



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



CITTA' DI ASTI

**INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
SPAZIO KOR
NELL'AMBITO PNRR - M1C3, MISURA 1 - INV. 1.3
CUP G34H22000150001
PROGETTO ESECUTIVO**

Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Angelo Demarchis

Progettista: Ing. Paolo Camagna
Via della Fontana n°2
14100 Asti (AT)
Tel. 0141 232507 - email: posta@isiasti.it



TAVOLA 02_REL TEC	 RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
DATA Ottobre 2022	

1. PREMESSA

Il progetto prevede i seguenti interventi di riqualificazione energetica di natura impiantistica ed edile:

- ***efficientamento energetico del sistema di produzione energia***
- ***razionalizzazione funzionale dell'impianto termico***
- ***sostituzione corpi illuminanti con lampade a basso consumo***
- ***isolamento termico delle volte delle navate centrale e laterali***

con la finalità di ottenere una sensibile riduzione di consumi di energia primaria rispetto alla situazione esistente.

A tale proposito si rimanda alla Relazione Tecnica di Calcolo, che costituisce parte integrante del progetto, per il calcolo della classe energetica “pre” e “post” intervento e per la valutazione della riduzione di consumi a seguito degli interventi proposti.

2. INTERVENTI RELATIVI ALL'IMPIANTO TERMICO

Efficientamento energetico del sistema di produzione energia

L'impianto termico esistente per solo riscaldamento ambienti, di tipo idronico a vaso chiuso con circolazione forzata di acqua calda tramite pompe elettriche, risulta così costituito:

- Sistema di Produzione energia tramite caldaia a condensazione (anno 1999), di potenza utile pari a 105 kW, ubicata in centrale termica costituente corpo di fabbricato separato rispetto all'edificio servito; evacuazione fumi tramite canna fumaria in acciaio con scarico oltre quota copertura dell'edificio contiguo alla C.T.
- Distribuzione dell'acqua calda del tipo a due tubi tra Centrale Termica e Sottocentrale (interna all'edificio), con percorrenza in parte interrata; distribuzione interna a collettori; regolazione temperatura dell'acqua mediante valvole miscelatrici.
- Sistema di emissione del tipo a pavimento radiante, mediante circuiti a serpentina annegati nel massetto;

Come intervento di efficientamento energetico si prevede la completa riqualificazione del sistema di produzione dell'energia termica secondo i nuovi canoni di rinnovabilità che comportano il ricorso a sistemi in pompa di calore ad alimentazione elettrica; questi consentono infatti la produzione di energia a più alta efficienza rispetto ai sistemi a combustione, soprattutto per condizioni climatiche invernali non particolarmente rigide (temperature esterne $T_e > 2^\circ\text{C}$).

L'intervento consiste pertanto nella sostituzione del generatore di calore a gas esistente (caldaia Viessmann Vertomat VSB10 con bruciatore di gas ad aria soffiata), mediante nuovo sistema di primaria marca di tipo combinato, costituito da Generatore di calore a gas a condensazione (potenza termica nominale $P_n=114$ kW) + Pompa di calore elettrica reversibile (potenza termica nominale in riscaldamento $P_p=69,5$ kW), secondo schema di collegamento e di controllo che consenta il funzionamento contemporaneo e sinergico di entrambi.

In particolare, si intende utilizzare l'apporto della pompa di calore elettrica nelle condizioni climatiche invernali che ne ottimizzano l'efficienza (temperature esterne $T_e > 2^\circ\text{C}$) e l'integrazione mediante caldaia a gas, nelle condizioni esterne più rigide ovvero quando vi è richiesta di temperatura dell'acqua all'impianto più elevata ($T_m > 50^\circ\text{C}$).

Il generatore di calore a gas sarà caratterizzato da rendimenti nominale e a carico parziale particolarmente elevati e da emissioni inquinanti ridotte ($\text{NO}_x < 80 \text{ mg/kWh}$).

Al fine di prevenire l'imbrattamento delle sezioni di scambio termico dei generatori di calore di nuova installazione si prevede l'interposizione di scambiatore di calore in acciaio, ad ampia superficie di scambio al fine di contenere il salto termico tra primario e secondario, che costituirà separazione idraulica tra il sistema di produzione (anello primario) e l'impianto di distribuzione (anello secondario). La separazione idraulica tra circuito primario (lato generatori) e circuito secondario (lato terminali scaldanti) consentirà altresì di limitare al solo anello primario l'additivazione con glicole al fine di assicurare adeguata protezione contro il gelo alle componenti installare all'esterno. Saranno infine impiegati specifici componenti per la filtrazione e decantazione delle impurità (filtri, defangatori).

Non sono previste opere ed interventi finalizzati alla climatizzazione estiva dell'edificio.

