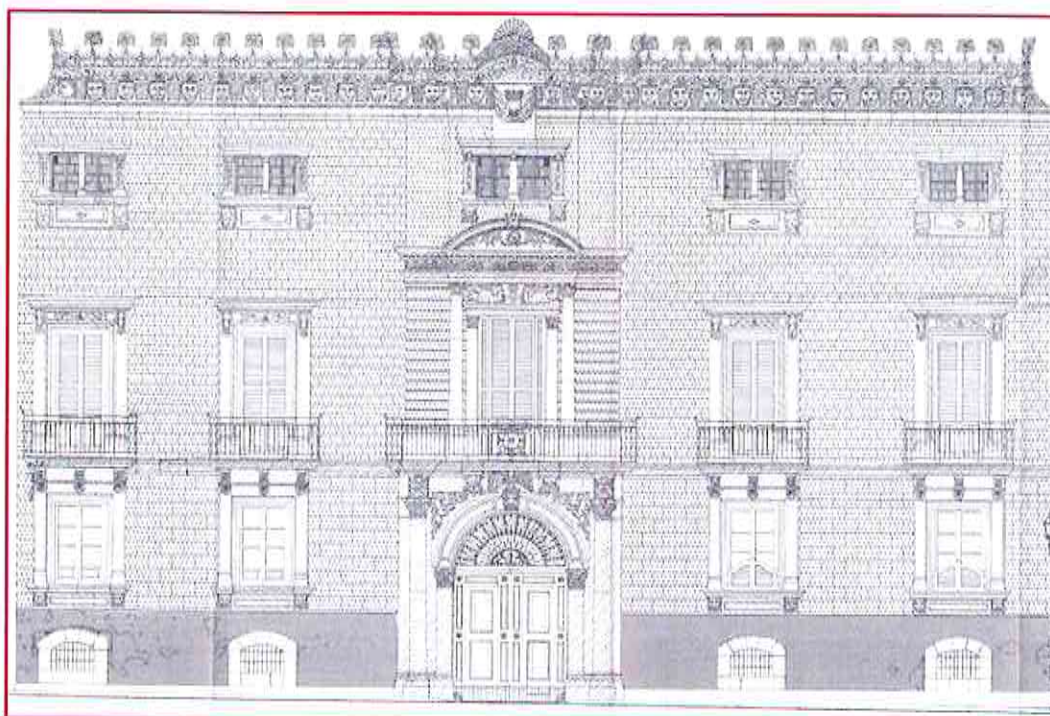




# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA

A.P.S.E.Ma.



## PROGETTO ESECUTIVO

IM.doc.01

Progetto

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE  
DELL'EDIFICIO "PALAZZO IMPELLIZZERI"  
SITO IN SIRACUSA

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA  
IMPIANTI FLUIDO-MECCANICI

Data:  
settembre 2021

Agg.:

RESPONSABILE PROCEDIMENTO  
arch. A. FRAGALA

visto: IL DIRIGENTE

PROGETTISTI

arch. F. SCIARRONE  
(COORD. PROGETTAZIONE  
PROG. ARCHITETTONICA)

Ing. A. NIGRO  
(ASPETTI EDILI)

arch. A. CANNISTRA'  
(ASPETTI EDILI E CONTABILI)

Ing. G. CASTROGIOVANNI  
(IMPIANTI MECCANICI)

Ing. M. AIELLO  
(IMPIANTO ANTINCENDIO)

Ing. A. MISTRETTA  
(COORD. SICUREZZA PROG.)

