

MINISTERO DELLA CULTURA
MUSEI NAZIONALI DI BOLOGNA
PINACOTECA NAZIONALE



ADEGUAMENTO TECNOLOGICO FUNZIONALE ED IMPIANTISTICO DELL'AULA DIDATTICA CESARE GNUDI DELLA PINACOTECA NAZIONALE DI BOLOGNA

COMMITTENTE / PROPRIETÀ:
Pinacoteca Nazionale di Bologna
Direttore Dott. Luigi Gallo

RUP:
Arch. Silvia Gaiba

Assistente al RUP:
Arch. Ilenia Serpico

INDIRIZZO:
Via delle Belle Arti, 56 - Bologna (BO)

FASE DI PROGETTO
Manifestazione di interesse

ELABORATO

Relazione descrittiva generale

BAUSTUDIO + MEPSTUDIO S.R.L.
via San Donato, 85
40127 Bologna
srl@pec.bau-studio.it
info@bau-studio.it

PROGETTISTI E DIREZIONE LAVORI

PROGETTO E DL IMPIANTI MECCANICI
P.I. Davide Guidotti

PROGETTO E DL IMPIANTI ELETTRICI
P.I. Davide Guidotti

PROGETTO E DL OPERE STRUTTURALI
Ing. Marco Guidotti

COMMESSA

bm26011

DATA

Luglio 2026

REVISIONI

00

SCALA

//

ELABORATO N.

ERg02_00

INDICE

1	PREMESSA E OBIETTIVI DEL PROGETTO	3
2	STATO DI FATTO.....	4
3	DATI DI BASE DEL PROGETTO	6
3.1	Dati climatici	6
3.2	Modalità di funzionamento e sovradimensionamenti	6
3.3	Requisiti dei locali climatizzati	7
3.4	Carichi interni e dati di calcolo	7
4	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI	8
4.1	Sistema di climatizzazione	8
4.1.1	Generatori fluidi termovettori – Pompe di calore	8
4.1.2	Termoventilanti	10
4.1.3	Termoregolazione.....	11
4.2	Impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC).....	12
4.2.1	Unità di ventilazione meccanica controllata.....	12
4.2.2	Regolazione VMC.....	14
4.3	Opere accessorie ed esclusioni.....	15

1 PREMESSA E OBIETTIVI DEL PROGETTO

La presente relazione tecnica descrive gli interventi previsti nell'Aula Didattica Cesare Gnudi della Pinacoteca Nazionale di Bologna, sita in Via delle Belle Arti 56, 40126 Bologna, nell'ambito del progetto di adeguamento tecnologico funzionale ed impiantistico.

L'intervento è finalizzato alla **sostituzione dell'attuale impianto di climatizzazione invernale ed estiva**, che versa in uno stato di degrado, nonché **all'introduzione di un sistema di ventilazione meccanica**, attualmente assente. Tale impianto deve necessariamente garantire il mantenimento di idonee condizioni termoigrometriche (temperatura e umidità relativa), in particolare in funzione della conservazione delle opere esposte nel contesto museale.

In accordo con le indicazioni della Committenza, il progetto prevede inoltre un **miglioramento dell'integrazione estetica dei terminali aeraulici presenti nell'aula**. Gli ugelli di mandata saranno sostituiti e dotati di nuovi elementi di mascheratura, integrati in una veletta tecnica di nuova realizzazione, al fine di ridurne l'impatto visivo. La tipologia di terminale, costituita da ugelli circolari ad alta induzione, viene mantenuta invariata poiché la considerevole altezza dei locali non consente l'impiego di diffusori lineari a fessura, come inizialmente richiesto dalla Committenza, senza compromettere le prestazioni di diffusione dell'aria e il corretto funzionamento dell'impianto.

Nello specifico si prevede l'installazione dei seguenti componenti principali:

- due unità termoventilanti, per la climatizzazione invernale ed estiva dell'aula con controllo simultaneo di temperatura e umidità relativa;
- una unità di ventilazione meccanica controllata (VMC) con recupero di calore, per consentire un adeguato rinnovo dell'aria;
- due pompe di calore aria/acqua, quali generatori dei fluidi termovettori (acqua refrigerata 7/12 °C e acqua calda 45/40 °C) a servizio delle batterie delle unità sopracitate;
- un sistema di trattamento dell'acqua per l'alimentazione delle sezioni di umidificazione.

