PR FESR 2021-2027

Obiettivo Specifico 2.1 - "Promuovere l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra"
Azione 2.1.1 - "Efficienza energetica edifici pubblici (non residenziali)"

COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici
Via N.Tommaseo n. 60 - Padova

PROGETTO ESECUTIVO

PAESC - AZIONE "Una città più efficiente/4"

Efficientamento energetico degli impianti termici del Centro Culturale "San Gaetano"

N° Progetto	CUP	Elaborato
Nome file **APPR_1_Rel._Gen._San_Gaetano** Data **Settembre 2025**	**H94H24000010006** LLPP EDP 2024/051	**1** **RELAZIONE TECNICA GENERALE**

Progettisti	Progettisti	Rup	Capo Settore
HSE - Hera Servizi Energetici S.p.a Via del Cotonificio, 60 - 33100 Udine T 0432093000 - F 0432093003 E heraservizienergia@pec.gruppohera.it	HSE - HERA Servizi Energetici S.P.A. Ing. Davanzo Massimo Via Dell'Industria, 23/a 35129 Padova (PD) E massimo.davanzo@gruppohera.com	Arch. Domenico Lo Bosco	Dott. Danilo Guarti

Firmato digitalmente da:
Davanzo Massimo
Data: 14/11/2025 16:57:03

INDICE

1 PREMESSA 2

2 DETTAGLIO DELLE UNITA' IMMOBILIARI 5

2.1 Inquadramento catastale 5
2.2 Dettaglio delle unità immobiliari 5
2.3 Verifiche conformità alle disposizioni del bando 5

3 DESCRIZIONE INTERVENTO 6

3.1 Stato di fatto 6
3.2 Stato di progetto 9

4 SINTESTI DEI RISULTATI ENERGETICI CONSEGUIBILI 15

4.1 Certificazione Energetica dell'Immobile 15
4.2 Riduzione del fabbisogno globale di energia primaria 17
4.3 Recupero Investimento 18

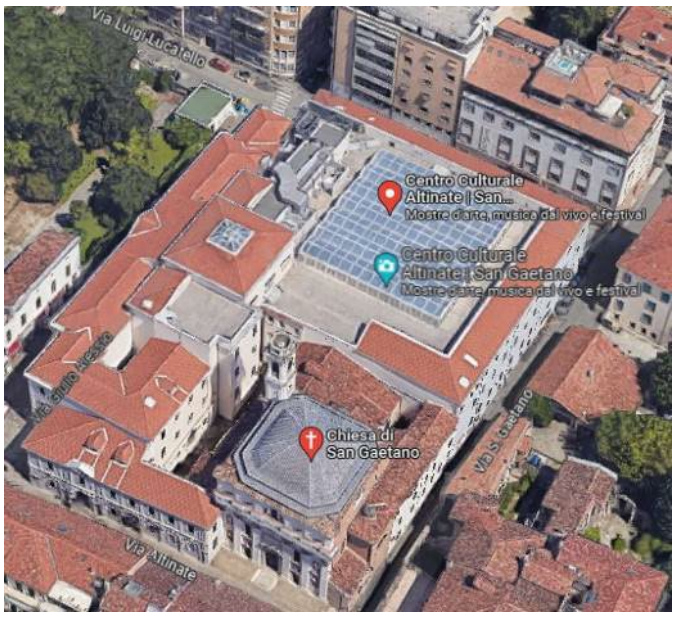
5 VERIFICA CLIMATICA – ALLEGATO B 19

6 PLANIMETRIE CATASTALI 20

1 PREMESSA

L'intervento oggetto del presente progetto rientra nell'ambito dell'attuazione al PR FESR Veneto 2021-2027 della Regione Veneto, approvato con decisione della Commissione Europea C(2022)8415 del 16/11/22, in attuazione dell'obiettivo strategico *"Un'Europa resiliente, più verde e a basse emissioni di carbonio ma in transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e alla loro mitigazione, della gestione e prevenzione dei rischi nonché della mobilità urbana sostenibile e dell'obiettivo specifico "i-Promuovere l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra"*.

Più specificatamente, trattasi di intervento di riqualificazione energetica dell'edificio individuato nel Centro Culturale "San Gaetano", sito in Via Altinate 71 a Padova.



Centro Culturale "San Gaetano"



Centro Culturale "San Gaetano"

L'edificio è di proprietà del Comune di Padova, è sito nel centro storico cittadino, originariamente realizzato in fasi successive, tra la fine del '500 e la fine del '600, con destinazione d'uso inziale ad uso convento; successivamente, passando sotto la proprietà del Comune, a fine '800, venne convertito ad uso come Palazzo di Giustizia.

A seguito di un incendio nel 1920, venne progressivamente restaurato, con un intervento da cui deriverà sostanzialmente l'aspetto attuale.