Razionalizzazione funzionale dell'impianto termico

Come intervento di razionalizzazione funzionale dell'impianto si prevede l'integrazione del sistema di emissione esistente del tipo a pavimento radiante con sistema ad aria, tramite installazione di nuovi apparecchi termoventilanti tipo "fan-coil canalizzabili", costituiti da: sezione ventilante azionata da motore elettrico multivelocità, sezione di scambio termico con batteria in rame-alluminio, sezione filtrante, il tutto contenuto in struttura metallica in acciaio zincato.

L'abbinamento funzionale dei due sistemi è concepito secondo il seguente principio:

- impiego del pavimento radiante come sistema principale di riscaldamento della struttura, con funzionamento continuato anche durante i periodi o le fasce orarie di non occupazione della stessa: questo consentirà il mantenimento di una temperatura ambiente a condizioni dette "di attenuazione", secondo un profilo settabile nel range $12-16^\circ\text{C}$;
- integrazione mediante sistema a fan-coil per una rapida messa a regime dell'area riservata agli spettatori alla temperatura di esercizio (tipicamente attorno ai 20°C), da attivare nelle ore immediatamente precedenti e durante l'occupazione dei locali per eventi e spettacoli teatrali.

Questa modalità di conduzione consentirà, attraverso un apposito sistema di controllo e termoregolazione climatica, un funzionamento dell'impianto termico con basse temperature dell'acqua ($T_a = 30-35^\circ\text{C}$) per la maggior parte del tempo di attivazione, con conseguente sensibile riduzione delle dispersioni termiche di distribuzione imputabili anche (e soprattutto) all'esteso circuito primario di collegamento tra centrale termica e la sottocentrale interna all'edificio servito; a questo proposito si provvederà alla sostituzione/ripristino della coibentazione del circuito primario all'interno della CT.

L'impianto a ventilconvettori consentirà inoltre un più rapido adeguamento delle condizioni termiche al profilo di affollamento degli ambienti, garantito da una più veloce risposta dinamica dell'impianto a fan-coil rispetto all'impianto a pavimento radiante.

I nuovi apparecchi ventilanti saranno posizionati al di sotto della gradinata della platea e saranno canalizzati per la diffusione dell'aria verso l'alto, secondo modalità tali da non comportare fastidiose correnti nelle zone occupate dal pubblico.

Elenco lavorazioni

Le opere inerenti agli impianti termico/meccanico comprendono più nel dettaglio le seguenti lavorazioni:

- rimozione del generatore di calore esistente, demolizione e trasporto in discarica, con opportuno smaltimento differenziato in relazione alle caratteristiche merceologiche dei materiali di risulta;
- ristrutturazione e razionalizzazione dei collegamenti termoidraulici all'interno della Centrale Termica e della sottoCentrale (locale pompe), con rimozione dei collettori esistenti, realizzazione di nuovi collettori principali e collegamento alle varie linee di impianto;
- installazione di nuovo sistema ibrido, di primaria marca, costituito da caldaia a gas a condensazione (potenza termica nominale $P_n=114$ kW) + Pompa di calore elettrica reversibile (potenza termica nominale in riscaldamento $P_p=69,5$ kW), secondo schema di collegamento e modalità controllo che consenta il funzionamento contemporaneo e sinergico di entrambi;
- installazione all'interno della sottocentrale (locale pompe) di uno scambiatore di calore a piastre in acciaio inox, da interporre tra il sistema di produzione di nuova installazione (anello primario) e l'impianto servito (anello secondario) per la separazione idraulica dei circuiti;
- coibentazioni di tubazioni, collettori e componenti presenti all'interno della Centrale Termica e della sottocentrale (sottoCT), previa rimozione dell'isolante esistente ed applicazione di coppelle isolanti aventi spessore e conducibilità termica in conformità con le disposizioni di legge in materia di risparmio energetico (DPR 412/93) e s.m.i.;
- installazione/sostituzione di tutti i dispositivi di sicurezza, protezione e controllo previsti dalle norme INAIL,
- installazione di nuovi componenti e dispositivi termoidraulici in C.T. (valvole, filtri, etc.)
- ristrutturazione della linea di adduzione gas per il tratto posato a vista all'interno della Centrale termica, mediante tubazione in acciaio zincato idonea per tipologia e modalità di posa;
- installazione di nuovi dispositivi gas a norme CE comprendenti valvole di intercettazione, filtro, giunti, etc., inclusa elettrovalvola esterna del tipo normalmente chiuso (priva di riarmo manuale) e di sistema di controllo tenuta del tratto di impianto interno alla centrale termica;
- ristrutturazione del sistema fumario a servizio del generatore di calore mediante canale da fumo in acciaio inox a sezione circolare, doppia parete con isolamento interposto (in lana minerale), da raccordare alla canna fumaria esistente ad andamento verticale per scarico fumi oltre copertura;
- installazione di nuovi circolatori elettronici a velocità variabile a servizio di linea fan-coil, sui circuiti primari (di caldaia e pompa di calore) e sostituzione dei circolatori esistenti (linee pavimento radiante);
- fornitura e posa di nr.2 misuratori di energia da installarsi sulle tubazioni di ritorno rispettivamente in caldaia e nella pompa di calore al fine di poter contabilizzare l'energia immessa nel sistema ai fini dello scorporo dai consumi di gas generali riferiti alla centrale termica ospitante anche altri generatori a servizio di edifici non riferibili a Spazio Kor (nelle more della realizzazione di un'alimentazione gas dedicata.
- installazione di nuove valvole miscelatrici con relativi servomotori preposti alla termoregolazione dei circuiti miscelati (pavimento radiante esistente);
- sostituzione valvole di intercettazione sulle linee vs impianto, con nuove valvole a sfera, installazione di nuovi scarichi e sfiati secondo necessità;
- realizzazione di nuove linee di distribuzione a servizio dell'impianto a ventilconvettori mediante tubazioni in acciaio galvanizzato, coibentate a norma di legge

