



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



COMUNE DI ASTI

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL CIVICO TEATRO ALFIERI DI ASTI NELL'AMBITO PNRR, MISSIONE 1

PROGETTO ESECUTIVO

Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Angelo Demarchis

Progettista: Ing. Luciano Ghia
Via San Giuseppe Cafasso n°29
14100 Asti
Tel. 0141 531931 - email: info@studioghia.it



DOCUMENTO	IMPIANTI MECCANICI
02_REL TEC	RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
DATA	SCALA
Ottobre 2022	-

Indice

1.	ANALISI DELLO STATO DI FATTO	2
1.1	Descrizione sintetica dell’edificio e degli impianti	2
2.	MIGLIORAMENTO ENERGETICO	3
2.1	Descrizione degli interventi.....	3
2.2	CAPITOLO 1 - SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE ESISTENTE	5
2.3	CAPITOLO 2 - SOSTITUZIONE UTA SALA PASTRONE	5
2.4	CAPITOLI 3 e 8 – SOSTITUZIONE CIRCOLATORI SOTTOCENTRALI 1 e 3	6
2.5	CAPITOLO 4 – LAVAGGIO IMPIANTO, FILTRAZIONE/DEFANGAZIONE	6
2.6	CAPITOLO 5 – IMPIANTI ELETTRICI	6
2.7	CAPITOLO 6) – VALVOLE TERMOSTATICHE SUI RADIATORI CAMERINI, SERVIZI IGIENICI, VANI SCALA, UFFICI	7
2.8	CAPITOLO 7 – INSERIMENTO DI SISTEMA INDIPENDENTE DI RAFFRESCAMENTO DEL LOCALE DIMMER	7
2.9	CAPITOLO 9 – ONERI DELLA SICUREZZA AGGIUNTIVI.....	7
2.10	CAPITOLO 10 – ASSISTENZE MURARIE	7

1. ANALISI DELLO STATO DI FATTO

1.1 Descrizione sintetica dell'edificio e degli impianti

L'edificio oggetto del presente progetto è il Teatro Alfieri situato nel centro storico di Asti in via Teatro Alfieri n°2.

È sede di importanti manifestazioni e rappresentazioni teatrali, musicali e liriche ed è strutturato su tre parti principali: la platea, le baracche e i palchi o corselli, e un palco centrale per le manifestazioni e spettacoli.

A partire dal 1979 è stato oggetto di estesi lavori di ristrutturazione, completati nel 2002, con alcuni interventi effettuati successivamente, quali la sostituzione della centrale termica da gasolio a gas metano (ubicata su terrazzo esterno in copertura) ed il gruppo frigo sostituito nell'inverno 2021 ed utilizzato come prima stagione nell'estate 2022.

Gli impianti di climatizzazione a servizio del Teatro risultano attualmente così strutturati:

- Centrale termica a gas metano, ubicata su terrazzo esterno al piano sottotetto, con generatore di calore modulare composto da n°4 caldaie a condensazione in batteria, per una potenza totale di circa 440 kW termici utili
- Centrale frigorifera, ubicata su terrazzo esterno al piano sottotetto, con refrigeratore aria/acqua da circa 200 kW frigoriferi alimentato elettricamente, di recente installazione
- Impianti canalizzati ad aria composti da unità di trattamento aria (UTA) alimentate con acqua calda e refrigerata dalle centrali termica e frigorifera su elencate, a servizio di:
 - Sala ipogea (sala Pastrone)
 - Foyer
 - Ridotto
 - Platea
 - Palcoscenico e fossa orchestrali
- Due sottocentrali termiche/frigorifere di pompaggio dei fluidi caldi/freddi ubicate al piano interrato
- Ventilconvettori nei corselli e nei camerini
- Radiatori nei servizi igienici, vani scala ed uffici, in parte sprovvisti di valvole termostatiche
- Boiler elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria per i servizi igienici
- Atrio Teatro riscaldato con due lame d'aria alimentate elettricamente, in aiuto ai radiatori esistenti
- Caldaietta alimentata a gas metano, di potenzialità inferiore a 35 kW, di alimentazione magazzini a servizio del Teatro

Per quanto riguarda l'impianto elettrico, in parte era già stato rifatto nella ristrutturazione anni 2000, mentre la prima parte è ancora di vecchia concezione.

In particolare i proiettori e consolle di palcoscenico sono costituite da corpi di tipo "alogeno", con sensibile impegno elettrico.