Ing. F. FILIPPINO  
(IMP. ELETTRICI E SPECIALI)

## Sommario

1. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO .....	2
2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI .....	3
3. CRITERI DI PROGETTO .....	6
4. SCELTA DEL TIPO DI INTERVENTO .....	6
5. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE .....	8
5.1 SISTEMA UNITA' INTERNA/ESTERNA DI CONDIZIONAMENTO .....	8
5.2 UNITA' ROOF TOP (PdC) .....	10
5.3 IMPIANTO ESTRAZIONE D'ARIA .....	14
5.3.1 LOCALI "SALE ESPOSITIVE" .....	14
5.3.2 LOCALI SERVIZI IGIENICI .....	15
6. CONCLUSIONI .....	16

## 1. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

L'edificio oggetto del presente progetto è denominato "Palazzo Impellizzeri" e ricade in Ortigia, Siracusa, in Via delle Maestranze n. 99.



La parte originaria dell'edificio possiede impianto rettangolare sviluppato intorno ad una corte interna e si sviluppa su cinque elevazioni fuori terra; tra il piano terra ed il primo piano, si trova un piano ammezzato che sfrutta la notevole altezza di interpiano; tra il primo ed il secondo piano, inoltre, è presente un ulteriore ammezzato, costituito da due locali; il livello di copertura, infine, considerata la variegata natura degli edifici di cui si compone il palazzo, presenta diverse quote altimetriche in corrispondenza dei tre lati del palazzo.

La presente relazione ha per oggetto una serie di interventi riqualificazione dell'edificio volti a migliorare le prestazioni degli impianti di climatizzazione a servizio dei locali facenti parte dell'intero plesso.

Gli ambienti sono destinati ad uffici, sale studio ed aule didattiche.

## 2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI

I vari piani dell'edificio sono climatizzati da un sistema costituito da unità interna ed esterna di condizionamento a pompa di calore con refrigerante non ecologico R22, obsoleto e non più a norma, aventi potenzialità frigorifera varia ovvero da 9000/12000/18000 btu/h a secondo del volume del locale da climatizzare.





Inoltre, l'edificio ha in dotazione un impianto aeraulico a "servizio" dell'Aula Magna ubicata a piano terra dell'edificio, nel corpo di fronte l'ingresso principale, non più funzionante, da sostituire.



### 3. CRITERI DI PROGETTO

Nell'osservanza delle linee guida fissate dall'Amministrazione e sentite le esigenze degli utenti che occupano il sito in argomento, i criteri progettuali adottati per gli interventi in oggetto sono stati quelli di far corrispondere le soluzioni scelte alle effettive esigenze del servizio.

Sono stati previsti degli interventi che saranno in grado di garantire:

- le migliori condizioni operative, di comfort ambientale e di sicurezza attiva e passiva agli occupanti;
- il risparmio energetico grazie all'adozione di apparecchiature tecnologicamente avanzate con azionamenti moderni ed a basso consumo;
- il continuo ed ottimale funzionamento, perché gli impianti sono concepiti con ottimi materiali, con protezione e riserve opportune, con le aggiornate norme tecniche, ben sezionati per la manutenzione ordinaria e straordinaria;
- di durata nel tempo e di affidabilità, perché le apparecchiature sono state individuate e selezionate tra quelle dei migliori costruttori utilizzando schemi semplici e sicuri e protezioni a prova di deterioramento.

Entrando nel merito degli interventi che si andranno ad effettuare, qui di seguito si elencano le esigenze riscontrate dagli utenti che hanno portato alla redazione del presente progetto:

- 1) scarsa resa frigorifera dei sistemi costituiti da unità interna ed esterna di condizionamento a pompa di calore, vetusti, datati e con refrigerante non ecologico (R22)
- 2) l'unità aeraulica guasta e non riparabile.

### 4. SCELTA DEL TIPO DI INTERVENTO

Sulla base dei criteri progettuali, viste le esigenze degli utenti e considerate le linee guida dettate dall'Amministrazione, in ossequio ai protocolli Covid-19 in vigore, il presente intervento si prefigge lo scopo di illustrare quanto l'Ateneo catanese intende mettere in atto al fine di migliorare la qualità dell'aria all'interno dei locali oggetto d'intervento e comunque negli spazi occupati giornalmente dagli studenti e dai docenti.

