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

SPESSORE DELL'ISOLAMENTO DA ADOTTARE PER LE TUBAZIONI DELL'ACQUA CALDA E DEL RICIRCOLO SANITARIO

Tubazioni diametro esterno fino a 50 mm	9 mm
Tubazioni diametro esterno fino a 110 mm	11 mm

VELOCITÀ MASSIMA DELL'ACQUA NEI COLLETTORI SUBORIZZONTALI DEGLI SCARICHI (M/SEC)

diametro	pendenza		
	0,5%	1,0%	2,0%
100 mm	0,44	0,62	0,88
150 mm	0,54	0,76	1,24
200 mm	0,62	0,88	1,29
250 mm	0,69	0,98	1,39
300 mm	0,75	1,07	1,47

DIAMETRI MINIMI (ø esterno) DEGLI SCARICHI DEGLI APPARECCHI

lavabo	40 mm
doccia	50 mm
lavatrice	65 mm
vaso	110 mm

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arreccare danno a quest'ultime. I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato di seguito:

DN 20-32	Interasse massimo 0,75 m
DN 40	Interasse massimo 1,00 m
DN 50-63	Interasse massimo 1,30 m

Il prezzo degli staffaggi si intende compensato nel prezzo al kg o al metro della tubazione.

Le tubazioni di alimentazione ai bagni saranno derivate dalla nicchia esterna presente alla base della torretta; l'acqua verrà distribuita alle varie utenze mediante montanti di distribuzione come indicato nella tavola grafica IM03. Le linee di distribuzione dell'acqua calda e fredda saranno realizzate in polipropilene con le dimensioni interne indicate. La distribuzione interna potrà essere ramificata o a collettore a scelta dell'impresa idraulica.

Le tubazioni saranno isolate con guaine in polietilene di spessore adeguato per evitare fenomeni di condensa e fastidiosi rumori conformemente a quanto previsto dalle normative. Inoltre sarà avvertenza di chi realizzerà gli impianti dimensionarli in modo da contenere la velocità di distribuzione dell'acqua al di sotto di 1 m/s.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

I lavabi sono previsti sospesi a parete o del tipo in appoggio su piano, mentre i wc sono sospesi a parete. La stessa attenzione prestata per le tubazioni varrà per il fissaggio dei sanitari alla parete: per evitare la trasmissione di rumore dall'apparecchio sanitario alla struttura, la ditta installatrice dovrà avere l'avvertenza di applicare materiale resiliente tra l'apparecchio e la struttura in fase di montaggio. Inoltre vengono sconsigliate vivamente vasche metalliche (quelle proposte a capitolato sono in metacrilato). Nella zona di appoggio delle vasche o delle doccie a pavimento sarà opportuno prevedere l'interposizione di un feltro fonoassorbente.

Tutti gli scarichi dei sanitari del bagno e della lavanderia saranno raccolti in corrispondenza della braga principale che avrà diametro non inferiore a ø 110 mm: nella stessa verranno convogliati anche gli scarichi dei Wc.

Tutti gli impianti e le apparecchiature dovranno essere fornite e realizzate in modo tale che i valori di rumorosità, prodotti dai singoli impianti tecnologici, siano conformi al D.P.C.M. 5.12.1997 e in particolare, essendo il funzionamento intermittente, che il livello massimo di pressione sonora (ponderata A) nei locali diversi da quello sorgente sia inferiore a $L_{ASmax} < 35$ dBA.

In ogni servizio sarà prevista una linea di alimentazione di acqua fredda per i vari sanitari e una linea di alimentazione dell'acqua calda per i lavelli prodotta in loco da uno scaldabagno elettrico da 50 lt. Tutte le cassette dei wc saranno dotate di rubinetto d'arresto.

3.4 PRESCRIZIONI

Gli impianti saranno eseguiti con la migliore tecnica impiantistica e comunque realizzati a "regola d'arte".

L'Impresa installatrice, prima di iniziare i lavori, dovrà verificare ed aggiornare i disegni di progetto, che saranno forniti prima dell'inizio dei lavori, previo puntuale sopralluogo in cantiere. L'aggiornamento dei disegni dovrà essere fatto in relazione alla oggettiva situazione del cantiere, in relazione alla situazione delle opere edili e dovrà riguardare sia i percorsi delle distribuzioni che la disposizione delle apparecchiature.