La presente relazione ha lo scopo di illustrare gli interventi previsti, descrivendone le caratteristiche, le modalità di esecuzione e gli aspetti tecnici principali, al fine di fornire un quadro completo delle opere da realizzare nell'ambito della presente manifestazione di interesse.

Ove siano indicati marchi, modelli, denominazioni commerciali o produttori specifici, tali riferimenti sono da intendersi con valore puramente esplicativo ed indicativo delle caratteristiche tecniche e prestazionali richieste, al solo scopo di meglio descrivere lo standard qualitativo atteso. Essi non costituiscono in alcun modo vincolo di scelta commerciale, essendo ammessi prodotti e/o soluzioni tecniche equivalenti per caratteristiche costruttive, funzionali e prestazionali, fatto salvo il rispetto dei requisiti minimi e delle normative tecniche di riferimento indicati nel presente documento.

2 STATO DI FATTO

L'Aula Didattica Cesare Gnudi è attualmente climatizzata per mezzo di condizionatori di precisione di vecchia generazione, installati all'interno di vani tecnici di dimensioni contenute adiacenti alla sala ottagonale. I macchinari, pur avendo garantito nel tempo il mantenimento delle condizioni termigrometriche necessarie alla conservazione delle opere esposte e al comfort degli occupanti, risultano oggi in condizioni di obsolescenza e solo parzialmente funzionanti, con conseguente riduzione delle prestazioni e dell'affidabilità del sistema impiantistico.

Inoltre si rileva che attualmente risulta pienamente funzionante una sola macchina su 3, una è completamente in disuso mentre la terza presenta problematiche nelle fasi di raffrescamento estivo.



Le unità attualmente installate sono caratterizzate dalle seguenti caratteristiche tecniche:

cod. unità – marca - modello	Qv tot [mc/h]	P est. [kW]	P inv. [kW]	P el. [kW]	Dimensioni (HxLxP) [mm]
UV 7/8/9 - UNIFLAIR – AMICO SPC0600	4968	10 (stimata)	xxx	22,1	1740x1200x450

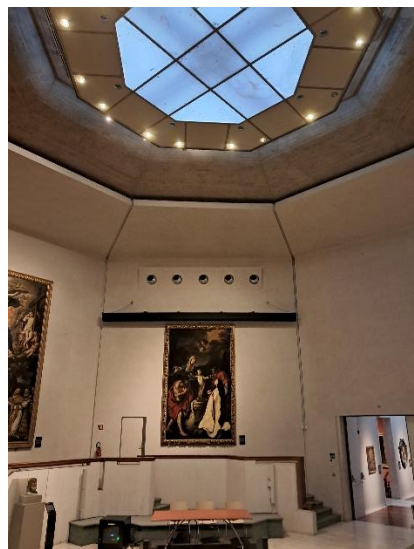
L'impianto esistente non è dotato di un sistema di ventilazione meccanica controllata: non è pertanto garantito alcun ricambio d'aria primaria, con evidenti ricadute sulla qualità dell'aria interna, in particolare nelle condizioni di massimo affollamento previste per le attività didattiche.

La distribuzione dell'aria trattata avviene tramite le condotte in PAL, che raccordano i condizionatori di precisione nei vani tecnici al plenum di distribuzione. Dal plenum, l'aria raggiunge la sala per mezzo di ugelli circolari installati a soffitto, attualmente visibili nell'ambiente. La ripresa dell'aria avviene tramite griglie a lamelle in alluminio installate a parete.

Le immagini seguenti illustrano lo stato attuale dell'impianto.



