

INDICE

PRESENTAZIONE (<i>Marco Pretelli</i>)	<i>pag.</i>	8
PREMESSA	<i>pag.</i>	19
INTRODUZIONE (<i>Kristian Fabbri, Marco Pretelli</i>)	<i>pag.</i>	23
Rischi dell'ignoranza vs vantaggi della conoscenza integrata: collaborare per tramandare saperi		
PARTE 1 – DENTRO E ATTRAVERSO L'ARCHITETTURA		
Capitolo I	FUOCO E ARCHITETTURA. LE NUOVE ESIGENZE E GLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	<i>pag.</i> 33
	1.1 Addomesticare l'energia. Impianti per la climatizzazione invernale	<i>pag.</i> 33
	1.2 Le numerose soluzioni per il riscaldamento centralizzato nel XIX secolo	<i>pag.</i> 35
	1.3 Il riscaldamento ad aria calda	<i>pag.</i> 56
	1.4 I generatori di calore a gas agli inizi del XX secolo	<i>pag.</i> 61
	1.5 Il dopoguerra: la diffusione dei sistemi centralizzati	<i>pag.</i> 73
Capitolo II	ACQUA E ARCHITETTURA. GLI IMPIANTI IDRICO-SANITARI	<i>pag.</i> 89
	2.1 Prima degli impianti: le soluzioni proto-impiantistiche	<i>pag.</i> 89
	2.2 Le molteplici soluzioni del XIX secolo per l'adduzione e lo scarico delle acque	<i>pag.</i> 92
	2.3 Il dopoguerra: il bagno in tutte le abitazioni	<i>pag.</i> 118
Capitolo III	ARIA E ARCHITETTURA, LE NUOVE ESIGENZE. IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	<i>pag.</i> 127
	3.1 La fisica del freddo	<i>pag.</i> 127
	3.2 L'industria del ghiaccio naturale	<i>pag.</i> 129
	3.3 La refrigerazione meccanica	<i>pag.</i> 129
	3.4 Il raffrescamento degli ambienti	<i>pag.</i> 132
	3.5 Il condizionamento degli edifici e la refrigerazione domestica	<i>pag.</i> 135
Capitolo IV	ANNULLARE LA NOTTE. IMPIANTI ELETTRICI E DI ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE	<i>pag.</i> 143
	4.1 Elettricità e illuminazione artificiale: nuove possibilità per l'architettura	<i>pag.</i> 143
	4.2 Le prime esperienze sui fenomeni elettrici	<i>pag.</i> 145
	4.3 Le prime applicazioni dell'elettricità nel XIX secolo	<i>pag.</i> 146
	4.4 Il riscaldamento elettrico, la diffusione degli elettrodomestici e la nascita del CEI e dell'ENEL	<i>pag.</i> 161
	4.5 L'illuminazione elettrica nelle abitazioni	<i>pag.</i> 163
Capitolo V	SCELTE E POSSIBILITÀ. L'IMPIEGO DEL GAS PER IL RISCALDAMENTO E L'ILLUMINAZIONE	<i>pag.</i> 177
	5.1 Qualità e caratteristiche dei gas	<i>pag.</i> 177
	5.2 L'impiego del gas per gli usi domestici e per il riscaldamento	<i>pag.</i> 182
	5.3 L'illuminazione a gas	<i>pag.</i> 185

Capitolo VI IL PASSATO CONDIZIONA IL FUTURO. IL FUTURO MODIFICA IL PASSATO	<i>pag.</i> 195
6.1 <i>The washing machine</i>	<i>pag.</i> 195
6.2 Il patrimonio costruito: gli impianti come elemento per la conservazione e il riuso del costruito	<i>pag.</i> 196
6.3 La prestazione energetica degli edifici: il risparmio energetico	<i>pag.</i> 198
6.4 Le <i>performances</i> degli impianti: efficienza, automazione e rinnovabili	<i>pag.</i> 200
6.5 Il calcolo della prestazione energetica e i <i>software</i> di modellazione	<i>pag.</i> 202
6.6 Classe energetica, LCA, emissioni e CAM	<i>pag.</i> 204
6.7 La scala umana	<i>pag.</i> 207
6.8 Imprese e progettisti	<i>pag.</i> 208

PARTE 2 – RIFLESSI SUL PROGETTO DI CONSERVAZIONE

Capitolo VII BEST PRACTICES (<i>Kristian Fabbri, Marco Pretelli</i>)	<i>pag.</i> 211
Premessa	<i>pag.</i> 211
7.1 Bruxelles, Casa Horta (Museo Horta). La conservazione integrata di un contesto architettonico / 1	<i>pag.</i> 212
7.2 Brno, Villa Tugendhat. La conservazione integrata di un contesto architettonico / 2	<i>pag.</i> 222
7.3 Berlino, Neue Museum. La conservazione della rovina (impiantistica)	<i>pag.</i> 236
7.4 Forlì, ITIS G. Marconi. La conservazione “involontaria”	<i>pag.</i> 244
7.5 Ravenna, Palazzo Guiccioli. La conservazione “voluta”	<i>pag.</i> 250
Capitolo VIII I LIMITI DELLA RICERCA	<i>pag.</i> 253
7.1 L'assenza di aura nella tecnica	<i>pag.</i> 257
7.2 La terra di mezzo	<i>pag.</i> 258
Bibliografia	<i>pag.</i> 271

PRESENTAZIONE

Come si può pensare di poter preservare quello che non si conosce?

Questa domanda e la consapevolezza che la conoscenza sta alla base di qualsiasi processo di apprezzamento e, conseguentemente, di protezione e comunque di qualsiasi atteggiamento critico, è ormai coscientemente alla base dell'operare di chi, come l'estensore di queste pagine, è impegnato da anni e con vari ruoli nel settore della tutela del patrimonio costruito. Chiaro dunque che, oltre all'impegno *tecnico-progettuale* a favore della conservazione dell'esistente, ve ne debba essere uno teso a far sì che la conoscenza dell'architettura del passato – anche prossimo – e delle sue specificità *non replicabili* divenga sempre più patrimonio condiviso. Un impegno che, da qualche anno, è divenuto impellente con riferimento ad uno degli aspetti che da oltre un secolo più contraddistinguono l'architettura, cioè l'insieme degli impianti che la completano. Infatti, non appena si rivolga uno sguardo alla realtà che ci circonda, appare evidente la situazione di profonda e diffusa ignoranza su tale materia anche e soprattutto tra coloro che si occupano di tutela del patrimonio costruito storico: che si tratti di impianti elettrici, idraulici, termici, dei sistemi meccanici di risalita storici, il buio che ne decreta la scomparsa è sempre ugualmente fitto. Solo considerando tale ignoranza divengono comprensibili le sistematiche azioni di distruzione e rimozione dei medesimi impianti che si verificano ad ogni intervento di restauro, prima ancora non dico di averli studiati, ma anche solo di averli rilevati e documentati; e la loro sostituzione con altri, nuovi fiammanti, destinati a fare nel giro di qualche tempo la medesima fine¹.

Si ritiene che questa situazione cozzò in modo insopportabile con l'atteggiamento, ormai così ampiamente diffuso e condiviso, di rispetto, tutela e conservazione di quel che ci è giunto dal passato e che forma le architetture anche solo di pochi decenni fa; un atteggiamento generale al quale sono concesse inevitabili deroghe – è evidente che non tutto si può sempre conservare – solo in presenza di giudizi consapevoli, coscienti e espressi in maniera chiara e evidente.

