



Città di Barletta
Medaglia d'Oro al Valore Militare e
al Merito Civile
Città della Disfida

**COESIONE
ITALIA 21-27**

**METRO PLUS E
CITTÀ MEDIE SUD**



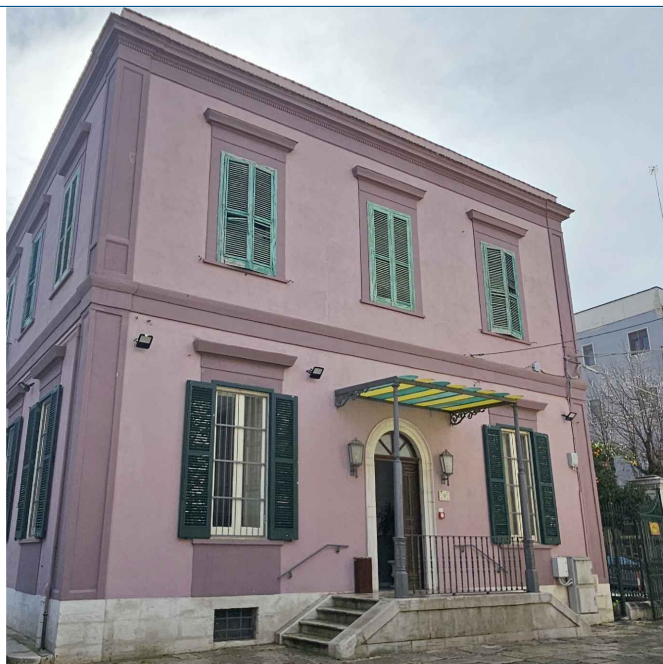
**MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PRIMO PIANO
DELLA PALAZZINA REICHLIN E DEL PRIMO PIANO DELLA
PALAZZINA DI STATO CIVILE PER REALIZZAZIONE DI
CENTRO POLIFUNZIONALE**

via Marconi 31 - Barletta BT

CUP H92F24000020006 CIG BA157E1BA9

Dirigente: Ing. Ernesto Berardini
RUP: Arch. Paola F. Masciopinto

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA



Progettista: Arch. Valentina MARUCCI

Consulenti: Ing. Luca Filocamo
Ing. Mario Laera

Livello di Progettazione	Tipologia Progettazione	N. Elaborato
P.F.T.E.	IMPIANTISTICA	IM.RT

Titolo elaborato:

IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE

Contenuti dell'elaborato:
RELAZIONE TECNICA

Scala:
1:50

Data	Note	Data prog: 22/05/2026 file: IM_T r01 Palazzina Reichlin v.le Marconi Barletta.dwg fil: Model stampato il: 22/05/2026
05.2026		

TIMBRI E FIRME

INFORMAZIONI GENERALI

Oggetto della presente relazione tecnica è la descrizione di un impianto di climatizzazione estiva ed invernale a servizio del nuovo centro polifunzionale a realizzarsi nel piano primo della Palazzina Reichlin e dello Stato Civile nella Città di barletta in viale Marconi civico 31.

La zona d'intervento ha una impronta di circa 505 mq ed è costituita da una zona storica e una zona moderna con nuove aree destinate a laboratori didattici, sportelli, aule, aree comuni e servizi igienici. Sarà destinata una zona per il vano tecnico per l'alloggiamento delle apparecchiature elettriche, mentre nelle parti scoperte e sulla copertura saranno posizionate le unità esterne per la climatizzazione.

Si sottolinea che le descrizioni tecniche sotto riportate vanno considerate, nel loro insieme, il risultato di uno studio quale emerge dalle caratteristiche plano volumetriche dell'edificio e dalle esigenze di utilizzo che, per tale struttura, sono state ipotizzate dalla committenza.

A seguire, una concisa descrizione della soluzione progettuale proposta, definita in considerazione delle esigenze specifiche della committenza e di quelle di efficienza e affidabilità dell'impianto.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Allo scopo di consentire una consegna di tutte le opere da eseguire complete secondo la regola dell'arte la progettazione è stata redatta seguendo le norme emanate (ed in vigore) dagli enti UNI-CEI, le leggi tecniche di pertinenza e relativi regolamenti di attuazione.