L'edificio ha una geometria irregolare, risulta esposto sui quattro lati e in parte adiacente ad una chiesa e ad ambienti ad essa pertinenti; il piano terra è prevalentemente esposto sul livello interrato che risulta prevalentemente provvisto di impianto di climatizzazione riscaldato, i livelli superiori sono parzialmente esposti verso l'esterno (terrazze o sottoportici); la copertura è prevalentemente di tipo piano, l'ultimo livello è destinato all'alloggiamento dei locali tecnici, ad eccezione di un'ampia area dedicata ad uso biblioteca/sala lettura.

Nel dettaglio la destinazione d'uso degli ambienti può essere sintetizzata nei seguenti punti:

- Piano interrato – Sala conferenze, sala regia, sala relatori, locali tecnici, magazzini, archivi, spogliatoi;
- Piano terra – Galleria centrale, il chiostro ad uso espositivo, spazi ad uso commerciale, locali di servizio, bar/ristorante, aula studio;
- Piano primo – Aree espositive, uffici, locali di servizio;
- Piano secondo – Biblioteca, ufficio Progetto Giovani, altri uffici, locali di servizio;
- Piano terzo – Locali tecnologici.

L’intervento prevede la sostituzione dei gruppi refrigeratori esistenti, adottando soluzioni tecniche innovative ad elevata efficienza energetica, costituite da gruppi di pompe di calore aria/acqua che saranno utilizzati per il servizio di riscaldamento, raffrescamento e ricambio aria dell’edificio, mantenendo le attuali caldaie a condensazione, esclusivamente per uso backup di impianto e copertura dei picchi stagionali di carico termico richiesto dall’edificio, trattasi quindi di tipologia di intervento mirata all’efficientamento energetico dell’immobile, rientrante nell’articolo 6 dell’Allegato A – DGR. N. 1423 del 20/11/2023.

La riqualificazione dell’impianto consentirà di:

- Conseguire un miglioramento della classe energetica dell’immobile;
- Ridurre l’indice di prestazione energetica globale del fabbricato per un valore percentuale superiore al 30 %;
- Realizzare un intervento con criteri di valutazione circa l’economicità dell’investimento, congrui con la vita utile prevista dell’impianto.

2 DETTAGLIO DELLE UNITA' IMMOBILIARI

2.1 Inquadramento catastale

L'inquadramento catastale dell'edificio è:

Foglio = 90

Mappale = 582

Subalterni = 7 – 8 – 9

Si allegano le planimetrie catastali:

2.2 Dettaglio delle unità immobiliari

Si riporta nel seguito la suddivisione, in termini di superfici e volumi riscaldati, per ciascuna delle unità immobiliari

Unità immobiliare	Destinazione d'uso	Superficie Riscaldata [m^2]	Volume Riscaldato [m^3]
Subalterno 7	Spazi espositivi-museali	11.127	52.115
Subalterno 8	Spazi espositivi-museali	273	1.689
Subalterno 9	Bar-Ristorante	275	1.678
TOTALE		11.675	55.482

2.3 Verifiche conformità alle disposizioni del bando

Le unità immobiliari che compongono l'edificio sono tutte servite da impianto centralizzato per il riscaldamento/raffrescamento/ricambio aria degli ambienti.

Più precisamente, sono presenti n°3 unità immobiliari, di cui una (riferimento "Subalterno 9 – Bar/Ristorante"), risulta edificio di natura commerciale, quindi rientrante nella categoria di cui al punto 7 dell'Allegato A del DGR n. 1423 del 20 novembre 2023.

Si precisa che tutte e tre le unità sono asservite al medesimo impianto, peraltro, così come indicato al punto 6, comma 10 dell'articolo 5 (*Interventi ammissibili)* dell'Allegato A del DGR n. 1423 del 20 novembre 2023, l'intervento risulta ammissibile, in quanto il volume lordo riscaldato delle porzioni non ammesse all'intervento, risulta inferiore al 10 % del volume riscaldato (pari al 3,02%).

Così come indicato dal medesimo punto, la spesa afferente la quota non sarà ammissibile in proporzione al volume lordo riscaldato.

3 DESCRIZIONE INTERVENTO

3.1 Stato di fatto

Attualmente l'edificio risulta servito da un impianto di riscaldamento di tipo idronico, con n° 2 generatori di calore alimentati a gas metano ubicati entro un locale centrale termica, inserito nella volumetria del fabbricato e posto al livello della copertura e con accesso diretto dall'esterno.

I generatori alimentano i circuiti di distribuzione per il riscaldamento e il trattamento dell'aria primaria a servizio del complesso, inseriti in una sottocentrale termica adiacente al locale; complessivamente sono presenti n° 4 circuiti di distribuzione del fluido termovettore (acqua) per l'alimentazione dei terminali di impianti dei vari piani ed ambienti dell'edificio (circuito radiatori, circuito ventilconvettori, circuito CTA, circuito radiante a pavimento), dotati di circolatori singoli o gemellari, valvolame di intercettazione, strumentazione di misura, e sistema di termoregolazione con valvola a due o tre vie; sono presenti alcune predisposizioni di impianto per future implementazioni.

Dal collettore di distribuzione principale è inoltre previsto un collegamento ad un serbatoio inerziale, a sua volta alimentato da gruppi refrigeratori aria/acqua, posti all'esterno e destinati al raffrescamento degli ambienti.

