di Mara Portoso

Climatizzazione ad hoc per chi sfila in passerella

L'EDIFICIO. **Il Teatro Versace può accogliere fino a mille persone sedute: nei periodi in cui la sala non viene utilizzata le uscite laterali si trasformano in vetrine luminose.**

L'edificio multifunzionale Maison Versace di Milano è frutto della ristrutturazione di un ex cinema teatro noto ai milanesi con il nome di Excelsior, fino agli anni 40 ,e successivamente come Alcione. Il fabbricato ha un volume ovale, alto circa 12 metri ed è incastonato tra le pareti perimetrali di edifici residenziali alti 30 metri. L'ambiente è stato restaurato di recente per ospitare non solo le sfilate della Maison Versace, ma anche mostre e manifestazioni culturali.

La struttura dell'edificio

La forma ellittica della sala riprende le proporzioni degli anfiteatri classici con un rapporto fra asse maggiore e asse minore di 1,20. Per adeguare la struttura alle esigenze delle sfilate, lo spazio interno è stato ridisegnato e suddiviso in modo diverso: l'imponente galleria a quattro livelli con loggioni è stata eliminata e all'interno della vecchia sala è stato costruito un grande "guscio" nero, distante un metro e mezzo dalle pareti e chiuso con una cupola, collegato con un ampio foyer ovale, disposto ortogonalmente rispetto alla sala, e un ingresso. Il Teatro, capace di accogliere circa 1000 persone sedute, si presenta così con uno stage nel cuore dell'originaria platea ovale e un backstage a tre livelli ricavato dalla torre scenica preesistente, il più alto dei quali si immette direttamente sulla passerella.

L'isolamento acustico

L'intervento di ristrutturazione più importante ha riguardato però l'isolamento acustico. Il nuovo "guscio" costruito all'interno dell'edificio è, infatti, costituito da una struttura alveolare in acciaio rivestita da 30 cm di lana di pioppo mineralizzata con magnesite ad alta temperatura e lastre in calcio silicato idrato rinforzato con fibre di cellulosa, appesa su molle per non trasmettere vibrazioni alle strutture condivise col resto degli edifici che compongono l'isolato. All'interno del rivestimento fonoisolante, le dimensioni della sala risultano di 26 x 32 metri (assi dell'ellisse) per 9 metri di altezza.

L'impianto di climatizzazione

Il Teatro Versace è dotato di un impianto di climatizzazione estiva ed invernale a due tubi, alimentato da due gruppi frigoriferi a pompa di calore, con condensazione ad acqua di rete, da 360 kWf ciascuno, pari al 50% del fabbisogno termico. I due gruppi frigoriferi, di tipo particolarmente silenziato, sono appoggiati su supporti antivibranti fissati su un basamento costituito da sughero, calcestruzzo e rete. Sono installati in una centrale termofrigorifera al piano interrato, dove si trovano anche i gruppi di pompaggio primari e secondari, le regolazioni dei vari circuiti e l'unità di trattamento destinata all'aria primaria del foyer.
Dai gruppi frigoriferi partono le tubazioni principali in ferro nero costituenti il circuito primario, che raggiungono il collettore di spillamento a cui fanno capo i circuiti: primario chiller 1, primario chiller 2, caldo/freddo teatro, caldo/freddo foyer, caldo/freddo back stage. Tutti i circuiti sono dotati di due pompe, una di riserva all'altra. Ogni circuito è singolarmente intercettabile mediante saracinesche di esclusione in modo da permettere le operazioni di manutenzione periodica o riparazione senza interrompere il servizio generale. E' stato inoltre realizzato, mediante valvole a tre vie deviatrici, il sistema di inversione del circuito idraulico per il funzionamento dei gruppi frigoriferi in pompa di calore. Le tubazioni principali corrono nei controsoffitti o in appositi cavedi.