È per rispondere a tale constatazione che si è deciso di scrivere questo libro, con la speranza di offrire un contributo fattivo alla riduzione del cono d'ombra che sovrasta questo particolare aspetto della pratica del restauro e, dunque, di poter così favorire una politica di tutela più cosciente del medesimo. Vi è inoltre la consapevolezza che qualsiasi progetto di restauro è bifronte: da un lato, la faccia rivolta al passato, che richiede conoscenza e rispetto di quel che ci impegniamo a tramandare al futuro, la seconda faccia. Un futuro che inevitabilmente comporterà iniezioni crescenti di impianti, con il che è evidente che la questione trattamento dei medesimi è destinata ad aumentare di rilevanza e che dunque è necessario fare un punto e a capo rispetto a quanto si è comunemente fin qui fatto.

Per introdurre questo volume, originatosi da una curiosità che ha animato la ricerca di Kristian Fabbri fin dai tempi della frequenza delle aule universitarie, si ritiene dunque necessario provare a comprendere come si sia giunti *fin qua*. Per *fin qua* si intende fino al punto in cui ci troviamo, nel quale è facile constatare una sostanziale mancanza di conoscenza dei sistemi impiantistici tecnici

storici, condizione che, come detto, porta alla loro sistematica distruzione. Parrebbe quasi che l'architettura del passato, qualsiasi passato, remoto o recente, fosse composta di diverse parti del tutto disarticolabili, una concezione totalmente in contrasto con l'unità potenziale dell'opera d'arte di brandiana memoria: alcune più nobili, altre meno; alcune ignote, quanto meno non ritenute di alcun significato persino dagli specialisti della tutela. Le più nobili sono quelle che contribuiscono a determinare la forma visibile della fabbrica: tutto ciò che ne definisce l'immagine percepibile con la vista: l'apparato decorativo, le geometrie determinate da muri e solai, il sistema delle aperture. Poi vengono gli elementi strutturali, talvolta essi stessi decisivi per l'immagine, ormai appannaggio della ricerca di gruppi man mano crescenti di ricercatori; infine, gli impianti, certamente i meno studiati e esplorati sul piano storico, anche se da essi dipende una parte sostanziale del modo in cui l'architettura si presenta e è stata/viene vissuta, cioè quella immateriale: la luce artificiale che ne connota e ne rende fruibili gli interni indipendentemente dalla condizioni di illuminazione naturale; gli impianti per il microclima che rendono possibile lo svolgimento di attività al suo interno in ogni stagione...

Eppure si tratta di cartelle documentarie – ci si passi la metafora – profondamente connesse le une alle altre, nell'archivio di informazioni rap-presentato dall'edificio; gli impianti sono parte di un tutto che diviene meno chiaramente interpretabile se sottraiamo il “faldone-impianti” allo studio e alla comprensione.

Questa ignoranza sugli impianti storici è parte di un fenomeno più ampio di uno iato ormai evidente tra impianti e architetti: un fenomeno che non è sfuggito ad una dei pensatori più avanzati tra quelli che oggi riflettono sul ruolo e sul significato del termine *architettura* e su quale sia la funzione odierna dell'*architetto*. Rem Koolhaas ha dedicato una particolare attenzione a tali aspetti nell'ultima Biennale di Venezia-Architettura, ma su questo torneremo più avanti². Ma è stata sempre questa la connessione tra la progettazione architettonica e quella degli impianti? Di certo no e qui di seguito si cercherà di spiegare da dove si è partiti, cioè da un rapporto stretto che ha tenuto avvinghiati assieme architettura, architetto e impianti per qualche decennio, prima che le strade si separassero e gli impianti, quelli nuovi, finissero per essere argomento di competenza di un gruppo di tecnici, per i quali l'unico valore dei medesimi è quello funzionale, di certo non quello storico-documentario.

L'importanza che gli impianti hanno rivestito per un lungo periodo nella progettazione architettonica, a far data dall'ultimo quarto dell'Ottocento, già di per sé stesso giustifica la necessità di un incremento di attenzione rispetto a quella – pochissima, in verità – prestatagli dal secondo dopoguerra in avanti.

Si proverà qui a partire da uno degli autori più importanti tra gli autori che, tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento, scrissero testi complessi e articolati sul *fare architettura*, Daniele Donghi.

I rapidissimi progressi verificatisi nel decorso secolo (il XIX, N.d.R.) nel campo scientifico-industriale, hanno così mutato le condizioni della vita materiale, e creato tali nuove esigenze e bisogni, da rendere assai più difficile e complicata l'opera dell'architetto, di quello che non fosse nei secoli precedenti. A misura che si risale verso l'antichità, gradatamente minore si rileva il bisogno di cognizioni scientifiche nell'architetto, e minore la lotta fra l'arte e la questione economica³.

Così Donghi iniziava nel primo volume del suo trattato la Prefazione. La constatazione di partenza

è che i progressi nel campo scientifico industriale hanno cambiato i modi del vivere e dell'abitare; e questo ha reso più difficile l'operare dell'architetto rispetto a quelli che erano i suoi compiti e, dunque, il sapere necessario a far loro fronte, dall'antichità fino a tempi a lui molto vicini:

Nella prefazione generale di questo Manuale abbiamo detto che nel presente volume si sarebbe trattato della Composizione architettonica, la sintesi di ogni studio architettonico. Di fatto che cosa si domanda all'architetto? Una fabbrica; ma sia essa semplice o modesta, complessa o ricca, casa o palazzo, edificio religioso o di pubblica utilità, di divertimento di pena o di istruzione, fabbrica rurale o industriale, si vuole sempre che essa soddisfacca non soltanto al programma ben definito richiesto all'uso a cui è destinata, ma altresì a tutte le condizioni generali comuni ad ogni fabbricato, cioè solidità, durata, sicurezza, economia di esercizio e di mantenimento, e, in grado maggiore o minore, all'estetica. Al programma e a tali condizioni generali l'architetto soddisferà colla buona distribuzione, proporzione e forma dei locali, colla scelta di adatti sistemi costruttivi, coll'uso di convenienti materiali e coll'adozione di impianti speciali; mentre all'estetico provvederà colla scelta di quella decorazione architettonica esterna e interna meglio confacente al genere dell'edificio⁴.

Il sapere di impianti, alla luce di quanto detto, doveva rivestire la medesima importanza, per l'architetto, del sapere di ordini architettonici, di distribuzione, di sistemi costruttivi, di proporzioni, di materiali... Il volume primo, nella parte seconda è tutto dedicato agli elementi complementari od accessori e finimenti interni, tra i quali gli impianti.

È soprattutto nella scelta del sistema più adatto fra i vari sistemi che ogni impianto offre, nei modi di dare le ordinazioni, nella disposizione delle diverse parti dell'impianto stesso (così che il maggior rendimento di esso non contrasti colla comodità, colla sicurezza e coll'estetica), nella vigilanza sui lavori di esecuzione, e infine nelle collaudazioni, che si rende maggiormente evidente la necessità di conoscere a fondo gli impianti di cui si tratta. – Siamo quindi certi di aver fatto cosa utile raccogliendo non solo le notizie che l'architetto provetto deve aver sott'occhio nel momento del bisogno, ma anche quelle teoriche fondamentali che mettono in grado il professionista meno pratico di rendersi padrone dell'argomento⁵.

