



**Segretario Generale
della Giustizia Amministrativa**

Ufficio unico contratti e risorse

**LAVORI DI PARZIALE SOSTITUZIONE PER
ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI DI
CONDIZIONAMENTO PRESSO
PALAZZO SPADA**

CIG: 93350853D7

CUP: B82J22000250001

RELAZIONE TECNICA

N. TAVOLA

ALL.B

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

ing. Giuseppe Antonio Cravana

PROGETTISTA e D.L.:

ing. Michele Primavera

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

ing. Michele Primavera

DATA: aprile 2022

AGG:



Segretariato Generale della Giustizia Amministrativa
Ufficio Unico Contratti e Risorse - Ufficio per la Gestione delle risorse materiali e Servizi Generali

**LAVORI DI PARZIALE SOSTITUZIONE PER
ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI DI
CONDIZIONAMENTO PRESSO PALAZZO SPADA**

RELAZIONE TECNICA

1. OGGETTO DELLE OPERE DA ESEGUIRE

L'intervento in oggetto riguarda la fornitura in opera di tutti i materiali e l'esecuzione di tutti i lavori necessari alla realizzazione delle opere di manutenzione straordinaria ed adeguamento degli impianti di climatizzazione a servizio del complesso storico edilizio di Palazzo Spada, ubicato in Roma con accesso principale da P.za Capodiferro 13.

Tali opere riguardano principalmente l'adeguamento ai carichi termici mediante la sostituzione delle unità esterne ed interne di climatizzazione sfruttando al massimo le linee dei fluidi e di bus esistenti.

La realizzazione degli impianti meglio specificati nel prosieguo sarà comprensiva delle opere accessorie necessarie intendendosi con tale termine tutte le assistenze civili e le opere elettriche ed idrauliche occorrenti per dare gli impianti completi e funzionanti.

In particolare, dovrà essere eseguita la fornitura in opera di tutti i materiali e l'esecuzione di tutti i lavori necessari all'adeguamento degli impianti di riscaldamento e raffrescamento delle zone individuate nel progetto e negli elaborati grafici.

Gli impianti sono progettati e dovranno essere realizzati in conformità a quanto necessario per la destinazione d'uso, alle normative attualmente vigenti ed alla buona tecnica di installazione in tutto corrispondenti al tipo, alle caratteristiche ed alle prescrizioni tecniche di seguito riportate, nonché ai grafici ed a quanto dettagliatamente descritto negli elaborati di progetto. Nell'esecuzione delle opere si dovranno prendere tutte le cautele necessarie per la salvaguardia delle opere d'arte presenti nei locali interessati dalle lavorazioni o adiacenti ad essi.

Gli interventi compresi nel progetto intendono raggiungere i seguenti risultati:

- Miglioramento del benessere termico;
- Miglioramento dei coefficienti di prestazione COP ed EER;
- Riduzione dei consumi;
- Riduzione emissioni di CO₂;
- Livello di sostenibilità ambientale ottenibile (protocollo ITACA);
- Budget intervento finanziato;
- Miglioramento protezione acustica.

2. INDIVIDUAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLE OPERE

La forma, le dimensioni, l'orientamento e gli elementi tecnici e costruttivi del complesso edilizio, risultano dai disegni e dagli elaborati grafici che fanno parte integrante del presente progetto.

Gli impianti dovranno rispettare il più possibile la distribuzione esistente utilizzando le tubazioni presenti. Ove necessario sarà concordata con la DL la sostituzione di alcuni tratti di tubazioni qualora non sia possibile il loro completo riutilizzo.

3. SITUAZIONE ESISTENTE E PROPOSTA PROGETTUALE

La situazione impiantistica attuale del complesso è costituita da una suddivisione in zone funzionali servite da una serie di impianti VRF di vecchia generazione dei primi anni 2000.

I vecchi impianti saranno progressivamente smontati e si procederà ad una verifica accurata della tenuta delle tubazioni esistenti, individuando le eventuali carenze per le successive riparazioni.

Saranno verificati tutti i raccordi e adeguati alle nuove unità da installare. Il vecchio impianto a gas R407 sarà sostituito da un nuovo sistema a flusso di refrigerante variabile (VRF) a gas R 410 A, di nuova generazione ad alto rendimento energetico compatibile con gli elementi già presenti. Il Sistema VRF continua ad essere la soluzione più idonea individuata per gli impianti di climatizzazione degli uffici.

La distribuzione dei fluidi avviene mediante un sistema di collegamento a Y che permette l'impiego di soli 2 tubi abbattendo i costi di installazione e gli oneri delle opere murarie.