Tutti i costi derivanti dalla modifica e/o aggiornamento del progetto e dei disegni si intendono compensati nel prezzo di appalto. L'Impresa installatrice si assume di conseguenza ogni responsabilità per errori di esecuzione derivanti da un non corretto aggiornamento dei disegni.

Tutti i lavori dovranno essere coordinati con l'esecuzione delle altre opere e la tempistica di cantiere dovrà essere inclusa coerentemente nel Programma Lavori generale. Nel corso dei lavori, in accordo con le esigenze del cantiere e del Committente, potranno essere richieste opere provvisorie per consentire il funzionamento provvisorio di impianti oggetto del presente appalto.

Nessuna variazione nell'esecuzione delle opere previste potrà essere apportata dalla Impresa installatrice, senza avere ricevuto la preventiva approvazione ed autorizzazione scritta del Committente e del Direttore dei Lavori.

Ogni contravvenzione alla predetta disposizione sarà a completo rischio e pericolo della Impresa installatrice che sarà tenuta a rimuovere e sostituire le opere eseguite, anche già poste in opera, qualora il Committente, a suo giudizio insindacabile, non ritenesse opportuno di

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

accettarle. In caso di accettazione l'Impresa installatrice, senza alcun aumento dei prezzi contrattuali, sarà obbligata all'esecuzione delle eventuali opere accessorie e complementari che potranno esserle richieste perché le opere eseguite corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

L'Impresa installatrice dovrà assoggettarsi a tutte le varianti che il Direttore dei Lavori dovesse ritenere di apportare a suo insindacabile giudizio, al predetto piano di esecuzione, per esigenze di lavori e per esigenze dipendenti dalla necessità di garantire la funzionalità dei servizi interessati dai lavori in oggetto, anche quando tali modifiche avessero come conseguenza il prolungamento della durata dei lavori a tutti gli effetti dell'appalto.

3.5 PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE E QUALITÀ DEI MATERIALI

Ai fini del progetto sono stati individuati e proposti dei materiali di ditte specifiche, che corrispondessero alle caratteristiche tecniche desiderate e che soddisfacessero i punti di lavoro richiesti.

Analoghi prodotti di altre ditte potranno essere proposti dalla Ditta che si aggiudica l'appalto, purché aventi pari o superiori caratteristiche tecniche e idonei punti di lavoro: l'onere della verifica sarà a carico dell'Impresa Installatrice (che dovrà comunque produrre adeguate giustificazioni nonché relazione tecnica che comprovi l'equivalenza della modifica) così come la responsabilità finale del lavoro in caso di utilizzo di materiali diversi da quelli specificati. Le varianti dei prodotti dovranno essere approvate dal Direttore Lavori.

Tutti i componenti degli impianti dovranno essere eseguiti con gli accorgimenti più perfezionati ed i sistemi costruttivi più aggiornati. Essi dovranno essere conformi ai materiali e componenti indicati nella descrizione generale degli impianti. I manufatti lavorati dovranno essere protetti sia per il trasporto, sia per il periodo di immagazzinamento sia a posa avvenuta fino alla consegna del cantiere. La protezione dovrà dare una garanzia assoluta contro gli agenti atmosferici ed in special modo contro gli spruzzi di malte, vernici, calce, ecc.

Tutte le opere saranno eseguite con materiali delle migliori qualità esistenti in commercio.

Tutti i materiali, le opere eseguite e le relative apparecchiature, all'atto del loro arrivo in cantiere, dovranno essere sottoposti all'esame ed all'approvazione del Direttore dei Lavori che potrà non accettarli ed esigere la loro sostituzione qualora non risultassero con caratteristiche corrispondenti a quelle stabilite o non possedessero i requisiti e le qualità richieste. In tal caso l'Impresa installatrice dovrà provvedere a proprie spese ad allontanare immediatamente dal cantiere i materiali e le apparecchiature stesse.

Nel caso in cui parti dell'impianto siano già state messe in opera e se ne rilevasse un qualsiasi difetto, l'Impresa installatrice sarà tenuta alla sostituzione delle medesime, assumendosi tutte le spese relative, compresa quella del ripristino di tutte le opere già eseguite, opere murarie e opere di varia finitura.