L'architetto, dunque, non solo deve conoscere a fondo gli impianti, ma deve avere ben chiare le notizie teoriche fondamentali in grado di renderlo padrone dell'argomento. Non si trattava di un'eccezione, in tutta la pubblicistica del periodo (e, per la verità, anche in quella che l'aveva immediatamente preceduta⁶) l'attenzione agli aspetti diversi costruttivi di un edificio, non ultimo, quello impiantistico, era diffusissima, rappresentando proprio gli impianti l'elemento in grado di fare la differenza tra *vecchia edilizia* da un lato e *nuova architettura* dall'altro. Dunque, un aspetto del costruire la cui conoscenza era non solo indispensabile per chiunque avesse voluto seriamente occuparsi di architettura contemporanea, ma fondamentale per distinguere il progettista culturalmente aggiornato dal capomastro, dall'artiere, dall'amatore orecchiante dell'architettura⁷. Una tendenza di certo non solo italiana che il sottotitolo del *Manuale* del Donghi riesce a mettere solo parzialmente in evidenza. Il *Manuale* doveva dare «all'architetto il mezzo di procedere, colla massima facilità e colla minor perdita di tempo, a quelle ricerche che gli sono necessarie per la compilazione del progetto che deve allestire»⁸. Un aspetto specifico, poi, dell'approccio italiano a questo particolare settore rispetto a quello tedesco, di cui è comunque profondamente debitore, è proprio quello che vuole ricondotti ad unità gli aspetti più propriamente tecnico-ingegneristici con quelli genericamente ritenuti "artistici".

Di grande rilievo la scelta, nel prosieguo della pubblicazione e delle ristampe che contraddistinsero la vicenda di questo fortunatissimo manuale, di pubblicare appunto un'intera sezione totalmente dedicata agli impianti di illuminazione, di riscaldamento e di areazione, di telegrafia e telefonia (!), di elevatori-ascensori: si veda il volume Primo, Parte Seconda. Un tomo di oltre 500 pagine, ricchissimo, come il resto dell'opera, di illustrazioni (911!), di tabelle (66), di schemi impiantistici, di immagini riferite ai macchinari, qui in parte riprodotte nelle pagine di Kristian Fabbri. Un volume il cui studio avrebbe dovuto dare un contributo, per nulla secondario, alla costruzione di un'architettura davvero aggiornata, in grado da un lato di soddisfare le esigenze del moderno abitare; dall'altro di arricchire la fabbrica persino dal punto di vista della sua immagine estetica, come vedremo poi.

Si provi, per utilità, a scorrere l'indice del volume appena citato, pubblicato nel 1925: dopo un primo capitolo dedicato alle leggi fondamentali dell'elettricità e del magnetismo – materia che, al giorno d'oggi, si crede sfugga persino al più acculturato degli impiantisti –, ad un secondo dedicato alla produzione della corrente elettrica, i capitoli scorrono veloci trattando di illuminazione e riscaldamento, di applicazioni elettromeccaniche, di distribuzione della corrente elettrica, di progetto e esercizio di impianti elettrici fino a quelli di telegrafia e telefonia interni alla fabbrica, a quelli a gas per luce e riscaldamento, all'areazione, agli elevatori. Un compendio ricchissimo che non si limita a suggerire soluzioni pratiche, ma che vuol rendere partecipe il progettista dei principi che stanno alla base del funzionamento delle apparecchiature e dei benefici che l'architettura e coloro che ne fruiranno ne potranno trarre.

Quali gli effetti sulla progettazione? Di certo la coscienza che l'impianto, per funzionare al meglio, deve essere pensato con l'architettura, non al di fuori o addirittura contro, come un accessorio da aggiungere una volta definiti mura e solai. Si considerino solo alcuni, pochi esempi nell'ampia casistica contenuta nel *Trattato*, utili a comprendere la relazione profonda che il progettista avrebbe dovuto prefigurare già in fase di progetto. Alla pagina 223, laddove Donghi illustra i sistemi di illuminazione per le sale e i locali di riunione, non si limita a definire astrattamente il genere di illuminazione – diretta, indiretta – da impiegare: ipotizza, impiegando ridotte planimetrie schematiche, quattro situazioni, individuando la localizzazione degli apparecchi illuminanti, la proiezione del cono di illuminazione che verrebbe da ciascuno di essi, le aree di sovrapposizione dei medesimi e, dunque, le aree rese utili dal sistema impiantistico; e non si limita a questo, dando indicazioni anche di carattere tecnico sul come attaccare il lampadario al sistema portante del solaio⁹. Impianti e architettura strettamente connessi.

Quando Donghi tratta, ad esempio, di sistemi di riscaldamento tanto centralizzato, quanto locale, non si limita a mostrarne i componenti come semplici oggetti finiti in sé, siano esse caldaie o stufe; viceversa, ne evidenzia gli spaccati, gli schemi di funzionamento, il rapporto tra i serbatoi per il combustibile e le camere di combustione, il percorso interno dei condotti di scarico dei fumi...¹⁰ In teoria offre la possibilità al progettista di crearsi *la propria* caldaia o *la propria* stufa, laddove egli volesse adattarle al proprio ambiente. Erano indicazioni indispensabili ad aiutare i progettisti, certo; ma furono quegli schemi, adottati e adattati dai progettisti, trasferiti spesso a botteghe al tempo poco più che artigianali, a far da stimolo alla crescita di professionalità tecniche e al formarsi del tessuto microindustriale italiano.

Nel momento di passaggio tra artigianato e industria, assieme alle tante aziende, nacque un'amplissima varietà di soluzioni e prodotti, quasi tagliati addosso alle architetture.

Quali gli esiti, con riferimento a quel che qui ci interessa, di questo ammodernamento nell'approccio (e non ci si riferisce qui solo al Donghi) alla produzione della nuova architettura?

Innanzitutto, la scelta di iniziare dai principi e non da un semplice catalogo ha, come primo effetto, quello di mettere il progettista nella condizione di personalizzare la soluzione, di adattarla alle proprie scelte progettuali, di interiorizzarla, di lavorarci attorno, di tagliare l'impianto con gli abiti e le forme che si ritengono più opportuni rispetto al contesto. Una distanza non da poco rispetto alla odierna progettazione degli impianti, affidata ad un corpo di specialisti totalmente altro rispetto a quello che si occupa della progettazione dell'architettura; un corpo tecnico che viene costantemente tenuto aggiornato dall'industria produttrice di impianti sugli ultimi articoli immessi sul mercato, prodotti spesso sviluppati in contesti di ricerca applicata distanti da quelli della progettazione architettonica e che tentano di realizzare un prodotto *medio*, applicabile nei contesti più diversi¹¹. Un corpo allo stesso tempo ignaro di storia dell'architettura, pochissimo interessato anche alla storia della tecnologia e, spesso, con scarsissima sensibilità verso le architetture del passato.