Sia l'Istituto Superiore di Sanità sia l'Organizzazione Mondiale della Sanità hanno più volte affermato, in diversi documenti, che la qualità dell'aria indoor negli ambienti lavorativi,

indipendentemente dagli effetti sulla salute, ha un'importante influenza sulle prestazioni e sul benessere fisico e mentale dei lavoratori.

In considerazione di quanto sopra illustrato, di seguito gli interventi previsti:

- a) sostituzione dell'unità aeraulica con un'unità del tipo autonoma a pompa di calore aria/aria con compressori scroll "alta efficienza" HE, in esecuzione "Roof-Top", completamente assemblato e collaudato in fabbrica, in versione silenziata LN, con doppio ventilatore mandata/ripresa/espulsione, recuperatore statico a flussi incrociati, pannello remoto, pannellatura 50 mm, controllo condensazione, gestione free cooling serrande modulazione un Refrigeratore d'Acqua, a pompa di calore reversibile (HP) aria/acqua ad alta efficienza, condensato ad aria, di dimensioni compatte grazie all'utilizzo di batterie a "V", con compressori ermetici scroll ed evaporatori a piastre, refrigerante ecologico R410A, completamente assemblato e collaudato in fabbrica, in versione silenziata (LN), per applicazioni da esterno, dimensionato in modo da coprire il massimo carico Termofrigorifero di tutti i locali del Comparto 10;
- b) sostituzione di tutti i sistemi costituiti da unità interna ed esterna di condizionamento ventilconvettori indicati nelle tavole grafiche di progetto con delle unità, di uguale tipologia, con mobiletto a pavimento e/o a vista.

Inoltre, si realizzeranno gli impianti di estrazione d'aria dei locali denominati "sale espositive" di piano terra, e dei servizi igienici ubicati nei vari piani del palazzo.



## 5. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

### 5.1 SISTEMA UNITA' INTERNA/ESTERNA DI CONDIZIONAMENTO

Condizionatore autonomo tipo monosplit a pompa di calore funzionante con refrigerante ecologico - R410A o R32 -, composto da una motocondensante esterna in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, con compressore ermetico rotativo ad alta efficienza, batteria di scambio termico e ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale, da un'unità interna, telecomando a raggi infrarossi con display a cristalli liquidi, filtri rigenerabili, alimentazione elettrica 230 V-1-50 Hz, compreso gli allacciamenti elettrici, frigoriferi e di carico condensa con le linee/tubazioni esistenti, previa pulizia delle stesse ed esecuzione di "vuoto" sulle tubazioni frigorifere prima del collegamento alle linee esistenti. Compreso il tiro in alto, le staffe e/o piedini, i supporti antivibranti, eventuali basamenti, la realizzazione di nuove condotte di scarico di condensa realizzata in tubo di materiale plastico flessibile installato con pendenza minima del 1,5%, le necessarie opere murarie (apertura e chiusura traccia ecc.) e quanto altro occorra per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte.

Con le seguenti unità interne:

- **a parete alta:**

- potenza frigorifera 2,5 kW, potenza termica 2,8 kW, assorbimento elettrico 0,57-0,60 kW, pressione sonora 41-33-25-19 dB(A);
- potenza frigorifera 3,5 kW, potenza termica 4,0 kW, assorbimento elettrico 0,86-0,84 kW, pressione sonora 45-37-29-19 dB(A);
- potenza frigorifera 5,0 kW, potenza termica 5,8 kW, assorbimento elettrico 1,41-1,45 kW, pressione sonora 46-40-34-23 dB(A).

- **a pavimento:**

- potenza frigorifera 2,5 kW, potenza termica 3,4 kW, assorbimento elettrico 0,69-0,89 kW, pressione sonora 38-26-23 dB(A)
- potenza frigorifera 3,5 kW, potenza termica 4,5 kW, assorbimento elettrico 1,09-1,32 kW, pressione sonora 39-27-24 dB(A)

- **a pavimento, senza Unità Esterna:**

- potenza frigorifera 2.872 W, potenza termica 3.190 W, assorbimento elettrico 1.103 ÷ 1.049 W, pressione sonora 42 ÷ 39 dBA.