Il sistema permette uno sviluppo massimo delle linee frigorifere pari a 300 m con una lunghezza massima di un singolo circuito pari a 150m (lunghezza equivalente 175 mt.) e un dislivello pari a 50 m.

Il nuovo sistema di climatizzazione VRF è stato progettato mantenendo la tecnologia MITSUBISHI allo scopo di riutilizzare il massimo possibile delle tubazioni in rame esistenti, mantenere il sistema di comunicazione tra le macchine interne ed esterne senza dover effettuare la sostituzione dei cavi, ridurre al minimo le lavorazioni di adattamento delle nuove macchine e conservare l'uniformità della tecnologia utilizzata nel Palazzo considerando che l'intervento in questione riguarderà soltanto il 50% delle macchine esistenti.

Il nuovo impianto garantirà inoltre flessibilità di funzionamento, alto rendimento energetico e un'installazione semplice e veloce (grazie anche al sistema di controllo centralizzato e remotizzabile realizzato con un semplice ed affidabile circuito di trasmissione seriale a due fili non polarizzato). In alcune situazioni sarà necessario provvedere alla sostituzione\installazione dei cavi di comunicazione con l'unità esterna.

L'impianto adotta un sistema di refrigerante a due tubi, che permette la transizione da raffrescamento a riscaldamento e viceversa, garantendo che il comfort elevato sia mantenuto in tutte le zone.

Le unità esterne compatte che saranno installate utilizzeranno il refrigerante di R410A e un unico compressore DC Scroll Inverter con alimentazione trifase per un controllo efficace dell'energia utilizzata.

Le unità interne saranno connesse alle pompe di calore posizionate all'esterno o sui terrazzi di copertura tramite la rete di tubazioni esistenti.

Le nuove macchine esterne sono in grado di garantire un incremento dei coefficienti di prestazione pari al 44% come si evince dalla tabella seguente che confronta le vecchie unità con quelle proposte:

	<i>Unità attuale</i> PUHY-P250YMF-B	<i>Unità proposta</i> PUHY-P350YNW-A1
Potenza nominale cooling	29.1	40
Potenza assorbita cooling	11.3	10.95
Potenza nominale heating	32.6	45
Potenza assorbita heating	10.5	10.39
EER nominale	2.58	3.65
COP nominale	3.10	4.33
Numero unità interne collegate	12	12
Indice saturazione unità collegate	125%	90%
<i>Fattore correttivo modo cool resa</i>	103%	88%
<i>Fattore correttivo modo cool assorbimento</i>	102%	80%
<i>Fattore correttivo modo heat resa</i>	107%	88%
<i>Fattore correttivo modo heat assorbimento</i>	110%	80%
EER stimato	2.60	3.74
COP stimato	3.02	4.76

Come si evince dai dati numerici entrambi i coefficienti di prestazione risultano incrementati di circa il 44%: $3.74:2.60 = 1.44$

I termini COP (coefficiente di prestazione) e EER (rapporto di efficienza energetica) indicano l'efficienza di riscaldamento e di raffrescamento dei climatizzatori: in particolare, essi si riferiscono al rapporto di riscaldamento o raffrescamento fornito da una pompa di calore in base alla potenza in ingresso necessaria per generarlo. Se un climatizzatore genera 5kW di calore da una potenza in ingresso pari a 1kW, il suo COP è pari a 5.0. Allo stesso modo, se un climatizzatore genera 5kW di raffrescamento da una potenza in ingresso pari a 1kW, il suo EER è pari a 5.0. Più alti sono i valori COP ed EER, più i dispositivi saranno efficienti.

La gestione dell'impianto avverrà attraverso un sistema centralizzato multipostazione, dotato di sistema operativo multitasking e grafica avanzata in grado di supervisionare ogni singolo split.

L'interfaccia grafica semplice e intuitiva guida l'utente nella navigazione entro le planimetrie dell'edificio sulle quali, attraverso icone interattive, vengono localizzate le unità interne.

La selezione di un'icona attiva la visualizzazione del pannello di controllo virtuale del climatizzatore: per una maggior semplicità di utilizzo le macchine possono essere selezionate in base a gruppi e zone predefinite e, attraverso questa funzione, un comando viene trasmesso contemporaneamente a più utenze.

Le funzioni di tipologia standard garantiscono la gestione e il controllo completo dei climatizzatori e sono elencabili in:

- Regolazione dei climatizzatori attraverso il pannello di controllo virtuale
- Programmazione del timer giornaliera, settimanale ed annuale
- Registrazione dei dati di funzionamento quali allarmi, contaore ecc.
- Trend grafici delle variabili e dei consumi, con funzioni di export dei dati
- Gestione collettiva di più climatizzatori.