In caso di mancanza di normativa si è fatto riferimento a norme e/o standard internazionali di chiara autorevolezza (EN, DIN, BS, ISO, ASHRAE, ecc.), con preferenza per i dispositivi emanati da Stati Europei.

Segue un elenco esemplificativo, ma non esaustivo, della normativa di riferimento:

LEGGI E DECRETI

Circolari, prescrizioni e regolamenti delle A.S.L. del luogo di competenza

Leggi, norme e circolari antincendio.

D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro."

D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro."

Legge 13 luglio 1966, n°615. "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione".

Decreto Legislativo 19 Agosto 2005 n. 192 attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento dei consumi energetici – Decreto Ministeriale 26 Giugno 2015.

NORME DI RIFERIMENTO

Qualunque norma UNI attinente i lavori da eseguire.

Norme UNI riguardati la componentistica utilizzata, i materiali unificati, le modalità di costruzione, di esecuzione e di collaudo.

UNI relative alla manutenzione degli impianti.

UNI TS 11300-Parte 1 Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.

UNI TS 11300-Parte 2 Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

UNI TS 11300-Parte 3 metodi per la determinazione dei rendimenti e dei fabbisogni di energia dei sistemi di climatizzazione estiva; dei fabbisogni di energia primaria per la climatizzazione estiva.

UNI TS 11300-Parte 4 Utilizzo di energie rinnovabili ed altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

UNI TS 11300-Parte 5 Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili.

UNI TS 11300-Parte 6 Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili dei fabbisogni energetici degli edifici in regime standard.

UNI-CTI 10347. "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Calcolo dell'energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante".

UNI-CTI 10348. "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Calcolo dei rendimenti dei sistemi di riscaldamento.

UNI-CTI 10349. "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici".

Linee Guida ISPESL. "Microclima, aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro"

UNI 10381. "Impianti Aeraulici - Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera".

UNI 8065:1989 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

UNI 8884:1988 "Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione."

UNI 8199. "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE

Analisi dell'utenza ai fini delle scelte impiantistiche

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione dell'impianto di climatizzazione estiva ed invernale in modo da soddisfare le condizioni di benessere termoigrometrico nel rispetto delle normative vigenti e permetterne una gestione economica.

Gli ambienti serviti dall'impianto di climatizzazione necessitano di un impianto in grado di fare fronte alle esigenze di:

- bilanciamento dei carichi termici sensibili fondamentalmente estivi dovuti alle dispersioni o alle rientrate di calore per trasmissione e irraggiamento con l'esterno;
- bilanciamento dei carichi termici sensibili e latenti, sia estivi che invernali dovuti ai carichi interni generati dalle persone, dall'illuminazione e dalle apparecchiature elettriche presenti;
- controllo del tasso di ventilazione, possibilmente in funzione del numero di persone presenti;

La scelta impiantistica è ricaduta essenzialmente su un sistema ad espansione diretta di gas refrigerante in pompa di calore con volume variabile, composto da Unità Esterna motocondensante accoppiata con una unità terminali modello per installazione a parete alta.

Per quanto attiene alle caratteristiche geometriche e termofisiche dell'edificio si fa riferimento a quanto riportato sulle tavole grafiche di progetto.

PARAMETRI DI PROGETTO - PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	1.306 GG
Zona Climatica	C
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-0,1 °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	32,3 °C

IMPIANTO AD ESPANSIONE DIRETTA

L'impianto di climatizzazione estiva ed invernale previsto è del tipo ad espansione diretta con funzionamento a pompa di calore ad inversione di ciclo, con sistema a portata variabile di gas refrigerante (VRF) alimentate ad energia elettrica.

L'impianto di climatizzazione è costituito da n.3 sistemi VRF di diversa capacità termica in relazione alle zone servite, mentre a servizio del vano tecnico è prevista un'unità autonoma Monosplit modello a parete.

Lato nord e sud della zona moderna saranno serviti da n.2 sistemi VRF con unità esterna (modello a bandiera) linea Small Y Compact a portata di refrigerante variabile R410A, condensata ad aria, carpenteria in lamiera zincata preverniciata, compressore tipo twin rotary ermetico con motore DC inverter, circuito frigorifero dotato di separatore d'olio, valvola d'inversione a 4 vie, sonde alta e bassa pressione, pressostato, valvola by-pass, sistema di controllo interno con display per autodiagnosi, batteria di scambio termico in Cu/Al Blue Fin, ventilatore di scambio elicoidale DC, alimentata a 3 Ph, 380-415V, 50Hz.