[Foto 1 – Condizionatori di precisione esistenti nel vano tecnico]



[Foto 2 – Terminali di distribuzione dell'aria: ugelli circolari a soffitto della sala]



[Foto 3 – Condotte flessibili di collegamento fra plenum e ugelli]



[Foto 4 – Griglia di ripresa aria a parete]

3 DATI DI BASE DEL PROGETTO

3.1 Dati climatici

I calcoli energetici, finalizzati al dimensionamento degli impianti, sono stati condotti in conformità alla norma UNI 10349-1:2016, con opportune correzioni cautelative sulle temperature e sulle condizioni di temperature estive, al fine di tenere in considerazione la sempre maggiore frequenza dei picchi di calore prolungati, tipici delle estati degli ultimi anni.

I dati climatici di riferimento adottati sono i seguenti:

PARAMETRO	VALORE
Comune / Provincia	Bologna (BO) – Cod. ISTAT A944
Latitudine Nord / Longitudine Est	44°29' N – 11°20' E
Altitudine s.l.m.	54 m
Zona climatica (DPR 412/93)	E
Gradi giorno (DPR 412/93)	2.259 GG
Periodo convenzionale riscaldamento	15 ottobre – 15 aprile (183 giorni)
Regione di vento / Direzione prevalente	B – SO; v media 2,00 m/s; v max 4,00 m/s
Irradianza solare max (piano orizzontale)	273,1 W/m ²
T esterna invernale di progetto	-5,0 °C
T esterna estiva (bulbo secco / umido)	+38,0 °C / +28,5 °C
Umidità relativa estiva / assoluta	50,0 % / 21,7 g/kg
Escursione termica giornaliera (estate)	10,0 °C

Dati geometrici dell'edificio:

PARAMETRO	VALORE
Superficie in pianta netta / lorda	261,08 / 286,02 m ²
Volume netto / lordo	2.291,36 / 2.664,31 m ³
Superficie esterna lorda	813,55 m ²
Rapporto S/V	0,31 m ⁻¹

3.2 Modalità di funzionamento e sovradimensionamenti

L'impianto opera in regime di climatizzazione invernale ed estiva con controllo simultaneo di temperatura e umidità relativa, in considerazione del contesto museale e della sensibilità dell'ambiente alle variazioni termoigrometriche.

Il regime di funzionamento è intermittente, con attivazione programmata in funzione degli orari di utilizzo dell'aula.

3.3 Requisiti dei locali climatizzati

Le condizioni interne di progetto sono state determinate sulla base delle condizioni sotto riportate, in linea con le richieste della committenza relativamente ai parametri di rispetto per la conservazione delle opere d'arte contenute all'interno della sala.

Relativamente ai ricambi d'aria, la portata di ventilazione è stata definita in funzione della massima capacità installabile, compatibilmente con gli spazi tecnici disponibili. L'aula oggetto dell'intervento potrà ospitare fino a 100 persone; in tale condizione di massimo affollamento, la portata d'aria richiesta risulterebbe pari a circa 2.000 m³/h, in conformità alla norma UNI EN 16798-1:2019.

Locale	T inv. [°C]	T est. [°C]	UR inv. [%]	UR est. [%]	Ventilazione
Aula didattica Cesare Gnudi	20	26	50	50	VMC 2.000 m ³ /h

Le tolleranze ammesse rispetto al set point sono:

±1 °C per la temperatura in regime invernale

±1 °C per la temperatura in regime estivo

±5 % per l'umidità relativa

3.4 Carichi interni e dati di calcolo

I carichi termici interni e i dati di input assunti per il dimensionamento dell'impianto di climatizzazione estiva sono riportati nella tabella seguente, in conformità ai profili standard definiti dalla norma UNI EN 16798-1:2019.

PARAMETRO	VALORE
Affollamento di progetto	100 persone (0,383 pers/m ²)
Calore sensibile per persona	64 W/pers
Calore latente per persona	70 W/pers
Potenza elettrica dissipata	20 W/m ² (5.221,60 W totale)
Temperatura di progetto estiva (bulbo secco)	26,0 °C
Temperatura di progetto estiva (bulbo umido)	18,6 °C
Umidità relativa interna	50 %

Si precisa che l'impianto è stato dimensionato sulla base delle condizioni di esercizio estive e verificato per il funzionamento invernale, in quanto il regime estivo rappresenta la condizione di massimo fabbisogno di potenza. Il dimensionamento effettuato per il funzionamento in raffrescamento garantisce pertanto, in modo implicito, il raggiungimento delle condizioni di comfort previste anche nel periodo invernale.