Le funzioni opzionali ne permettono il controllo energetico per mezzo di:

- Monitoraggio e ripartizione dei consumi (Charge), in formato tabellare e grafico
- Controllo dinamico dei consumi (Energy saving/Peak cut).

Ciò permette al gestore di conoscere nel dettaglio il profilo energetico dell'edificio e, attraverso l'analisi dei dati resi disponibili dal sistema, di mettere in atto una strategia di ottimizzazione energetica e di riduzione dei consumi.

La gestione centralizzata dell'impianto consentirà un notevole abbattimento dei costi di energia elettrica. Gran parte del risparmio è da attribuirsi ad un controllo più oculato che previene tutta una serie di "sprechi":

- spegnimento centralizzato (ed eventualmente automatico tramite sensori) delle unità interne quando non vi è alcuna presenza di persone;
- impostazione dei valori minimi e massimi della temperatura impostabili localmente;
- impostazione oraria giornaliera, settimanale e mensile;

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

L'impianto oggetto dell'Appalto ed i suoi componenti dovranno essere conformi in tutto alle prescrizioni delle leggi o dei regolamenti in vigore, o che siano emanati in corso d'opera, in particolare:

- prescrizioni ISPESL (ex Ente Nazionale Prevenzione Infortuni ed ex ANCE)
- norme UNI (unificazione italiana)
- norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano)
- prescrizioni e raccomandazioni dei Vigili del Fuoco
- norme relative ai singoli componenti.

La conformità alle norme e alle prescrizioni è da intendersi estesa a tutti i componenti.

Essa sarà verificata in sede di collaudo direttamente o per mezzo di certificati di prove che la Ditta esibirà con la esplicita garanzia che i materiali forniti sono uguali ai prototipi sottoposti alle prove.

5. ONERI A CARICO DELL'IMPRESA

Sarà a carico dell'Impresa appaltatrice, in quanto compreso nell'importo dell'appalto, qualunque onere per la realizzazione degli impianti nessuno escluso, anche se non specificato negli altri elaborati di progetto e, in particolare:

- fornitura a piè d'opera di materiali e macchine;
- impiego di mano d'opera specializzata e qualificata nell'installazione di sistemi VRV, ed in regola con le vigenti norme in materia di sicurezza e prevenzione infortuni;
- impiego delle attrezzature idonee ad una razionale esecuzione delle opere;
- mezzi d'opera, attrezzature di cantiere,
- opere provvisorie ed assistenze, intese come opere accessorie temporanee e definitive, necessarie alla realizzazione dei lavori (apertura e chiusura tracce per passaggio tubazioni e condotte all'interno di pareti, fori passanti nelle pareti e nei solai, annegamento di controtubi, manicotti e controcondotte nei fori predisposti, sigillatura dei passaggi, realizzazione dei basamenti di appoggio in cls delle apparecchiature, ponteggi per l'esecuzione delle opere e così via);
- rimozione degli impianti esistenti e trasporto dei materiali di risulta in discarica o, per gli split esistenti, in cantiere o in altro locale entro l'edificio, messo a disposizione dall'Amministrazione,

- elaborazione di un cronoprogramma di dettaglio dei lavori, riportante le operazioni svolte da ogni singola squadra (due persone) di addetti;
- fornitura di schede tecniche delle apparecchiature per l'approvazione da parte della D.L. in tempo utile per la loro eventuale sostituzione in caso di non gradimento della stessa; redazione o produzione di particolari costruttivi o di montaggio o schematici;
- fornitura di mezzi, accorgimenti di installazione ed apparecchiature di contenimento per compensare le dilatazioni in tutte le reti dei fluidi e dei gas installate, compresa la redazione della documentazione di calcolo da sottoporre per l'approvazione da parte della D.L. in tempo utile per una eventuale modifica in caso di non gradimento della stessa;
- immagazzinaggio in cantiere di materiali ed apparecchiature, anche di quelli forniti dalla Committenza;
- supervisione dei lavori di montaggio e del collaudo da parte di tecnici della casa produttrice dei sistemi VRF;
- prove e collaudi degli impianti in corso d'opera e una volta ultimati;
- redazione dei Manuali d'uso e Manutenzione;
- Configurazione e riordino impianto gestione centralizzata;
- redazione dei disegni di progetto as-built;
- istruzione del personale della Committenza nell'uso e manutenzione degli impianti;
- redazione e rilascio delle certificazioni di conformità ex legge 37/08;
- redazione e rilascio degli elaborati obbligatori per tutte le pratiche agli enti preposti relative agli impianti;
- pulizia e sgombero, per il materiale di competenza, degli ambienti interessati dai lavori al termine dell'intervento.

6. GESTIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti nel rispetto delle norme UNI applicabili secondo la regola dell'arte e le prescrizioni della direzione lavori, in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto ed al progetto esecutivo.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze della giustizia amministrativa che potrà chiedere in qualsiasi momento la temporanea sospensione dei lavori per particolari attività degli uffici.

La Ditta esecutrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti alle opere dell'edificio.

La Ditta esecutrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nella esecuzione dei lavori senza che per questo la ditta possa chiedere compensi od indennità di sorta.

Al fine di permettere l'organizzazione dei servizi di manutenzione, sarà onere della Ditta esecutrice la segnalazione di quelle parti dell'impianto dovranno essere sottoposte a manutenzione preventiva, o eventualmente predittiva vista la destinazione d'uso del complesso, ed a dare le informazioni necessarie, ad esempio il "quando" o "quanto spesso", effettuare quel tipo di intervento. Tali indicazioni andranno integrate con i manuali d'uso e le sequenze di controllo delle apparecchiature, informazioni tecniche su pezzi di ricambio e accessori da acquisire dai fornitori, elaborati "as-built" e certificazioni di legge per formare, unitamente ai dati progettuali, il materiale basilare a disposizione del personale per qualsiasi tipo di intervento.

La Ditta esecutrice dovrà inoltre verificare, in relazione alle indicazioni del costruttore e ai dati costruttivi dell'impianto, che nei locali a ridotta volumetria non si raggiungano concentrazioni di gas tali da diluire la percentuale di ossigeno sotto la soglia di respirabilità in caso di rotture o perdite; in tal caso dovranno essere adottate le misure seguenti:

- installazione di rivelatori di gas o di perdite (anche tramite il sistema di supervisione),
- installazione di ventilatori per l'evacuazione del gas,
- aperture permanenti verso altri ambienti,
- altri interventi da verificare con la D.L.

7. CRITERI DI PROGETTAZIONE

Condizione termoigrometriche esterne estive di progetto (UNI 10339)								
Località	Estive			Altitudine metri	Invernali			
	Temperatura esterna a bulbo secco T.b.s.e. (°C)	Umidità relativa U.R. (%)	Escursione termica giornaliera DT g.e. (°C)		Zona climatica	Temperatura esterna °C	Durata convenzionale giorni	gradi giorno
Roma ▼	33	45	11	20	D	0	166	1415

Per adeguare l'impianto di climatizzazione di Palazzo Spada alle temperature attuali indicate dalla norma è stato previsto un incremento del 20% circa delle potenzialità delle unità esterne/interne presenti.

Il vecchio impianto progettato all'inizio degli anni 2000 è stato impostato con le seguenti temperature e umidità relative

Periodo	T.b.s.e. °C	U.R.e %	D.T.g.e. °C	ENT. kCal/kg	U.A. g/kg	Massa Sp kg/m ³	T.b.u.e °C
Estivo	33	60	10	19.6	19,1	1.15	26.5
Invernale	0	80	-	1.79	3.01	1.289	-1.05

escursione media giornaliera estiva 10 °C.

Le unità esterne esistenti furono progettate per utilizzare sempre potenzialità nominale in raffreddamento incrementata del 30% che comporta il cedimento del sistema appena le temperature esterne raggiungono i livelli estremi degli ultimi anni.

Infine, è necessario provvedere alla sostituzione delle unità interne in quanto hanno raggiunto la durata massima di vita utile; infatti, occorre spesso intervenire per sostituire ventilatori, valvole di espansione, schede elettroniche causando il fermo dell'intera zona funzionale.

In fase di progetto esecutivo si è quindi provveduto ad individuare le zone funzionali più obsolete per procedere ad un rinnovo totale della zona con macchine più efficienti.

Le tubazioni del fluido refrigerante passano prevalentemente a pavimento. I percorsi a parete sono stati adottati, in assenza di vincoli artistici, soprattutto per alcuni tratti delle linee della condensa, in modo da mantenere un certo margine di dislivello vista la difficoltà di raggiungere punti di scarico. Per i collegamenti verticali tra le centrali e le zone servite sono state sfruttate le canne fumarie esistenti, alcune delle quali visibili, altre nascoste nelle murature ma individuate dalla presenza di sbocchi in copertura e la scala a chiocciola nascosta che collega il primo e il terzo piano in corrispondenza delle aule della IV e della V sezione.

Le zone funzionali individuate per il rinnovo degli impianti sono state scelte in base alla vetustà, alle criticità emerse negli ultimi anni, e alla collocazione delle unità esterne

cominciando da quelle poste nel giardino al piano terra e sui terrazzi di copertura del CED e del 4° piano. Al momento sono state escluse le unità esterne poste nel sottotetto per cercare di coordinare successivamente tale intervento con il rifacimento delle coperture di Palazzo Spada.

