

CASE HISTORY

M9, Museo del '900

M9, Museum of the 20th century - Mestre (VE)

BU ENGINEERING



RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI E MANUTENZIONE

REDEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL
AND MAINTENANCE SYSTEMS



IL CONTESTO

Promosso dalla Fondazione di Venezia e inaugurato nel Dicembre 2018, il Museo del Novecento di Mestre rappresenta il fulcro di una nuova centralità urbana della città dedicata al racconto delle profonde trasformazioni storiche, culturali, economiche e urbanistiche di cui sono state protagoniste le città della terraferma veneziana.

Frutto di un progetto realizzato dallo studio Sauebrunch Hutton Architects e sviluppato dallo studio multidisciplinare di architettura e ingegneria SCE Project, l'edificio è parte di un piano più ampio che ha coinvolto la riqualificazione dell'ex-Convento delle Grazie, struttura risalente al XVI secolo mantenuta e riconvertita ad uso commerciale.

Mentre da un punto di vista architettonico le splendide piastrelle policrome di cui si compone la facciata esterna del museo e la suggestiva copertura traslucida della corte dell'ex-Convento costituiscono insieme uno splendido esempio di equilibrio e bellezza, l'intero edificio è caratterizzato anche sotto il profilo tecnico da una complessità impiantistica generale che viene resa armonica grazie ad un approccio integrato e a soluzioni intelligenti ed evolute.



BACKGROUND

Sponsored by the Venice Foundation and opened in December 2018, the Museum of the 1900s in Mestre is the core element of the new role played by the city, centred on narrating the deep historical, cultural, economic and urban transformations implemented by cities in the Venetian hinterland as protagonists.

The outcome of a project carried out by the firm Sauebrunch Hutton Architects and developed by the multidisciplinary architectural and engineering firm SCE Project, the building is part of a broader plan involving redevelopment of the former Convento delle Grazie that dates back to the 16th century and which has been maintained and reconverted for commercial use.

While, from an architectural standpoint, the magnificent polychrome tiles of the museum's external façade and the suggestive translucent roof of the former Convent constitute together an impressive example of balance and beauty, the whole building is also technically characterised by an overall complex plant engineering system, whose harmonious performance is ensured by an integrated approach and by cutting edge smart solutions..



PARTICOLARITÀ DI PROGETTO

Rispetto delle complessità architettoniche, basso impatto ambientale, flessibilità d'uso, gestione dinamica, efficienza funzionale sinergica e autonomia a seconda degli impieghi: queste sono state le principali necessità evidenziate in fase progettuale a livello impiantistico.

Il Museo del Novecento, noto anche come M9, data la sua natura fortemente diversificata e, al contempo, connotata, si presenta infatti come un edificio dalla progettazione integrata: ne sono un esempio gli impianti di climatizzazione, ventilazione ed elettrici integrati alle strutture portanti che, oltre alla efficienza da un punto di vista di prestazioni, hanno dovuto anche rispondere alla qualità estetica e superficiale dei cementi armati.

Forse ancor più calzante, però, è l'esempio dell'ex-Convento, nel quale i portanti di acciaio inseriti nelle murature esistenti hanno permesso la creazione di spazi fluidi e ampi e, contemporaneamente, l'inserimento di reti e canalizzazioni necessarie per le nuove attività dell'edificio, il tutto in funzione, per l'appunto, di un armonico coesistere di architettura, struttura e impiantistica.

Ad aggiungersi a tutto ciò, un'ulteriore particolarità è rappresentata dalla diversificazione di impiego: molti degli impianti installati, infatti, sono caratterizzati da un uso versatile finalizzato al favorire il pieno rispetto delle diversità funzionali tipiche dei diversi ambienti della struttura e, di conseguenza, a garantire il giusto dispendio energetico.

Come è ben evidente, dunque, gli aspetti da considerare in fase di realizzazione sono stati tanti e l'expertise e l'attenzione richiesta durante l'intero processo è stata alta.

In relazione al servizio di EPC Contracting fornito da Cefla, il P.I. Samuele Pasini, tecnico di commessa dell'M9 e PM presso l'azienda, afferma infatti che: «L'elevato livello di integrazione fra edificio e impianti ha reso necessaria la nostra presenza, ma soprattutto quella di alcuni specialisti da noi ingaggiati, a periodi alterni, durante tutto l'arco della realizzazione, perciò la gestione delle maestranze ha costituito la principale criticità. Anche la posizione del cantiere, situato nel centro urbano, ha comportato importanti problematiche logistiche.

