



Anna Maria Manferdini

Ingegnere edile, dottore di ricerca in Ingegneria Edilizia e Territoriale, docente incaricato presso la Facoltà di Ingegneria e la Facoltà di Architettura dell'Università degli Studi di Bologna. Ha insegnato presso la Facoltà del Design del Politecnico di Milano. Dal 1997 svolge attività didattica e di ricerca nel campo del disegno.

Comfort e forma architettonica

Il contributo illustra una fase della ricerca condotta nell'ambito del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Edilizia e Territoriale - XIII ciclo - presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Bologna, che ha avuto come esito la pubblicazione, nel 2001, della tesi dal titolo *"Comfort e forma architettonica"*.

Le basi di questa analisi sono da ricondurre al progetto di ricerca MURST 40% avviato nel 1994¹, volto ad indagare il rapporto fra il progetto e la sua rappresentazione, ossia rilevare come il disegno costituisca uno strumento indispensabile per prefigurare un'idea, l'invenzione di un oggetto, una for-

ma nuova, uno strumento ed il suo utilizzo, una forma architettonica ed il suo inserimento nel contesto.

In particolare, tale ricerca è stata l'occasione per approfondire l'analisi del rapporto fra gli oggetti di produzione industriale e la loro rappresentazione, a partire dai disegni raccolti nei manuali tecnici di fine Ottocento, nei listini delle prime ditte produttrici di macchinari e realizzatrici di invenzioni sempre nuove, tese a migliorare le condizioni di vita degli uomini prima che a creare profitto, e che sono le testimonianze di un gusto ed una ricerca formale continua.

La raccolta di documentazione su centrali e apparecchi terminali dei sistemi di produzione e distribuzione di energia all'interno degli edifici è stata la base di partenza della ricerca di Dottorato.

In particolare, la ricerca condotta nell'ambito del Dottorato ha avuto come oggetto di studio il rapporto fra la forma architettonica e gli strumenti per il raggiungimento del comfort interno agli ambienti domestici, di lavoro e in alcuni esempi di edilizia collettiva (ospedali, scuole, bagni e lavatoi pubblici, ecc.) realizzati a partire dalla seconda metà dell'Ottocento.

Partendo dall'analisi dei primi esempi di sfruttamento dell'inerzia termica dei manufatti, la ricerca ha preso in esame casi di studio caratterizzati da un utilizzo intensivo dell'impiantistica e ha messo in rapporto questi differenti atteggiamenti al fine di individuare possibili scenari futuri per una progettazione integrata, in grado di fornire alti livelli di comfort con un ridotto utilizzo di macchinari e reti impiantistiche.

Obiettivo della ricerca è stato quello di indagare il rapporto fra architettura ed impianti, scegliendo come casi di studio quegli esempi di realizzazioni in cui la progettazione architettonica e quella impiantistica hanno rappresentato due aspetti determinanti nell'ideazione e nelle scelte formali e tecnologiche.

Partendo dall'analisi dei primi esempi di utilizzo dell'impiantistica per un funzionamento globale dell'edificio, in relazione alle condizioni climatiche e delle esigenze dell'utente, la ricerca ha consentito di evidenziare i problemi di vivibilità e di consumo energetico connessi con un utilizzo intensivo e costante dell'impiantistica, caratteristica, ad esempio, di edifici per il terziario degli ultimi decenni del '900.

Una parte della ricerca è stata dedicata allo studio sulle tendenze attuali e future che hanno come oggetto di sperimentazione gli edifici per uffici, che, riprendendo antichi criteri di

progettazione globale degli oggetti edilizi, prevedono un uso della tecnologia in grado di consentire un continuo scambio energetico fra ambiente interno ed esterno, e l'utilizzo delle strumentazioni informatiche per la loro reciproca calibrazione e per la personalizzazione del livello di comfort interno in funzione delle esigenze dei diversi utenti.

La continua evoluzione del concetto di comfort sembra condurre all'esigenza della progettazione di edifici considerati come sistemi aperti, in cui la profonda conoscenza del contesto ambientale conduce allo sfruttamento dei fattori climatici favorevoli e all'isolamento rispetto a quelli indesiderati.

CASO DI STUDIO.

PRINCIPI ANTICHI DI VENTILAZIONE NATURALE DEGLI EDIFICI OTTOCENTESCHI

Se i sistemi di riscaldamento e gli impianti idrosanitari subirono, durante tutto l'Ottocento, una serie di modificazioni atte ad assicurarne il funzionamento in regime di sicurezza e ad incrementarne l'efficienza, è nei sistemi di aerazione dei locali che è possibile reperire una documentazione relativa a realizzazioni estremamente interessanti, il cui principio di funzionamento può ritenersi tuttora attuale e funziona-

le. Uno dei problemi che accomunava diverse tipologie di edifici era quello dell'inquinamento dell'aria degli ambienti, dovuto prevalentemente agli eccessi di umidità, alla presenza di sostanze nocive provenienti dai sistemi di illuminazione a combustione e dal malfunzionamento degli apparecchi scaldanti.