In particolare, sono state individuate le seguenti zone funzionali con il relativo il posizionamento delle unità esterne:

N.	UBICAZIONE	TIPO GAS	Φ liq Φ gas	Modello attuale	Modello compatibile
1	Zona 1 — Giardino (lato limonaia)	R407	12.7/28.6	MITSUBISHI E.—PUHY-P250YMF-C	PUHY-P350YNW-A1
2	Zona 8 — Giardino (lato limonaia)	R407	12.7/25.4	MITSUBISHI E.—PUHY-P200YMF-C	PUHY-P300YNW-A1
3	Zona 19A — Giardino (lato limonaia)	R407	12.7/28.6	MITSUBISHI E.—PUHY-P250YMF-C	PUHY-P350YNW-A1
4	Zona 19B — Giardino (lato limonaia)	R407	12.7/25,4	MITSUBISHI E.—PUHY-P200YMF-C	PUHY-P300YNW-A1
5	Zona 3 — Tetto Fabbricato CED	R407	12.7/28.6	MITSUBISHI E.—PUHY-P250YMF-C	PUHY-P350YNW-A1
6	Zona 9 — Tetto Fabbricato CED	R407	12.7/28.6	MITSUBISHI E.—PUHY-P250YMF-C	PUHY-P350YNW-A1
7	Zona 12 — Terrazzo — 4° Piano	R407	12.7/28.6	MITSUBISHI E.—PUHY-P250YMF-C	PUHY-P350YNW-A1
8	Zona 13 — Terrazzo — 4° Piano	R407	12.7/25.4	MITSUBISHI E.—PUHY-P250YMF-C	PUHY-P300YNW-A1
9	Zona 20A — Terrazzo — 4° Piano	R407	12.7/28.6	MITSUBISHI E.—PUHY-P250YMF-C	PUHY-P350YNW-A1
10	Zona 20B — Terrazzo-4° Piano	R407	9.52/19.05	MITSUBISHI E.—PUMY-P 25YMA	PUMY-P200YKM-A
11	Zona 18 — Terrazzo — 4° Piano	R407	9.52/19.05	MITSUBISHI E.—PUMY-P 25YMA	PUMY-P200YKM-A
12	Zona 17 — Terrazzo — 4° Piano	R407	9.52/19.05	MITSUBISHI E.—PUMY-P 25YMA	PUMY-P200YKM-A
13	Zona 5 — Cabina idrica — 4° Piano dal tetto	R407	12.7/25.4	MITSUBISHI E.—PUHY-P200YMF-C	PUHY-P300YNW-A1
14	Zona 21 — Tetto Cabina idrica — 4° Piano	R407	9.52/19.05	MITSUBISHI E.—PUMY-P 25YMA	PUMY-P200YKM-A
15	Zona 6 — Tetto Cabina idrica — 4° Piano	R407	9.52/19.05	MITSUBISHI E.—PUMY-P 25YMA	PUMY-P200YKM-A

Le lavorazioni previste consistono in:

- Smontaggio Unità esterna
- Posizionamento Unità esterna
- Smontaggio unità interne
- Posizionamento unità interne
- Installazione e configurazione RC
- Bonifica impianto tramite flussaggio di azoto
- Prova scoppio e tenuta impianto tramite pressatura di azoto
- Sostituzione raccordi deteriorati, riparazione tubazioni
- Minuteria varia
- Smaltimento apparecchiature
- Adeguamento alimentazioni e quadri elettrici
- Assistenze murarie e ripristino tinteggiature

Prima di procedere alla installazione delle macchine l'impresa esecutrice effettuerà il calcolo dei coefficienti di scambio termico e fra gli ambienti interno ed esterno dell'edificio verificando il rispetto delle norme vigenti (L.10/91).

8. DESCRIZIONE ZONE

Di seguito vengono elencate le zone funzionali e le relative macchine esterne ed interne da sostituire:

ZONA 1

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC PUHY - P 250 YMF-C posta nel giardino vicino il gruppo elettrogeno da sostituire con una nuova U.E. PUHY-P350YNW-A1.TH UE STD Y R410A 40,0KW

Unità interne associate attualmente:

PIANO	STANZA	TIPO	MODELLO UNITÀ INTERNE
T	13-14	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
T	30	Split	PKFY-P20VAM-A
T	30	Split	PKFY-P20VAM-A
T	30	Split	PKFY-P20VAM-A

T	30	Split	PKFY-P20VAM-A
T	30	Split	PKFY-P20VAM-A
T	30	Split	PKFY-P20VAM-A
T	9	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
T	5	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
T	4A	Split	PKFY-P32VHM-E
1°	44	Fan-coil	PFFY-P20VLRM-A