4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Il presente capitolo descrive gli interventi previsti, illustrando i principali componenti di impianto da installare e le opere accessorie correlate alla corretta esecuzione delle opere.

4.1 Sistema di climatizzazione

4.1.1 Generatori fluidi termovettori – Pompe di calore

La produzione dei fluidi termovettori sarà affidata a due pompe di calore aria/acqua reversibili (versione alta efficienza silenziosa), idonee al funzionamento sia in regime estivo che invernale, complete di desurriscaldatore per il recupero di calore destinato all'alimentazione delle batterie di post-riscaldamento, serbatoio inerziale e circolatore primario integrato (con configurazione del serbatoio che garantisca la funzione di separazione idraulica). Le unità provvederanno all'alimentazione delle batterie di trattamento delle unità termoventilanti e dell'unità di ventilazione meccanica controllata (VMC), garantendo la produzione di acqua refrigerata e di acqua calda alle condizioni di progetto nelle diverse modalità di esercizio.

Le unità opereranno in configurazione di mutua riserva, con funzionamento alternato gestito dal sistema di regolazione (BMS), al fine di garantire un'equa ripartizione delle ore di esercizio. È inoltre previsto il collegamento al sistema di refrigerazione esistente, a servizio delle restanti aree della Pinacoteca, per la gestione di eventuali condizioni di emergenza. In tali circostanze, qualora richiesto dal fabbisogno frigorifero, le due unità potranno operare contemporaneamente, assicurando la continuità del servizio e la necessaria capacità di raffrescamento.

CARATTERISTICA	VALORE
Potenza termica a T _{aria} 7 °C / T _{acq} 45 °C (ret.)	76,6 kW – COP 3,35
Potenza frigorifera a T _{aria} 35 °C / acq. 12-7 °C	70 kW – EER 2,95
Temperatura acqua calda (mandata/ritorno)	45/40 °C
Temperatura acqua refrigerata (mandata/ritorno)	7/12 °C
Norme di riferimento prestazioni	UNI EN 14511 / UNI/TS 11300-3 e 11300-4

Le pompe di calore saranno installate all'esterno, opportunamente rialzate rispetto al piano della copertura su cui saranno installate, al fine di garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche e di sbrinamento, nonché la protezione dell'unità da eventuali ristagni.

Si prevede la realizzazione di idonee carpenterie metalliche di supporto, oltre alla posa di un grigliato metallico sul quale sarà realizzato un manufatto per l'alloggiamento dei principali componenti idraulici e per il quadro elettrico a servizio della zona esterna.



[Foto 5 – Vista aerea – posizionamento pompe di calore]



[Foto 6 – vista frontale, area destinata al posizionamento delle pompe di calore]

L'installazione dovrà essere eseguita nel pieno rispetto delle prescrizioni del costruttore, delle normative vigenti e delle disposizioni in materia di sicurezza, garantendo il rispetto degli spazi minimi di rispetto per la libera circolazione dell'aria, il corretto rendimento dell'unità e la completa accessibilità a tutti i componenti per le operazioni di ispezione, manutenzione ordinaria e straordinaria ed eventuale sostituzione delle parti.

Per l'alimentazione del fluido termovettore alle unità terminali si prevede un primo tratto di distribuzione a vista lungo la parete esterna, fino all'accesso dell'aula servita. La successiva distribuzione interna sarà realizzata all'interno di un cunicolo tecnico ricavato al di sotto delle scalinate degli spalti, destinato al passaggio delle tubazioni e dei relativi collegamenti impiantistici.

4.1.2 Termoventilanti

La climatizzazione dell'aula è affidata a due unità termoventilanti verticali canalizzabili, da installare nella medesima posizione dei condizionatori di precisione esistenti, previa rimozione degli stessi e successivo trasporto e conferimento a discarica autorizzata.

Ciascuna unità è caratterizzata da una portata nominale di 3.300 m³/h ed è equipaggiata con batteria ad acqua promiscua per il riscaldamento e il raffrescamento, sistema di umidificazione a vapore e batteria di post-riscaldamento.