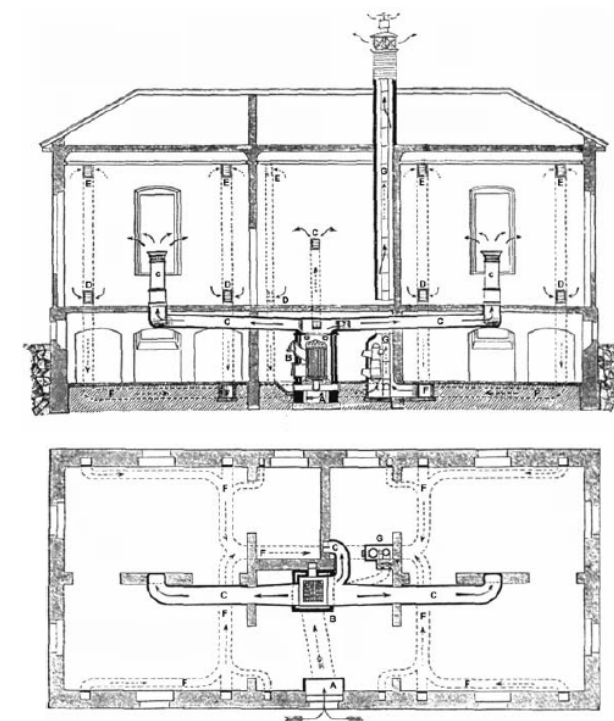


Fig. 1 - Riscaldamento ad aria di padiglione di ospedale.

Fonte: Ferrini Rinaldo "Scaldamento e ventilazione degli ambienti abitati" Hoepli, Milano 1900.

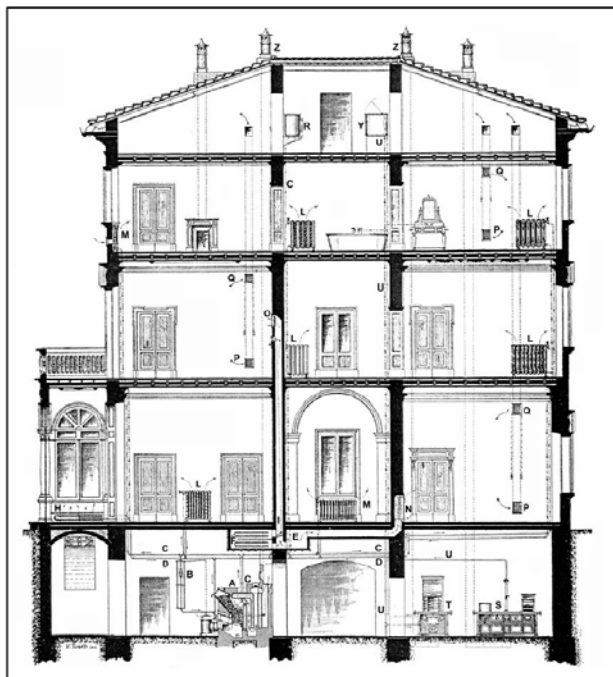
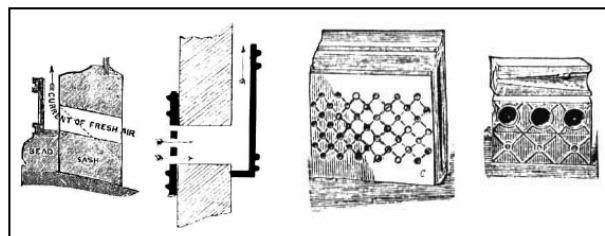


Fig. 2 – Riscaldamento misto ad aria ed acqua. Le bocche di evacuazione ad altezze diverse nelle murature consentivano un ricircolo d'aria costante nelle stagioni calda e fredda.

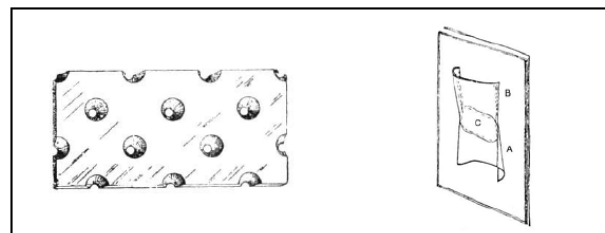
Fonte: "L'ingegneria sanitaria" n. 4 – 1901.