ZONA 2 - SOLO SOSTITUZIONE UNITÀ INTERNE

PIANO	STANZA	TIPO	MODELLO UNITÀ INTERNE
T	25	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
T	26	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
T	23	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
T	22	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
T	22	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A

ZONA 3

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC PUHY - P 250 YMF-C collocata sulla copertura del CED da sostituire con una nuova U.E. PUHY-P350YNW-A1.TH UE STD Y R410A 40,0KW

Unità interne associate attualmente:

PIANO	STANZA	TIPO	MODELLO UNITÀ INTERNE
T	36	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A
T	36	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A
T	35	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A
T	34	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A
T	34	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A
T	37	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A
T	37	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A

T	33	Fan-coil	PFFY-P40VLEM-A
T	33	Fan-coil	PFFY-P40VLEM-A
T	31	Fan-coil	PFFY-P50VLEM-A
T	31	Fan-coil	PFFY-P40VLEM-A
T	31	Fan-coil	PFFY-P40VLEM-A
T	31	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A

ZONA 5

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC PUHY - P 200 YMF-C collocata nel locale tecnico (ex locale cassoni) PIANO 4° da sostituire con una nuova U.E. PUHY-P300YNW-A1.TH UE STD Y R410A

Unità interne associate attualmente:

PIANO	STANZA	TIPO	MODELLO UNITÀ INTERNE
1°	5	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
2°	6	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
1°	3	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
1°	3	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
1°	3	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
1°	4	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
1°	6	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A
1°	7	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A

ZONA 6

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC — PUHY-P125YMF-C collocato sul terrazzo 4° piano lato scala piano nobile da sostituire con una nuova U.E. PUHY-P200YNW-A1.TH UE STD Y R410A

Unità interne associate attualmente:

4°	26	Fan-coil	PFFY-P32VLRM-A
4°	28	Fan-coil	PFFY-P20VLRM-A
4°	29	Fan-coil	PFFY-P20VLRM-A
4°	24	Fan-coil	PFFY-P20VLRM-A

4°	25	Fan-coil	PFFY-P20VLRM-A
4°	27	Fan-coil	PFFY-P40VLRM-A

ZONA 8 SALA POMPEO

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC — PUHY-P200YMF-C collocato nel giardino accanto al gruppo elettrogeno sostituire con una nuova U.E. PUHY-P300YNW-A1.TH UE STD Y R410A

Unità interne associate attualmente:

PIANO	STANZA	TIPO	MODELLO UNITÀ INTERNE
1°	13	Fan-coil	PFFY-P50VLRM-A
1°	13	Fan-coil	PFFY-P40VLRM-A
1°	13	Fan-coil	PFFY-P40VLRM-A
1°	13	Fan-coil	PFFY-P50VLRM-A

Tutte le unità interne saranno sostituite con FFY-P63VCM-E.TH UI PAV, IN. 7,1kW

ZONA 9

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC — PUHY-P250YMF-C collocato sulla copertura del CED da sostituire con una nuova U.E. PUHY-P350YNW-A1.TH UE STD Y R410A 40,0KW

Unità interne associate attualmente:

PIANO	STANZA	TIPO	MODELLO UNITÀ INTERNE
1°	22	Fan-coil	PFFY-P40VLRM-A
1°	22	Fan-coil	PFFY-P40VLRM-A
1°	20	Fan-coil	PFFY-P32VLRM-A
1°	20	Fan-coil	PFFY-P32VLRM-A
1°	19	Fan-coil	PFFY-P40VLRM-A
1°	19	Fan-coil	PFFY-P40VLRM-A

1°	18	Fan-coil	PFFY-P50VLRM-A
----	----	----------	----------------

ZONA 12

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC — PUHY-P250YMF-C collocato sul terrazzo del 4° piano lato scala piano nobile da sostituire con una nuova U.E. PUHY-P350YNW-A1.TH UE STD Y R410A 40,0KW

Unita interne associate attualmente:

PIANO	STANZA	TIPO	MODELLO UNITÀ INTERNE
3°	52	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	52	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	52	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
3°	53	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	40	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	39	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	55	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	54	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	54	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	55	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	38	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
3°	51	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A

ZONA 13

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC — PUHY-P250YMF-C MITSUBISHI ELECTRIC — PUHY-P250YMF-C collocato sul terrazzo del 4° piano lato scala piano nobile da sostituire con una nuova U.E. PUHY-P350YNW-A1.TH UE STD Y R410A 40,0KW

Unita interne associate attualmente:

PIANO	STANZA	TIPO	MODELLO UNITÀ INTERNE
3°	49	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	48	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	42	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A

