



# COMUNE DI URBINO



## EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI **TEATRO RAFFAELLO SANZIO**

Corso Giuseppe Garibaldi 82 Urbino (PU)



### PROGETTO ESECUTIVO

Oggetto <b>RELAZIONE DESCRITTIVA Variante 1° stralcio</b>				Data Date 12/12/2022	Documento Document REL-04	
Progettazione: T.E.A. Tecnologie Energetiche Avanzate s.a.s Impianti . Per.Ind. Roberto Mancini Diagnosi Energetica (E.G.E.) Ing. Paolo Brambilla Prestazioni Energetiche Ing. Alice Falasca				Firma: Sign		
Formato Form	A4	Scala Scale		Numero Commessa Ordernumber	Pagine n. Sheets	8
Rev 1			Verificato Ckd	Approvato: Approved		

## INDICE

<b>1</b>	<b>SCOPO DEL LAVORO</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>IMPIANTI TERMICI</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>IMPIANTI ELETTRICI</b>	Errore. Il segnalibro non è definito.
<b>5</b>	<b>IMPIANTI AUDIO / VIDEO</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>MIGLIORAMENTO DELLA FRUIBILITA' PER DISABILI</b>	Errore. Il segnalibro non è definito.
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>8</b>

## 1 SCOPO DEL LAVORO

Il presente progetto ha per oggetto il teatro RAFFAELLO SANZIO sito in Urbino in corso Giuseppe Garibaldi n. 81, con lo scopo di:

- migliorare l'efficienza energetica;
- ridurre i consumi di energia e conseguentemente i costi di approvvigionamento;
- ridurre l'emissione di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e sostanze inquinanti emesse in atmosfera;
- migliorare le condizioni di comfort ambientale interne.

## 2 ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO

Per definire l'ambito di intervento, al fine del raggiungimento dello scopo progettuale, si è analizzato l'edificio nel suo complesso, sia per la strutturazione edilizia, che per la sua dotazione di impianti tecnologici Elettrici e Termici, redigendo un Attestato di Prestazione Energetica (APE) ante operam, da cui risulta una classe energetica [E].

Sono stati analizzati quattro interventi possibili, tre sugli elementi edilizi, ed uno sugli impianti termici.

Poiché l'utilizzazione dell'edificio, non è di tipo residenziale (uso continuativo), ma per eventi culturali e spettacoli, (uso discontinuo e per durate limitate), gli interventi sulle strutture edilizie, non comportano rilevanti miglioramenti, mentre l'intervento sugli impianti tecnologici consente un miglioramento di tre classi, portando la classe energetica a [B], si è scelto quest'ultimo intervento.

Parallelamente, si è condotta una diagnosi energetica più completa, riguardante anche gli impianti elettrici di uso generali e di spettacolo, da cui si evidenzia il forte risparmio energetico ottenibile con la sostituzione delle sorgenti luminose da incandescenze e halogene, alle più efficienti fonti a Led per gli usi generali, e a COB-Led per gli usi di spettacolo.

Di seguito sono descritti nel dettaglio gli interventi progettati, suddivisi in due stralci esecutivi.

### 3 IMPIANTI ELETTRICI -1° stralcio

L'intervento sugli impianti elettrici si suddivide in tre parti:

1) Il **primo intervento**, è compreso nel presente **primo stralcio**, interesserà:

**a. Revisione dell'impianto elettrico per usi generali e relativi quadri**

Saranno eseguite manutenzioni ordinarie e straordinarie sui quadri elettrici, e sulle condutture, al fine di ripristinare le condizioni di sicurezza e rispondenza alle norme tecniche vigenti.

**b. Sostituzione delle sorgenti luminose, per il recupero energetico;**

Intervento sulle sorgenti luminose sulle sorgenti luminose:

Il teatro è composto da un'area di fruizione degli spettacoli: platea palchi e loggione, in cui la luce naturale non arriva.

L'accesso è possibile solo a luci accesa in qualsiasi momento della giornata.

Le luci sono composte da applique laterali su tre livelli ai lati dei palchi, di pregio, legati alle decorazioni e finiture; le sorgenti luminose sono costituite da lampade ad incandescenza a filamento, dimmerabili a luce calda.