Sarà compreso, altresì, la rimozione dei condizionatori esistenti e non più funzionanti, l'onere del recupero gas, laddove esistente, e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio in attesa di trasporto a discarica, compreso l'attività di "vuoto", "pulizia" e "lavaggio" delle tubazioni frigorifere esistenti, stoccaggio refrigerante e trasporto a risulta, prove di pressione mediante l'ausilio di azoto, ricerca fughe: macchina interna a parete alta/bassa/pavimento/soffitto.

Incluso il relativo carico eseguito con mezzi meccanici o a mano e trasporto a pubblica discarica autorizzata a qualsiasi distanza, lo scarico, gli oneri di smaltimento (con il rilascio della copia del formulario d'identificazione del rifiuto trasportato secondo le norme vigenti).

Sono compresi, altresì, tutte le opere provvisorie di taglio e di sostegno e protezione, il calo a terra, i ponteggi di sicurezza, la cernita e l'accatastamento del materiale recuperabile.

## 5.2 UNITA' ROOF-TOP (PdC)

L'Aula Magna di Palazzo Impellizzeri, in atto, è "servita" da un impianto di climatizzazione costituito da un'unità di condizionamento d'aria, non più funzionante, e da un sistema di canalizzazioni, d'immissione e di ripresa dell'aria, installati sottotraccia; il sistema è completo di terminali di immissione e di ripresa dell'aria.

In questo intervento si procederà, come già detto al punto 2, alla mera sostituzione dell'unità di condizionamento esistente con un'unità di condizionamento d'aria autonomo a pompa di calore (HP) aria/aria con compressori scroll "alta efficienza" (HE), in esecuzione "Roof-Top", completamente assemblato e collaudato in fabbrica, in versione silenziata (LN), con doppio ventilatore mandata/ripresa/espulsione, recuperatore statico a flussi incrociati, pannello remoto, pannellatura 50 mm, controllo condensazione, gestione free cooling serrande modulazione, così costituito:

**HP/HE:** Pompa di calore reversibile ad alta efficienza, comprendente valvola di inversione a quattro vie, ricevitore di liquido, seconda valvola di espansione termostatica, microprocessore per commutazione automatica estate/inverno e un sistema di sbrinamento automatico batterie brevettato con circuiti separati.

**LN/HE:** Unità silenziata ad alta efficienza, concepita per il ridurre le emissioni sonore che si propagano esternamente alla stessa.

La versione LN prevede:

- cuffie afonizzanti sui compressori
- regolatore di giri dei ventilatori assiali

**STRUTTURA:** Basamento, copertura e telaio: realizzati in lamiera zincata di elevato spessore, verniciata con polveri epossipoliestere di colore RAL 7035. Pannellatura: realizzata con pannelli sandwich di spessore 25mm (50mm a richiesta) costituiti da un involucro in lamiera zincata dello spessore di 0.5mm preverniciata esternamente che racchiude un materassino di poliuretano espanso il quale garantisce l'isolamento termoacustico dell'unità. La superficie dei pannelli a contatto con l'aria trattata è realizzata in lamiera zincata per facilitare le operazioni di pulizia ed igienizzazione. I pannelli non asportabili sono fissati alla struttura tramite viti contenute in bussole in nylon munite di tappo. I pannelli asportabili sono vincolati alla struttura tramite eccentrici o inserti in nylon e sono provvisti di maniglie per facilitare l'asportazione degli stessi.