L'inversione di funzionamento estivo/invernale avviene a mezzo di valvole motorizzate a due vie; è previsto che uno dei due gruppi refrigeratori, possa funzionare in modalità riscaldamento (in pompa di calore), tipicamente nel periodo delle mezze stagioni, per sfruttarne al massimo la resa e ottimizzare i consumi.

Il funzionamento combinato è gestito dal sistema di telegestione presente in centrale termica.

Le caratteristiche dei generatori esistenti sono:

- Generatore G.1 – Costr. BLOWTHERM modello PACK-P IC 405, di portata termica pari a 422,40 kW;
- Generatore G.2 – Costr. BLOWTHERM modello PACK-P IC 405, di portata termica pari a 422,40 kW.



Generatori di calore esistenti G.1 – oggetto dell'intervento



Generatori di calore esistenti G.2 – oggetto dell'intervento

Il raffrescamento degli ambienti è a carico di n° 2 gruppi refrigeratori, aria/acqua, posizionati all'esterno, in prossimità della centrale termica, e aventi le seguenti caratteristiche:

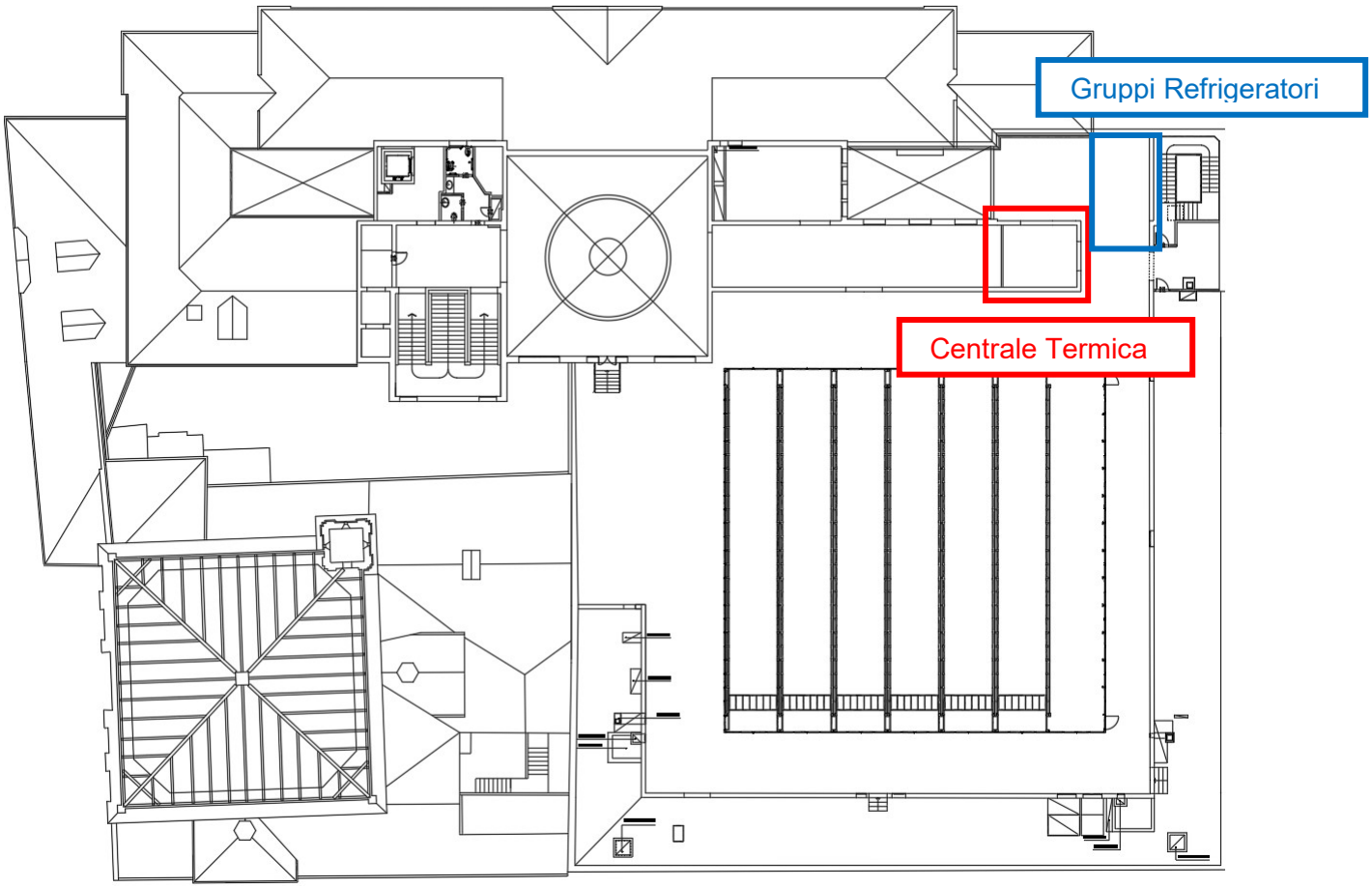
- Generatore GF.1 – Costr. TRANE modello CXAN 214, di potenza frigorifera pari a 449,00 kW;
- Generatore GF.2 – Costr. TRANE modello CGAN 900, di potenza frigorifera pari a 243,80 kW;