Al centro della sala, pendente dal soffitto c'è il lampadario centrale, composto da file di cristalli che diffondono la luce proveniente da lampade ad incandescenza poste all'interno della struttura del lampadario.

Tutte queste lampade saranno sostituite con analoghe, ma a filamento Led dimmerabili, e con luce calda simile a quella ad incandescenza, realizzando un risparmio di potenza installata di oltre il 60 % rispetto all'attuale.

Il foyer, le scale di accesso ai palchi, i corridoi laterali, sono anch'essi provvisti di apparecchi illuminanti, ma di tipo più moderno, di disegno specifico effettuato anni fa dall'arch. De Carlo, contenenti sorgenti luminose simili e quelle della sala.

Non saranno cambiati gli apparecchi illuminanti, ma solo le sorgenti luminose, con altrettante di tipo Led.

Tutti gli altri ambienti accessori, e di produzione dello spettacolo, sono dotati di apparecchi luminosi di vario tipo, con lampade ad incandescenza, e fluorescenti; saranno sostituiti gli apparecchi illuminanti con altrettanti di nuovo tipo, con sorgenti luminose a Led.

La parte cablata dell'impianto elettrico, è sottotraccia, sarà verificata, per assicurarne la funzionalità e l'isolamento, ma non saranno sostituiti i conduttori, salvo che in sede d'opera, si rivelino difettosi di isolamento.

**c. Sostituzione del parco luci di scena**

attualmente costituito da vari tipi di proiettori, tutti con lampade ad incandescenza Halogene. Saranno sostituiti con altrettanti, ma più moderni e performanti proiettori con sorgenti luminose COB-Led muniti di dispositivo di controllo standard DMX ottenendo un rilevate risparmio energetico.

- 2) Il **secondo intervento** costituirà il **secondo stralcio esecutivo**, che non influisce sul risparmio energetico, ma soltanto sulle modalità di allestimento degli spettacoli, migliorandone la funzionalità. Interesserà l'impianto elettrico di spettacolo che è composto da circa 60 circuiti, con regolatori analogici.

Sarà interamente sostituito sia nei cavi, posati a vista, che nei regolatori dimmer ormai obsoleti ed in parte non funzionanti.

I nuovi circuiti saranno realizzati con cavi a norma CPR con rischio di incendio medio, euro classe [C<sub>ca</sub>-s1b,d1,a1] conformi al regolamento UE n. 305 / 2011 e norma EN 50575/A1:2016.

Si otterrà un notevole miglioramento dello standard di produzione dello spettacolo, allineandosi alle più moderne tecnologie in uso sia nei locali stabili, che dalle compagnie di spettacolo itineranti.

Sarà rinnovata la parte meccanica di scena, sostituendo le obsolete, ed oramai non più sicure, meccaniche di movimentazione delle scene, con nuovi meccanismi muniti di freno elettrodinamico e dispositivi di sicurezza operativa, di cui gli attuali dispositivi sono privi.

Saranno forniti due apparati di movimentazione per arrotolamento dei due sipari storici dipinti, attualmente mantenuti fissi e raccolti nella parte alta della torre scenica, senza possibilità di messa in mostra dato l'elevato rischio di danneggiamenti irreparabili.

I due meccanismi di arrotolamento, comandati da appositi servomotori, consentiranno il mantenimento nella torre scenica, e la possibilità di porli in vista, come fondale, o siparietto a metà dello spazio scenico, senza intralcio agli altri

meccanismi scenici, e garantendo una protezione da danneggiamenti una volta raccolti.

La meccanica di scena sarà inoltre integrata da alcuni tiri scenici motorizzati puntuali liberamente posizionabili sul graticcio della torre scenica, aumentandone le capacità di allestimento di spettacoli.

## 4 IMPIANTI TERMICI 2° stralcio

Il progetto è suddiviso in due parti esecutive:

### **prima parte:**

#### 1) intervento sui generatori di calore interamente realizzato

Saranno sostituite le attuali due caldaie pressurizzate a gas metano con bruciatori ad aria soffiata, con altrettanti generatori modulari a condensazione.