L'interna zona storica sarà servita da un unico sistema VRF con unità esterna (modello a torretta) serie Y a pompa di calore a R410A, condensata ad aria con compressore DC Scroll Inverter, batteria riprogettata su 4 lati, alimentata a 380-415VAC, trifase, 50Hz. Funzione di riscaldamento continuo con parzializzazione della batteria, nuova funzione di controllo dinamico della temperatura di evaporazione per maggiore efficienza energetica.

Nella zona moderna, priva di controsoffittature idonee alla distribuzione impiantistica, le unità terminali a parete sono state posizionate sulle murature perimetrali, per una maneggevolezza nella distribuzione frigorifera e scarico condensa. Nella zona storica, avendo concepito controsoffitti nei disimpegni, è stato previsto un posizionamento delle unità interne sopra la porta d'ingresso; pertanto, è stato possibile concepire la distribuzione frigorifera in maniera differente.

La tipologia di unità interne è stata scelta in base alla semplicità nell'installazione, in quanto non necessitano di canali o corpi di immissione ed estrazione aria, e nella manutenzione, con griglia di ripresa, sonde e scheda di controllo direttamente a bordo, con scocca esterna in materiale plastico, flusso di refrigerante controllato da valvola modulante LEV, ventilatore tangenziale, deflettore orientabile, sistema di controllo interno dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch, alimentata a 220-240 V, 1Ph, 50 Hz.

Il sistema scelto, come precedentemente descritto, disloca ogni unità terminale in ogni ambiente così da rendere autonoma la gestione termica della microarea servita, viene previsto infatti per ogni stanza un pannello comando semplificato digitale LCD per installazione a parete con visualizzazione primaria della temperatura ambiente e della temperatura impostata di set-point.

La distribuzione frigorifera dalle unità esterne alle unità terminali è concepita tramite giunti di derivazione frigoriferi nella zona moderna e collettori frigoriferi nella zona storica; tutte le derivazioni saranno coibentate e posizionate in punti facilmente ispezionabili.

Tale impianto, nel suo complesso, oltre a garantire elevati rendimenti intesi come rapporto tra energia termica prodotta ed energia primaria impiegata, garantisce una regolazione e una gestione funzionale dell'apparecchiatura in grado di adattarsi alle continue variazioni di esigenze termiche dettate sia dalla continua variazione dei carichi endogeni che alla variazione delle condizioni climatiche al contorno.

Le caratteristiche prestazioni delle apparecchiature sono conformi ai risultati dei calcoli e delle valutazioni specifiche effettuate sull'involucro edilizio e all'utilizzo dell'immobile.

Le unità terminali, compatibilmente con la struttura edilizia e le esigenze architettoniche, sono distribuite in modo uniforme ed omogeneo, tale da soddisfare le specifiche esigenze di microclima nelle diverse aree di interesse del locale.

CIRCUITI FRIGORIGENI

Caratteristiche costruttive delle tubazioni di collegamento alle unità terminali.

Le linee di distribuzione del fluido refrigerante che collegano unità esterne motocondensanti alle unità terminali interne saranno realizzate mediante tubazioni in rame del diametro nominale indicato dalla casa costruttrice, coibentate con rivestimento isolante in conformità a quanto richiesto dalle normative in termini di efficienza energetica.

Segue la tabella riepilogativa indicante gli spessori dell'isolamento termico secondo L'APPENDICE B – D.P.R. 412/93:

ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

cond. term. <i>W/m °C</i>	diametro esterno tubazione (mm)					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella stessa.

I montanti delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella vanno moltiplicati per 0,5; per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella vanno moltiplicati per 0,3.

La norma prevede altresì che tutte le tubazioni debbono essere coibentate in modo uniforme, senza strozzature o riduzioni di spessore curando la perfetta saldatura delle giunture del materiale isolante e non lasciando privi di coibentazione le curve, i raccordi, le flange, valvole e saracinesche e quant'altro possa configurarsi come ponte termico.