Scheda lavori

Committente:
Gianni Versace Spa

Progetto architettonico:
Spatium Studio associato di Architettura di Lorenzo Carmellini e Rocco Magnoli, Milano

Progetto impianti meccanici:
Per. Ind. Cesare Lamonaca, Studiolamonaca, Milano

Consulenze di acustica e insonorizzazione:
ing. Marcello Brugola, Studio di Ingegneria acustica M. Brugola, Lissone (MI)

Installazione impianti:
Pierangelo Barna, Trezzano S/N (MI)

I fornitori:
Pompe di calore, condizionatori, ventilconvettori: Clivet
Diffusori a regolazione termostatica: Systemair Climaproduct
Cassonetti d'estrazione aria: Systemair Climaproduct
Pompe: Wilo

Il riscaldamento dei bagni

Per il riscaldamento dei servizi igienici sono stati utilizzati radiatori in acciaio del tipo da arredo, alimentati dal circuito della zona di pertinenza. Le colonne montanti sono state alloggiate in appositi cavedi, mentre la rete principale al piano terreno è stata realizzata a soffitto. La distribuzione capillare ai singoli radiatori è stata realizzata con tubazioni di rame opportunamente coibentate.
Per la regolazione della temperatura finale in ambiente e, per evitare fenomeni di condensazione estiva, sono state installate valvole termostatiche su tutti i radiatori.

SPAZIO PUBBLICITARIO

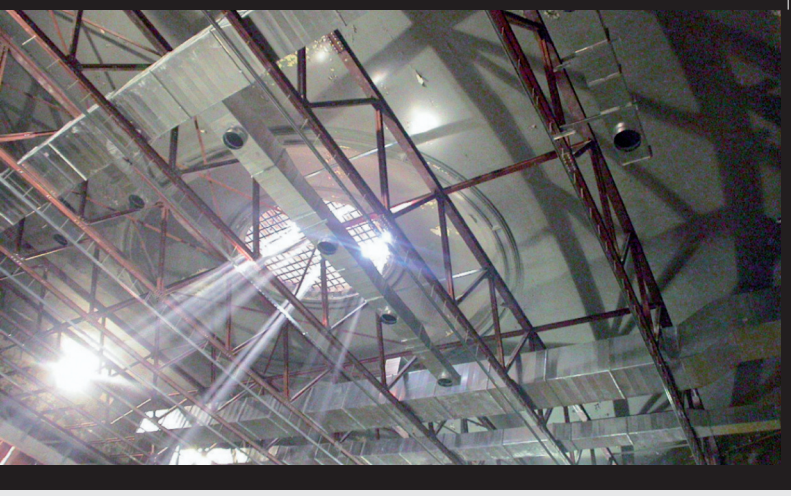
Il posizionamento interno delle UTA

Non essendo possibile installare alcuna apparecchiatura all'esterno, a causa dei vincoli imposti dai condomini circostanti, tutte le unità di trattamento aria e i condizionatori hanno trovato collocazione all'interno del "guscio del Teatro". In particolare, l'UTA per la climatizzazione del foyer è stata posizionata nel controsoffitto dell'atrio di ingresso; le due unità da 30.000 e 20.000 m^3/h per la sala del teatro, una per l'aria primaria e una per la climatizzazione, si trovano rispettivamente nell'ex sala proiezioni e nel controsoffitto della sala sfilate; la seconda è sostenuta con putrelle, appoggiata su supporti ammortizzatori in gomma. Nella cucina, per il trattamento dell'aria esterna, è stato prevista una unità di trattamento aria autonoma, avente una portata bilanciata tra la portata di estrazione delle cappe e la quantità d'aria da estrarre dal rimanente locale per mantenere in depressione la cucina. Infine, alcuni locali, uffici e sala regia sono dotati di fancoil a parete o a soffitto. Per evitare pericoli di gelo dovuti all'aria esterna, le unità con presa d'aria esterna sono dotate di serranda motorizzata, azionata automaticamente da apposito termostato antigelo.