3°	42	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	47	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	44	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	43	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	45	Split	PKFY-P25VBM
3°	50	Split	PKFY-P25VBM

ZONA 17

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC — PUHY-P125YMF-C collocato sul terrazzo 5° piano lato vicolo del Polverone da sostituire con una nuova U.E. PUHY-P200YNW-A1.TH
UE STD Y R410A 25,0 KW

Unita interne associate attualmente:

PIANO	STANZA	TIPO	MODELLO UNITÀ INTERNE
3°	5	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	5	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	4	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	4	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
3°	4	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A

ZONA 18

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC — PUHY-P125YMF-C collocato sul terrazzo 5° piano lato vicolo del Polverone da sostituire con una nuova U.E. PUHY-P200YNW-A1.TH
UE STD Y R410A 25,0 KW

Unita interne associate attualmente:

PIANO	STANZA	TIPO	MODELLO UNITÀ INTERNE
3°	1	Fan-coil	PFFY-P40VLRM-A
3°	1	Fan-coil	PFFY-P40VLRM-A
3°	1	Fan-coil	PFFY-P40VLRM-A

ZONA 19a

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC — PUHY-P250YMF-C collocato nel giardino accanto al gruppo elettrogeno sostituire con una nuova U.E. PUHY-P350YNW-A1.TH UE STD Y R410A 40,0KW

Unita interne associate attualmente:

PIANO	STANZA	TIPO	MODELLO UNITÀ INTERNE
4°	12	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A
4°	13	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
4°	14	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
4°	10	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
4°	15	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
4°	16	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
4°	32	Fan-coil	PFFY-P40VLEM-A
3°	33	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
5°	1	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A
3°	59	Split	PKFY-P32VGM-E
3°	56	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A

ZONA 19b

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC — PUHY-P200YMF-C collocato nel giardino accanto al gruppo elettrogeno sostituire con una nuova U.E. PUHY-P300YNW-A1.TH UE STD Y R410A

Unita interne associate attualmente:

PIANO	STANZA	TIPO	MODELLO UNITÀ INTERNE
4°	17	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
4°	11	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
4°	10	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
4°	4	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
4°	4	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
4°	3	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A

4°	1	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
4°	1	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A

ZONA 20a

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC — PUHY-P250YMF-C collocato sul terrazzo 4° piano lato scala piano nobile da sostituire con una nuova U.E. PUHY-P350YNW-A1.TH UE STD Y R410A 40,0KW

Unita interne associate attualmente:

PIANO	STANZA	TIPO	MODELLO UNITÀ INTERNE
4°	18	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
4°	23	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
4°	19	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
4°	20	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
4°	22	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
4°	21	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
4°	30	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A
4°	31	Fan-coil	PFFY-P32VLEM-A

ZONA 20b

Unità esterna MITSUBISHI ELECTRIC — PUHY-P125YMF-C collocato sul terrazzo 4° piano lato scala piano nobile da sostituire con una nuova U.E. PUHY-P200YNW-A1.TH UE STD Y R410A

Unita interne associate attualmente:

4°	26	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
4°	28	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A

4°	29	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
4°	24	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
4°	25	Fan-coil	PFFY-P20VLEM-A
4°	27	Fan-coil	PFFY-P25VLEM-A
4°	corr	Split	PKFY-P25VGM-E

N.B.: l'impresa deve sempre verificare che sia mantenuta con le unità interne almeno il 50% di occupazione della potenza nominale della nuova unità esterna associata.

9. LIVELLO SONORO

Nel rispetto delle vigenti norme di legge e di esecuzione a regola d'arte il livello sonoro dovuto al funzionamento degli impianti non dovrà essere superiore a 5 dB(A) di giorno ed a 3 dB(A) di notte rispetto ai valori di fondo come da norma UNI 8199, e comunque non dovrà superare i seguenti valori (fatte salve esigenze particolari da documentare):

- Uffici: 44 dB(A)
- Sale Udienze e Riunioni 40 dB(A)

10. DESCRIZIONE FUNZIONALE DEGLI IMPIANTI

Gli impianti adottati per gli uffici sono di tipo autonomo a pompa di calore, con azionamenti ad inverter e a variazione della portata di refrigerante (VRF), suddivisi su zone raggruppanti locali limitrofi, facenti capo alla medesima unità esterna.

Detti impianti sono di tipo autonomo alimentati esternamente dalla sola energia elettrica per tutti i sistemi.

Nelle sale di udienza e nel salone Pompeo sono presenti apposite unità che trattano l'aria di rinnovo (aria primaria), alimentate con acqua calda o refrigerata prodotta da una pompa di calore. Il trattamento termico locale sarà affidato sempre a sistemi autonomi a pompa di calore tipo VRV.