Gruppo refrigeratore GF.1



Gruppo refrigeratore GF.2



Area di intervento – Piano Copertura

3.2 Stato di progetto

Il presente progetto prevede la sostituzione dei gruppi refrigeratori esistenti, con nuove pompe di calore aria acqua, ad alimentazione elettrica, in modo da articolare il sistema su due stadi di funzionamento, così suddivisi:

- 1° Stadio – N° 2 unità monoblocco aria/acqua, da installarsi esternamente, sulla terrazza esterna, in adiacenza al locale tecnico CTA, sul lato Sud-Ovest dell'edificio;
- 2° Stadio – N° 2 caldaie a condensazione esistenti, poste nel locale centrale termica.

Principio funzionamento Invernale

La simulazione energetica e l'analisi del trend stagionale dei fabbisogni dell'edificio, hanno permesso di dedurre che, nella stagione invernale, le pompe di calore previste a progetto garantiscono la copertura di detti carichi nella maggior parte del periodo stagionale, l'innalzamento medio delle temperatura esterne, garantisce inoltre alle macchine la possibilità di lavorare con le migliori rese

anche in relazione alla tipologia di terminali utilizzati; questa modalità, viene identificata negli elaborati di progetto come 1° stadio di funzionamento.

Nelle condizioni climatiche più gravose, si prevede che la copertura dei carichi termici sia a carico del sistema di caldaie a condensazione, dalle quali l'impianto può prelevare il vettore energetico utile per la climatizzazione degli ambienti; questa modalità di funzionamento, si identifica come 2° stadio di utilizzo.

Principio funzionamento Estivo

Nella stagione estiva, il fabbisogno energetico dell'immobile è coperto dalle pompe di calore esterne aria/acqua.

Rientrano nell'ambito del presente intervento l'installazione di valvolame di collegamento, del sistema di termoregolazione destinato al controllo del funzionamento delle pompe di calore, la strumentazione di misura, sicurezza e protezione.

Le linee di distribuzione per il collegamento tra le pompe di calore aria/acqua e la sottocentrale termo-frigorifera, saranno realizzate con posa esterna e debitamente isolate e protette dalla possibile formazione di gelo.

E' prevista la realizzazione di un nuovo quadro elettrico da posizionarsi entro la sottocentrale termica, adiacente alla centrale termica, con alimentazione derivata dal quadro generale posto nel locale tecnologico al livello del piano seminterrato.

E' prevista la realizzazione di un sistema di basamento per l'appoggio delle nuove unità sul terrazzo esterno.

Sono previste le adeguate protezioni acustiche necessarie per garantire il contenimento delle emissioni delle unità tipologia aria/acqua posizionate all'esterno.

Modalità di gestione del cantiere ed interferenze

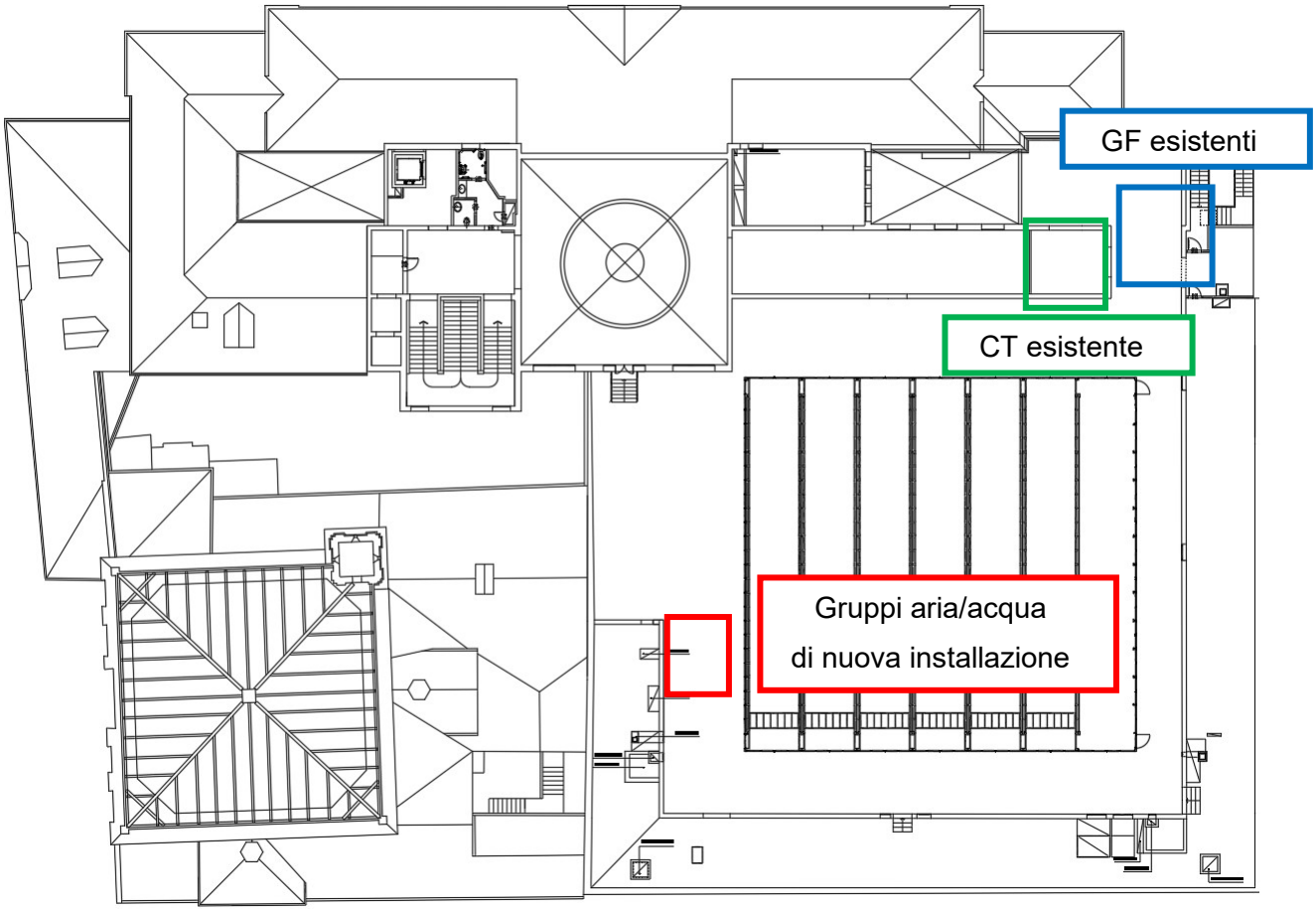
In considerazione della natura del sito di installazione e della complessità di realizzazione impiantistica, è prevista la suddivisione dell'appalto in due fasi distinte, in modo da garantire la continuità di servizio, in base alla stagione di riscaldamento o raffrescamento.