- installazione di ventilconvettori canalizzati da porre a servizio della “Zona Spettatori”, in posizione sottostante la tribuna, con lancio dell’aria verticale a filo tribuna e termoregolazione per singolo apparecchio da utilizzarsi per la rapida messa regime in occasione di eventi con presenza di pubblico.
- installazione di termoregolazione dedicata a servizio della porzione di impianto radiante esistente destinata al riscaldamento della “Zona Spettatori” mediante fornitura e posa di valvola di zona motorizzata a monte del rispettivo collettore di distribuzione e relativo termostato ambiente al fine di consentirne una conduzione in “regime ridotto” durante i periodi ordinari (assenza di eventi).
- realizzazione di nuovo impianto rivelazione gas agente su elettrovalvola gas esterna di tipo normalmente chiusa.

3. INTERVENTI RELATIVI AGLI IMPIANTI ELETTRICI

Sostituzione corpi illuminanti con lampade a basso consumo

L’ intervento consiste nella sostituzione di tutti i corpi illuminanti esistenti all’interno dei vari spazi destinati al pubblico (palcoscenico e platea) inclusa l’illuminazione delle volte, costituita da proiettori ubicati sopra i cornicioni che allo stato attuale sono per la maggior parte non funzionanti a causa delle difficoltà di accesso in quota per le operazioni di manutenzione/sostituzione.

Le lampade esistenti del tipo a ioduro di litio saranno sostituite mediante nuovi corpi illuminanti (lampade e proiettori) del tipo a led a basso consumo, tali da comportare nel complesso una riduzione di potenza impegnata e quindi di consumi energetici superiore al 44%, a parità di lumen erogati.

Elenco lavorazioni

Le opere inerenti agli impianti elettrici comprendono più in generale le seguenti lavorazioni:

- Sostituzione dei corpi illuminanti nelle aree aperte al pubblico
- Realizzazione di nuove linee e collegamenti elettrici a servizio dell’impianto termico
- Realizzazione di nuovi quadri elettrici e di automazione in Centrale termica e Sottocentrale

4. INTERVENTI EDILIZI

Isolamento termico delle coperture a volta della navata centrale e laterali

Tenuto conto che il fabbricato in oggetto costituisce edificio di pregio storico-artistico non sono previsti nel presente progetto interventi sull’involucro edilizio esterno che possano comportare variazioni di impatto estetico e paesaggistico.

Si interverrà tuttavia sulla coibentazione delle volte, mediante posa all’estradosso di doppio strato isolante costituito da feltro in lana di roccia a bassa densità, rivestito su un lato da un foglio di carta kraft politenata con funzione di freno vapore, ad ottenere uno spessore complessivo pari a 240 mm, operando all’interno del sottotetto. L’accesso al sottotetto richiederà ponteggi ed opere provvisorie per consentire l’accesso dall’esterno senza limitare la operatività di spazio KOR.

Elenco lavorazioni

Le opere edili comprendono più in generale le seguenti lavorazioni:

- Posa di isolamento termico sopra le volte di copertura
- Opere provvisionali per l'accesso al sottotetto dall'esterno
- Opere provvisionali per l'installazione di corpi illuminanti in quota
- Opere edili di supporto ed assistenza agli impianti

Asti, ottobre 2022



Ing. Paolo Camagna

The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular professional stamp. The stamp contains the following text: 'ORDINE INGEGNERI PROV. ASTI' at the top, 'INGEGNERE' and 'PAOLO CAMAGNA' in the center, 'LAUREA SPECIALISTICA' and 'Sezione: A' below that, and 'A 389' at the bottom. A curved line is drawn to the left of the stamp, and a long diagonal line extends from the bottom right of the signature.