Le batterie saranno alimentate dalla pompa di calore, che fornirà acqua refrigerata alla temperatura di 7/12 °C durante il periodo estivo e acqua calda alla temperatura di 45/40 °C durante il periodo invernale. Nel funzionamento estivo, il post-riscaldamento sarà realizzato mediante il recupero del calore disponibile dal desurriscaldatore della pompa di calore.

L'aria trattata dalle termoventilanti viene distribuita nell'aula tramite le condotte in PAL esistenti, raccordate a un plenum di mandata che dovrà essere rifatto per adattarlo al nuovo numero degli attacchi di mandata agli ugelli. Dal plenum, attraverso condotte flessibili a doppia parete coibentate con lana di roccia, l'aria raggiunge gli ugelli di lancio. Sull'innesto del plenum sono previste serrande di regolazione ad iride per la taratura della portata su ciascun terminale, garantendo al contempo contenimento degli ingombri e semplicità di regolazione.

Le canalizzazioni di collegamento fra le nuove termoventilanti e le condotte PAL esistenti saranno raccordate con giunti flessibili antivibranti sul bocchettone di mandata e ripresa di ciascuna unità.

Le unità dovranno essere posate su idonei supporti antivibranti.

Le principali caratteristiche tecniche di ciascuna unità sono riportate nella tabella seguente:

CARATTERISTICA	VALORE (per unità)
Portata aria nominale	3.300 m ³ /h (0,92 m ³ /s)
Pressione statica utile mandata	150 Pa
Filtro aria	Classe G4 – filtro piano
Batteria promiscua – Pot. totale	30 kW
Batteria promiscua – Fluido (T/portata)	Acqua refrigerata 7/12 °C – 45/40°C - 6020 l/h
Batteria post-riscaldamento – Pot. totale	5 kW
Batteria post-riscaldamento – Fluido (T/portata)	Acqua calda 45/40°C - 860 l/h
Ventilatori	Brushless a inverter
Umidificatore	A vapore - 16 kg/h

4.1.3 Termoregolazione

Il controllo delle unità termoventilanti sarà affidato a un sistema di regolazione digitale di tipo DDC (Direct Digital Control), in grado di gestire in modo coordinato la portata d'aria, mediante comando dell'inverter del ventilatore con segnale analogico 0÷10 V, le batterie di trattamento e il sistema di umidificazione, al fine di mantenere le condizioni termoigrometriche degli ambienti entro i valori di set-point previsti in tutte le condizioni di esercizio.

Il sistema di automazione dovrà essere conforme ai requisiti della classe **B – Advanced** di cui alla norma UNI EN ISO 52120-1 (che ha sostituito la UNI EN 15232-1), come previsto per gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici pubblici.

Il sistema di supervisione e controllo dovrà essere completamente integrato con il sistema BMS esistente della Pinacoteca, basato su piattaforma Schneider Electric, garantendo la piena compatibilità hardware e software, l'integrazione dei protocolli di comunicazione e la gestione unificata degli impianti. Nell'ambito dell'intervento dovranno essere integrati sotto supervisione, oltre alle unità termoventilanti, anche l'unità di ventilazione meccanica controllata, la pompa di calore e tutti i dispositivi di campo previsti dal progetto.

L'Appaltatore dovrà provvedere allo sviluppo delle pagine grafiche di supervisione (HMI), complete di planimetrie dei locali con visualizzazione in tempo reale dei valori di temperatura, umidità e degli altri parametri ambientali rilevati, nonché di sinottici funzionali delle centrali e delle apparecchiature impiantistiche. Tali pagine dovranno riportare, almeno, gli stati di funzionamento, i comandi, le segnalazioni di allarme, i valori misurati dalle sonde (temperatura, umidità, pressione, portata, qualità dell'aria e ogni altra grandezza prevista), le posizioni degli organi di regolazione e tutti i parametri necessari alla completa gestione e diagnostica dell'impianto.