Per entrambi i casi sopracitati non sarà accettata nessuna variazione al Programma Lavori approvato dalla D.L.. E' compito e responsabilità dell'Impresa installatrice mantenere i programmi di lavoro stabiliti; in caso di ritardo verranno applicate le disposizioni contrattuali relative.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

Le opere eseguite con le relative apparecchiature, dovranno rispondere perfettamente alle prescrizioni del presente capitolato, alle caratteristiche indicate nei documenti progettuali, ed essere esattamente conformi ai campioni approvati dal Direttore dei Lavori.

Ad ultimazione dei lavori e comunque prima dell'inizio delle operazioni di collaudo degli impianti, l'impresa dovrà consegnare:

- i certificati di verifica e collaudi delle macchine e delle apparecchiature utilizzate nella realizzazione degli impianti, per i quali tali certificati siano richiesti dalle vigenti Norme di legge;
- tutti gli elaborati tecnici di calcolo e descrittivi completamente conformi alle opere così come realmente eseguite ed alle apparecchiature fornite;
- i disegni e gli schemi degli impianti eseguiti rappresentanti lo stato di fatto al momento della consegna degli impianti e aggiornati secondo le variazioni eventualmente apportate nel corso dei lavori;
- ove esistenti, i libretti con le norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate;
- copia di tutta la specifica documentazione rilasciata per le apparecchiature più importanti delle Ditte costruttrici;
- collaudi di tutte le apparecchiature installate, chiamando ove necessario il servizio di assistenza;
- dichiarazioni di conformità rilasciate ai sensi del D.M. 37/08 (ex 46/90)

Tutte le documentazioni dovranno essere consegnate in triplice copia di cui una riproducibile.

3.6 GARANZIA E COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

La Ditta dovrà fornire garanzia scritta sui materiali per due anni e sui lavori eseguiti per un anno di funzionamento effettivo: l'inizio della garanzia decorre dalla consegna degli impianti che dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili.

Durante l'esecuzione delle opere e prima della stesura dei verbali di ultimazione lavori saranno effettuate le seguenti prove e verifiche:

a) verifica preliminare tesa ad accertare che la fornitura di materiali e apparecchiature costituenti gli impianti siano quantitativamente corrispondenti agli accordi contrattuali;
b) rilievi di prestazioni e funzionali atti a constatare la perfetta funzionalità degli impianti e tarature o calibrazioni eventualmente richieste;
c) prova di funzionamento di tutte le apparecchiature installate tesa ad accertare che non ve ne siano alcune non funzionanti o che funzionino in modo anomalo.

Le modalità delle prove e delle verifiche preliminari saranno stabilite dal Direttore dei Lavori e di esse verrà redatto un regolare verbale da allegare agli atti del collaudo finale: resta inteso che l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari non esime la Ditta Appaltatrice dall'essere responsabile degli impianti fino al termine del periodo di garanzia.

I collaudi saranno eseguiti da un collaudatore nominato dal Committente in presenza del tecnico della Ditta appaltatrice. Se i collaudi non dovessero risultare positivi dovranno essere ripetuti entro un mese, dopo aver eseguito le eventuali modifiche che saranno a carico della Ditta installatrice: nel frattempo si sospenderanno tutti i pagamenti in corso.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

La Ditta dovrà fornire gli strumenti e il personale necessario ai collaudi e tale onere si intende compensato nel prezzo complessivo dell'offerta. Le modalità delle operazioni di collaudo sono quelle richieste dalla normativa vigente richiamata nel paragrafo seguente.

3.7 OSSERVANZA DELLE NORME

Gli impianti dovranno essere eseguiti in osservanza alle norme vigenti alla data dell'ordine, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle norme stesse che dovessero intervenire prima della data di collaudo finale favorevole.