**COMPRESSORI:** Compressori ermetici scroll, con protezione per avviamenti a basse temperature attraverso riscaldatori del carter e protezione termica del motore tramite sensore di temperatura interno. I compressori sono montati su supporti antivibranti in gomma all'interno di un vano tecnico separato dal flusso dell'aria, le operazioni di manutenzione possono quindi essere eseguite in totale sicurezza anche con unità in funzione. Un dispositivo di sicurezza impedisce la rotazione in senso inverso della spirale del compressore.

**CIRCUITO FRIGORIFERO:** Comprende: prese di carica, rubinetto sulla linea del liquido, filtro deidratatore, spia del liquido, valvola di sicurezza, valvola di espansione termostatica, pressostati di alta e bassa pressione.

**CONDENSATORE:** Costituito da batteria alettata con tubi in rame rigati internamente ed alettatura tapparellata in alluminio per ciascun circuito. La particolare geometria ed un accurato dimensionamento, favoriscono le prestazioni di scambio termico conferendo elevata efficienza alla batteria. A protezione del pacco alettato è installata di serie una griglia metallica protettiva.

**VENTILATORI LATO CONDENSANTE:** Ventilatori di tipo assiale, ad elevata prevalenza, direttamente accoppiati a motore elettrico, con protezione termica klixon interna. Tutti i ventilatori sono fissati alla struttura tramite interposizione di distanziali antivibranti in gomma. Il grado di protezione dei motori è IP 54. Il ventilatore è corredato di griglia di protezione antinfortunistica.

**EVAPORATORE:** Batteria alettata con tubi in rame ed alettatura corrugata in alluminio. Alla base della batteria è installata la bacinella di raccolta dell'acqua di condensa, in acciaio inossidabile, completa di raccordo per lo scarico.

**VENTILATORI LATO EVAPORANTE:** Ventilatori centrifughi a doppia aspirazione bilanciati staticamente e dinamicamente. La trasmissione è del tipo cinghia-puleggia con cinghia trapezoidale e puleggia motrice a diametro variabile. Il motore elettrico trifase, con grado di protezione IP 55, viene installato su una slitta tendicinghia. Ogni ventilatore è montato su un apposito telaio di supporto, separato dal resto della struttura da antivibranti in gomma. La mandata dell'aria, deve essere nella versione (MU) ovvero rivolta verso l'alto con il lato sinistro (ML), prevalenza utile standard è 200 Pa. Il motore elettrico, con grado di protezione IP 55, è calettato direttamente sull'albero del ventilatore, evitando così la presenza di trasmissioni e le conseguenti dissipazioni energetiche. Ogni ventilatore è provvisto di boccaglio di aspirazione sul quale sono montate le sonde di pressione in grado di fornire un segnale proporzionale alla portata di aria elaborata, così da poterla mantenere costante indipendentemente dalle condizioni al contorno (perdite di carico in canale, sporco filtri...) durante l'intero ciclo di vita dell'unità.

**FILTRI ARIA:** Sezione filtrante che precede la batteria di trattamento e che quindi opera sull'intero flusso di aria trattata con la stessa efficienza, costituita da filtro ondulato di spessore 48 mm con telaio in lamiera zincata con grado di filtrazione G4 (secondo EN 779).

**CARATTERISTICHE TECNICHE:**

Raffreddamento

Potenza frigorifera: 98.7 kW

EER: 2,93

Riscaldamento

Potenza termica: 104.4 kW

COP: 3,71

Compressori

Tipologia: Scroll

Quantità: n. 2

Circuiti frigoriferi: n. 2

Sezione ventilante

Tipo: centrifughi

Portata aria: 17600 mc/h

Dimensioni

Lunghezza: 5650 mm

Profondità: 2240 mm

Altezza: 1800 mm

**Accessori e montaggi:**

- n. 01 Pannello di comando da remoto;
- n. 01 Kit antivibranti di base a molla, di serie della casa, calibrati secondo il piede di appoggio;
- n. 02 Giunti antivibranti, per il collegamento tra la condotta aeraulica ed il Roof Top, realizzato con una parte centrale in materiale flessibile, con caratteristiche di reazione al fuoco pari a quelle dell'isolamento termico utilizzato, e bordi laterali in lamina metallica, comprese flange per l'interposizione degli stessi.