Le funzionalità del sistema, i punti di supervisione (I/O list), la logica di regolazione e le sequenze di funzionamento dovranno essere conformi a quanto riportato negli elaborati funzionali e negli schemi di automazione allegati al progetto. L'Appaltatore dovrà inoltre fornire la programmazione completa dei controllori DDC, delle interfacce operatore e del sistema di supervisione, comprensiva della documentazione software, dei backup di configurazione e delle licenze necessarie per la piena gestione dell'impianto da parte della Stazione Appaltante.

4.2 Impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC)

4.2.1 Unità di ventilazione meccanica controllata

Il rinnovo dell'aria e il controllo della qualità dell'aria interna sono affidati a un'unità di ventilazione meccanica controllata (VMC) con recuperatore di calore a piastre diagonali, da installare in sostituzione di uno dei condizionatori di precisione esistenti, previa rimozione dello stesso e successivo conferimento a discarica autorizzata.

L'unità è caratterizzata da una portata nominale di 2.000 m³/h, sia in immissione sia in espulsione, ed è destinata al trattamento dell'aria primaria di rinnovo. In particolare, provvede alla filtrazione dell'aria esterna, al recupero dell'energia contenuta nell'aria espulsa mediante recuperatore a piastre, al raffrescamento dell'aria durante il periodo estivo e al post-riscaldamento della stessa, al fine di garantire la temperatura di mandata richiesta dalle condizioni di progetto.

Analogamente a quanto previsto per le unità termoventilanti, anche il collegamento aeraulico della VMC alle condotte PAL esistenti sarà realizzato mediante il plenum di mandata di nuova realizzazione. Da quest'ultimo si dipartiranno condotte flessibili a doppia parete coibentata, destinate al collegamento con i terminali di immissione dell'aria.

Il corretto bilanciamento delle portate ai singoli terminali sarà garantito mediante serrande di taratura del tipo ad iride, installate in corrispondenza degli innesti delle derivazioni sul plenum di mandata.

La regolazione della portata d'aria sarà di tipo proporzionale, in funzione dei valori di concentrazione di CO₂ rilevati in ambiente. Tale regolazione sarà gestita dal sistema di supervisione e controllo (BMS), che modulerà il funzionamento dell'impianto in relazione ai valori misurati.

CARATTERISTICA	VALORE
Portata aria immissione / espulsione	2.000 m ³ /h (0,33 m ³ /s) per lato
Pressione statica utile mandata / ripresa	150 Pa / 150 Pa
Filtro su aria di ripresa (ETA)	G4 – filtro piano a bassa efficienza
Filtro su aria di mandata (SUP)	G4 filtro piano + F7 filtro a tasche
Recuperatore	Statico a piastre
Efficienza termica (invernale S/U -- estiva)	74,5 % / 81,8 % -- 74,5 / 74,1 %
Serranda bypass recuperatore	Sì – free-cooling stagionale
Ventilatori (mandata e ripresa)	Brushless, IP55, IE5

La doppia filtrazione (G4 su ripresa + G4 ed F7 su mandata) garantisce elevata qualità dell'aria immessa, proteggendo gli ambienti e le superfici storiche. I filtri sono dotati di pressostato differenziale per il monitoraggio dello stato di intasamento.

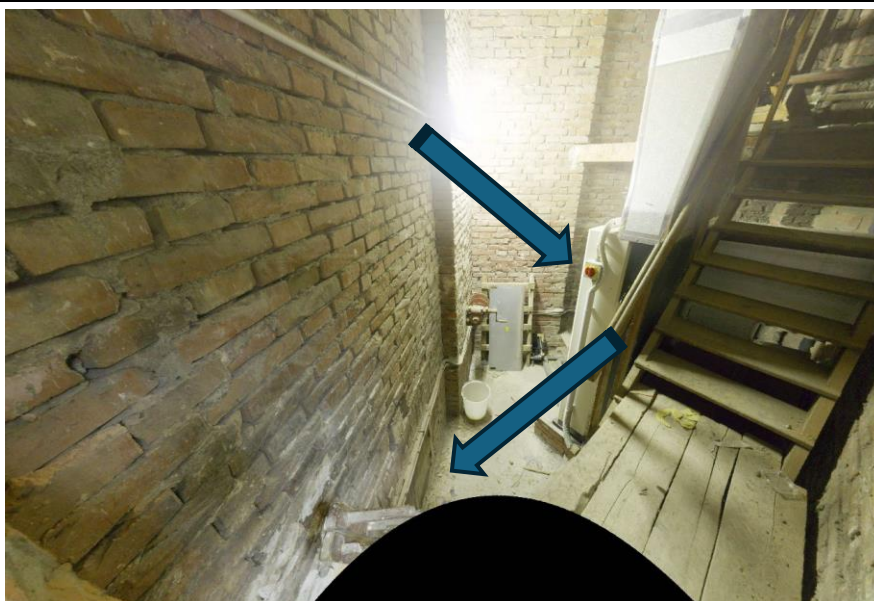
L'apertura di presa aria esterna (ODA) e quella di espulsione (EXA) saranno dotate di griglie antipioggia con classe di tenuta 2 (UNI EN 1751), protette contro l'ingresso di animali e detriti, e posizionate in modo da evitare il ricircolo tra aria espulsa e aria ripresa.