1° FASE DI INTERVENTO

In questa fase sono previste tutte le opere propedeutiche all'installazione e il posizionamento dei due gruppi in pompa di calore aria/acqua, con mantenimento dell'impianto esistente; sempre in questa fase sarà prevista la realizzazione delle linee di collegamento idrauliche sino in prossimità della

centrale termica esistente; per garantire i servizi di riscaldamento/raffrescamento dell'immobile, saranno mantenuti i generatori di calore e gruppi frigoriferi.
Durante la stagione invernale, saranno disattivati e scollegati i gruppi refrigeratori esistenti, che saranno recuperati e trasportati nel luogo indicato dal Committente; a seguire si provvederà al collegamento idraulico dei nuovi gruppi aria/acqua nei tempi utilizzi per il loro utilizzo nella stagione estiva e all'installazione del nuovo quadro elettrico.
Sempre in questa fase si realizzeranno le predisposizioni per il nuovo quadro elettrico, con la posa di linee e cavi a partire dal locale quadri posto al piano interrato, e sfruttamento del cavedio tecnico esistente a servizio dei passaggi impiantistici sino alla copertura.
I servizi di climatizzazione degli ambienti saranno garantiti dall'impianto esistente, mantenuto in essere.

E' previsto un unico fermo impianto per il collegamento dei gruppi esistenti all'alimentazione elettrica dei nuovi gruppi.
Verranno realizzate le barriere di protezione acustica per i nuovi gruppi aria/acqua.