Solo a titolo di menzione si riportano le normative principale:

- LEGGE nr 10 del 10/01/91 e successivi aggiornamenti
- D.M. 37/08 (Ex LEGGE nr 46 del 05/03/1990)
- D.P.R. nr 547 del 27/04/1955, artt. 271, 314 e 328
- NORME UNI per quanto riguarda i materiali unificati, le modalità di costruzione e di esecuzione, le modalità di collaudo, ecc.
- prescrizione dell'Ufficio Acquedotto Comunale
- Legge 20.2.1989 nr. 6 della Regione Lombardia (regolamento d'igiene) e successivi aggiornamenti
- Norme CEI per i collegamenti elettrici dell'impianto.
- prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio;
- NORME UNI 9182 - 9183 - 9184 per il dimensionamento dei circuiti idricosanitari e degli scarichi.

3.8 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE, DEI MATERIALI E RELATIVA POSA IN OPERA

SOTTOSTAZIONE RISCALDAMENTO / LOCALE TECNICO POMPE DI CALORE

Nel locale sottostazione riscaldamento lato nord-ovest piano primo, verrà realizzato un circuito dedicato all'impianto ventilconvettori/radiatori aule Jazz con una pompa di circolazione marca Grundfos mod. Magna1 32-60F.

Parallalamente nel locale tecnico dedicato alle pompe di calore verrà realizzato un analogo circuito ventilconvettori/radiatori aule Jazz con una pompa di circolazione marca Grundfos mod. Magna 1 40-100F.

I due circuiti saranno intercettabili singolarmente e uno sarà di backup all'altro.

Tutte le tubazioni dovranno essere realizzate nei diametri indicati in acciaio non legato Fe 330 trafilato senza saldatura secondo UNI 8863 serie media o in acciaio zincato, con zincatura a caldo secondo UNI 5745, filettatura conica e manicotto all'estremità. Curve e raccorderia saranno stampate in ghisa malleabile. Le tubazioni in ferro nero saranno verniciate con due mani di antiruggine, previa spazzolatura delle superfici, inclusi gli staffaggi.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO VENTILCONVETTORI

L'impianto di riscaldamento sarà costituito da ventilconvettori alimentati da circuito dedicato. I ventilconvettori saranno del tipo ad incasso con griglia di ripresa a vista, marca Aermec mod.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

FCXI30P, FCX40P, FCX50P o similare; Tutti i ventilconvettori saranno dotati di linea di scarico della condensa. I ventilconvettori ad incasso saranno chiusi in mobiletti realizzati in cartongesso su cui saranno montate le griglie di mandata e di ripresa e dotati di pannello smontabile in cartongesso per ispezione e manutenzione.

I ventilconvettori avranno le seguenti caratteristiche:

Aermec mod. FCXI 30P: Ventilconvettore a due tubi per riscaldamento/ raffrescamento a pavimento completo di batteria di scambio termico in tubo di rame ed alettature in alluminio, gruppo elettroventilante costituito da ventilatore a doppia aspirazione e motore inverter, regolatore continua 0-100% della portata d'aria, griglia di distribuzione aria regolabile, spegnimento automatico del ventilconvettore con la chiusura della griglia di distribuzione aria, coclee estraibili per una facile ed efficace pulizia, reversibilità degli attacchi idraulici in fase bacinella raccolta e linea di scarico condensa;
Caratteristiche tecniche:

Potenza termica max (Tm=50°C)	2,57 kW
Potenza frigorifera max	1,84 kW
Potenza assorbita a 230V	10 W
Portata aria (max)	350 mc/h
Pressione sonora	32,5 dB
Marca	AERMEC
Modello	FCXI 30 P
Dimensioni	793x216x453h
Peso a vuoto	18 Kg

Accessori a corredo:
VCFD 1 - Kit composto da valvola motorizzata
a 2 vie, raccordi e tubi in rame, raccordi e tubi in rame
SWAI - sonda temperatura acqua
RD32 – Raccordo diritto di mandata in lamiera zincata coibentata, che viene impiegato per convogliare l'aria nei casi di installazione dei ventilconvettore ad incasso
GM32 – Griglia di mandata con alette orientabili da montare sul davanzale finestra
GAF32 – Griglia di aspirazione con filtro ad alette fisse in lamiera verniciata con polveri poliuretaniche, completa di controtelaio, da montare sul pannello in cartongesso