Non c'è da stupirsi, basti considerare il *cursus studiorum* di quella particolare categoria di tecnici per rendersi conto che quanto qui descritto è l'esito di un processo lungo ma chiaramente individuabile nei suoi passaggi fondamentali. E, se si vuole andare oltre, si provi a immaginare quali siano le condizioni generali di progettazione degli impianti, le cui realizzazioni più complesse e impegnative si effettuano in settori diversi da quelli dell'edilizia comune, nelle infrastrutture, nell'industria o nell'edilizia iper-specializzata come quella ospedaliera, attività del tutto estranee (nelle loro declinazioni moderne) alle architetture del passato. Eppure la vicenda era partita da premesse molto differenti, in cui famosi architetti progettavano correntemente architetture ad elevato grado di tecnologia impiantistica aggiunta, si pensi alle stazioni della metropolitana parigina di Hector Guimard [Fig. 1], o a Victor Horta e al suo Hôpital Brugmann a Bruxelles [Fig. 2]. Qualcuno potrà affermare che ancora oggi gli architetti si occupano della progettazione di edifici superspecializzati e di infrastrutture. Ma si tratta di una progettazione spesso limitata da condizioni imposte da ragioni impiantistiche che preesistono e per lo più determinano l'aspetto architettonico, come accade ad esempio nella appena inaugurata stazione per i treni a grande velocità di Bologna, opera – si legge – ispirata ad un progetto di Ricardo Bofill.



Fig. 1
Parigi, Metropolitana (Hector Guimard),
particolare di una colonna di sostegno (foto
Marco Pretelli)

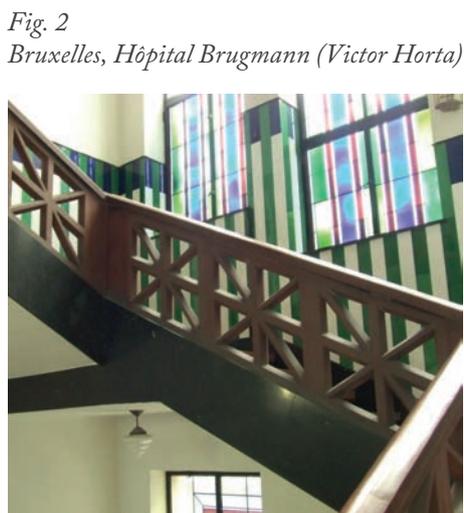


Fig. 2
Bruxelles, Hôpital Brugmann (Victor Horta)

Fig. 3
Istanbul, Casa Botter (Raimondo D'Aronco),
particolare ascensore (foto Marco Pretelli)



Fig. 4
Los Angeles Hollyhock House (F.L.Wright),
particolare lampione di illuminazione
esterna (foto Marco Pretelli)



L'architettura, soprattutto quella dei primi decenni del XX secolo, ma anche quella successiva, fino alla metà del secolo, con modalità diverse, mostra un rapporto quasi simbiotico con gli impianti che la innervano. Si provi a ripensare ad alcuni esempi: a Casa Botter [Fig. 3], nel quartiere di Pera, a Istanbul, di Raimondo D'Aronco o alla produzione di Giuseppe Basile; alle architetture civili di Victor Horta o a quelle di Otto Wagner¹²; agli impianti di illuminazione, ma anche a quelli di riscaldamento che caratterizzano le realizzazioni di Frank Lloyd Wright [Fig. 4]. Ma anche nelle architetture cosiddette minori, nelle città e nei paesi periferici, vi sono ancora – per poco? – sistemi di riscaldamento o di illuminazione non meno interessanti, che evidenziano chiaramente il segno del rapporto

virtuoso tra architettura e impianti: è questo ad esempio il caso di Palazzo Pesarini a San Piero in Bagno [Fig. 5], in provincia di Forlì-Cesena. Una coerenza tra impianti e architetture che si è mantenuto nel tempo, si diceva: si vedano gli impianti, recentemente oggetto di restauro, del monastero de La Tourette o dell'*Unité d'Habitation* di Marsiglia di Le Corbusier [Figg. 6 e 7]. Oppure quelli che caratterizzavano alcune architetture del razionalismo italiano, a cui è spesso toccata peggior sorte, andando in gran parte perduti. E si potrebbe continuare a lungo.

La domanda che si vuole porre al lettore è: certo, coloro che si occupano dei restauri delle architetture di Horta o di Basile, di Wright o di Le Corbusier, hanno probabilmente avuto attenzioni particolari per assicurare che gli impianti, almeno nelle loro parti visibili, fossero conservati con le architetture in cui sono contenuti, anche se persino in questi casi credo sia lecito nutrire talvolta dubbi. Ma quanti Palazzi Pesarini sono stati svuotati di tutto il loro contenuto impiantistico? Quanti radiatori, quante caldaie, quante lampade, quanti interruttori sono stati sradicati, divelti e gettati in discarica, accampando esclusivamente motivazioni relative all'obsolescenza – e trascurando completamente i valori di cui è latrice la senescenza – o anche solo facendo riferimento scarsa rispondenza ai gusti contemporanei? Tutto ciò senza che ne rimanesse qualsiasi forma di registrazione. Infiniti, se ne è certi. Chi scrive ha notizie numerose quanto evanescenti, al proposito; e sa che, degli impianti, anche le Soprintendenze fino ad oggi non se sono occupate poi granché, dal momento che in genere i funzionari poco ne sanno e, dunque, poco possono tutelarli. La loro salvaguardia è affidata più a circostanze casuali che ad una seria metodologia finalizzata ad una loro specifica tutela; o, in modo puntiforme, a riconoscibili valori estetici di qualche singolo elemento.

Si considerino due esempi, posti a poca distanza geografica e cronologica l'uno dall'altro. Da un lato, l'incredibile apparato "termo-eletto-generatore" dell'Istituto Tecnico di Forlì, intitolato a Guglielmo Marconi, che si è salvato solo grazie al fatto che il corpo docente della scuola, conscio dei valori di cui esso è portatore, ha deciso di trasformarlo in un'occasione di apprendimento per gli studenti di quell'istituto¹³.

Dall'altro, la ex-Casa del Fascio di Predappio, sulla quale



Fig. 5
San Piero in Bagno (FC), Palazzo Pesarini, particolare interruttore elettrico (foto Marco Pretelli)

Figg. 6, 7
Fig. 7 Marsiglia, Unità d'Habitation (Le Corbusier) particolare radiatore dell'impianto di riscaldamento, una volta chiuso il ripiano diventa una seduta (Foto Kristian Fabbri)



è in corso da un paio d'anni un progetto di ricerca, la cui relevantissima dotazione impiantistica è andata invece perduta a tal punto da rendere di difficile comprensione, ormai, anche il senso generale¹⁴. Si trattava di un'architettura dotata di alcuni dei ritrovati più avanzati in relazione agli impianti, per il tempo in cui fu costruita. È necessario specificare che, di tutti gli elementi che componevano la fitta dotazione impiantistica, oggi non è possibile rintracciare neppure più un resto materiale? Spariti i radiatori, sparite le caldaie, spariti gli elementi illuminanti, addirittura sono faticosamente interpretati – ma, ovviamente, spariti – i sistemi di oscuramento, costituiti da rotolanti inglobati nel sistema degli infissi, del tutto sconosciuti persino alla manualistica contemporanea. A tal punto da dover impiegare tecniche di indagine archeologica per riuscire a interpretare i segni rimasti¹⁵.

Una sparizione alla fine della quale non resta neppure un resto autentico da raccogliere, per parafrasare John Ruskin, ma solo ombre e fori sulle pareti.