2. MIGLIORAMENTO ENERGETICO

2.1 Descrizione degli interventi

La definizione delle opere oggetto di intervento hanno fatto seguito ad una analisi dell'utilizzo degli ambienti e degli impianti, favorendo e concentrandosi, quindi, su quelli di maggior utilizzo e con conseguente maggior risparmio energetico conseguibile, secondo la diagnosi/simulazione energetica pre e post intervento allegata, e comunque compatibilmente con l'entità economica a disposizione per l'intervento.

Si è quindi prospettato di intervenire sulla sostituzione delle apparecchiature e dei componenti principali che risultano oramai in carente stato di conservazione, e sulle strutture esterne della volumetria climatizzata (serramenti blocco ingresso ed uffici soprastanti, comunque nel rispetto dei vincoli legati alla Soprintendenza alle Belle Arti).

Si è visto, in particolare, che:

- l'utilizzo della UTA di ventilazione del Foyer risulta, di fatto, poco utilizzata
- alcuni ventilconvettori a servizio dei corselli presentano aspetti conservativi critici, anche se ancora funzionanti, anche se con rendimenti non ottimali
- le UTA a servizio della platea, barcacce, palcoscenico e fossa orchestrali riscontrano ancora un buon funzionamento
- i serramenti dei camerini sono ancora di buona fattura, anche se attualmente in commercio si reperiscono tipologie migliori
- l'utilizzo di acqua calda sanitaria risulta estremamente limitato
- l'atrio, seppur necessario per il comfort degli operatori, risulterebbe di difficile e costosa soluzione
- la caldaia a servizio dei magazzini risulta di utilizzo limitato

Gli interventi, quindi, presi in esame sono:

- Sostituzione del generatore di calore modulare esistente ubicato al piano sottotetto a servizio del corpo principale
- Sostituzione UTA a servizio della sala ipogea (sala Pastrone) e del sistema di termoregolazione, compresi adeguamenti necessari sulle canalizzazioni aria esistenti, sanificazione delle canalizzazioni esistenti
- Sostituzione dei circolatori a servizio dei circuiti idronici caldo/freddo nelle due sottocentrali termofrigorifere

- Intervento di lavaggio dell'impianto idronico ed inserimento di apparecchiature di filtrazione/defangazione dell'acqua
- Sostituzione dei serramenti a servizio dell'ingresso del Teatro e Sala Pastrone e degli uffici del piano soprastante
- Sostituzione dei proiettori e consolle di palcoscenico con corpi a led e tecnologie funzionali di recente innovazione
- Inserimento di valvole termostatiche sui radiatori, sostituzione valvole non più funzionanti

Gli interventi su citati rivestono tutti un aspetto migliorativo soprattutto nel contesto dei consumi energetici in quanto:

- per la UTA della Sala Pastrone le componentistiche delle nuove macchine rispetteranno le normative energetiche di contenimento dei consumi, con ventilatori del tipo plug-fan ad inverter con basso assorbimento elettrico, telai a taglio termico, batterie di scambio termico dimensionate in modo da consentire l'invio di temperature dei fluidi caldo e freddo rispettivamente più basse e più alte tali da consentire la condensazione delle caldaie e un lavoro meno stressante per il gruppo frigorifero, regolazione delle temperature di tipo evoluto con controllo della temperatura interna in funzione dell'affollamento e della temperatura esterna.
- per i circolatori si prevede l'inserimento di apparecchiature con inverter, in modo da adeguare i giri del motore alle prestazioni richieste e quindi con conseguente minor assorbimento elettrico
- il lavaggio dell'impianto e l'inserimento di apparecchiature di filtrazione permetterà di avere un rendimento più elevato delle apparecchiature (la purezza dell'acqua in circolo consente ai circolatori una minore prevalenza e quindi minor assorbimento elettrico, alle batterie di scambio termico un rendimento più elevato e quindi temperature primarie del fluido caldo più basse con minori consumi dei generatori, ai pannelli radianti uno scambio più efficace in ambiente e quindi temperature di mandata dell'acqua ridotte)
- la sostituzione della caldaia principale permette di avere minor consumi di gas dovuti al non funzionamento della modulazione del bruciatore della caldaia esistente
- i serramenti lato ingresso Teatro e Sala Pastrone di nuova installazione presentano un coefficiente dispersivo decisamente inferiore, migliorando anche il sistema di chiusura (tale intervento sarà gestito direttamente dal Comune come fornitura e posa, pertanto non comparirà nella descrizione delle opere di appalto). Tale intervento completo, rimozione dei serramenti esistenti e fornitura e posa di quelli nuovi, sarà di diretta gestione da parte del Comune, e non farà parte del presente appalto
- i proiettori e consolle di palcoscenico del tipo a led rappresentano un impegno elettrico di potenza assorbita decisamente bassi. La fornitura e posa dei proiettori sarà di diretta gestione del Comune, e non farà parte del presente appalto, mentre è prevista, invece, la modifica degli impianti elettrici necessari finalizzati all'inserimento dei nuovi proiettori
- inserimento di valvole termostatiche sui radiatori che ne sono attualmente sprovvisti e sostituzione delle valvole termostatiche esistenti che presentano anomalie di funzionamento