Più nello specifico, le prese per l'aria di rinnovo e le espulsioni dell'aria viziata saranno realizzate all'interno del locale tecnico destinato all'installazione dell'unità di trattamento aria, in corrispondenza della quota del pavimento, mediante l'utilizzo di due aperture esistenti attestanti su pareti perimetrali esterne con differente esposizione, come illustrato nelle immagini riportate di seguito.

La collocazione delle prese e delle espulsioni su facciate con diversa esposizione consentirà di garantire un adeguato flusso d'aria tra aspirazione ed espulsione, limitando il rischio di ricircolo dell'aria esausta e assicurando il corretto funzionamento dell'impianto di ventilazione.



[Foto 7 – Finestre da utilizzare come prese d'aria / espulsione VMC – vista dall'esterno]



[Foto 8 – Finestre da utilizzare come prese d'aria / espulsione VMC – vista dal locale tecnico]

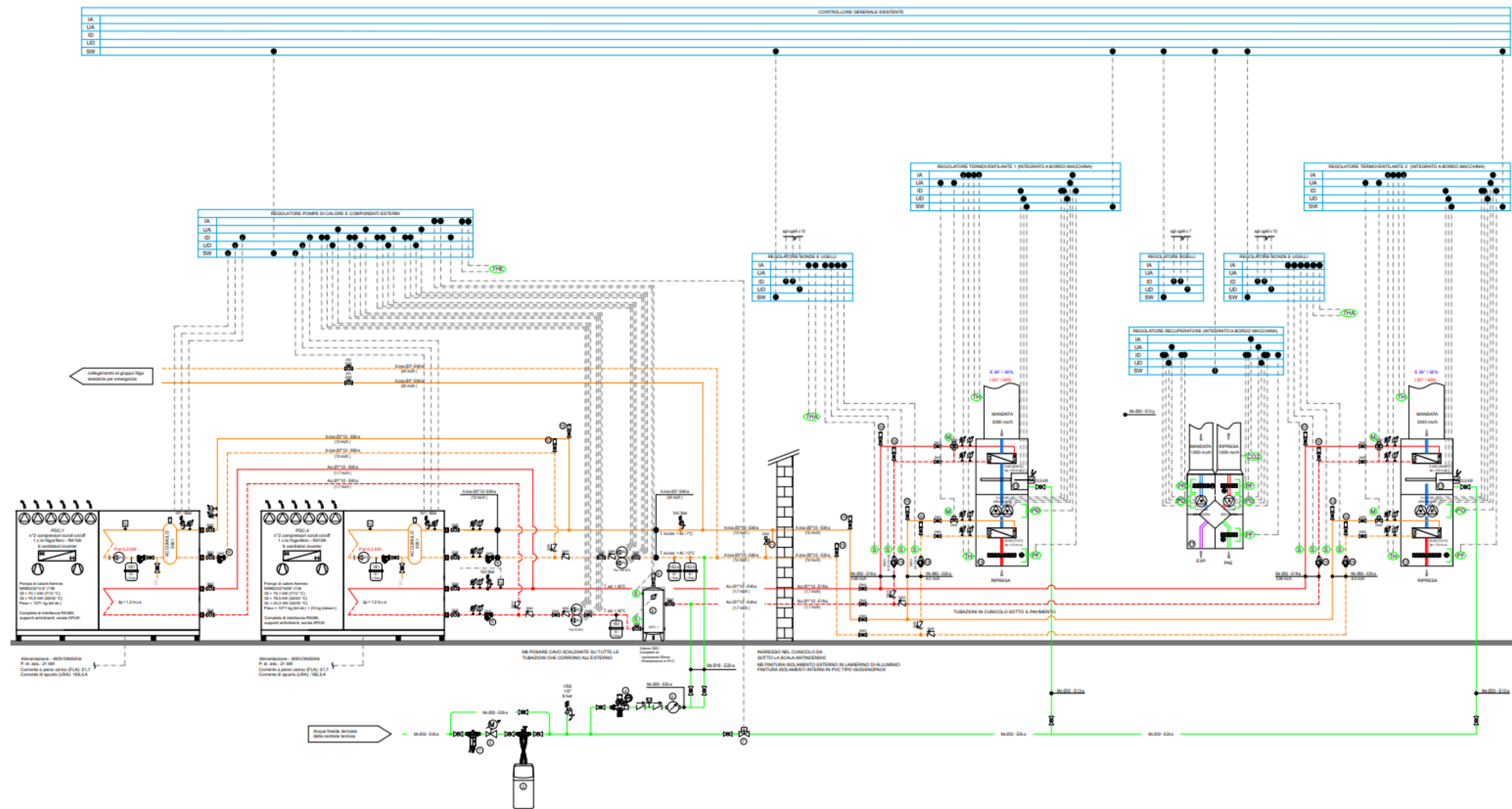
4.2.2 Regolazione VMC

L'unità VMC è integrata nel sistema DDC dell'impianto e gestisce autonomamente:

- la portata d'aria tramite gli inverter dei ventilatori a girante libera (segnale 0-10 V), modulabile in funzione dell'occupazione (sonde CO₂);
- la posizione della serranda di bypass del recuperatore per ottimizzare il recupero termico o attivare il free-cooling in condizioni favorevoli;
- la batteria di raffreddamento tramite valvola a due vie sul circuito acqua refrigerata;
- la batteria di post-riscaldamento elettrica per il controllo della temperatura di mandata;
- il monitoraggio dei filtri tramite pressostati differenziali, con segnalazione di allarme al supervisore.