La diffusione dell'aria in ambiente

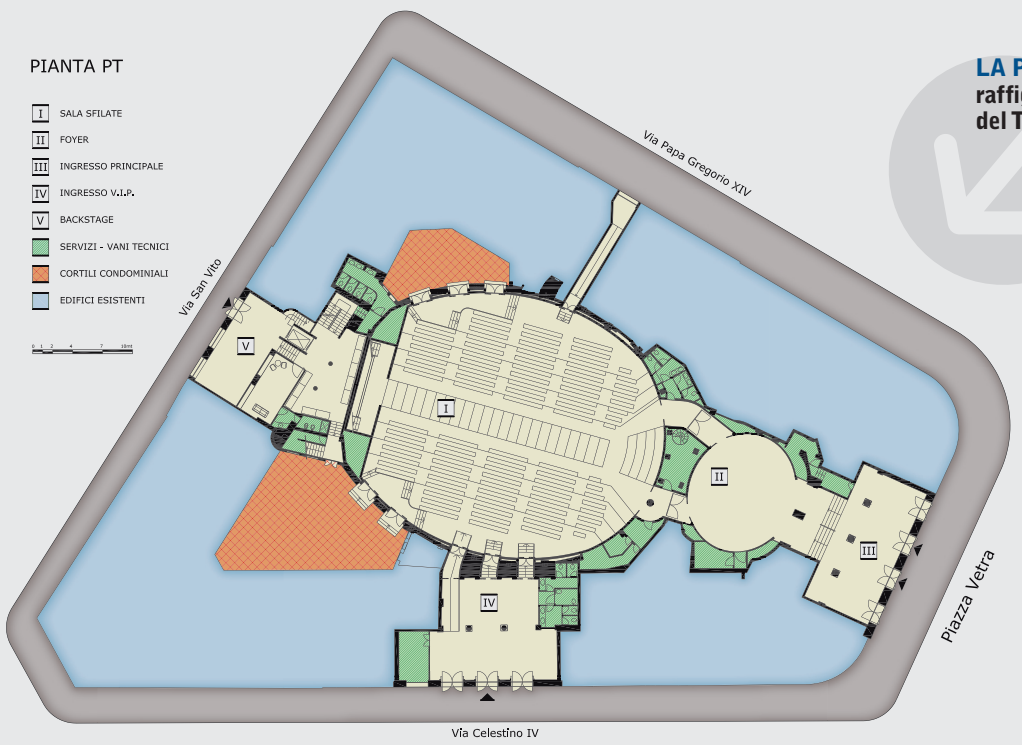
La distribuzione dell'aria trattata è stata realizzata mediante canalizzazioni in lamiera zincata rivestite esternamente con materiale coibente, negli spessori previsti dalla Legge 10. Le colonne montanti sono state alloggiate in appositi cavedi, mentre le diramazioni orizzontali dei canali sono state mascherate da controsoffittature, analogamente e parallelamente alle altre reti idrauliche; a tali diramazioni sono collegati, con tubi flessibili di tipo coibentato, i diffusori di immissione dell'aria in ambiente. Nel teatro sono stati installati, a 8,5 metri di altezza, 44 diffusori a soffitto di tipo elicoidale con attuatore termostatico, che rappresentano la soluzione ideale per la diffusione dell'aria in ambienti particolarmente alti dove è necessario garantire portate e numero di ricambi d'aria molto elevati con temperature dell'aria di mandata variabili dal funzionamento in riscaldamento a quello in raffreddamento. In tutte le altre zone dell'edificio sono stati utilizzati diffusori lineari a feritoie con

LE CANALIZZAZIONI dell'aria sono in lamiera zincata rivestite esternamente con materiale coibente, negli spessori previsti dalla Legge 10.



LA PARTICOLARE STRUTTURA. All'interno della vecchia sala del cinema è stato costruito un grande "guscio", distante un metro e mezzo dalle pareti, costituito da una struttura alveolare in acciaio.