-sostituzione del sistema di raffrescamento del locale dimmer, in quanto non più funzionante

Passiamo ora a descrivere i singoli interventi secondo i capitoli di progetto.

2.2 CAPITOLO 1 - SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE ESISTENTE

L'attuale generatore, di tipo modulare, presenta un modulo non più utilizzabile, ed occorre sostituirlo con altro di nuova generazione di maggior rendimento conforme alle normative in materia di risparmio energetico nazionali e regionali.

Dovrà essere ricollegato alle tubazioni meccaniche e linee elettriche esistenti, previo eventuale opportuna modifica legata alla diversa conformazione del quadro di caldaia.

La rimozione della caldaia attuale ed il montaggio del nuovo generatore, per motivi legati alla possibilità di posizionamento di automezzo di sollevamento nelle vie di accesso al Teatro e della indisponibilità della Piazza Italia a sostenere mezzi particolarmente pesanti, dovrà avvenire attraverso la porta di accesso alla zona dell'attuale gruppo frigorifero, e quindi i componenti del nuovo generatore dovranno avere dimensioni compatibili con le dimensioni della porta di accesso dal terrazzo al sottotetto, mentre il vecchio generatore dovrà essere smontato in parti che tengano conto delle stesse dimensioni.

2.3 CAPITOLO 2 - SOSTITUZIONE UTA SALA PASTRONE

Attualmente nella sottocentrale 1 sono presenti due UTA a servizio della Sala Pastrone (o Ipogea) e del Foyer; dal momento che quest'ultima non risulta utilizzata, e le dimensioni dei componenti delle UTA di nuova generazione sono sensibilmente più grandi rispetto a quelle attuali, si è pensato di eliminare l'UTA del Foyer (lasciando comunque le predisposizioni delle canalizzazioni e delle tubazioni presenti per un eventuale futuro utilizzo ovviamente con macchinari compatibili non la nuova sistemazione) e sistemare la nuova UTA della Sala Pastrone negli spazi della sottocentrale, così come indicato sugli elaborati grafici di progetto. Ovviamente i componenti della nuova UTA dovranno tenere conto degli spazi piuttosto ristretti disponibili.

Dovranno essere utilizzati componenti aventi i rendimenti e caratteristiche indicate sul capitolato tecnico (secondo EN1886):

- Trasmittanza termica: T2
- Classe di trafilamento a -400Pa: L2(R)
- Casing leaky +400 Pa: L2(R)
- Resistenza meccanica: D1
- Classe di taglio termico: TB3
- Trafilamento filtri: F9

con pannellature coibentate termicamente a taglio termico, ventilatori *plug fan* ad alta efficienza con motore brushless EC, batterie di scambio termico dimensionate in modo da consentire l'invio di temperature dei fluidi caldo e freddo rispettivamente più basse e più alte tali da consentire la condensazione delle caldaie e un lavoro meno stressante per il gruppo frigorifero

Inoltre l'UTA dovrà rispettare i requisiti della Direttiva ErP (nella sua ultima versione in vigore) ed Ecolabel, le disposizioni nazionali e regionali recanti le misure per fronteggiare l'emergenza epidemiologica da COVID-19, la classe A+ secondo Eurovent.

2.4 CAPITOLI 3 e 8 – SOSTITUZIONE CIRCOLATORI SOTTOCENTRALI 1 e 3

Le attuali sottocentrali sono composte da circolatori di varia tipologia, alcuni già sostituiti ed altri ancora di vecchia generazione. In questa fase di progetto si dovranno sostituire i circolatori di più vecchia data non ancora a giri variabili, con altri ad inverter ad alta efficienza e basso assorbimento elettrico, compreso il valvolame di tutta la sottocentrale 1, ormai in carente stato conservativo.