Sarà modificato il collettore di distribuzione, inserendo nuove pompe singole sui circuiti delle diverse Utenze, con lo scopo di frazionare la produzione di calore, e modularla a seconda delle porzioni di edificio effettivamente utilizzate (Platea e Palchi del pubblico, Palcoscenico, Loggione, Camerini, e Sala ridotto).

Il fluido vettore funzionerà a temperature più basse ( 45-55 °C) anziché ((70-80 °C), mantenendo lo stesso salto termico e portate, diminuendo le perdite di distribuzione.

#### 2) Intervento sulle Unità terminali di riscaldamento.

Saranno sostituite tutte le Unità di trattamento aria, ad esclusione di quella del Ridotto (sala Maniscalco), con altrettante, dotate di batterie di scambio idonee al funzionamento con fluido vettore a temperature più basse.

Ciascuna UTA sarà dotata di un proprio sistema di termoregolazione che attinge energia dal fluido termovettore, regolando la temperatura dell'aria immessa in ambiente.

Saranno inoltre dotate di recuperatore di calore di tipo "entalpico", che recupera sia il calore sensibile che il calore latente dell'aria di rinnovo, ed anche l'umidità, che si trasferisce dall'aria uscente all'aria entrante, è così possibile evitare l'umidificazione mediante iniezione di vapore, poiché sarà sufficiente il normale

apporto di umidità dovuto alla presenza di persone, con un notevole risparmio energetico..

Le canalizzazioni esistenti saranno riutilizzate, previa pulizia con sonde turbosoffianti ad alta pressione, aspirazione delle polveri e detriti e sanificazione con opportuni prodotti igienizzanti.

Tutte le UTA saranno infine dotate di sistema di disinfezione dell'aria mediante sezioni a lampada UV-c o dispositivi jonizzanti equivalenti.

- 3) Tutte le unità terminali di riscaldamento esistenti del tipo Ventilconvettori autonomi, saranno sostituiti con analoghi, ma dotati di dispositivi di termoregolazione autonomi.
- 4) La produzione di acqua calda sanitaria è limitata ai camerini ed ai bagni del pubblico; i primi saranno dotati di produttore termoelettrico, funzionante con il fluido termovettore da Centrale Termica, nel periodo invernale, con resistenza elettrica, nei periodi senza riscaldamento.

### **Seconda parte:**

Sarà sostituita l' Unità di Trattamento Aria, del Ridotto (sala Maniscalco), con analoga, a quelle di cui al primo stralcio.

## **5 IMPIANTI AUDIO / VIDEO**

L'intervento sugli impianti Audio /Video, è di tipo migliorativo della qualità di utilizzazione della struttura per eventi culturali e di spettacolo.

Non apporterà miglioramenti dal punto di vista energetico, ma aumenterà la fruibilità e l'organizzazione di eventi, sarà oggetto del **secondo stralcio**, senza contribuzione PNRR.

Si potrà contare su un sistema di riprese televisive di spettacolo, da ripetere nel foyer, o all'esterno lungo il porticato cittadino, per estendere, ove possibile (per eventi non protetti da diritti d'autore, quali conferenze pubbliche, o altro) anche ad un numero di persone oltre i limiti di capienza della struttura.

Un sistema di TVCC dedicato alla sorveglianza interna/esterna delle vie di esodo, semplificherà la gestione della struttura e garantirà una migliore sicurezza.

## 6 CONCLUSIONI

Gli interventi descritti raggiungeranno lo scopo di ridurre i consumi energetici delle due fonti utilizzate a parità di utilizzazione della struttura rispetto ai due anni di riferimento 2017-2018 :

Energia da gas combustibile del 20% circa con una diminuzione di consumo di 6800 Sm3 annui ed una riduzione di emissione di CO2 di 12 Tonn/anno

Energia elettrica del 51 % circa con una diminuzione di 151.000 Kwh annui, ed una riduzione di emissione di CO2 di 94 Tonn/anno.

Tutto il risparmio energetico sarà conseguito con l'esecuzione delle opere **di primo stralcio**, mentre con le opere di secondo stralcio, sarà notevolmente aumentata la capacità produttiva di eventi culturali, spettacoli teatrali, dibattiti, conferenze, ecc.

Il tecnico

Per. Ind. Roberto Mancini