Si spera di aver dimostrato, al di là di ogni possibile dubbio, che per un lungo periodo, tra la progettazione dei muri, dei solai, di porte, finestre, arredi e quella degli impianti, vi è stata una integrazione virtuosa; e che dunque, se si è d'accordo sull'attribuire un valore ai primi elementi, si deve per forza riconoscere il medesimo valore anche ai secondi. La realtà è del tutto diversa, come è evidente a chiunque.

Si ritiene che i motivi per cui ciò è accaduto stiano in gran parte nella frattura creatasi tra architetto e impianti. Una distanza che si può facilmente constatare anche consultando il peso attribuito alle indicazioni sugli impianti nella manualistica successiva a quella di Donghi: laddove al volume intero dedicato da questi agli impianti corrispondono, nelle successive pubblicazioni per architetti, trattazioni man mano più ridotte che tendono a scomparire.

Persino il prezioso volume, originariamente pubblicato da Ernst Neufert, che da oltre 40 anni costituisce, ben più del *Manuale dell'Architetto*, l'ausilio prezioso per ogni progettista, riserva agli impianti poche note, mai in grado di mettere il tecnico nelle condizioni di valutare peso e consistenza degli impianti in una costruzione; peso e consistenza la cui valutazione è, di fatto, completamente rinviati alle competenze dell'impiantista¹⁶.

È evidente che il peso dell'impiantistica e delle conoscenze necessaria a progettare sono infinitamente aumentate dai tempi del *Manuale* di Donghi; ma è altrettanto evidente che ci si trova di fronte ad una rimozione pressoché totale della questione dal percorso formativo dell'architetto, rimozione che da un lato lo mette nell'impossibilità di relazionarsi allo specialista; dall'altro lo induce a sottovalutare, anzi a non valutare in alcun modo, l'importanza documentaria dell'impianto storico a cui si trova di fronte nel corso di un restauro.

Si tratta di un vuoto che ha già prodotto danni che solo la nostra incapacità di pesare il valore storico-documentario degli impianti ci impedisce di quantificare; ma si tratta di danni ingenti, estesissimi, quasi sempre irrecuperabili.

In una situazione di questo genere, proprio la Biennale curata da Koolhaas nel 2014, a cui si è già fatto cenno, ha segnato una discontinuità, si spera foriera di sviluppi. I 15 volumi che costituiscono il catalogo della iniziativa, ricompresa tra quelle della Biennale e intitolata *Elements of Architecture*¹⁷, ospitata al Padiglione Centrale dei Giardini e curata, assieme ad altri, dall'architetto olandese miravano a porre all'attenzione dei numerosi visitatori, tra gli altri, la questione-impianti, anche in una interessante prospettiva storica. Una questione che non è più possibile lasciare ad altri, pena l'esproprio totale della capacità dell'architetto di fare architettura.

La sala di ingresso, con le ricostruzioni di due edifici, uno di fine Ottocento e uno contemporaneo,

mostrava fisicamente quanto l'incidenza degli impianti fosse cambiata e dunque, quale fosse la responsabilità di cui si fa carico l'architetto che rinunci ad occuparsi di tale questione, delegandole *in toto* ad altri; le sale illustravano quale fosse stata l'evoluzione nei singoli elementi che compongono la costruzione e di come il continuare a non occuparsi di tali aspetti rischi di espropriare l'architetto della sua capacità di controllo della fisicità dello spazio costruito. Un cambio di passo, all'interno del quale si ritiene debba ricadere anche l'avvio della riflessione sul valore delle testimonianze impiantistiche storiche.

All'interno di questo cambio di prospettiva, il presente volume vuole provare ad ovviare ad una mancanza che ormai, si spera di averlo reso chiaro, è divenuta intollerabile. Il volume vuole porre il lettore in grado di trovare risposte ai numerosi dubbi che, se né è certi, avrà sulle questioni dell'impiantistica soprattutto storica, fornendogli uno strumento sintetico di consultazione per l'analisi. Un ausilio utile allo studioso come al tecnico impegnato in operazioni di progettazione di interventi di tutela. Di fronte ad un edificio di qualsiasi epoca, che deve essere studiato per poterne progettare e poi eseguire il restauro, il tecnico incaricato potrà trovare qui, con ragionevole certezza, da un lato informazioni su qualità e origine dei sistemi impiantistici storici presenti (sulla base dell'epoca di costruzione, oppure su quella in cui gli è noto siano stati effettuate le opere di inserimento impiantistico); dall'altro, di fronte a fenomeni di incerta interpretazione (un segno in una muratura dovuto alla presenza pregressa di un cavidotto; un elemento ininterpretabile nel suolo; un apparecchio la cui funzione non appare chiara; etc.) potrà provare a cercare, anche attraverso l'ampio repertorio di immagini tratte dai manuali, dai cataloghi o dai resti di tali impianti ritrovati in cantiere, un'informazione utile a comprendere.

Uno strumento utile a conoscere e, se necessario, a esprimere un giudizio di valore sulla base del quale si potrà decidere *che fare* di quegli elementi: rimuoverli e cancellarne per sempre la memoria; conservarli, musealizzandoli; oppure integrarli nella nuova rete impiantistica che, per necessità d'uso e forza di normativa, sarà costretto ad inserire nell'edificio. Di certo, si spera che sentirà sempre la necessità di documentarli.

Si conta con ciò di contribuire a ridurre l'attuale ignoranza degli architetti sulle questioni impiantistiche, colmando almeno in parte la distanza che separa l'oggi dallo ieri e in cui tanta impiantistica storica è già andata distrutta.

Marco Pretelli

Professore Ordinario
presso il Dipartimento di Architettura
dell'Università degli Studi di Bologna.

«Chi studia la storia dell'architettura, con particolare riguardo ai metodi di riscaldamento e ventilazione degli edifici, si rende chiaramente conto del fatto che in questo importante ramo della scienza applicata l'evoluzione è stata lentissima. Non si pretende qui di determinare le cause, ma è certo che da appena trent'anni sono in commercio apparecchi veramente pratici, allo scopo di riscaldare e areare gli ambienti abitati, in base ai criteri suggeriti dall'igiene, e tenendo conto delle comodità della vita.»

D. Donghi, *Manuale dell'architetto*, Unione Tipografica Editrice Torinese, Torino 1910, p. 256

L'intento del presente volume è raccontare la storia – o l'evoluzione – degli impianti tecnici negli edifici, dalle prime sperimentazioni e prototipi realizzati nel XIX secolo fino ai primi anni del XX secolo. Le ragioni che hanno portato alla scrittura della ricerca sono diverse: in primo luogo il personale interesse verso la storia della tecnologia e di quella impiantistica in particolare, passione nata con il lavoro di tesi a cavallo tra il restauro e l'impiantistica; in secondo luogo, la profonda convinzione che la *componente impiantistica-energetica* sia una componente importante, al pari della composizione architettonica, delle strutture, degli elementi decorativi, etc. dell'architettura e infine perché grazie ad essi l'architettura ha subito uno dei più importanti balzi in avanti in termini formali e di risposta alle esigenze della società.