Sarò compreso i relativi cablaggi elettrici, meccanici, opere di tecnico elettricista, opere di tubista, le mensole di sostegno, le staffe, i tiranti a barra filettata, serie di minuterie, bullonerie, guarnizioni, materiale di apporto uso e consumo, il tutto dato in opera, compresi tutti gli oneri per il trasporto, noli, utilizzo di gru per il posizionamento, il fissaggio, montaggio, opere murarie necessarie per rinforzi,

supporti, basamento in cls e/o metallico, ripristini e quant'altro necessario per il corretto funzionamento dell'impianto e ogni onere ed accessorio per rendere l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Nel prezzo risulta compreso l'onere la dismissione dell'unità non funzionante, il trasporto a pubblica discarica autorizzata a qualsiasi distanza, lo scarico, gli oneri di smaltimento (con il rilascio della copia del formulario d'identificazione del rifiuto trasportato secondo le norme vigenti), i relativi cablaggi elettrici, meccanici, opere di tecnico elettricista, opere di tubista, le mensole di sostegno, le staffe, i tiranti a barra filettata, serie di minuterie, bullonerie, guarnizioni, materiale di apporto uso e consumo, il tutto dato in opera, compresi tutti gli oneri per il trasporto, noli, utilizzo di gru per il posizionamento, il fissaggio, montaggio, opere murarie necessarie per rinforzi, supporti, basamento in cls e/o metallico, ripristini e quant'altro necessario per il corretto funzionamento dell'impianto e ogni onere ed accessorio per rendere l'opera finita a perfetta regola d'arte.

### 5.3 IMPIANTO ESTRAZIONE D'ARIA

Come anticipato al punto quattro, si prevedano n. 6 (sei) impianti di estrazione d'aria:

- locali "sale espositive", piano terra (locali n. 1-2-5-6 della planimetria di rif.) – portata 2.000 mc/h
- servizi igienici per disabili (locale n. 7), piano terra, – portata 1.000 mc/h per cadauno impianto;
- servizi igienici (locale n. 22), ammezzato su piano terra, – portata 1.000 mc/h;
- servizi igienici (locale n. 30) e servizi igienici per disabili (locale n. 44), piano primo, – portata 1.000 mc/h per cadauno impianto;
- servizi igienici (locale n. 57), piano secondo, – portata 1.000 mc/h.

Nei locali "sale espositive" la portata di estrazione aria non è minore di 6 (v/h) volumi/ora, mentre nei servizi igienici non è minore di 15 (v/h) volumi/ora.

#### 5.3.1 LOCALI "SALE ESPOSITIVE"

Dovrà realizzarsi un impianto di estrazione d'aria nei locali "Sale espositive" ubicate a piano terra dell'edificio.

Sulla base dei criteri progettuali a disposizione e la particolare ubicazione dei locali, si è deciso di installare un Aspiratore centrifugo assiale per installazione in condotto di aspirazione, isolamento classe II, alimentazione elettrica 230 V-1-50 Hz, completo di regolatore di velocità con interruttore ON-OFF e collegamento elettrico, di serranda di sovrappressione, con tubazione Ø 350 mm, portata aria massima 2.000 mc/h.

##### **Accessori e montaggi:**

- serranda di sovrappressione, in acciaio zincato e alette in alluminio naturale, completa di rete anti topo e controtelaio: dim. B=600 mm - H= 400 mm;
- regolatore di velocità elettronico realizzato in materiale plastico resistente agli urti con doppio isolamento, completo di comando ON-OFF, regolazione velocità, carico massimo 200 W, alimentazione elettrica 230 V-1-50 Hz.