Posizionamento gruppi aria/acqua – 1° Fase intervento

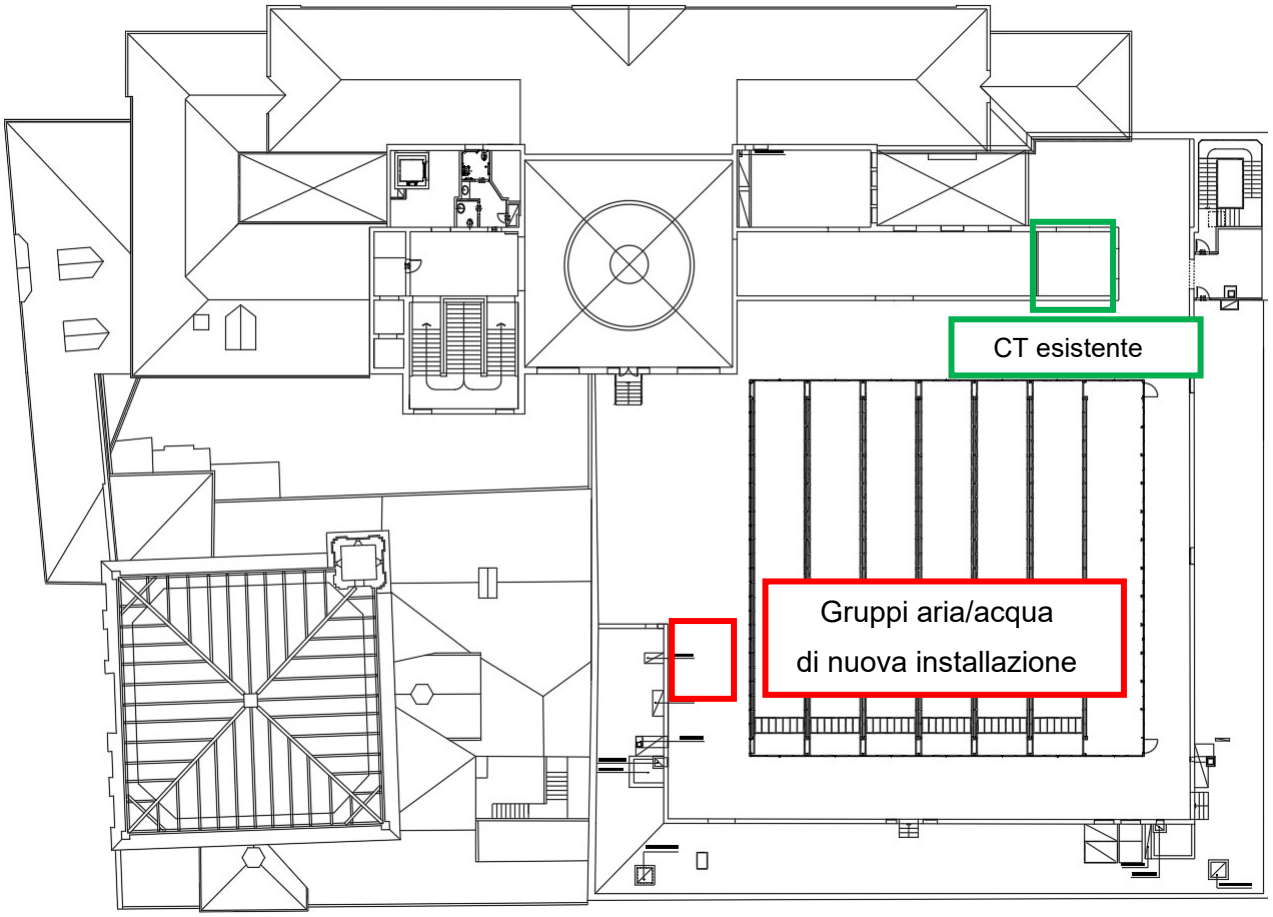
2° FASE DI INTERVENTO

Nella fase di completamento dell'appalto, si provvederà all'installazione degli elementi necessari per garantire il funzionamento in backup delle caldaie a condensazione; saranno rimossi i gruppi refrigeratori e il relativo valvolame, installati i componenti di completamento, quali organi di regolazione, valvolame, la strumentazione di misura e controllo.

In questa fase, saranno ripristinati i collegamenti idraulici alla rete esistente, per la definitiva messa in funzionamento dell'impianto.

La gestione del cantiere così come prevista, consente di minimizzare le interferenze con le attività normalmente svolte all'interno dell'edificio: in particolare è prevedibile un "fuori servizio" di poche ore necessario per il completamento e la messa in funzione dei nuovi gruppi sulle predisposizioni realizzate nella prima fase di intervento.

La seconda fase dell'intervento sarà gestita in modo da minimizzare i fermi impianto, prevedendo tutte le predisposizioni necessarie e procedendo con gli allacciamenti finali e le disconnessioni e smaltimento dei gruppi frigo esistenti.



2° Fase intervento

Analisi acustica

L'analisi acustica è stata condotta con riferimento ai gruppi aria/acqua posizionati nella 1° fase.

E' prevista, nell'ambito del progetto, la realizzazione di barriere fonoassorbenti, di delimitazione dei gruppi, in grado di abbattere di almeno 15 dB.

Parte dell'abbattimento sarà inoltre offerto dalla parete in muratura e del fatto che comunque si trova ad una quota altimetrica inferiore. Il beneficio si traduce, cautelativamente, in un valore complessivo pari a 20 dB (barriera installata a partire dalla sommità della parete con inclinazione 30 gradi dalla verticale + potere fonoisolante della parete).

Con questi accorgimenti, i valori delle emissioni sonore (v. relazione allegata al progetto), risultano inferiori ai limiti di Legge previsti.



Parete di appoggio per posizionamento dei nuovi gruppi aria/acqua

Dismissione cantiere

Le operazioni di dismissione del cantiere saranno compatibili con i contenuti della relazione CAM, allegata, ove applicabili.

Manutenzione

I nuovi gruppi aria/acqua sono posizionati su terrazzo esterno raggiungibile dal vano scala centrale del complesso.

Il terrazzo è dotato di recinzione perimetrale, che ne consente l'accesso in condizioni di totale sicurezza.

I gruppi saranno posizionati all'esterno, in modo da garantire la piena accessibilità, conformemente a quanto disposto dal produttore dei gruppi.

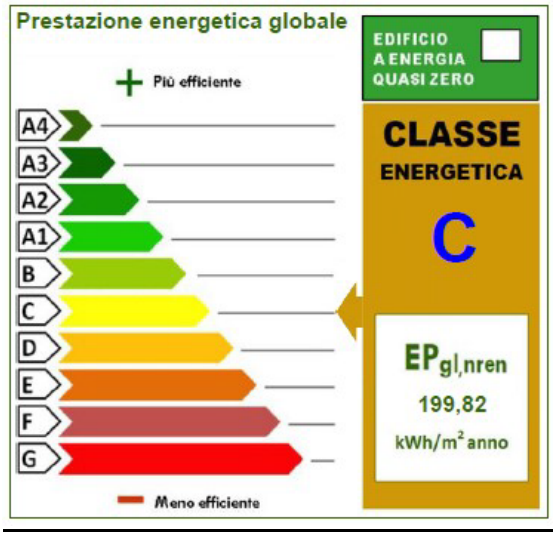
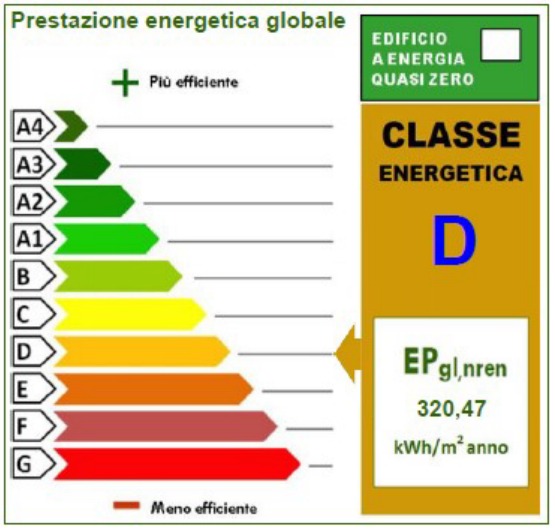
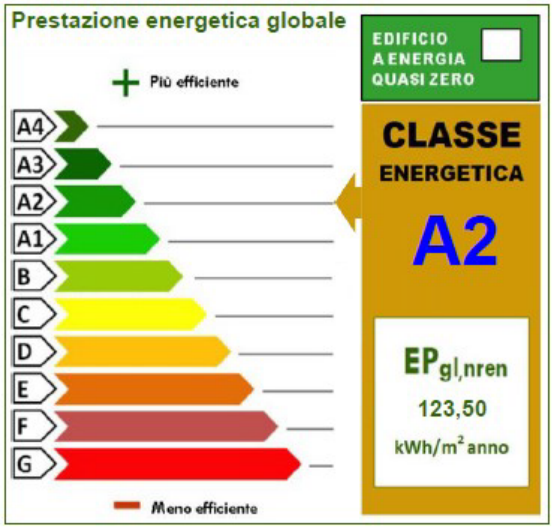
L'armadio tecnico esterno, posizionato sul retro della centrale termica, sarà dotato di porte per consentire l'agevole accesso all'operatore per le manutenzioni di impianto necessarie.

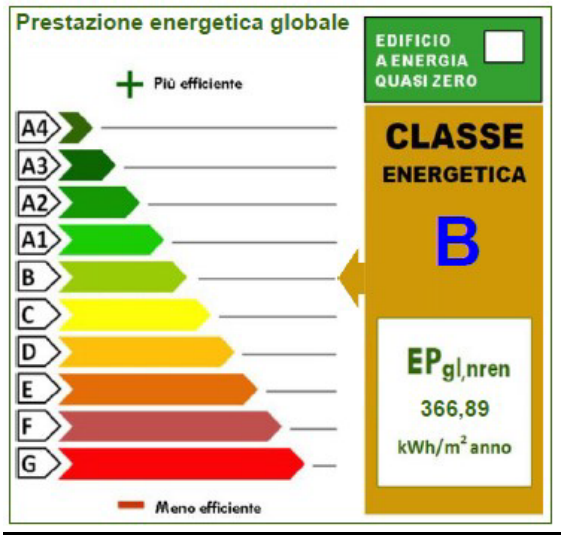
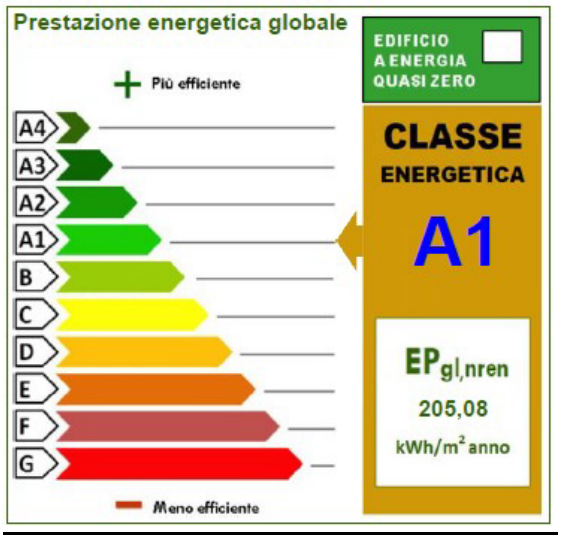
4 SINTESTI DEI RISULTATI ENERGETICI CONSEGUIBILI

4.1 Certificazione Energetica dell'Immobile

In relazione alla classificazione energetica dell'immobile, l'intervento proposto consente di conseguire il miglioramento della classe energetica prevalente dell'edificio, che può essere sintetizzata nel seguente raffronto

Classificazione energetica ante-operam

Stato di Fatto Unità sub.7	Stato Post-Operam Unità sub.7
	
Stato di Fatto Unità sub.8	Stato Post-Operam Unità sub.8
	
Stato di Fatto	Stato Post-Operam

Unità sub.9	Unità sub.9
	

INDICATORI MEDI PER IL FABBRICATO		
INDICATORE	ANTE-OPERAM	POST-OPERAM
Classe Energetica Prevalente	C	A1
$EP_{gl,nren}$	206,58 kWh/m^2	110,21 kWh/m^2

4.2 Riduzione del fabbisogno globale di energia primaria

In relazione alla riduzione del fabbisogno di energia primaria, e con riferimento al funzionamento effettivo dell'impianto, si riporta la sintesi dei risultati energetici conseguiti:

ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE			
Servizio	**STATO DI FATTO**	**STATO DI PROGETTO**	**Δ [%]**
	$Q_{p,nren,in}$ [kWh_p]	**$Q_{p,nren,fin}$ [kWh_p]**	
Riscaldamento (H)	*1346456*	*373901*	
Acqua calda sanitaria (W)	*2839*	*2839*	
Raffrescamento (C)	*489315*	*347291*	
Ventilazione (V)	*170735*	*113822*	
Illuminazione (L)	*364629*	*364629*	
Trasporto (T)	*18373*	*18373*	
Globale (GI)	***2392346***	***1220855***	
	208,40 kWh/mq anno	***106,35 kWh/mq anno***	***-48,97 %***

ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE			
Servizio	**STATO DI FATTO**	**STATO DI PROGETTO**	**Δ [%]**
	$Q_{p,ren,in}$ [kWh_p]	**$Q_{p,ren,fin}$ [kWh_p]**	
Riscaldamento (H)	*144485*	*458114*	
Acqua calda sanitaria (W)	*684*	*684*	
Raffrescamento (C)	*117937*	*83706*	
Ventilazione (V)	*41151*	*27434*	
Illuminazione (L)	*87885*	*87885*	
Trasporto (T)	*4428*	*4428*	
Globale (GI)	***425334***	***662251***	
	37,05 kWh/mq anno	***57,69 kWh/mq anno***	***55,71 %***

ENERGIA PRIMARIA GLOBALE			
Servizio	**STATO DI FATTO**	**STATO DI PROGETTO**	**Δ [%]**
	$Q_{p,tot,in}$ [kWh_p]	**$Q_{p,tot,fin}$ [kWh_p]**	
Riscaldamento (H)	*1490941*	*832088*	
Acqua calda sanitaria (W)	*3523*	*3523*	
Raffrescamento (C)	*607253*	*430997*	
Ventilazione (V)	*211886*	*141256*	
Illuminazione (L)	*452514*	*452514*	
Trasporto (T)	*22801*	*22801*	
Globale (GI)	***2788917***	***1883179***	
	245,45 kWh/mq anno	***164,04 kWh/mq anno***	***-33,17 %***

4.3 Recupero Investimento

In relazione al recupero dell'investimento:

$$TR = \frac{Investimento}{0{,}115\ x\ Superficie\ x\ \Delta EP_{gl,nren}}$$

TR = € 1.050.000,00

Superficie = 11.675 m^2

$EP_{gl,ren}$ = 208,40 kWh/m^2anno – Stato Ante-Operam

$EP_{gl,ren}$ = 106,35 kWh/m^2anno – Stato Post-Operam

$\Delta EP_{gl,nren}$ = 208,40 – 106,35 = 102,05 kWh/m^2anno

$$TR = \frac{1.050.000{,}00}{0{,}115\ x\ 11.675\ x\ (206{,}58 - 110{,}21)} = 8{,}11\ anni$$

5 VERIFICA CLIMATICA – ALLEGATO B

Ai sensi dei contenuti dell'Allegato B del D.G.R. del 20/11/2023, la verifica climatica è omessa, in quanto trattasi di intervento non ascrivibile a ristrutturazione importante (trattasi di intervento inquadrabile come riqualificazione energetica).

E' stata in ogni caso condotta un'analisi di adattabilità climatica, così come previsto dai principi del DNSH, per la quale si riporta nel seguito la matrice corrispondente:

CRONICI	TEMPERATURA	VENTI	ACQUE	MASSA SOLIDA
	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongelamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
			Stress idrico	
ACUTI	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

Sono evidenziati gli elementi ritenuti sensibili in relazione all'intervento in oggetto, le soluzioni tecniche adottate prevedono l'installazione di macchine esterne in grado di sopperire alle criticità, ovvero:

Cambiamento della temperatura

Temperature esterne di progetto aumentate di +3°C rispetto alle condizioni climatiche standard della zona di intervento riportate nella UNI 10349:2016.

Ondata di freddo

Pompe di calore adeguatamente dimensionate per sopperire ad un'eventuale ondata di freddo.

6 PLANIMETRIE CATASTALI

Padova, 23/09/2025

Il Tecnico

