

Ministero della Cultura
Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio
per la città metropolitana di Bologna e le province di
Modena, Reggio Emilia e Ferrara

Città Metropolitana di Bologna
Comune di Bologna

PROGETTO FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU
PNRR - MISSIONE 1: DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE, COMPETITIVITÀ E CULTURA
Componente 3 - Cultura 4.0 (M1c3) - Misura 1 "Patrimonio Culturale
Per La Prossima Generazione" Investimento 1.3 "Migliorare L'Efficienza Energetica In
Cinema, Teatri E Musei"
CUP: F34H22000860006

OGGETTO:

LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO NELLA SEDE DELLA PINACOTECA NAZIONALE DI BOLOGNA

Richiesta di autorizzazione
ai sensi D.Lgs 42/2004 - Codice dei beni culturali, art. 21

COMMITTENTE / PROPRIETÀ:

Pinacoteca Nazionale di Bologna
Direttrice: Dott.ssa Maria Luisa Pacelli

RUP:

Dott.ssa Maria Luisa Pacelli

INDIRIZZO:

Via delle Belle Arti, 56 - Bologna (BO)

FASE DI PROGETTO

Definitivo

ELABORATO

Relazione tecnica generale



POLO
PROGETTI

POLO PROGETTI SOC. COOP.
via San Donato, 85
40127 Bologna
tel +39 051 0216964
info@poloprogetti.it

PROGETTISTI E DIREZIONE LAVORI

PROGETTO E DL OPERE ARCHITETTONICHE

Arch. Sergio Bettini
STUDIO BETTINI

PROGETTO E DL IMPIANTI MECCANICI

P.I. Davide Guidotti
MEP STUDIO

PROGETTO E DL OPERE STRUTTURALI

Ing. Annalorena Consalvi
PROJECTLINE STUDIO

RILIEVO E RESTITUZIONE ARCHITETTONICA

Ing. Marco Guidotti
BAUSTUDIO SRL

DATA

Dicembre 2023

REVISIONI

00

SCALA

ELABORATO N.

ARC.RT-GEN

INDICE

<i>Introduzione</i>	3
I. Note storiche sull'edificio	5
II. I risultati della diagnosi energetica	7
1. Rinascimento - Raffaello - piano primo	
2. Sale Guido Reni, Carracci e Manierismo	
3. Sala affreschi e dipinti	
4. Uffici	
5. Sala Trecento	
6. Aula Magna Gnudi	
III. Il progetto di efficientamento energetico	11
1. Il corpo uffici	
2. Le sale espositive Guido Reni, Carracci e Manierismo	

Introduzione

La Pinacoteca Nazionale di Bologna (PNB), nell'ambito del Progetto finanziato dall'Unione Europea - Next Generation EU, PNRR - Missione 1: Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura - Componente 3 - Cultura 4.0 (M1c3) - Misura 1 "Patrimonio culturale per la prossima generazione", Investimento 1.3 "Migliorare l'efficienza energetica in cinema, teatri e musei" CUP: F34H22000860006, ha incaricato la Società Cooperativa Polo Progetti della progettazione e dell'esecuzione dei lavori di efficientamento energetico dei propri spazi di lavoro ed espositivi nella sede di via Belle Arti 56.

Per valutare la fattibilità tecnica ed economica dell'intervento, anche in relazione ai fondi messi a disposizione dal PNRR, è stata effettuata dapprima un'analisi dei consumi energetici dell'edificio e del benessere ambientale, evidenziando criticità e soluzioni. Ciò ha consentito di stendere una prima stima degli interventi con un cronoprogramma.

Le risorse economiche del PNRR destinate all'efficientamento della PNB non consentono di mettere in opera la totalità degli interventi evidenziati nella fase diagnostica preliminare. Pertanto si è deciso di concentrare gli interventi su due soli comparti dell'edificio: gli uffici e le sale espositive Guido Reni e Manierismo posti al primo piano.