Gli impianti consentono di portare l'acqua in casa e allontanare le deiezioni, consentono di regolare del microclima indoor, favorendo – e questo non è detto che sia positivo – la progettazione di architetture indifferenti al contesto climatico e, infine, consentono di svolgere funzioni aggiuntive quali l'illuminazione artificiale, l'uso delle apparecchiature elettriche, elettroniche, di comunicazione e informatiche; sono quindi un oggetto curioso, molteplice, dinamico, che interagisce direttamente con le necessità di chi abita l'architettura; e, al contempo, la dotazione impiantistica ha modificato le abitudini nell'uso dell'architettura stessa, consentendo di garantire una condizione di comfort indifferente al contesto climatico, oppure permettendo di utilizzare l'edificio anche durante le ore notturne. Gli impianti sono testimoni della crescita delle condizioni di benessere all'interno degli edifici e del moltiplicarsi delle funzioni e della complessità degli edifici stessi. Allo stesso tempo costituiscono la più recente testimonianza della storia della tecnica e delle soluzioni che l'umanità ha adottato, dalla scoperta del fuoco in poi, per adeguare la natura e il clima – almeno il microclima – alle proprie necessità. A questo si aggiunge che gli impianti tecnici costituiscono la componente dell'edificio che rappresenta la modernità.

Il primo limite della presente ricerca riguarda la soglia storica di riferimento: si può parlare di impianti tecnici, in senso moderno, a partire dal XVIII secolo, dalla rivoluzione industriale.

L'introduzione del sistema impiantistico negli edifici ha modificato la progettazione architettonica

e l'industria edilizia. Gli impianti di climatizzazione hanno reso l'edificio indifferente al luogo e alle condizioni climatiche nel quale viene costruito (almeno fino a quando, con la crisi energetica del 1973, l'impatto energetico e ambientale non ne ha evidenziato i limiti), ha migliorato le condizioni igieniche e sanitarie e quindi la salute della popolazione; grazie agli ascensori è stato possibile utilizzare e valorizzare i piani più alti degli edifici fino alla costituzione di un nuovo tipo architettonico quale è il grattacielo; infine l'uso della elettricità, dell'elettronica e l'illuminazione artificiale consentono di aggiungere funzioni all'architettura fino a farla diventare elemento attivo e "comunicativo".

Il presente volume intende raccontare la storia degli impianti tecnici negli edifici, utilizzando la specifica terminologia tecnica dove necessario, e gli strumenti per la loro conoscenza e conservazione; l'oggetto è quindi il rapporto tra "architettura e impianti storici", anziché lo studio del rapporto tra "architettura storica e impianti tecnici".

Cos'è un impianto tecnico

Nel corso della ricerca del materiale della stesura del libro, si è presentata la necessità di porre dei limiti e definire i contorni della trattazione. Il primo passo è stato quello di definire cosa si intenda per impianto tecnico.

L'impianto tecnico è una 'tecnologia' aggiunta all'edificio e come tale «è un insieme di componenti combinati per soddisfare un particolare scopo»¹ e ogni «componente di una tecnologia è in sé una tecnologia [e le tecnologie] imbrigliano e sfruttano qualche effetto o fenomeno naturale»².

L'impianto tecnico si può definire come un *sistema*, costituito da più *dispositivi* – pompe, caldaie, interruttori, etc. – ciascuno dei quali è in grado di funzionare in maniera autonoma, ma insieme consentono di svolgere una funzione diversa, che è quella prevista dall'impianto tecnico. Questa definizione consente di chiarire che un impianto tecnico è un sistema tecnologico i cui dispositivi sono costruiti, collaudati o certificati, *secondo i criteri della produzione industriale*, ovvero all'esterno dell'edificio, in fabbrica, ma messi in opera in cantiere, quindi con le prassi metodologiche della costruzione edile, ma non come singoli oggetti, ma in qualità di sistemi che sono aggiunti – appunto *impiantati* – nell'edificio. In tal senso i camini o le stufe possono essere definiti una tecnologia, ma non sono dotati di più tecnologie, e quindi non sono un sistema.

Chiarito ciò risulta evidente la natura dicotomica degli impianti tecnici, che devono essere dotati, da un lato, della *coerenza interna* di ogni dispositivo e dell'insieme dei dispositivi: la singola componente, ad esempio una pompa di circolazione, o l'intero impianto possono funzionare anche se non installati nell'edificio. Dall'altro lato, occorre la *coerenza esterna* ovvero il dimensionamento e funzionamento dell'impianto a servizio dell'edificio, in base alle caratteristiche dell'edificio e dell'impianto. A questo si aggiunge che gli impianti sono costituiti da elementi e/o vettori "dinamici", che si muovono con la finalità di trasformare energia mediante dei processi; aspetto che comporta ricadute anche sulla parte statica dell'edificio: vibrazioni, rumori, variazioni di temperatura etc. L'impianto tecnico è una tecnologia che consente di sfruttare un fenomeno naturale (calore, illuminazione, forza meccanica o idraulica, etc.) al fine di soddisfare uno scopo a servizio dell'edificio (riscaldamento, raffrescamento, illuminazione, trasporto etc.). Tale "finalità" può essere in aggiunta ad una mancanza dell'edificio (riscaldamento, etc.) o in aggiunta (illuminazione notturna, telecomunicazioni, etc.).

Il secondo limite della presente ricerca è dato dalla definizione stessa: essendo costituito da più dispositivi, il sistema impiantistico è costituito da più sottosistemi: generazione/adduzione, distribuzione/accumulo, regolazione e emissione/erogazione.

Ogni impianto tecnico è composto da uno o più dispositivi che costituiscono uno dei quattro sottosistemi, e ogni sottosistema o dispositivi, a sua volta, è prodotto da più imprese e segue una propria evoluzione tecnologica volta a migliorarne efficienza e economia di produzione o di utilizzo. Per inverso si definiscono come *proto-impianti* quei dispositivi che hanno le medesime funzioni, ma non sono composti da un sistema di più dispositivi, quali, per esempio, il camino, le stufe, torce, cloache etc. antecedenti la rivoluzione industriale XIX secolo, i quali, anche se assolvono a funzioni simili agli impianti, devono essere considerati come soluzioni *proto-impiantistiche*.

Perché uno studio storico degli impianti tecnici

Le ragioni che chiariscono la necessità di uno studio storico degli impianti tecnici, in particolare per il settore del restauro architettoniche, sono chiarite nella introduzione del Prof. Marco Pretelli e nel capitolo conclusivo.

In questa premessa ci si limita a sottolineare che l'epoca moderna è caratterizzata dalla veloce obsolescenza dei dispositivi tecnologici, i quali si evolvono rapidamente e subiscono un processo di obsolescenza o di *storicizzazione*, analogo a quello di altre tecnologie come i computer o i telefoni cellulari, ai mangianastri o alle prime televisioni, dispositivi che, in alcuni casi, sono conservati e collezionati come *modernariato*.

I sistemi impiantistici nelle loro componenti visive – come i terminali: radiatori, interruttori, etc. – e in quelle più tecnologiche – generatori, pompe di circolazione, commutatori, etc. –, subiscono il medesimo processo di obsolescenza e di sostituzione. L'intervento su un sistema impiantistico già presente in un edificio, storico o recente, prevede sempre la rimozione e demolizione, in quanto il nuovo impianto è sempre in grado di fornire prestazioni migliori di quello esistente (*coerenza interna*) e con un *design* (disegno) più rispondente ai tempi.