Aermec mod. FCXI 40P: Ventilconvettore a due tubi per riscaldamento/ raffrescamento a pavimento completo di batteria di scambio termico in tubo di rame ed alettature in alluminio, gruppo elettroventilante costituito da ventilatore a doppia aspirazione e motore inverter, regolatore continua 0-100% della portata d'aria, griglia di distribuzione aria regolabile, spegnimento automatico del ventilconvettore con la chiusura della griglia di distribuzione aria, coclee estraibili per una facile ed efficace pulizia, reversibilità degli attacchi idraulici in fase bacinella raccolta e linea di scarico condensa;
Caratteristiche tecniche:

Potenza termica max (Tm=50°C)	3,53 kW
Potenza frigorifera max	2,78 kW
Potenza assorbita a 230V	16 W
Portata aria (max)	460 mc/h
Pressione sonora	35,5 dB
Marca	AERMEC
Modello	FCXI 40 P
Dimensioni	1013x216x453h

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

Peso a vuoto 22 Kg
Accessori a corredo:
VCFD 2 - Kit composto da valvola motorizzata a 2 vie, raccordi e tubi in rame, raccordi e tubi in rame
SWAI - sonda temperatura acqua
RD42 – Raccordo diritto di mandata in lamiera zincata coibentata, che viene impiegato per convogliare l'aria nei casi di installazione dei ventilconvettore ad incasso
GM42 – Griglia di mandata con alette orientabili da montare sul davanzale finestra
GAF42 – Griglia di aspirazione con filtro ad alette fisse in lamiera verniciata con polveri poliuretaniche, completa di controtelaio, da montare sul pannello in cartongesso

Aermec mod. FCXI 50P: Ventilconvettore a due tubi per riscaldamento/ raffrescamento a pavimento completo di batteria di scambio termico in tubo di rame ed alettature in alluminio, gruppo elettroventilante costituito da ventilatore a doppia aspirazione e motore inverter, regolatore continua 0-100% della portata d'aria, griglia di distribuzione aria regolabile, spegnimento automatico del ventilconvettore con la chiusura della griglia di distribuzione aria, coclee estraibili per una facile ed efficace pulizia, reversibilità degli attacchi idraulici in fase bacinella raccolta e linea di scarico condensa;
Caratteristiche tecniche:

Potenza termica max (Tm=50°C)	4,24 kW
Potenza frigorifera max	3,51kW
Potenza assorbita a 230V	20 W
Portata aria (max)	600 mc/h
Pressione sonora	42,5 dB
Marca	AERMEC
Modello	FCXI 50 p
Dimensioni	1013x216x453h
Peso a vuoto	22 Kg

Accessori a corredo:
VCFD 2 - Kit composto da valvola motorizzata a 2 vie, raccordi e tubi in rame, raccordi e tubi in rame
SWAI - sonda temperatura acqua
RD42 – Raccordo diritto di mandata in lamiera zincata coibentata, che viene impiegato per convogliare l'aria nei casi di installazione dei ventilconvettore ad incasso
GM42 – Griglia di mandata con alette orientabili da montare sul davanzale finestra
GAF42 – Griglia di aspirazione con filtro ad alette fisse in lamiera verniciata con polveri poliuretaniche, completa di controtelaio, da montare sul pannello in cartongesso

La regolazione dei ventilconvettori (velocità e temperatura, nonché commutazione estate/inverno) sarà effettuata con il comando termostatico WMT21 a parete, posto vicino alla porta d'ingresso dell'aula e alla pulsantiera delle luci

IMPIANTO A RADIATORI

Le tubazioni di mandata e ritorno viaggeranno, fissate alla parete esterna, tra il controsoffitto esistente e quello di nuova realizzazione con caratteristiche REI60; in corrispondenza dei radiatori, saranno previste delle calate in modo da alimentarli idraulicamente; infatti dovendo intervenire su locali con pareti sottoposte alla tutela dei beni ambientali, pur senza particolare valore riguardo a intonaci o affreschi, si cercherà di limitare gli interventi interessanti le strutture

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

più antiche ai soli eventuali attraversamenti da parte delle tubazioni privilegiando le esecuzioni esterne e l'installazione a vista. Occorrerà prevedere lo sfogo dell'aria nei punti alti dell'impianto mediante barilotti e tubazioni da 3/8" cin rubinetti di spurgo ad azionamento manuale.