Gli interventi impiantistici ipotizzati, a meno di qualche foratura tra le tramezzature interne del piano uffici e di un'apertura sul fronte interno per il passaggio delle condotte impiantistiche nel sottotetto, non insistono su porzioni decorate dell'edificio tali da compromettere la tutela del bene, né insistono sui volumi interni delle sale espositive, essendo occultate nel sottotetto.

I. Note storiche sull'edificio

La Pinacoteca Nazionale di Bologna, assieme all'Accademia di Belle Arti, è ospitata negli spazi dell'ex noviziato gesuitico e chiesa di Sant'Ignazio, costruiti tra il 1728 e il 1735 su progetto dell'architetto bolognese Alfonso Torreggiani.

Dopo l'ingresso delle truppe napoleoniche a Bologna, nel 1796, e la soppressione degli ordini religiosi, l'Accademia Clementina, con il nuovo nome di Accademia di Belle Arti, iniziò a raccogliere numerosi beni provenienti dagli enti soppressi; la necessità di spazi più ampi portò nel 1803 al trasferimento da Palazzo Poggi, divenuto sede dell'Università, al vicino complesso di Sant'Ignazio.

Nel vano dello scalone da cui si accede alle sale espositive, frutto della sistemazione dell'edificio e adattamento alle funzioni di museo realizzati nel corso degli anni Sessanta del secolo scorso sotto la direzione dell'architetto Leone Pancaldi, in origine si trovava la cappella del convento.

A ricordare l'originaria destinazione dell'ambiente sulla volta del soffitto è ancora visibile l'affresco raffigurante la *Gloria di sant'Ignazio*, il santo fondatore della Compagnia di Gesù, del pittore gesuita Giuseppe Barbieri, seguace di Andrea Pozzo.

Nel cortile interno vi è la cisterna in arenaria realizzata da Francesco Morandi detto il Terribilia nel 1587 e trasferita nel 1886 dal Giardino dei Semplici del Palazzo Comunale, in occasione dei lavori di costruzione dell'attuale Sala Borsa.

Bibliografia

- Stefano Benassi, *L'Accademia Clementina. La funzione pubblica, l'ideologia estetica*, Bologna, Minerva, 2004.
- *Bologna. Guida di architettura*, progetto editoriale e fotografie di Lorenzo Capellini, coordinamento editoriale di Giuliano Gresleri, Torino, U. Allemandi, 2004, p. 139 (Chiesa del Noviziato di Sant'Ignazio - Accademia di Belle Arti).
- Luigi Bortolotti, *Bologna dentro le mura. Nella storia e nell'arte*, Bologna, La grafica emiliana, 1977, pp. 174-180 (Pinacoteca Nazionale).
- Gian Piero Cammarota, *L'Accademia Clementina*, in: *Percorsi di carta. I luoghi dei libri e dei documenti dalle accademie al computer*, a cura di Angelo Varni, Bologna, Pàtron, 1995, pp. 107-116.
- Gian Piero Cammarota, *Le origini della Pinacoteca nazionale di Bologna. Una raccolta di fonti*, Bologna, Minerva, 2000-2004, 3 voll.
- Giuseppe Lipparini, *L'Accademia di belle arti di Bologna*, Argelato, Minerva, 2003.
- Ministero per i beni e le attività culturali (ecc.), *Mappe tematiche della città di Bologna. Itinerari artistici*, vol. 1: *La grande decorazione a Bologna: chiese e palazzi del Sei e Settecento*, Bologna, Costa, 2000, p. 12 (Pinacoteca Nazionale, via delle Belle Arti, 56).
- Ministero per i beni e le attività culturali (ecc.), *Mappe tematiche della città di Bologna. Itinerari artistici*, vol. 2: *Dal Romanico al primo Quattrocento gotico*, progetto e ideazione Jadranka Benti- ni, Bologna, Costa, 2002, pp. 25-27 (Pinacoteca Nazionale).
- Ministero per i beni e le attività culturali (ecc.), *Mappe tematiche della città di Bologna. Itinerari artistici*, vol. 3: *Dal Rinascimento all'avanguardia dei Carracci*, Argelato, Minerva, 2004, pp. 19-21 (Pinacoteca Nazionale).

- *Le strade di Bologna. Una guida alfabetica alla storia, ai segreti, all'arte, al folklore (ecc.)*, a cura di Fabio e Filippo Raffaelli e Athos Vianelli, Roma, Newton periodici, 1988-1989, vol.1., pp. 100-102;

Origine di Bologna - Via delle Belle Arti 54 (N.2842), 52 (N. 2843), (N.2840, N.2841) - Chiesa, e noviziato di S.Ignazio già dei Gesuiti - <https://www.originebologna.com/strade/borgo-della-paglia/n-2840-2841-2842-2843>; ABA Bologna - <http://www.ababo.it/ABA>; Pinacoteca Nazionale Bologna - <http://www.pinacotecabologna.beniculturali.it>;

II. I risultati della diagnosi energetica

L'attività preliminare di diagnosi energetica è stata condotta dallo Studio MEP che ha dimensionato il presente progetto degli impianti meccanici, consegnato alla PNB.

Ricapitoliamo sommariamente i risultati della diagnosi preliminare, propedeutica alla definizione del progetto definitivo di cui si chiede l'autorizzazione.

Lo studio del comportamento energetico dell'edificio si è concentrato sui seguenti obiettivi:

- miglioramento dell'efficienza energetica;
- riduzione dei costi per gli approvvigionamenti energetici;
- miglioramento della sostenibilità ambientale;
- riqualificazione del sistema energetico.

Tali propositi si ritengono raggiungibili mediante l'utilizzo dei seguenti strumenti:

- razionalizzazione dei flussi energetici;
- individuazione di tecnologie per il risparmio energetico evidenziandone fattibilità tecnica e convenienza economica;
- ottimizzazione dei contratti di fornitura energetica;
- gestione dei rischi e delle criticità tecniche ed economiche;
- miglioramento delle modalità di conduzione e manutenzione.

Il documento fornisce un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico dei differenti corpi che compongono il complesso della PNB e quantifica le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici.

Le considerazioni fatte e le soluzioni proposte si fondano su dati consuntivi (ad es. fatture fornitura), su dati previsionali o desunti dall'attività operativa forniti dal committente, su dati misurati durante il sopralluogo oltre che su approssimazioni e stime valutate sulla base dell'esperienza professionale di chi ha realizzato l'audit presso il sito.

I consumi dei singoli vettori energetici acquistati (energia elettrica e gas naturale) sono stati ripartiti tra le diverse aree e utenze del sito, in modo da individuare quelli a maggior consumo energetico piuttosto che quelli con maggiori inefficienze, con un orizzonte temporale di riferimento è di 12 mesi, in modo da isolare fenomeni di stagionalità che possono alterare gli andamenti dei consumi.

Per valutare la prestazione energetica del sistema edificio-impianto si è scelto di effettuare un metodo di calcolo standardizzato da rilievo per analogia costruttiva con edifici e sistemi impiantistici coevi. L'analisi è stata effettuata attraverso un software di modellazione energetica (Edilclima) partendo dai dati volumetrici e dalle caratteristiche costruttive desunte dalla documentazione fornita e rilevate durante il sopralluogo.

Successivamente, attraverso la modellazione, è stato possibile quantificate le superfici disperdenti verticali ed orizzontali (sia opache che trasparenti) che si interfacciano con l'ambiente esterno e con i locali interni non riscaldati. In fase di modellazione è stato inoltre valutato, per ciascun locale, un tasso di ventilazione dell'ambiente stimato sulla base di quanto rilevato in fase di sopralluogo. Partendo dall'acquisizione dei dati di input grafico inseriti attraverso il modello tridimensionale, ed inserendo man mano i dati costruttivi e tipologici dei vari componenti edilizi ed impiantistici, è stato possibile valutare il fabbisogno di energia del sistema edificio-impianto in regime invernale ed estivo.

La diagnosi energetica, succintamente riassunta, ha evidenziato l'estrema complessità della gestione impiantistica della PNB, dovuta principalmente a una concezione progettuale non unitaria, nata per successive addizioni e sovrapposizioni che ha determinato a cascata dispersioni e consumi elevati. Ragionando pertanto per comparti energetici distinti si sono evidenziate sei aree di possibile intervento, esponendone le criticità, le possibilità di intervento e i costi sommari.

1. Sala Rinascimento, piano primo

La climatizzazione attuale degli ambienti avviene con unità di trattamento collocata sul coperto *roof-top* integrata con 4 macchine monosplit collocate sempre sul coperto. Si potrebbe sostituire l'unità esistente *roof-top* ed eliminare le 4 macchine monosplit. La nuova installazione sul coperto consente la copertura dell'intero fabbisogno. L'intervento si completerebbe con la sostituzione delle bocchette posizionate nel controsoffitto delle sale. Durante la sostituzione degli impianti occorre valutare i valori igrotermici delle sale per la tutela delle opere conservate (temperatura (C/F) 20°C / 25°C; umidità 50%), mentre la sostituzione delle bocchette nelle sale creerebbe un'interferenza temporanea con le attività museali in corso. Limitate e quasi assenti le assistenze murarie impiantistiche. Il costo sommario dell'intervento (materiali, manodopera e opere connesse) si aggira sui € 90.000,00. L'intervento è stato classificato al momento come non urgente, anche per la mancata disponibilità di risorse finanziarie.

2. Sale Guido Reni, Carracci e Manierismo

La climatizzazione attuale degli ambienti è affidata a 3 condizionatori autonomi, posizionati nel sottotetto, che si propone di sostituire con una nuova UTA installata nel cortile interno. L'intervento si completa con la realizzazione di nuova distribuzione aeraulica nel sottotetto fino agli imbocchi dei diffusori e griglie di ripresa aria esistenti, previa pulizia e sanificazione. Durante la sostituzione degli impianti occorre valutare i valori igrotermici delle sale (temperatura (C/F) 20°C / 25°C; umidità 50%) per la tutela delle opere conservate, nonché le interferenze con le attività museali in corso. Limitate e quasi assenti le assistenze murarie impiantistiche. Il costo sommario (materiali, manodopera e opere connesse) si aggira sui € 195.000,00. L'intervento è stato classificato come **urgente**.

3. Sala affreschi e dipinti

L'attuale climatizzazione degli ambienti è affidata a ventilconvettori da incasso inseriti all'interno di isole centrali dotate di griglia di mandata superiore e ripresa aria sulla parte inferiore. Il deumidificatore non funziona. Si potrebbe installare plenum di ripresa per ogni ventilconvettore da incasso. Minime le interferenze con le attività museali in corso e forse l'intervento sarebbe realizzabile nelle giornate di chiusura del museo. Durante la sostituzione degli impianti occorre valutare i valori igrotermici delle sale (temperatura (C/F) 20°C / 25°C; umidità 50%) per la tutela delle opere conservate. Il costo sommario (materiali, manodopera e opere connesse) si aggira sui € 12.650,00. L'intervento è stato classificato al momento come non urgente, anche per la mancata disponibilità di risorse finanziarie.

4. Uffici

La climatizzazione attuale degli ambienti non è funzionante d'estate ed è affidata ad un impianto del tipo a ventilconvettori idronici. Si potrebbe installare un impianto del tipo VRF con unità interne a mobiletto e poste rispettivamente sulle pareti perimetrali della zona termica con canalizzazione a vista (battiscopa termico) per il contenimento sia delle distribuzioni del fluido frigorifero sia della rete di scarico condensa. La conformazione della zona termica con notevole estensione in un senso obbliga all'impiego di n.2 unità esterne nel terrazzino dell'Accademia (ex ufficio Emiliani). Durante l'installazione si prevedono interferenze con le attività negli uffici nella posa delle canalizzazioni che determineranno minime opere nel passaggio fra ambienti continui. Il costo sommario (materiali, manodopera e opere connesse) si aggira sui € 132.250,00. L'intervento è stato classificato come urgente.

5. Sala Trecento

La climatizzazione attuale degli ambienti è affidata a una UTA multizona con distribuzione negli ambienti dell'aria con ugelli ubicata nel cortile condiviso con l'Accademia di Belle Arti. Si propone di installare un'unità interna a tutto ricircolo del tipo a espansione diretta per il trattamento della sala e con particolare riferimento alla zona con esposizione sud; la diffusione dell'aria avverrà mediante ugelli a lunga gittata della medesima conformazione di quelli esistenti nella zona con esposizione opposta. Sarebbe opportuno organizzare l'intervento di chiusura contestualmente alla sostituzione del servoscala, previsto fra gli interventi di abbattimento delle barriere architettoniche. Durante la sostituzione degli impianti occorre valutare i valori igrotermici delle sale (temperatura (C/F) 20°C / 25°C; umidità 50%) per la tutela delle opere conservate. Il costo sommario (materiali, manodopera e opere connesse) si aggira sui € 4.600,00. L'intervento è stato classificato come urgente.

6. Aula Magna Gnudi

L'attuale climatizzazione dell'aula è affidata a tre condizionatori autonomi. Si potrebbe realizzare una nuova rete di collegamenti idronici a partire dalla centrale di distribuzione dei fluidi T.V. esterna fino agli attacchi delle batterie di scambio termiche dei condizionatori autonomi e sfruttando il passaggio sottopavimento, facendo attenzione a non interferire con la piattaforma elevatrice di prossima realizzazione nell'ambito degli interventi per l'abbattimento delle barriere architettoniche. Con questo intervento non si avrebbe tuttavia nessun risparmio di energia elettrica e gas naturale perché trattasi di passaggi impiantistici. Si consiglia, però, di attuare l'intervento proposto per sostituire le vecchie tubazioni. Sarebbe opportuno organizzare l'intervento di chiusura contestualmente alla sostituzione della piattaforma elevatrice, previsto fra gli interventi di abbattimento delle barriere architettoniche. Durante la sostituzione degli impianti occorre valutare i valori igrotermici delle sale (temperatura (C/F) 20°C / 25°C; umidità 50%) per la tutela delle opere conservate. Il costo sommario (materiali, manodopera e opere connesse) si aggira sui € 23.000,00. L'intervento è stato classificato al momento come non urgente, anche per la mancata disponibilità di risorse finanziarie.

OGGETTO DELL'APPALTO DI LAVORI

III. Il progetto di efficientamento energetico

I risultati della diagnosi energetica e la disponibilità economica di fondi stanziati dal PNRR consentono di intervenire solo su alcune zone più urgenti che abbiamo identificato nel comparto degli uffici della PNB e nelle sale Guido Reni, Carracci e Manierismo al primo piano.

1. Il corpo uffici

L'installazione di un impianto VRF, come ipotizzato già nella diagnosi energetica, prevede l'impiego di gas e liquido refrigerante, alimentato elettricamente, sia in estate che in inverno. La distribuzione dei condotti alle singole unità di trattamento avverrà attraverso una coppia di tubi del diametro di 13 e 30mm ca., ospitati in un battiscopa perimetrale. I mobiletti contenenti le unità di trattamento verranno posizionati sotto le finestre e il collegamento fra i due lati esterni del fabbricato avverrà a pavimento, che comporterà solo in corrispondenza del varco dell'androne passante un taglio a pavimento. Tale impianto consentirà di migliorare il bilancio energetico sia dal punto delle emissioni che della gestione economica.

2. Le sale espositive Guido Reni, Carracci e Manierismo

Il nuovo impianto ad aria prevede l'installazione di un'UTA esterna alimentata elettricamente alla quale saranno collegati due canali di mandata e ripresa che correranno sul fronte nord del fabbricato che affaccia sul cortile interno condiviso con l'Accademia di Belle Arti. L'unità di trattamento d'aria avrà dimensioni pari a cm 460x160x310h e sarà posta al piano interrato all'interno del cortile dove si trovano gli altri impianti. Nel sottotetto saranno alloggiati i canali autonomi collegati ai diffusori esistenti nelle tre sale. Il passaggio fra esterno ed interno avverrà tramite un varco nella muratura di cm 250x100 che verrà opportunamente cerchiato con profili HEA 140, come da progetto strutturale allegato.