Il processo di sostituzione comporta una *perdita di informazioni e di memoria* di quella che è stata la *storia della tecnologia impiantistica all'interno degli edifici*, così come perdita della memoria degli artigiani e delle imprese produttrici. Alcune aziende produttrici, da tempo sul mercato, conservano qualche cimelio, qualche *dépliant* tecnico o brochure d'epoca, che costituiscono la propria memoria storica dato che le innovazioni – così come le mode e gli stili hanno interessato anche il sistema impiantistico: si pensi ai pannelli radianti o radiatori a piastra, al ruolo d'arredo del bagno e il design degli apparecchi illuminanti o la futuribile domotica e automazione.

Gli impianti sono una importante testimonianza del nostro recente passato, il presente studio storico, lungi dal voler essere esaustivo, vuole portare all'attenzione del lettore, dello studioso, del restauratore o progettista e delle imprese la *dignità storica* che tali sistemi hanno avuto e hanno tutt'ora, anche quando il loro ruolo è quello di testimonianza di un'epoca.

L'obiettivo è quello di fornire un primo contributo per riconoscere la cultura tecnologica data dai sistemi impiantistici.

La lettura storica può essere impostata secondo due punti di vista: da un lato, la storia degli impianti negli edifici, storia fatta di demolizioni e adeguamenti; dall'altro – ed è quello scelto in questo libro – la storia degli impianti. La redazione del libro è stata pensata per consentire al lettore di conoscere sia l'evoluzione storica di impianti e dispositivi, sia, per quanto possibile, le tipologie e il funzionamento dei diversi impianti tecnici.

Il volume, dopo la presentazione del prof. Marco Pretelli e i chiarimenti in merito alla natura degli impianti tecnici, si divide in due parti:

- Dentro e attraverso l'architettura, nella quale si riporta la storia delle soluzioni impiantistiche per supplire agli attributi dell'architettura come domare il fuoco (riscaldamento), fornire l'acqua (idrico-sanitaria) e controllare l'aria (raffrescamento) e aggiungere nuove possibilità quali l'annullamento della notte (impianti elettrici e illuminazione artificiale) e la fornitura del gas per usi domestici; e
- Riflessi sul progetto di conservazione, nel quale si riportano riflessioni su come agire quando si interviene sul patrimonio costruito, del quale gli impianti tecnici fanno parte, e alcuni casi studio esemplificativi.

In conclusione si riportano alcune considerazioni in merito ai limiti e alla possibilità della ricerca.

Il libro è il risultato di una ricerca pluriennale, dettata dall'interesse personale dell'autore per l'argomento, interesse accresciuto anche grazie alla raccolta di manualistica d'epoca, che ne costituisce la principale fonte. A questo si è aggiunta la cortesia di alcune aziende che hanno messo a disposizione materiale del proprio archivio tecnico. La memoria della tecnica impiantistica è legata ai proprietari dell'impresa o alla passione di qualche singolo dipendente. Si confida che il presente volume contribuisca a rendere evidente quanto questa memoria sia importante per la storia della tecnica, dell'architettura e dell'industria del nostro paese. Colgo l'occasione per ringraziare le aziende: Bocchi, Zehnder, Bticino, Fantini&Cosmi, Immergas e Cosmogas per la cortesia e collaborazione.

La redazione del libro ha richiesto una continua rilettura e sintesi di una grande quantità di materiale, al quale si è cercato di fornire una struttura, grammatica e sintassi, che fosse chiara anche ai non impiantisti, e utile per chi opera negli interventi di restauro architettonico. Lì dove questo obiettivo di chiarezza per gli aspetti non impiantisti è stato raggiunto il merito è dei proff. arch. Marco Pretelli e Leila Signorelli, che hanno avuto la pazienza di leggere e correggere il testo, e il prof. Christian Campanella per le considerazioni operative e che ho avuto il piacere di re-incontrare dopo la laurea, di cui era correlatore e che costituisce il primo passo della ricerca.

Infine, ringrazio – nuovamente – Marco Pretelli, quale amico, per l'interesse e la passione verso questioni “di crinale” dell'architettura, fonte di fecondi scambi di vedute: senza il suo continuo, costante confronto e dibattito questo libro non avrebbe avuto lo stesso tenore culturale.

Note alla Premessa

¹ W. Brian Arthur, *La natura della tecnologia*, Codice Edizioni, Torino 2011, p. 24.

² *Ibidem*, p. 16.

Fig. 1.29
 Sistemi per la presa d'aria esterna mediante
 griglie di ventilazione (A. Izar, p.46)

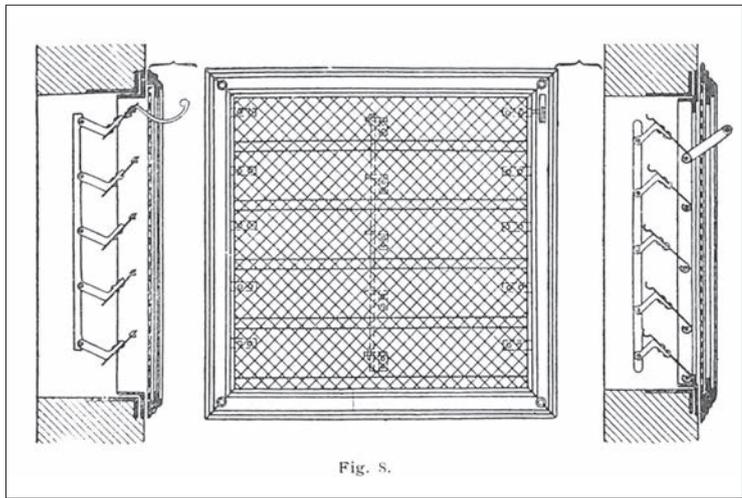


Fig. 1.30
 Sistemi per la presa d'aria esterna mediante
 griglie di ventilazione (D. Donghi, p.401)

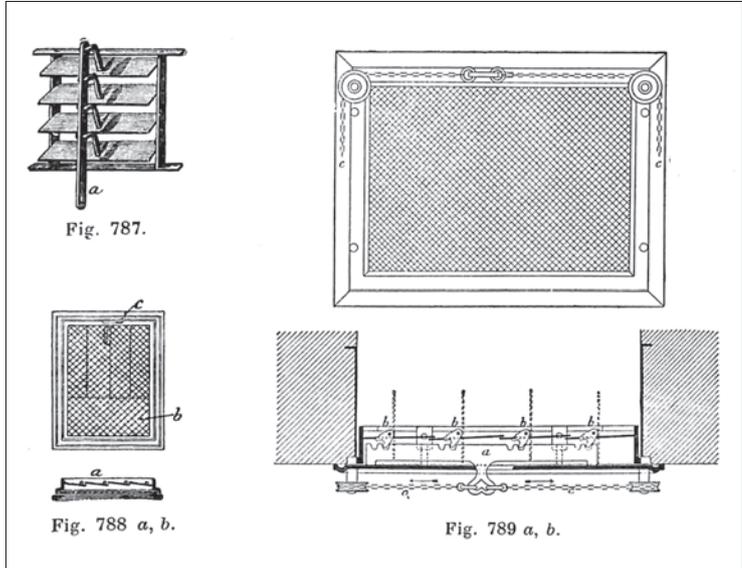
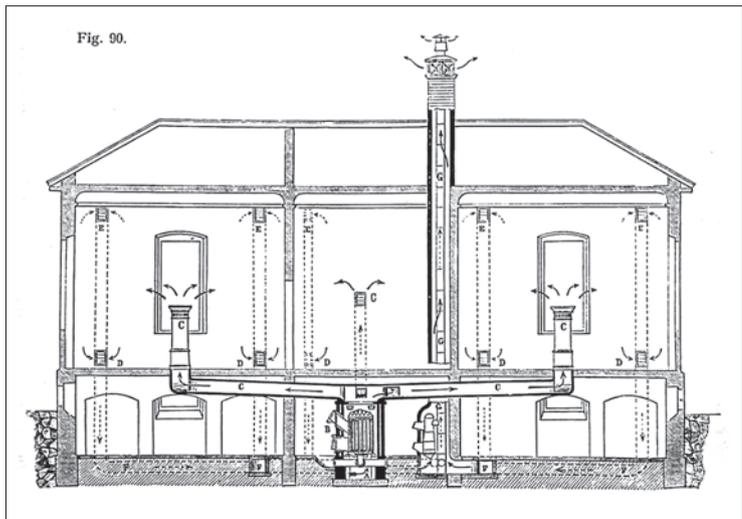