Ogni sottocentrale è dotata di un quadro elettrico di alimentazione e controllo delle apparecchiature installate.

La regolazione del funzionamento delle unità interne sarà affidata a moduli locali asserventi una o più unità secondo quanto indicato negli elaborati di progetto, i moduli locali e le unità interne si collegheranno con le unità esterne, con le unità di inversione del ciclo e

con un concentratore posto in adiacenza ad un modulo di comando centralizzato a distanza ubicato in prossimità della sala di controllo degli impianti.

Detto sistema di controllo centralizzato sarà del tipo elettronico digitale WEB Server 3d TOUCH CONTROLLER per la gestione di sistemi VRF. Dotato di schermo LCD 10,4" touch-screen a colori retroilluminato. Gestione di 50 unità interne/gruppi in configurazione stand-alone. In configurazione estesa con moduli d'espansione, gestione di fino a 200 unità interne/gruppi. Visualizzazione planimetrie grafiche del sistema, gestione remota tramite Internet e APP, funzioni di programmazione orari e avanzate, funzioni di risparmio energetico, controllo e supervisione individuale e collettiva dei dispositivi di campo. Alimentazione 240 VAC 50/60 Hz integrata

SEGNALAZIONE DI STATO DI FUNZIONAMENTO, ALLARME ECC.

Per tutte le apparecchiature elettriche delle sottocentrali tecnologiche e delle unità di trattamento aria è anche controllato ed azionato lo stato di funzionamento e di allarme; tali stati sono successivamente controllati a distanza mediante il sistema di supervisione.

COLLEGAMENTI TRA LE SONDE IN CAMPO E LE SOTTOCENTRALI PERIFERICHE

Tutte le sottocentrali di regolazione periferiche dovranno essere collegate tra loro e con il sistema centrale di supervisione.

Tutti i collegamenti fra le varie sottocentrali ed il sistema di supervisione dovranno essere posati su canaline e passerelle indipendenti dai circuiti di potenza.

11. QUADRI, LINEE ELETTRICHE, RETI EQUIPOTENZIALI PER GLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO

Gli impianti di condizionamento sono alimentati dal quadro principale QG.CDZ posto in cabina di trasformazione, dove sono presenti due trasformatori da 400kVA. Dal QG.CDZ partono le linee di alimentazione verso gli 11 quadri di zona posti nelle sottocentrali termiche. I cavi sono del tipo FG7(0)M1, con il neutro della stessa sezione della fase. La stima della potenza necessaria è di circa 150kW, disponibili nella configurazione esistente. Dai quadri di zona partono i circuiti per le unità esterne e per le relative unità interne; queste, visto il basso assorbimento, sono riunite in un unico circuito. In corrispondenza di ogni unità interna è posizionata una scatola di derivazione, che ospiterà un sezionatore bipolare per gli interventi di manutenzione. Le linee sono poste prevalentemente in traccia del tipo NO7V-

K. L'impianto di terra è costituito da una dorsale doppia di protezione, che si deriva in corrispondenza di ogni centrale, per attestarsi sulla barra di terra del quadro.

I quadri elettrici posti all'esterno sono protetti dalle intemperie e dall'irraggiamento diretto, sono di grado di protezione almeno IP44.

Le linee sono poste su canalizzazioni di vario tipo, da cavidotti per interrimento, a canalette chiuse e smaltate per i tratti in vista, a passerelle a traversini per i tratti nei sottotetti o nei controsoffitti, in modo da garantirne una facile ispezionabilità.

La fornitura elettrica dovrà essere controllata ed eventualmente adeguata in tutte le seguenti parti:

- tutti i quadri delle sottocentrali ovunque poste;
- linee elettriche di distribuzione con allacciamento ai motori.
- linee elettriche di distribuzione della regolazione.
- linee elettriche di distribuzione della supervisione.
- messa a terra.

Tutta la parte elettrica è realizzata in conformità alle norme CEI.

IL TECNICO

ING. MICHELE PRIMAVERA

SOMMARIO

1. OGGETTO DELLE OPERE DA ESEGUIRE	2
2. INDIVIDUAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLE OPERE	2
3. SITUAZIONE ESISTENTE e proposta progettuale	3
4. RIFERIMENTI NORMATIVI	6
5. ONERI A CARICO DELL'IMPRESA	6
6. GESTIONE DEI LAVORI	7
7. CRITERI DI PROGETTAZIONE	8
8. DESCRIZIONE ZONE	11
9. LIVELLO SONORO	19
10. DESCRIZIONE FUNZIONALE DEGLI IMPIANTI	19
11. QUADRI, LINEE ELETTRICHE, RETI EQUIPOTENZIALI PER GLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO	20