Inoltre, devono essere previste appropriate protezioni superficiali nei casi in cui il materiale possa deteriorarsi per effetto della luce solare, dell'acqua o di cause meccaniche, chimiche o biologiche, nonché una adeguata barriera al vapore posata in modo continuo e perfettamente sigillata deve essere prevista se la temperatura del fluido è minore di 40°C.

CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE

Di seguito saranno elencate le apparecchiature previste da progetto, ciascuna con la propria ubicazione all'interno dell'unità immobiliare e l'indicazione delle caratteristiche tecniche principali, indicate dai manuali tecnici della casa costruttrice prescelta dalla committenza.

Si fa presente che se per ragioni di diversa natura si dovesse optare per apparecchiature di altro marchio, devono restare invariate, la tipologia di installazione delle unità terminali, le caratteristiche fisiche e dimensioni, nonché devono essere uguali o migliorative tutte le caratteristiche prestazionali delle unità, misurate e certificate alle medesime condizioni al contorno.

CLIMATIZZATORE AUTONOMO MONOSPLIT MODELLO A PARETE (SP-W35)

Marca MITSUBISHI mod. PKAM35LAL2 – PUZ-ZM35VKA2

- Capacità nominale in raffreddamento: 3,6 kW
- Capacità nominale in riscaldamento: 4,1 kW
- Portata aria u.i.: 7,5-8,2-9,2-10,9 mc/min.
- Dimensioni – Peso u.i. (AxLxP): 299x898x237 mm – 12,6 kg
- Dimensioni – Peso u.e. (AxLxP): 630x809x300 mm – 46 kg
- Pressione sonora: 43,0-46,0 dB(A)
- Allacci liquido-gas: 6,35-12,70 mm

UNITA' ESTERNA MINI VRF (UE-112)

Marca MITSUBISHI mod. PUMY-SP112YKM2

- Capacità: 4,5 HP
- Capacità nominale in raffreddamento: 12,5 kW
- Capacità nominale in riscaldamento: 14,0 kW
- Dimensioni – Peso (AxLxP): 981x1.050x330 mm – 94 kg
- Pressione sonora: 52,0-54,0 dB(A)
- Allacci liquido-gas: 9,52-15,88 mm

UNITA' ESTERNA MINI VRF (UE-140)

Marca MITSUBISHI mod. PUMY-SP140YKM2

- Capacità: 6,0 HP
- Capacità nominale in raffreddamento: 15,5 kW
- Capacità nominale in riscaldamento: 16,5 kW

- Dimensioni – Peso (AxLxP): 981x1.050x330 mm – 94 kg
- Pressione sonora: 54,0-56,0 dB(A)
- Allacci liquido-gas: 9,52-15,88 mm

UNITA' ESTERNA VRF (UE-300)

Marca MITSUBISHI mod. PUHY-P300YNW-A2

- Capacità: 12,0 HP
- Capacità nominale in raffreddamento: 33,5 kW
- Capacità nominale in riscaldamento: 33,5/37,5 kW
- Dimensioni – Peso (AxLxP): 1.858x920x740 mm – 226 kg
- Pressione sonora: 61,0-64,5 dB(A)
- Allacci liquido-gas: 9,52-22,22 mm

UNITA' INTERNA VRF A PARETE (UT-W32)

Marca MITSUBISHI mod. PKFY-P32VLM-E

- Capacità nominale in raffreddamento: 3,60 kW
- Capacità nominale in riscaldamento: 4,0 kW
- Portata aria: 4,3-5,4-6,9-8,4 mc/min.
- Dimensioni (AxLxP): 299x773x237 mm
- Peso: 11,0 Kg
- Pressione sonora: 24-41 dB(A)
- Allacci liquido-gas: 6,35-12,70 mm

UNITA' INTERNA VRF A PARETE (UT-W50)

Marca MITSUBISHI mod. PKFY-P50VLM-E

- Capacità nominale in raffreddamento: 5,60 kW
- Capacità nominale in riscaldamento: 6,3 kW
- Portata aria: 6,8-8,3-10,2-12,4 mc/min.
- Dimensioni (AxLxP): 299x898x237 mm
- Peso: 13,0 Kg
- Pressione sonora: 31-46 dB(A)
- Allacci liquido-gas: 6,35-12,70 mm

SCARICO DELLE CONDENSE

La condensa è l'umidità sottratta all'aria ambientale che si scontra con una batteria fredda. È un'acqua fondamentalmente neutra (distillata), ma può col tempo accumulare polvere, cariche batteriche, muffe e biofilm (la classica "gelatina" che ostruisce i tubi). Per questo motivo, si utilizzano materiali plastici specifici come il polipropilene (PP o PP-X) o il PVC, con innesto a bicchiere e guarnizione in elastomero che assorbe le micro-dilatazioni termiche del materiale plastico.