Nel complesso si è trattato di un progetto molto interessante, caratterizzato da un notevole livello di integrazione fra gli aspetti architettonici, strutturali e impiantistici e da tecnologie innovative per la realtà italiana. Siamo soddisfatti di aver portato a termine con successo questa sfida».



PROJECT DETAILS

Regarding architectural complexity, low environmental impact, flexible use, dynamic management, synergistic functional efficiency and autonomy based on uses: these were the main needs presented during the plant engineering design phase.

Indeed, given its strongly diversified and also clearly defined nature, the Museum of the 1900s, also called M9, presents as a building with an integrated design, which can be noticed, for instance, in the air conditioning, ventilation and electric plants integrated with the bearing structures that, besides performance-related efficiency, have had to meet quality standards in terms of aesthetics and reinforced concrete surfaces.

But an even more fitting example is, perhaps, the example of the former Convent, in which the steel bearing structures inserted into the existing masonry allowed to create wide flowing spaces and, at the same time, to insert networks and cableways required for the new scope of the building, everything based, to be precise, on the harmonious coexistence of architecture, structure and plant engineering.

Moreover, we find an additional detail in diversified use: many of the plants installed are characterised by versatile use designed to favour total respect of the functional differences typical of the various rooms of the building and, subsequently, to ensure the appropriate energy expenditure.

It is, therefore, obvious that many aspects had to be considered during the implementation phase, and that very high standards of expertise and attention were required during the entire process.

Regarding the EPC Contracting service provided by Cefla, Samuele Pasini, industrial engineer, M9 job technician and PM at the company, says that: «The high degree of integration between the building and the plants has made our presence necessary but especially that of certain specialists engaged by us, in alternate periods, during the entire implementation of the project, hence management of workers was the main criticality. Even the position of the construction site, situated in the heart of the city, involved important logistic problems.

Overall it was a very interesting project characterised by a considerable degree of integration between architectural, structural and plant engineering aspects and by innovative technologies for the Italian framework. We are pleased to have successfully completed this challenge».

PECULIARITÀ ENERGETICHE E IMPIANTISTICHE: IL CAMPO GEOTERMICO, CLIMATIZZAZIONE E PRODUZIONE ACS

ENERGY AND PLANT ENGINEERING-RELATED DETAILS: THE GEOTHERMAL FIELD, AIR CONDITIONING AND DHW PRODUCTION

IL CAMPO GEOTERMICO

Tra le sicure peculiarità dell'M9 troviamo il campo geotermico, esempio non solo di efficienza e di perfetta comunicazione tra progettazione ed installazione, ma indiscutibile segno, ancora una volta, di integrazione impiantistica, energetica e strutturale.

Orientato dagli esiti di un ground response test (GRT) eseguito in modalità riscaldamento e raffreddamento secondo indicazioni e prescrizioni definite da ASHRAE (2007), il campo geotermico a bassa entalpia sottostante il Museo del 900 è composto da 60 sonde posizionate ad una profondità di 110 m e percorse da tubazioni in polietilene reticolato ad alta pressione all'interno delle quali circola acqua senza glicole, impiegata per garantire, ancora una volta, la piena eco-sostenibilità del sistema.

La potenza scambiata in modalità riscaldamento lato terreno, espressa in circa 356 kW, e quella in modalità raffreddamento lato terreno, di circa 211 kW, restituiscono valori di efficienza pari a 4,19 (COP) e 4,68 (EER), a vantaggio delle 4 pompe di calore polivalenti, tutte rigorosamente dotate di compressori scroll (R410a) per una produzione di acqua a 45 °C, utilizzata anche per la produzione dell'ACS, e a 7 °C.

Nella stagione fredda, le pompe di calore esistenti sono in grado di coprire l'intero fabbisogno, mentre durante la stagione estiva lo stesso viene soddisfatto per il 42%. A compensazione di ciò, il campo dispone di una pompa di calore polivalente (318 kWt; 419 kWf) con compressori a vite (R134a), che produce acqua a 35 °C (solo riscaldamento), 40 °C (funzionamento combinato) e 7 °C (raffreddamento e funzionamento combinato).



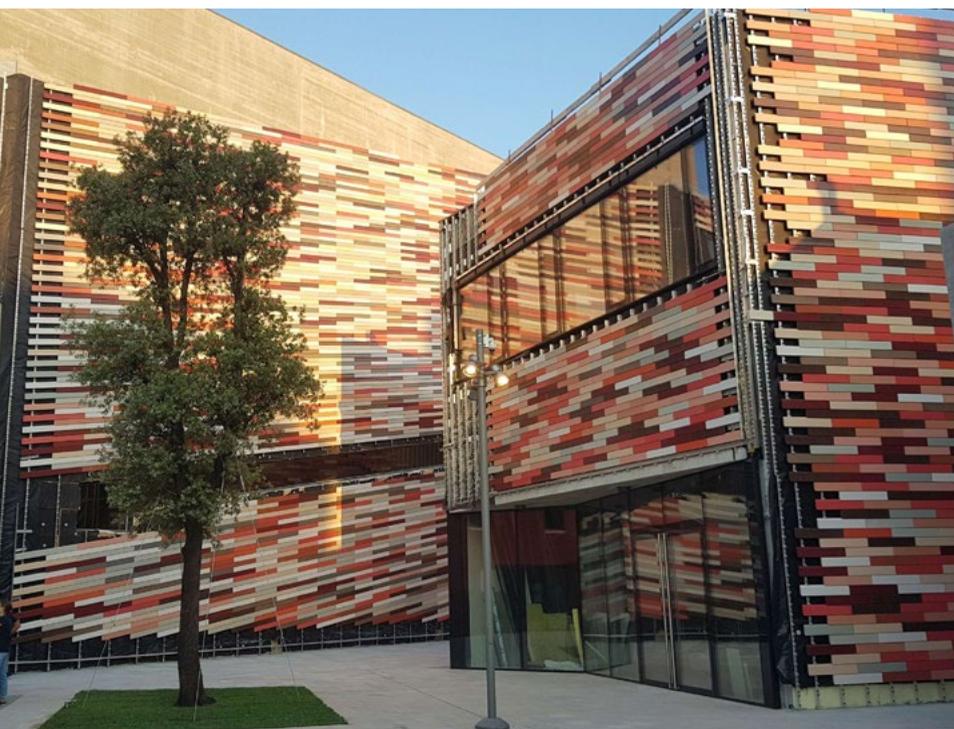
THE GEOTHERMAL FIELD

The ascertained peculiarities of M9 include the geothermal field, an example not only of efficiency and of perfect communication between design and installation, but also an unquestionable sign, once again, of plant engineering, energy and structural integration.

Oriented towards the outcome of a ground response test (GRT) performed in heating and cooling mode according to the indications and provisions defined by ASHRAE (2007), the low enthalpy geothermal field under the Museum of the 1900s comprises 60 probes positioned at a depth of 110 m and containing high pressure reticulated polyethylene tubes inside which glycol free water circulates to guarantee, once again, the system's total eco-sustainability.

The power exchanged in heating mode on the ground side, expressed in approx. 356 kW, and the one in cooling mode on the ground side, approx. 211 kW, return efficiency values of 4.19 (COP) and 4.68 (EER), to benefit the 4 polyvalent heat pumps, all strictly fitted with scroll compressors (R410a) for the production of water at 45 °C, which is also used for DHW production, and at 7 °C.

In winter, the existing heat pumps are capable of fully meeting the demand, while in summer the need is met for up to 42%. In compensation for this, the field has a polyvalent heat pump (318 kWt; 419 kWf) with screw compressors (R134a), that produces water at 35 °C (only heating), 40 °C (combined operation) and 7 °C (cooling and combined operation).



M9 - Mestre (VE)

MUSEO
MUSEUM



CLIMATIZZAZIONE E PRODUZIONE ACS

Un approfondimento circa gli impianti di climatizzazione e quelli dedicati alla produzione di ACS è, infine, doveroso in quanto gli stessi sono caratterizzati da una progettazione, installazione e da un conseguente impiego estremamente versatile e ottimizzato in ottica di risparmio energetico.

Per quel che riguarda l'aspetto igienico-sanitario, la volontà di creare una struttura con emissioni di CO₂ pari a 0 ha portato a non includere la presenza dei più diffusi generatori di calore a gas metano, ma ad adottare invece una strategia nettamente più "eco-efficiente", nella quale la produzione dell'ACS si diversifica a seconda delle tipologie d'uso. Se, dunque, per i servizi igienici del museo l'ACS proviene dalla centrale termofrigorifera e viene preparata ad una temperatura di 45°, per la cucina, invece, l'acqua registra una temperatura di 60° e viene prelevata direttamente dalle scorte di acqua calda prodotta dalle pompe di calore in un serbatoio di accumulo (1000 l) a doppio serpentino, collegato ad un booster elettrico (21,6 kWt).

Lo stesso principio di differenziazione lo ritroviamo nella gestione della climatizzazione.

I locali situati al pianoterra del museo, infatti, dispongono di una varietà di impianti precisamente progettati ed installati al fine di soddisfare le

diverse esigenze degli ambienti M9.

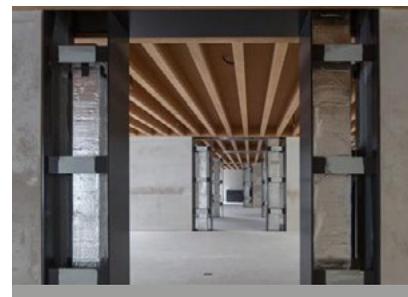
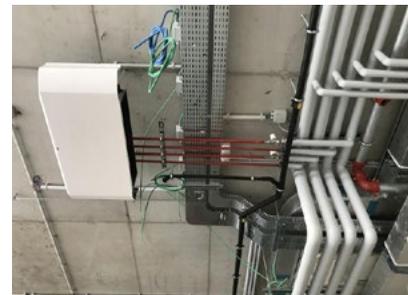
Nello specifico: foyer, bar, e ristorante impiegano pannelli radianti a pavimento integrati da ventilconvettori da incasso a pavimento e ventilazione ad aria primaria, mentre auditorium, bookshop, laboratori, archivi, caveau, depositi, spogliatoi al piano interrato, connettivo verticale e l'area didattica al secondo piano sono serviti da impianti a tutt'aria con integrazione dei ventilconvettori da incasso a pavimento solo nell'auditorium e nel bookshop.

Ulteriore diversificazione avviene, infine, per gli spazi espositivi dei piani superiori (primo, secondo e terzo), la cui climatizzazione viene gestita tramite impianti thermal slab.

Generalmente diffusi nei paesi centroeuropei, gli impianti thermal slab veicolano l'energia termica all'interno degli elementi strutturali, per sfruttare l'elevata capacità di accumulo termico e di smorzamento dei picchi di carico.

Sfruttando fluidi a bassa temperatura durante l'inverno, durante l'estate la struttura viene generalmente raffreddata direttamente con acqua di falda o, quando necessario, con acqua refrigerata e con la ventilazione meccanica integrativa, anche per il controllo del carico latente.

Un'altra soluzione, quindi, assolutamente funzionale e coerente con il concetto di eco-efficienza, valore che ha caratterizzato l'intero progetto.



AIR CONDITIONING AND DHW PRODUCTION

A detailed description of the air conditioning and DHW production systems is finally necessary, considering their design, installation and subsequent highly versatile and maximised use focused on energy saving.

For all that concerns hygiene and sanitation, the intention to create a structure with zero CO₂ emissions led us not to include the presence of multiple methane gas-fuelled heat generators but to, instead, adopt a clearly more "eco-efficient" strategy in which DHW production is diversified based on the types of use. Then, if DHW for museum toilets comes from the central heating and cooling system and is prepared at a temperature of 45°, for the kitchen, instead, water records a temperature of 60° and is directly collected from the hot water reserves produced by the heat pumps in an accumulation tank

(1000 l) with a double coil, connected to an electric booster (21.6 kWt).

We find the same principle of differentiation in air conditioning management.

In fact, the rooms situated on the ground floor of the museum have a variety of plants precisely designed and installed to meet the various need of rooms at M9.

Specifically: foyer, café and restaurant use floor-mounted radiant panels integrated by recessed floor-mounted fan coils and primary air ventilation, while auditorium, bookshop, laboratories, archives, vault, store rooms, changing rooms on the ground floor, vertical public access zones and teaching area on the second floor are served by all air systems, integrated with recessed floor-mounted fan coils only in the auditorium and in the bookshop.

Finally, a further diversification can be noticed in exhibition areas on the higher levels (first, second and third), whose air conditioning is managed with thermal slab systems.

Widely used in Central European countries, thermal slab systems convey thermal energy into structural elements to exploit their high thermal accumulation capacity and to reduce peak loads.

By exploiting low temperature fluids in winter, in summer the structure is generally directly cooled with ground water or, when necessary, with refrigerated water and with integrated mechanical ventilation, also to control the latent load.

Hence, another absolutely functional solution that is consistent with the concept of eco-efficiency, a value that has characterised the entire project.



CEFLA

Via Selice Prov.le, 23/A - 40026 IMOLA (BO) Italy
Tel. +39.0542.653111 - Fax +39.0542.653344
www.cefla.com - www.ceflaengineering.com

Follow **Cefla Engineering** 

Follow **WeAreCefla**    