La programmazione degli orari di ventilazione è coordinata con quella dell'impianto di climatizzazione, assicurando pre-ventilazione prima dell'inizio delle attività e spegnimento al termine dell'utilizzo dell'aula.

4.3 Schema funzionale meccanico degli interventi



4.3 Opere accessorie ed esclusioni

Le opere accessorie comprendono la realizzazione dell'impianto elettrico a servizio degli impianti meccanici. In particolare, è prevista la realizzazione delle linee di alimentazione dei vari componenti di impianto, l'installazione dei nuovi quadri di regolazione, nonché l'implementazione del sistema di supervisione (BMS), comprensiva della programmazione e dello sviluppo delle relative pagine grafiche.

Sono inoltre comprese la realizzazione delle strutture di supporto e degli staffaggi delle apparecchiature e delle reti impiantistiche, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le travi di sostegno delle unità termoventilanti, delle unità di ventilazione e delle pompe di calore, nonché gli staffaggi delle tubazioni e di tutti gli altri componenti impiantistici.

Restano escluse dal presente appalto le assistenze murarie, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, l'installazione dei ponteggi, la realizzazione di tracce, aperture nelle murature, forometrie, ripristini edili, opere di mascheratura degli impianti e ogni altra lavorazione edile correlata.

Le suddette lavorazioni saranno oggetto di un separato affidamento. L'Appaltatore dovrà pertanto coordinarsi con l'impresa incaricata della loro esecuzione, al fine di garantire il corretto svolgimento delle attività e il rispetto del cronoprogramma dei lavori, sotto il coordinamento e la supervisione della Direzione Lavori.

Bologna, luglio 2026

Il Progettista

Per. Ind. Davide Guidotti

BAUSTUDIO + MEPSTUDIO S.R.L.