La movimentazione dell'aria sarà realizzata tramite un sistema di canali in lamiera di acciaio zincato a caldo, a sezione circolare, di lunghezza standard alla produzione e prive di coibentazione, eseguite in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 12237, per la realizzazione di reti aerauliche, compreso il trasporto, il materiale di consumo (guarnizioni, sigillante, bulloni e controdadi, squadrette,

morsetti ecc.), misurate secondo EN 14239 e guida AICARR.

Il sistema di ancoraggio sarà realizzato tramite barre filettate in acciaio diam. 8 mm ancorate rigidamente al solaio; alle suddette barre filettate saranno fissate le staffe di sostegno su cui verrà appoggiato il canale zincato in modo da consentire i movimenti/assestamenti durante il funzionamento dell'impianto.

La canalizzazione in lamiera zincata, del tipo spiroidale, dovrà osservare i seguenti spessori e diametri:

- Spessore 6/10: da Ø 0 a Ø 301 mm
- Spessore 8/10: da Ø 301 a Ø 750 mm

L'impianto di estrazione d'aria dovrà essere corredato di griglia di ripresa aria in alluminio senza rete, con alette orizzontali fisse inclinate a 45° completa di serranda e controtelaio, delle dimensioni di: H=200 mm x B=300 mm

### **5.3.2 LOCALI SERVIZI IGIENICI**

Dovranno realizzarsi degli impianti di estrazione d'aria nei locali "Servizi igienici" ubicati nei vari piani dell'edificio.

Sulla base dei criteri progettuali a disposizione e la particolare ubicazione dei locali, si è deciso di installare un Aspiratore centrifugo assiale per installazione in condotto di aspirazione, isolamento classe II, alimentazione elettrica 230 V-1-50 Hz, completo di regolatore di velocità con interruttore ON-OFF e collegamento elettrico, di serranda di sovrappressione, con tubazione Ø 2750 mm, portata aria massima 1.000 mc/h.

#### **Accessori e montaggi:**

- - griglia in polipropilene o in acciaio zincato, completa di rete antitopo e controtelaio;
- regolatore di velocità elettronico realizzato in materiale plastico resistente agli urti con doppio isolamento, completo di comando ON-OFF, regolazione velocità, carico massimo 200 W, alimentazione elettrica 230 V-1-50 Hz.

La movimentazione dell'aria sarà realizzata tramite un sistema di canali in lamiera di acciaio zincato a caldo, a sezione circolare, di lunghezza standard alla produzione e prive di coibentazione, eseguite in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 12237, per la realizzazione di reti aerauliche, compreso il trasporto, il materiale di consumo (guarnizioni, sigillante, bulloni e controdadi, squadrette, morsetti ecc.), misurate secondo EN 14239 e guida AICARR.

Il sistema di ancoraggio sarà realizzato tramite barre filettate in acciaio diam. 8 mm ancorate



rigidamente al solaio; alle suddette barre filettate saranno fissate le staffe di sostegno su cui verrà appoggiato il canale zincato in modo da consentire i movimenti/assestamenti durante il funzionamento dell'impianto.

La canalizzazione in lamiera zincata, del tipo spiroidale, dovrà osservare i seguenti spessori e diametri:

- Spessore 6/10: da Ø 0 a Ø 301 mm

- Spessore 8/10: da Ø 301 a Ø 750 mm

## 6. CONCLUSIONI

L'impianto di climatizzazione in oggetto è stato ideato e progettato, in conformità delle normative e leggi vigenti e secondo il criterio di "buona norma tecnica", per soddisfare le condizioni di benessere microclimatiche degli utenti che opereranno nei vari piani di Palazzo Impellizzeri, nonché per conferire i requisiti di flessibilità e manutenzionabilità per l'assistenza post-installativa; dovrà essere realizzato nel rispetto delle specifiche tecniche emanate (Lg. 37/08, UNI, CEI, ecc.) e da soggetti abilitati che dovranno rilasciare opportuna documentazione (progetto AS BUILT, certificazioni, schemi ecc.).