LA CENTRALE TERMOFRIGORIFERA al piano interrato ospita i due gruppi frigoriferi a pompa di calore, con condensazione ad acqua di rete.



LA PLANIMETRIA. Disegno raffigurante il piano terreno del Teatro Versace.

I piccoli **impianti autonomi**

Per il back stage, la zona ristoro, l'ingresso VIP e la saletta privata (Serenity Room) sono stati installati piccoli condizionatori tipo sogliola, a soffitto, con condotti a vista portanti le bocchette. Anche per queste unità è stata prevista l'interposizione di uno strato di gomma rigida da 2 cm per impedire la trasmissione delle vibrazioni alla struttura in acciaio su cui sono appoggiate. Il teatro, il foyer, il back stage e l'ingresso VIP sono quindi dotati di impianti di condizionamento autonomi sotto il profilo del funzionamento locale, ma alimentati dalla stessa centrale termofrigorifera. Tutte le unità sono dotate di sistema di regolazione elettronica montato e cablato a bordo macchina.

SPAZIO PUBBLICITARIO

L'attuatore **termostatico**

L'utilizzo di un attuatore termostatico autoregolante permette di modificare automaticamente la posizione di corretto funzionamento invernale in quella corrispondente estiva senza necessità di interventi esterni, di servomotori e relativi collegamenti, in quanto è la temperatura dell'aria immessa a determinare la corretta posizione che il diffusore deve assumere. Il sensore posto sul flusso d'aria in entrata nel diffusore rileva la temperatura e la trasmette a una sostanza chimica, sensibile alle variazioni di temperatura, contenuta all'interno del cilindro dell'attuatore. Espandendosi o contraendosi, la sostanza mette in movimento i componenti atti a modificare l'apertura/chiusura, alternativamente, del passaggio d'aria attraverso le alette direzionali o attraverso l'equalizzatore di flusso esterno del diffusore, consentendo di variare la direzione del flusso d'aria da orizzontale a verticale. Nei diffusori di tipo elicoidale, le alette deflettrici suddividono il flusso d'aria principale in vari getti d'aria radiali orizzontali, imprimendo loro nel contempo un movimento rotatorio attorno al proprio asse. Si ottiene così un certo numero di getti individuali a moto elicoidale ad elevata turbolenza in grado di miscelare una notevole quantità d'aria ambiente all'aria primaria immessa dal diffusore. L'angolazione dei getti elicoidali è modificabile in qualsiasi posizione compresa tra il flusso orizzontale e il flusso verticale senza modificare la posizione delle alette, ma sfruttando un getto d'aria supplementare di intensità variabile che, attraverso un equalizzatore di flusso perimetrale, inviluppa i getti radiali orizzontali modificandone la direzione.

deflettori di regolazione del flusso in grado di modificare la direzione dell'aria senza cambiare la perdita di pressione, mantenendo quindi invariata la taratura dell'impianto.

I sistemi di estrazione

La ripresa dell'aria ambiente è stata realizzata anch'essa con canalizzazioni in acciaio zincato dotate di griglie di aspirazione in comunicazione diretta con gli ambienti. Le griglie sono in alluminio, con doppio filare di alette e serrande di regolazione. L'estrazione dell'aria viziata è stata garantita da appositi aspiratori installati nelle rispettive unità di trattamento aria o nella parte centrale del controffitto della sala sfilate. Tutte le unità e i cassonetti di aspirazione ed estrazione d'aria sono corredati di serranda tagliafuoco quando i condotti attraversano un muro tagliafuoco o REI e, sempre, di silenziatori sia in mandata sia in aspirazione. I servizi igienici delle varie zone sono dotati di proprio aspiratore a cassonetto e sono tenuti costantemente in depressione rispetto agli ambienti confinanti.

