

(Traduzione di Angela Windholz da pag. 229 a pag. 240)

John Pernoux[1]

Risanamento sostenibile di un monumento storico sotto tutela.

Il progetto della Nuova BNU[2] a Strasburgo www.bnu.fr controllato il 13/06/2015

Abstract: Il progetto per la Nuova BNU è incominciato nel giugno 2006, i lavori di costruzione sono iniziati a gennaio 2011 e saranno probabilmente conclusi nell'autunno del 2014. La realizzazione del progetto architettonico è stata affidata allo studio di architettura

Agence Nicolas Michelin Associés (ANMA) assieme allo studio ingegneristico *OTE Ingénierie*.

Il programma di sostenibilità ecologica del progetto ha preso in considerazione i seguenti aspetti:

- Raggiungimento di un'alta efficienza energetica pur nel rispetto delle norme di tutela artistica (monumento storico) con l'obiettivo di regolare le condizioni climatiche interne all'edificio per un'ottima conservazione della struttura originale, conservando la cupola, le finestre e i loro vetri. Il risparmio energetico sarà ottenuto tramite l'uso di impianti geotermici.
- Uso preferenziale di materiali edili resistenti e pregiati (legno, pietra naturale) e non dannosi per la salute umana. Anche il sistema di ventilazione segue criteri di efficienza energetica.
- Per contenere l'inquinamento acustico gli impianti tecnici vengono installati nel sottotetto e nei sotterranei.
- L'acqua piovana viene raccolta, filtrata e usata per gli scarichi dei sanitari e per l'irrigazione.

Abstract: *The BNU Nouvelle project began in June 2006, with construction work commencing in January 2011, and completion projected for autumn 2014. The architectural project is under the direction of the two firms Agence Nicolas Michelin and associates (ANMA) and the consulting firm OTE Ingénierie. Considering environmental factors, the project includes the following points: (1) Energysaving measures, subject to certain restrictions as the building is a heritage-listed site. The goal is to preserve the glazing of the dome, the windows and furniture, while regulating hygrothermal conditions inside to ensure proper conservation of documents. Energy savings will be achieved through use of geothermal techniques. (2) Use of natural and long-lasting materials (wood, natural stone), with attention to the health of the public, will be a priority. Air treatment and distribution*

will fulfill energy-saving objectives. (3) In order to reduce noise, equipment

will be installed in the upper loft and the basement level. (4) Finally, rainwater will

be collected, treated and re-used in the washrooms and for the watering of plants.

1.Introduzione

La Biblioteca Nazionale e Universitaria di Strasburgo (BNU) risulta essere la seconda biblioteca in Francia per importanza. Dopo la distruzione della vecchia biblioteca cittadina di Strasburgo nella guerra franco-tedesca del 1870/71 essa venne rifondata come Biblioteca Universitaria Imperiale e Provinciale. La biblioteca venne allestita con lo scopo di servire da vetrina rappresentativa della scienza e della cultura tedesca. Nell'anno 1914 essa si colloca al terzo posto, per importanza, tra le biblioteche dell'Impero tedesco dopo quella di Berlino e quella di Monaco. Nel 1895, per ospitare le ricche collezioni (libri, periodici, manoscritti, ma anche papiri, ostraka, stampe, carte e fotografie etc.) fu costruito un nuovo edificio, progettato dagli architetti August Hartel e Skjold Neckelmann nello stile guglielmino, tipico dei nuovi quartieri di Strasburgo (Strassburger Neustadt).

III. 13.1: Fronte dell'edificio (con la facciata sotto tutela) sulla Place de la République. © BNU – JPR.

III. 13.2: La BNU come si inserisce nel tessuto urbano della Strassburger Neustadt. © BNU – JPR.

Dopo la Seconda guerra mondiale massicci interventi di risanamento portarono alla rimozione delle decorazioni ornamentali eclettiche dell'epoca guglielmina, per aumentare le superfici da dedicare agli utenti e ai documenti nei magazzini. A tale scopo venne introdotta negli stessi magazzini anche una nuova scaffalatura metallica autoreggente, che raddoppiava la capacità di stoccaggio. Alla fine del 20 sec. l'edificio risultò di nuovo troppo piccolo, e il governo francese decise un secondo intervento di recupero, questa volta molto più radicale del primo, che prevedeva una completa trasformazione degli interni (l'esterno dell'edificio, le facciate, il tetto e la cupola sono sotto tutela dei monumenti storici dal 2004).