Per ovviare a questi inconvenienti, e per garantire un continuo e uniforme ricambio d'aria all'interno degli ambienti, i solai e le massicce murature che racchiudevano gli spazi abitati venivano percorse da una serie di canalizzazioni che mettevano in comunicazione l'ambiente

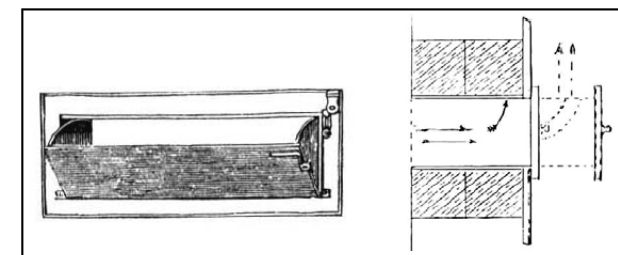
esterno con quello interno, consentendo così di calibrare i flussi di aria in ingresso ed in uscita. Ulteriori bucatore venivano talvolta praticate anche negli infissi ed in corrispondenza dei solai, e comunque, qualora la velocità dell'aria non era sufficiente a garantire il ricambio desiderato, opportuni sistemi di ventilazione ad acqua o ad aria favorivano l'efficace funzionamento di tutto il sistema.



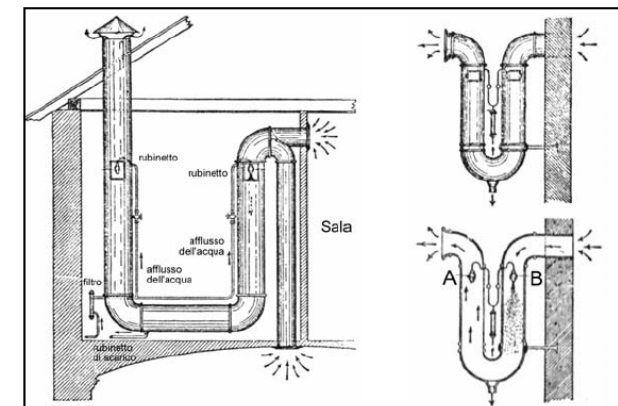
3A.



3B.



3C.



3D.

Fig. 3 - Sistemi per il ricambio dell'aria e per il raffrescamento naturale degli ambienti. A) a sinistra ventilatore Curral applicato agli infissi; a destra: ventilazione attraverso i solai; B) ventilatori per infissi. A sinistra: vetri Appert con fori troncoconici; a destra ventilatore Chavegrande; C) da sinistra: valvola Sherringam e ventilatore "a tiretto" per la ventilazione attraverso gli infissi e le murature; D) ventilatori idropneumatici per il richiamo forzato dell'aria.

Fonte 3A: Pedrini Antonio "La città moderna" Hoepli, Milano 1905. Fonte 3B: "L'ingegneria sanitaria" n. 12 – 1892 e Pedrini Antonio "La città moderna" Hoepli, Milano 1905. Fonte 3C: Pedrini Antonio "La città moderna" Hoepli, Milano 1905. Fonte 3D: "L'ingegneria sanitaria" n. 9 – 1891.

Questo invisibile sistema arterioso, sebbene rappresentasse un vincolo dal punto di vista dimensionale ed organizzativo, costituiva un elemento di fondamentale importanza in fase di progettazione e contribuiva al buon funzionamento del sistema edilizio nel suo complesso.

Lo stesso esempio dei *covoli* palladiani rappresenta come la conoscenza del contesto in cui l'edificio era inserito e dei fattori climatici al contorno potessero determinare la posizione, la forma e l'esposizione degli edifici e delle aperture, e come anche il sottosuolo potesse essere sfruttato come serbatoio di calore o di aria fresca per il condizionamento degli ambienti interni.

Organizzazione spaziale degli ambienti e dimensionamento dei sistemi impiantistici in funzione delle condizioni al contorno e delle esigenze dell'utente, sono queste le caratteristiche che fecero degli impianti di aerazione ottocenteschi un sistema efficiente, che anche oggi rappresenta un esempio di progettazione globale coordinata.



Fig. 4 - Interno dell'edificio sede del Bauhaus a Dessau. La collocazione del radiatore in posizione non adatta al suo rendimento contribuisce alla composizione dello spazio interno e gli conferisce un carattere decorativo, volto a rammentare i progressi della scienza e della tecnica in campo industriale.

NOTE

¹ *"Oggetti ritrovati. Progetto e disegno di manufatti di produzione industriale"*, contributo pubblicato, nell'ambito del progetto di ricerca MURST 40% *"Rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente: principi costitutivi del progetto tra artificio e natura"* (responsabili nazionali: Prof. ssa Rosalia La Franca, Prof. Costantino Corsini; responsabile unità operativa locale: Prof. Alberto Pratelli), nel vol. III de *"Rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente: principi costitutivi del progetto tra artificio e natura"*, stampato presso la Copigraf, Rodano (Milano), 1998.