Dovrà essere rivisto e rifatto completamente l'impianto elettrico a corredo del locale della sottocentrale 1, dai componenti a servizio dei circolatori alle centraline di termoregolazione, ai collegamenti alle UTA all'illuminazione del locale, come meglio specificato nel progetto

2.5 CAPITOLO 4 – LAVAGGIO IMPIANTO, FILTRAZIONE/DEFANGAZIONE

Si prevede il lavaggio dell'intero impianto previo svuotamento e circolazione di acqua neutra, inserimento di prodotto chimico del tipo non corrosivo (presenza di vecchie tubazioni, pertanto la Ditta dovrà utilizzare agenti non aggressivi) e successivo riempimento con acqua con agente protettivo.

Nell'operazione di svuotamento occorrerà misurare la quantità in litri di acqua in modo da tarare il prodotto filmante alla effettiva capacità dell'impianto.

2.6 CAPITOLO 5 – IMPIANTI ELETTRICI

Attualmente sono presenti impianti elettrici a servizio dei proiettori del palcoscenico e consolle del tipo "alogeno", con consumi importanti legati alle tecnologie anni 2000.

Si prevede la sostituzione con proiettori di scena ad alta efficienza e basso assorbimento elettrico con controllo DMX che consentiranno un notevole risparmio energetico.

Nel presente appalto si dovrà tenere conto delle sole opere elettriche necessarie per adeguare esattamente i nuovi corpi con l'impianto esistente.

Come già accennato in precedenza, la fornitura dei proiettori sarà a carico diretto del Comune, per definire esattamente la tipologia necessaria prevista dai tecnici di sala, mentre il montaggio dei corpi sarà di competenza dei tecnici di sala stessi, in quanto variabili a seconda dello spettacolo previsto. Nel presente appalto risulta compresa, invece, la modifica necessaria sugli impianti elettrici finalizzati all'inserimento dei nuovi proiettori.

2.7 CAPITOLO 6) – VALVOLE TERMOSTATICHE SUI RADIATORI CAMERINI, SERVIZI IGIENICI, VANI SCALA, UFFICI

Una parte dei radiatori esistenti sono già dotati di testa termostatica mentre gli altri ne sono privi, l'intervento prevede la sostituzione delle teste termostatiche guaste e l'installazione, sui radiatori che ne sono privi, della testa termostatica. È prevista, unitamente all'intervento di installazione della testa termostatica, anche la sostituzione delle valvole e dei detentori con modifica/adattamento degli attacchi idraulici esistenti.

2.8 CAPITOLO 7 – INSERIMENTO DI SISTEMA INDIPENDENTE DI RAFFRESCAMENTO DEL LOCALE DIMMER

L'attuale apparecchio di tipo Split risulta non più funzionante, con conseguente impiego di apparecchiatura provvisoria di emergenza che abbate poco la temperatura interna (i quadri dimmer sono molto emissivi, ed hanno bisogno di essere raffrescati in tutto l'arco dell'anno, al fine di evitare blocchi di funzionamento e maggiori consumi elettrici degli stessi).

L'unità esterna verrà posizionata al piano sottotetto, in posizione facilmente raggiungibile per la manutenzione.

2.9 CAPITOLO 9 – ONERI DELLA SICUREZZA AGGIUNTIVI

Sono previste le opere riguardanti la sicurezza di cantiere, brevemente:

- realizzazione della recinzione di cantiere con elementi prefabbricati di rete metallica e montanti tubolari zincati posati su idonei supporti in calcestruzzo
- nastro segnaletico/coni segnaletici per la delimitazione di zone di lavoro, percorsi obbligati, aree inaccessibili
- Impianto elettrico di terra del cantiere con emissione della dichiarazione di conformità e la comunicazione all'ente con la procedura CIVA
- cartellonistica di segnalazione/divieto/norme comportamentali, per prevenzione incendi e infortuni
- trabattelli per lavori in quota
- estintori portatili

2.10 CAPITOLO 10 – ASSISTENZE MURARIE

Sono previste le assistenze murarie di qualsiasi tipo per gli impianti meccanici e per gli impianti elettrici, comprese tracce, rotture, ripristini e quant'altro necessario per dare i lavori finiti e funzionanti a regola d'arte.

Asti, Ottobre 2022

Ing. Luciano Ghia