2. La modernizzazione

Il progetto, dal titolo: Nuova BNU^[3], è stato avviato nel giugno 2006 con la premiazione del progetto vincitore del concorso di architettura bandito nel dicembre 2005: si aggiudicarono l'incarico lo studio di architettura *Nicolas Michelin et Associés* (ANMA) e lo studio di ingegneria *OTE Ingénierie*.^[4]

I più importanti obiettivi da raggiungere secondo il programma architettonico erano i seguenti:

- Rinforzo delle strutture portanti dei magazzini. L'utilizzo massimo previsto dal risanamento precedente aveva ormai raggiunto i limiti di carico possibili. Inoltre doveva essere aumentata la resistenza al fuoco dei materiali. In caso di incendio i soffitti della sala principale di lettura e dei magazzini avrebbero infatti resistito al fuoco solo 15 minuti.
- Adeguamento degli spazi alle leggi e alle normative vigenti (misure antincendio, norme antisismiche, accessibilità senza barriere e altro ancora)
- Ampliare la capacità di stoccaggio dei magazzini e degli scaffali a libero accesso di una parte significativa della collezione.
- Riorganizzazione di tutti i servizi per l'utenza.
- Creazione di spazi per eventi, come un auditorium e una sala espositiva.

III. 13.3a e 13.3b: Il nuovo atrio, sezione e rappresentazione prospettica © Agence Nicolas Michelin et associés – Artefactory perspectiviste.

Il cantiere venne inaugurato nel gennaio 2011. La riapertura dell'edificio era prevista per l'autunno 2014. Fino a quella data i più importanti servizi della biblioteca sono stati spostati in edifici annessi.

Il programma di risanamento della Biblioteca Nazionale e Universitaria di Strasburgo include varie strategie per il risparmio energetico e per la sostenibilità ecologica.

I quattro principali ambiti d'attuazione sono:

1. Massima riduzione del consumo energetico raggiungibile entro i limiti di un edificio storico sotto tutela.
2. Utilizzo di materiali duraturi e di alta qualità.
3. Riduzione dell'inquinamento acustico, nel rispetto dell'eredità architettonica, in un ambiente urbano ad alta densità.
4. Raccolta e riutilizzo delle acque piovane.

2.1 Riduzione del consumo energetico

A tal fine è necessario innanzitutto migliorare l'involucro dell'edificio. Trattandosi di un edificio tutelato non era possibile sovrapporre alle pareti un pacchetto isolante esterno.

III. 13.4: Raddoppio dei serramenti nei magazzini storici. © BNU – Plo.

Inoltre dovevano essere conservate le cornici originali dei serramenti a vetro singolo senza aggiungere ulteriore isolamento.

Questi ultimi sono stati completati all'interno da nuovi serramenti, con doppio vetro isolante, sia nei magazzini chiusi sia negli spazi pubblici, senza compromettere il loro aspetto esterno. Le vetrate della cupola sono state sostituite con vetri isolanti curvati e nuove serrande regolano l'ingresso dei raggi solari.

III. 13.5: Il restauro della cupola. © BNU – Plo.

All'interno della facciata è stato applicato un rivestimento isolante e una barriera vapore con particolare attenzione alla continuità dei suoi giunti. L'esistente muratura era infatti porosa con una ridotta funzione di barriera per lo scambio di umidità. Con il nuovo rivestimento l'edificio viene impermeabilizzato dal vapore e protetto passivamente dagli sbalzi di temperatura.

In un secondo momento sono state adattate le condizioni climatiche all'interno dell'edificio in modo da ridurre l'impiego di impianti tecnici. Ammettere piccole oscillazioni dei valori prescrittivi delle temperature e del tasso di umidità porta effettivamente ad una riduzione del consumo energetico degli impianti di riscaldamento, di raffreddamento e di gestione dell'umidità relativa. Vista la totale mancanza di controllo delle temperature e dei tassi d'umidità dell'aria per più di un secolo, ora in questo senso per la BNU sono stati fissati valori di massima e minima secondo standard severissimi.

III. 13.6a e 13.6b: Nuove vetrate sul tetto. © BNU – Plo.

La temperatura rilevata nei magazzini può oscillare tra i 22°C in estate e i 18°C in inverno. Mentre le temperature possono variare intorno a quei valori, l'umidità relativa può variare per il $\pm 10\%$ attorno al valore base di 55 %. Il fatto di tollerare oscillazioni "miti" (max. 1°C al giorno) riduce

l'esercizio degli impianti e abbate il consumo di energia in modo significativo. La gestione climatica tiene anche in considerazione la particolare funzione dei diversi ambienti: Negli spazi di lavoro e negli spazi di lettura in estate la temperatura massima tollerata è di 26°C senza limitazioni per quanto riguarda l'umidità relativa, mentre solo nella sala di lettura per la consultazione dei fondi rari i vincoli sono più severi: in estate le temperature massime possono raggiungere i 23°C con umidità relativa del 55 %. Anche la sala espositiva, che per la sua posizione centrale nell'edificio gode di una eccellente inerzia relativa alle temperature e all'umidità, viene climatizzata solo durante le mostre o in condizioni climatiche estreme: nel caso di divergenze che superano i 2°C rispetto alla temperatura giornaliera e il 10% \pm rispetto al 55% dell'umidità relativa. Per le mostre di oggetti particolarmente sensibili o di prestiti esterni vengono utilizzate le vetrine climatizzate.

Un altro aspetto relativo all'energia si occupa della luce diurna e dell'esposizione ai raggi solari. Le coperture vetrate originali, che in passato venivano protette tramite dei semplici tetti, sono state recuperate e liberate. Grazie all'impiego di vetri e persiane altamente performanti esse hanno potuto riacquistare la loro funzione originale. I vecchi cortili sono stati utilizzati per aumentare la superficie ai vari piani. Al livello dell'ultimo piano sono infatti stati ricoperti in modo uniforme da vetrate. Il soffitto che aveva chiuso l'intradosso della cupola è stata rimosso nel corso dei lavori di risanamento. Allo stato attuale la luce naturale riesce a penetrare profondamente nell'edificio, anche grazie ad alcune modifiche strutturali, infatti all'interno delle mura portanti è stato aggiunto un nuovo sistema pilastri e travi.

Non da ultimo per il riscaldamento e il raffreddamento di tutto il complesso bibliotecario sono state adottate tecnologie geotermiche.

L'apporto energetico di "caldo e freddo" viene garantito tramite un sistema di quattro pompe di calore, installate nel piano interrato, con scambiatori a "cascata" per il recupero del calore.

Questi gruppi di pompe di calore sono collegati singolarmente con la rete dei pozzi d'acqua sotterranei (emissione/immissione) tramite scambiatori di calore. L'acqua sotterranea viene pompata nell'impianto da circa 55 m di profondità e ricondotto nelle acque superficiali a circa 20 m di profondità. Grazie a questa risorsa naturale, che è molto abbondante a Strasburgo, si produce tutto il fabbisogno di energia sia per il caldo che per il freddo.

- **La scelta dei materiali e degli impianti in un edificio storico**

Tutti i materiali, le superfici e le attrezzature sono stati scelti secondo criteri di qualità riferiti alla sostenibilità, la durevolezza e alla salubrità per gli utenti: i pavimenti e il mobilio, il cemento cerato, la pietra naturale, i rivestimenti fonoassorbenti sulle pareti e i nei soffitti. La necessità di rinunciare a condotte d'acqua, per evitare il rischio di perdite, ha portato all'utilizzo di un alto numero di condotte d'aria, mentre le condizioni particolari dei magazzini con i soffitti molto ribassati ha costretto i progettisti a rinunciare ad una aereazione orizzontale. Il concetto dell'impiantistica del riscaldamento, della ventilazione, del raffreddamento e della climatizzazione, è stato sviluppato per abbassare al massimo i costi operativi utilizzando delle soluzioni innovative ed efficienti dal punto di vista del consumo energetico.

A tale scopo sono stati inclusi i seguenti principi guida nella progettazione:

- Controllo e regolazione autonoma dei magazzini, per regolare tramite computer le condizioni climatiche, il riscaldamento e il raffreddamento.
- Controllo e regolazione dell'umidità relativa dei vari magazzini tramite centrali d'aerazione per l'umidificazione e la deumidificazione.
- Installazione decentrata degli impianti di ventilazione: per avvicinarla all'utente, sono state collegate le condotte verticali nel piano interrato.
- Negli spazi funzionali la distribuzione orizzontale è stata evitata, idealmente si utilizza solo nel piano interrato.

Vista la difficoltà di integrare in un edificio esistente la nuova impiantistica si sono rese necessarie simulazioni in 3D. I parametri applicati sono stati: la posizione, la dimensione e l'ottimizzazione dei locali tecnici per compromettere il meno possibile il monumento storico.

2.3 Riduzione del rumore

Tutti gli impianti tecnici sono stati collocati nel sottotetto e nel piano interrato, in modo da evitare compromessi acustici e estetici. Gli agglomerati degli spazi da raffreddare e le centrali tecniche vengono raffreddati con l'acqua sotterranea al posto dei soliti condensatori esterni a ventilazione meccanica. Effettivamente gli impianti tradizionali collocati esternamente dell'edificio avrebbero causato più rumore e compromesso l'estetica dei tetti di lamiera zincata della biblioteca. Dove era possibile le aperture della ventilazione sono state integrate nella struttura e nei giunti dei tetti in lamiera zincata.

III. 13.7: Le aperture della ventilazione sono nascoste all'interno dei tetti. © BNU – Plo.

2.4 Raccolta e riuso delle acque piovane

È stata installata una cisterna sotterranea di 20m³ per raccogliere l'acqua piovana dai tetti. Quest'acqua viene filtrata e messa a disposizione in un proprio sistema di condotte per l'utilizzo di tutti bagni e per l'erogazione d'acqua fuori dall'edificio. Questo sistema permette di risparmiare sul consumo della risorsa naturale di acqua potabile.

3. Conclusioni

Il progetto Nuova BNU, cominciato nel giugno 2006 e presumibilmente concluso nell'autunno 2014, rappresenta un risanamento ecologico e sostenibile nel rispetto dei criteri di tutela dei monumenti storici. La regolamentazione delle condizioni climatiche all'interno dell'edificio viene garantito ripristinando la cupola, i serramenti e i vetri originali. Il risparmio energetico viene ottenuto tramite l'uso di impianti geotermici e grazie all'uso di sistemi per la ventilazione e approvvigionamento di aria fresca a basso consumo energetico. Sono stati prediletti materiali ecologicamente a basso impatto ambientale come legno e pietra naturale. Per le acque industriali viene usata l'acqua piovana raccolta e filtrata.

Il progetto esemplifica come un edificio sotto tutela artistica può raggiungere un alto grado di sostenibilità tramite un'accurata riconsiderazione degli aspetti energetici.

Riferimenti

Gabel, G. (2010). „Das Renovierungsprojekt der Bibliothèque Nationale et Universitaire in Straßburg“ in: *Bibliotheksdienst* 44(11): 1033–1035.

[1] John Pernoux: OTE Ingénierie, mail: john.pernoux@ote.fr.

[2] Bibliothèque Nationale et Universitaire de Strasbourg : www.bnu.fr/de, pagina visitata il 15 febbraio 2013.

[3] www.bnu.fr/de/die-einrichtung/das-umbaprojekt pagina visitata il 13/06/2015.

[4] www.anma.fr/EN/actualites; www.ote-ingenierie.com/ pagina visitata il 13/06/2015.