Il deflusso della condensa avviene per pendenza naturale (o gravità) in cui i tratti orizzontali devono avere una pendenza minima costante dell'1% (1 centimetro di dislivello per ogni metro di tubazione), orientata verso il punto di scarico.

Il Diametro è calcolato in base alla portata di condensa (es. litri/ora previsti al picco di lavoro). Diametri troppo stretti rischiano di occludersi facilmente a causa delle impurità (biofilm o calcare). Di solito, per singoli split si usano diametri interni intorno ai 16-20 mm, mentre per collettori principali si sale a 32, 40 o 50 mm.

Prima del recapito in fogna il tratto di scarico delle condense deve prevedere un sifone, progettato per trattenere costantemente al suo interno una determinata quantità d'acqua; il sifone è inoltre utile per impedire ai gas maleodoranti provenienti dalla rete fognaria di risalire e fuoriuscire dalle unità di climatizzazione. Nei mesi invernali i condizionatori non producono condensa. L'acqua all'interno del sifone può evaporare, annullando il tappo idraulico e lasciando passare i cattivi odori. Per questo si usano spesso sifoni speciali dotati di una "sfera" meccanica interna che, anche a secco, si adagia sul foro bloccando l'aria.

Lo scarico condensa proveniente dalle unità di climatizzazione è fondamentalmente acqua distillata con PH neutro; pertanto, può essere convogliata nella rete di scarico delle acque grigie (lavandini, bidet) o nella rete piovana (pluviali) previo sifone.

REGOLAZIONE CLIMATICA

La regolazione climatica del sistema di climatizzazione a servizio dell'immobile è concepita con un sistema di controllo e gestione individuale di ogni singola unità terminale, del tipo proporzionale, integrata e derivata (P.I.D.).

Tale sistema, a differenza della comune regolazione proporzionale (P) o proporzionale e integrata (P.I.), garantisce tempestive risposte dell'impianto alle repentine variazioni di temperatura ed allo start-up dell'impianto.

Infatti, i processi molto lenti, come in genere la regolazione di temperature, talvolta sono di difficile regolazione utilizzando le sole azioni proporzionale e integrale, in quanto per evitare oscillazioni di tutto il sistema si dovrebbero adottare bande proporzionali molto ampie ed azioni integrali molto ridotte. Così facendo, si ottiene una buona regolazione a regime, ma la risposta del regolatore ad un disturbo improvviso risulta molto lenta.

Questo comporterebbe, ad ogni variazione di carico, scostamenti di notevole entità assorbibili in un periodo di tempo troppo lungo. Su tali processi, dove sovente si trova come variabile una temperatura, l'aggiunta dell'azione derivativa alle azioni proporzionale e integrale, normalmente risolve il problema.

L'azione derivativa provoca, a seguito di uno scostamento della variabile dal set point una correzione inizialmente maggiore nella potenza di uscita, in modo tale da contrastare il disturbo più velocemente di quanto farebbero la regolazione proporzionale o proporzionale e integrale. L'azione derivativa apporta sull'uscita una azione direttamente proporzionale alla velocità di avvicinamento o allontanamento della variabile controllata rispetto al set point.

Il risultato consiste nell'ottenere, al manifestarsi di uno scostamento della variabile dal set point, una immediata correzione, che si aggiunge a quella normale, in modo da provocare una variazione momentanea della potenza di uscita molto più veloce.

Riassumendo, il tipo di regolatore PID, produce una variazione nella posizione dell'elemento finale di controllo, proporzionale a:

- scostamento della variabile dal set point (azione P)
- durata dello scostamento (azione I)
- rapidità dello scostamento della variabile (azione D).