Dati climatici e di progetto

Condizioni termoigrometriche esterne:
Inverno
- temperatura minima: - 5 °C
- umidità relativa: 90 %
Estate
- temperatura massima: + 35 °C
- umidità relativa: 50 %

Condizioni termoigrometriche interne:
Inverno
- temperatura interna per tutti i locali: + 20 °C ± 1 °C
- umidità relativa (solo per locali condizionati): 50 % ± 10 %
Estate
- temperatura per tutti i locali condizionati: + 26 °C ± 1 °C
- umidità relativa (solo per locali condizionati): 50 % ± 10 %

Ricambi d'aria:
- locali condizionati: 7 l/s per persona
- servizi igienici: 6 vol/h meccanici continui

Temperatura circuiti idrici:
- temperatura dell'acqua massima invernale: + 45 °C (salto termico 5 °C)
- temperatura dell'acqua refrigerata: + 7 °C (salto termico 5 °C)

Illuminazione e carichi elettrici interni:
- complessivi: 249,50 kW

I DIFFUSORI ELICOIDALI. Nella sala sfilate sono stati installati, a 8,5 metri di altezza, 44 diffusori a soffitto di tipo elicoidale con attuatore termostatico.

I DIFFUSORI LINEARI. Nelle altre zone dell'edificio sono stati utilizzati diffusori lineari a feritoie con deflettori di regolazione del flusso in grado di modificare la direzione dell'aria senza cambiare la perdita di pressione.

L'ESTRAZIONE DELL'ARIA VIZIATA viene garantita da appositi aspiratori installati nelle rispettive unità di trattamento aria o nella parte centrale del controsoffitto.

La parola al progettista

Cesare Lamonaca, progettista degli impianti meccanici.

La progettazione degli impianti meccanici del Versace Teatro è stata curata da Cesare Lamonaca, che ci ha illustrato come gli aspetti di carattere acustico abbiano influito su alcune scelte progettuali: «*Uno dei maggiori problemi incontrati in questo lavoro di ristrutturazione è stato causato dalla contiguità dei condomini che circondano il teatro. Oltre alla non eccessiva rumorosità dell'ambiente che, ricordiamo, era un cinema, in origine tra gli edifici e il teatro c'era una sorta di doppio muro con intercapedine che impediva la trasmissione di vibrazioni agli edifici confinanti; poi, col passare degli anni, le intercapedini sono sparite a causa di ripetute ristrutturazioni. In questo modo il teatro si è trovato ad avere delle pareti confinanti appoggiate agli edifici residenziali. L'ing. Marcello Brugola, consulente di acustica e insonorizzazione, ha quindi studiato e progettato un guscio fonoisolante, costituito da strati di pannelli in legno demineralizzato e lana minerale per questioni di peso gravante sulle strutture di sostegno, "galleggiante" all'interno del teatro e appoggiato su dei supporti discreti in gomma, che consente di avere musica ad alto volume nel teatro durante le sfilate senza arrecare alcun disturbo all'esterno. Anche il pavimento è stato realizzato integralmente su supporti elastici discreti, in modo da eliminare anche questa possibile fonte di trasmissione. Benché non fosse strettamente necessario, anche per quanto riguarda la diffusione dell'aria in ambiente è stato concordato con l'ing. Brugola un sistema di raccordo tra i diffusori e i canali per evitare che l'impianto di climatizzazione potesse costituire un elemento di rumorosità, anche per la sala stessa del teatro.*
Il secondo problema che ci siamo trovati ad affrontare è stato il totale divieto di apportare qualsiasi modifica esterna all'involucro dell'edificio. Questo significa che non è stato possibile installare alcuna macchina all'esterno, né i gruppi frigoriferi né le UTA, o modificare le aperture. Prelevare ed estrarre aria di rinnovo, sufficiente per 1.000 persone all'interno del teatro, non è stata una cosa facile ed è stato necessario accettare dei compromessi. Per risolvere il problema abbiamo optato per gruppi frigoriferi condensati ad acqua, abbiamo posizionato tutte le unità di trattamento aria all'interno e abbiamo creato delle camere di aspirazione dell'aria sommando la superficie di varie aperture finestrate, che sono state sostituite con infissi senza serramento».