Gli elementi radianti saranno costituiti da elementi in lamiera d'acciaio di sezione rettangolare 50x10 mm marca Irsap mod. Piano2 e saranno previsti nella versione verticale. I radiatori saranno dotati di valvole termostatizzabili e detentori micrometrici, oltre a valvoline di sfogo aria manuale. Le staffe dovranno essere di lunghezza adeguata per sostenere il radiatore attraverso una controparete di 8 cm.

3.9 COLLAUDI E VERIFICHE

I collaudi saranno eseguiti da un collaudatore nominato dal Committente in presenza del tecnico della Ditta appaltatrice. Se i collaudi non dovessero risultare positivi dovranno essere ripetuti entro un mese, dopo aver eseguito le eventuali modifiche che saranno a carico della Ditta installatrice: nel frattempo si sospenderanno tutti i pagamenti in corso. La Ditta dovrà fornire gli strumenti e il personale necessario ai collaudi e tale onere si intende compensato nel prezzo complessivo dell'offerta. Le modalità delle operazioni di collaudo sono quelle richieste dalla normativa vigente.

Le verifiche consisteranno in controlli stagionali con cadenza almeno annuale che prevederanno:

- controllo visivo corretto funzionamento delle pompe, della centralina climatica dell'impianto a radiatori/ventilconvettori e dei sanitari

Controlli più frequenti saranno effettuati dalla ditta che avrà in appalto la manutenzione degli impianti durante la stagione di funzionamento degli impianti stessi secondo le modalità definite nel contratto d'appalto.

4. ATTREZZATURE ANTINCENDIO

I locali oggetto dell'intervento non sono soggetti a denuncia presso il Comando Vigili del Fuoco in quanto non hanno caratteristiche tali da essere considerati singolarmente come attività soggette al controllo, tuttavia dovranno rispettare le norme di prevenzione incendi. Gli impianti elettrici non dovranno però né costituire causa primaria di incendio, né fornire alimento o via privilegiata di propagazione incendi, per cui i cavi dovranno essere del tipo non propaganti la fiamma. Il comportamento al fuoco delle condutture dovrà essere compatibile con la specifica destinazione d'uso dei locali.

Tutta la distribuzione elettrica, in ogni sua parte sarà protetta contro le sovracorrenti dovute sia a sovraccarico che a cortocircuito. I dispositivi di protezione dovranno proteggere la conduttura dagli effetti termici della sovracorrente; quindi l'energia che la protezione permetterà di passare attraverso la conduttura dovrà essere inferiore a quella sopportabile dalla conduttura.

Saranno installati n.2 estintori a polvere da kg 6 con capacità estinguente 34A 233BC nel corridoio e n.1 estintore a CO_2 con capacità estinguente 89 BC nel deposito strumenti musicali

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

dove sarà presente anche il quadro elettrico di zona (QEJZ). Gli estintori saranno montati a parete o su piantane mobili riportanti il cartello di segnalazione.

Saranno inoltre installate n.5 indicazioni “uscite di sicurezza” con pittogrammi secondo quanto previsto dalla normativa prevenzione incendi, in corrispondenza del corridoio centrale e dell'uscita di emergenza.

5. ALLEGATI

Fanno parte della relazione gli elaborati comuni al progetto esecutivo e le tavole grafiche che di seguito elenchiamo:

Impianto meccanico

Tav. IM01 – Pianta piano secondo - Distribuzione impianti meccanici;
Tav. IM02 – Pianta piano sottotetto - Distribuzione impianto meccanico;
Tav. IM03 – Pianta piano secondo - Distribuzione impianti sanitari e fognari,
Tav. IM04 – Schema funzionale allacciamento impianto di riscaldamento aule Jazz piano secondo sottostazione TEA nel locale adiacente le aule percussioni;
Tav. IM05 – Schema funzionamento impianto riscaldamento/raffrescamento con pompa di calore elettrica acqua/acqua.

Impianto elettrico

Tav. IE-01 – Pianta piano secondo - Distribuzione impianto elettrico;
Tav. IE-02 – Pianta piano sottotetto - Distribuzione impianto elettrico;
Tav. IE-03 – Schema sinottico impianti di rilevazone fumi e allarme incendio;
Tav. IE-04 – Schemi unifilari;

Studio ETA Engineering
Ing. Alberto Baston

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta