

PROGETTO ESECUTIVO

committente: COMUNE DI PADOVA
Via del Municipio, 1 - 35122 - Padova (PD)

progetto: Manutenzione straordinaria degli impianti meccanici a servizio dei Musei agli Eremitani e della sede di via Porciglia n°10

IMPIANTI MECCANICI

RELAZIONE GENERALE - IMPIANTI MECCANICI

revisione n.

data:

oggetto:

Elaborato da:

J.R.

controllato da:

D.Z.

approvato da:

D.Z.

nome file: APPR_3_Relazione_Generale_Impianti Meccanici

data: 04/12/2019

scala:



APPR_3

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO GENERALE.....	3
3. STATO DI FATTO IMPIANTI MECCANICI	5
3.1 Il sistema delle centrali e delle sotto-centrali tecnologiche per la climatizzazione invernale ed estiva.....	5
3.2 Ricambio aria sala conferenze	6
3.3 Sistema di Termoregolazione	6
4 STATO DI PROGETTO IMPIANTI MECCANICI	7
4.1 Riorganizzazione ed efficientamento del sistema delle centrali e delle sotto-centrali tecnologiche	7
4.2 Unità trattamento aria sala conferenze	7
4.3 Il nuovo sistema di regolazione	8
5. RIDUZIONE STIMATA DEL CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA PER IL RISCALDAMENTO, PER LA CLIMATIZZAZIONE DEGLI AMBIENTI E PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA	9

1. PREMESSA

La presente relazione generale ha lo scopo di illustrare le soluzioni progettuali messe in campo per riqualificare da un punto di vista energetico tre edifici pubblici siti all'interno del territorio del Comune di Padova (PD):

- L'edificio dei Musei Civici agli Eremitani in Piazza Eremitani n°8;
- La Cappella degli Scrovegni con sede in Piazza Eremitani n°8;
- L'edificio che ospita gli uffici pubblici della "Direzione Settori Cultura e Musei Civici" in via Porciglia, n.10.

Il progetto di riqualificazione dovrà partecipare al bando di gara emanato dalla Regione del Veneto nell'ambito dei finanziamenti *POR FESR 2014-2020 – Azione 4.1.1* per la promozione dell'eco-efficienza e riduzione dei consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche attraverso interventi di ristrutturazione, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti.

2. INQUADRAMENTO GENERALE

Gli edifici oggetto di riqualificazione energetica (fig.1) ricadenti all'interno del territorio del Comune di Padova sono i seguenti (fig.1):

- La sede dei *Musei Civici agli Eremitani* con sede in Piazza degli Eremitani n°8;
- La *Cappella degli Scrovegni* con sede in Piazza degli Eremitani n°8;
- La sede della *Direzione Settore Cultura e Musei Civici* in via Porciglia n°10.



Figura 1: Foto aerea dei tre complessi oggetto di riqualificazione energetica all'interno del Comune di Padova (PD): il complesso dei "Musei Civici agli Eremitani (evidenziato in arancione), la Cappella degli Scrovegni (evidenziato in rosa) e l'edificio sede della Direzione Settori Cultura e Musei Civici (evidenziato in azzurro).

I tre edifici, attualmente, sono serviti da due centrali termiche principali e da tre sotto-centrali di distribuzione usate per il riscaldamento degli ambienti durante il periodo invernale, il raffrescamento degli ambienti durante il periodo estivo e per alimentare alcune unità di trattamento aria (UTA) dove installate.

Le centrali termiche principali si trovano nel piano terra dell'edificio di Via Porciglia n°10 e al secondo piano nuovo complesso denominato "*ampliamento*" che si trova all'interno dell'edificio dei Musei civici agli eremitani (fig.2).

La centrale principale di Via Porciglia n°10 è dimensionata per sostenere la climatizzazione estiva e invernale della Cappella degli Scrovegni, dello stesso edificio di via Porciglia n°10 e parte

dell'impianto di trattamento aria del complesso dei Musei civici alimentati dalla sotto-centrale "A".



Figura 2: Posizionamento centrali termiche principali all'interno a servizio dei tre edifici oggetto di riqualificazione energetica -> La centrale di Via Porciglia n°10 (evidenziata in giallo) e quella posizionata al secondo piano del nuovo edificio sito all'interno dell'area dei Musei civici (evidenziata in azzurro).

La centrale principale situata al piano secondo del nuovo edificio dei musei civici (fig.2), invece, è attualmente dimensionata a servizio della climatizzazione estiva ed invernale e al funzionamento dei sistemi di trattamento aria installati all'interno dei musei civici.

3. STATO DI FATTO IMPIANTI MECCANICI

3.1 Il sistema delle centrali e delle sotto-centrali tecnologiche per la climatizzazione invernale ed estiva

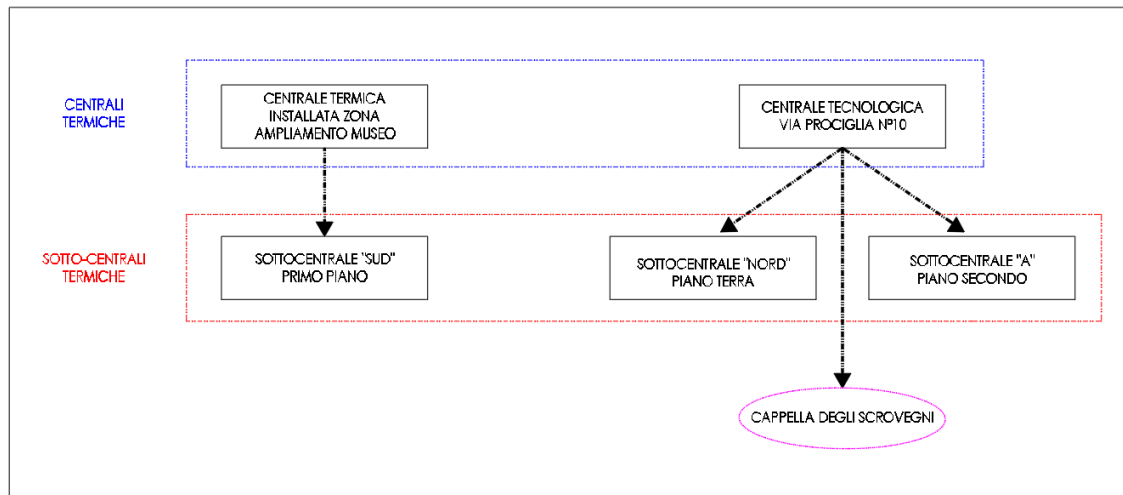


Figura 3: Schema semplificato centrali e sotto-centrali a servizio del complesso: Musei civici agli Eremitani, Direzione Settori Cultura e Musei Civici e Cappella degli Scrovegni

Attualmente l'edificio dei Musei civici agli Eremitani, la Cappella degli Scrovegni e il complesso di via Porciglia n°10 sono serviti complessivamente da due centrali termiche e da tre sotto-centrali (Fig.3), installate in modo tale da garantire il riscaldamento invernale, il condizionamento estivo ed il corretto funzionamento delle unità trattamento aria di tutti i complessi sopra menzionati.

Le due centrali termiche principali sono situate: al secondo piano della nuova zona dei musei agli Eremitani (zona di Ampliamento del museo) e all'interno dell'edificio della "Direzione Settori Cultura e Musei Civici" sito in via Porciglia n°10.

Le sotto-centrali denominate "A" e "NORD" (situate rispettivamente nel sottotetto e al piano terra dell'edificio dei Musei agli Eremitani) sono attualmente servite dalla centrale tecnologica di via Porciglia n°10. La centrale "SUD" invece (presente al piano primo del complesso dei Musei agli Eremitani) è servita dalla centrale principale del museo.

Tutte le sotto-centrali sono costituite da sole pompe di distribuzione, la loro funzione è solo quella di distribuire i fluidi termovettori che provengono dalle centrali principali verso i terminali di utilizzo (ventilconvettori, radiatori, UTA).

3.2 Ricambio aria sala conferenze

La sala conferenze, presente al piano terra della nuova zona del museo Eremitani, è attualmente servita da un Unità di Trattamento aria con portata di 3000 m³/h che climatizza l'ambiente ed immette aria di rinnovo dall'esterno.

La ventilante è a tutta aria esterna ovvero l'unità trattamento aria preleva continuamente aria di rinnovo solo dall'esterno a prescindere dalle reali necessità della sala ovvero dal numero di persone che effettivamente frequentano la stessa; questo sistema può essere reso più efficiente facendo sì che l'entità del ricambio d'aria e quindi la climatizzazione di questa sia funzione del numero di persone che frequentano effettivamente la sala.

3.3 Sistema di Termoregolazione

Il sistema di regolazione esistente di marca TREND CONTROLS è di tipo digitale a logica programmabile. I controllori sono distribuiti all'interno del museo e tramite la struttura dati ethernet interna del museo stesso i dati letti vengono trasferiti e resi visibili al sistema di supervisione generale.

I controllori sono raggruppati nei seguenti quadri elettrici di regolazione:

- Sottocentrale NORD piano terra
- Sottocentrale SUD primi piano
- Sottocentrale A (sottotetto) che serve una piccola sottocentrale termofrigorifera e delle UTA a servizio del museo.
- UTA zona HALL museo
- Centrale termofrigorifera A
- Regolatori per unità terminali a servizio dei ventilconvettori distribuiti nell'edificio

L'esistenza di un sistema di controllo BACnet IP permette potenziali ampliamenti di gestione e/o l'ampliamento/modifica della centrale di produzione del caldo e del freddo.

Tutto ciò che verrà integrato nel sistema potrà essere meglio monitorato e reso efficiente. La supervisione è possibile o localmente, tramite la licenza di supervisione TREND 963, o da remoto con una connessione TeamViewer.

Il sistema di termoregolazione della Cappella degli Scrovegni è attualmente gestito da un sistema Siemens composto da quadri di regolazione, sonde, regolatori di temperatura e umidità in campo.

4 STATO DI PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

4.1 Riorganizzazione ed efficientamento del sistema delle centrali e delle sotto-centrali tecnologiche

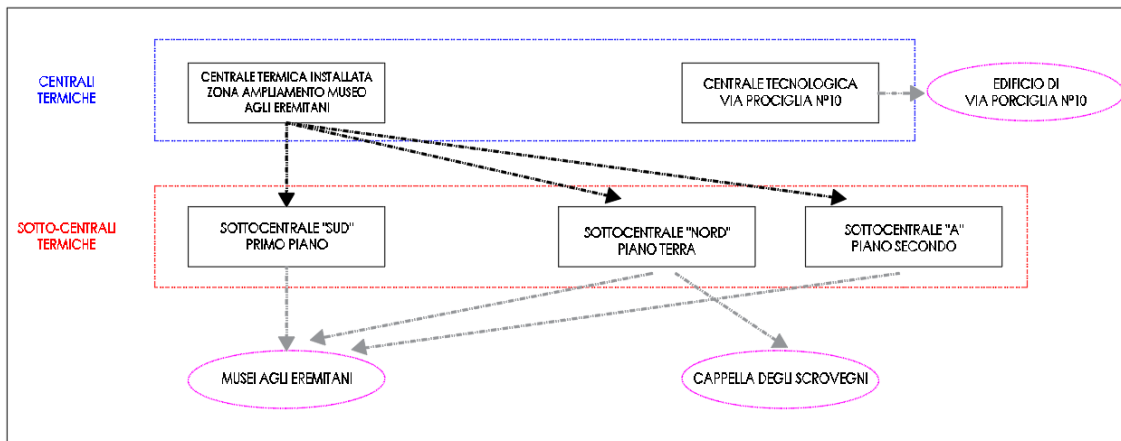


Figura 4: Nuovo schema centrali e sotto-centrali a servizio dei complessi: Musei civici agli Eremitani, via Porciglia n°10 e Cappella degli Scrovegni

Dall'analisi degli impianti meccanici esistenti emerge che il sistema delle centrali, come sopra descritto, può essere riprogettato in modo tale da essere più efficiente da un punto di vista energetico. Questo sarà possibile mediante la ridefinizione del ruolo di ogni centrale e sotto-centrale, la sostituzione di alcuni componenti ormai obsoleti ed attraverso l'implementazione di un nuovo sistema di regolazione.

Il vecchio sistema di centrali e sotto-centrali sarà modificato in modo tale che la centrale tecnologica di Via Porciglia n°10 servirà solo l'edificio in cui essa è installata e la centrale che si trova all'interno Musei agli Eremitani servirà l'intero edificio dei Musei Civici e la Cappella degli Scrovegni (fig.4).

Tale sistema così composto fa sì che le centrali termiche principali saranno quelle in cui saranno presenti e gestiti i dispositivi principali per la produzione di acqua calda e fredda (generatori di calore e gruppi frigo) mentre le sotto-centrali saranno organizzate solo per la distribuzione del fluido termo-vettore verso i terminali di utilizzo o unità trattamento aria.

4.2 Unità trattamento aria sala conferenze

Al fine di aumentare l'efficienza energetica dei sistemi di climatizzazione a servizio dei Musei civici si è deciso di apportare alcune modifiche all'unità di trattamento aria a servizio della sala conferenze.

Attualmente la sala conferenze è servita da un'unità di trattamento aria per la climatizzazione dell'ambiente con una portata d'aria di 3000 mc/h che preleva, per il ricambio, continuamente aria dall'esterno a prescindere dal quantitativo di persone effettivamente presenti. In questo modo l'unità di trattamento lavora in modo poco efficiente prelevando e climatizzando aria dall'esterno anche quando non effettivamente necessario (quando per esempio la sala conferenza è vuota o frequentata da poche persone). Questo sistema potrebbe essere migliorato imponendo che il ricambio di aria dall'esterno dipenda dal numero di persone effettivamente presenti nella sala sempre e comunque in linea con le prescrizioni imposte dalla normativa.

La riqualificazione energetica del sistema di trattamento e climatizzazione sarà perseguito attraverso la:

- Modifica di parte del sistema aeraulico installato nel controsoffitto in modo tale da garantire il ricircolo di aria calda al sistema UTA quando necessario limitando i continui prelievi dall'esterno;
- Installazione di un sensore di CO₂ all'interno della sala in grado di regolare il funzionamento di un sistema di elettrovalvole capace di parzializzare/limitare il prelievo di aria esterna in base alle esigenze;
- Modifica della macchina di unità trattamento aria attraverso la sostituzione della batteria di raffreddamento da 3 a 6 ranghi.

4.3 Il nuovo sistema di regolazione

La regolazione esistente verrà mantenuta mentre le logiche caricate nei controllori digitali saranno riviste per migliorare i processi di controllo più indicati per la tipologia di utilizzo degli ambienti.

Alcune parti della regolazione esistente saranno implementate con altri moduli di espansione I/O al fine di adattare la regolazione alle implementazioni meccaniche che saranno effettuate.

Il risultato che si otterrà sarà quello di riprendere il governo dell'impianto secondo un processo di controllo più fruibile anche grazie al nuovo sistema di supervisore IQ VISION che verrà installato in sostituzione del sistema 963 esistente. Le caratteristiche del nuovo sistema di supervisione sono molteplici (dalla semplicità di registrazione delle variabili controllate alla integrazione dei processi) la possibilità di governare i processi da qualsiasi postazione essa si trovi, dentro e fuori dalla rete del museo da computer o tablet.

Tutto questo permetterà non solo di affinare le regolazioni che saranno riviste anche in virtù degli ampliamenti/modifiche previsti ma migliorare la gestione energetica della struttura.

5. RIDUZIONE STIMATA DEL CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA PER IL RISCALDAMENTO, PER LA CLIMATIZZAZIONE DEGLI AMBIENTI E PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA

La ristrutturazione ovvero la riqualificazione di tutti gli impianti termici come descritto sopra connesso ad altri importanti interventi di efficientamento come l'installazione di nuovi sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, monitoraggio e gestione, garantiscono un miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici oggetto di riqualificazione: tali interventi infatti permetterebbero una riduzione del consumo annuo energia passando: da circa 526,45 kWh/m² a 224,97 kWh/m² nel caso dell'edificio dei Musei Civici agli Eremitani; da 559,45 kWh/m² a 383,31 kWh/m² nel caso della Cappella degli Scrovegni; e da 950,02 kWh/m² a 198,28 kWh/m² nel caso dell'edificio che ospita la Direzione Settori – Cultura e Musei Civici di via Porciglia n°10.