Fig. 1.31
 Sistemi di riscaldamento con caloriferi ad
 aria (R. Ferrini, p.270)



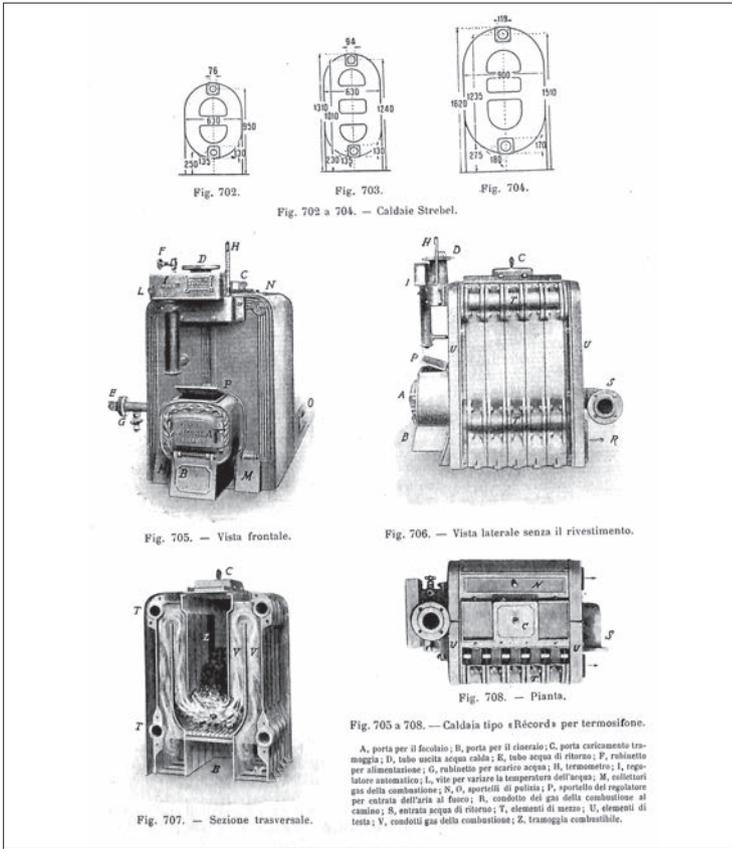
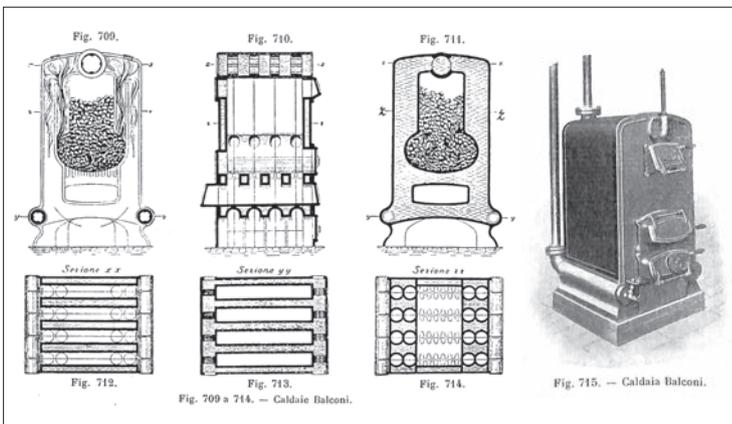


Fig. 1.42
Caldaia "Record" (D. Donghi, p.361)



Figg. 1.44, 1.45
Caldaia "Balconi", a dx vista esterna
(D. Donghi, p.364)

Fig. 1.46
Scaldabagno per acqua calda (D. Donghi,
p.244)

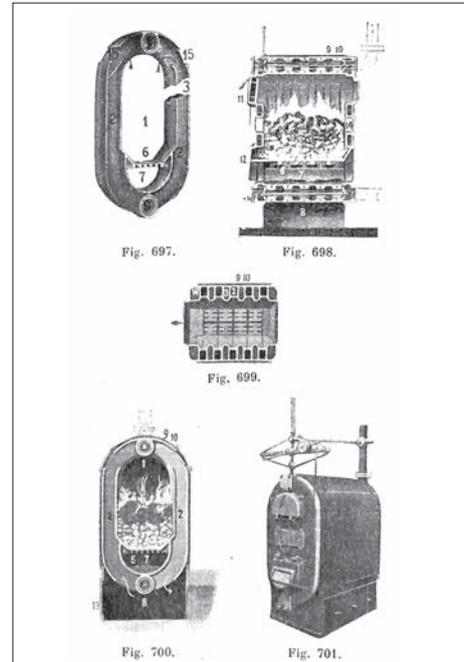
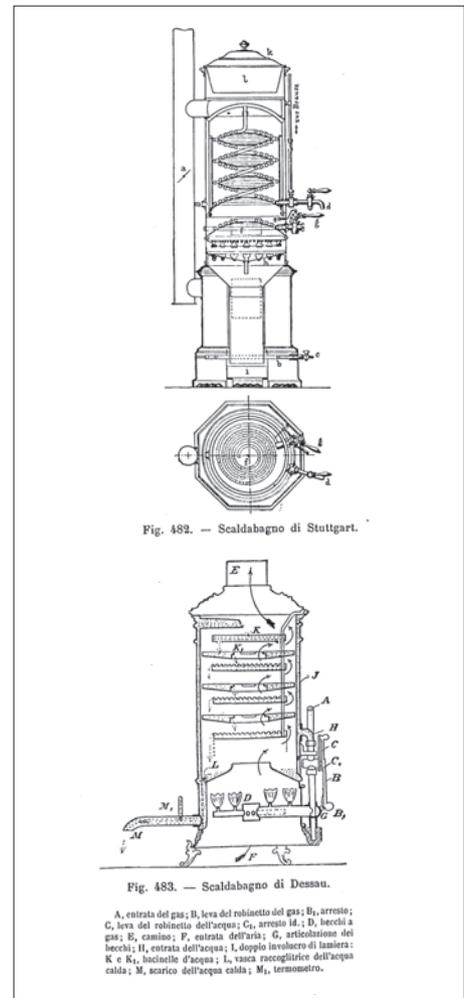


Fig. 1.43
Caldaia "Stiebel" (D. Donghi, p.361)



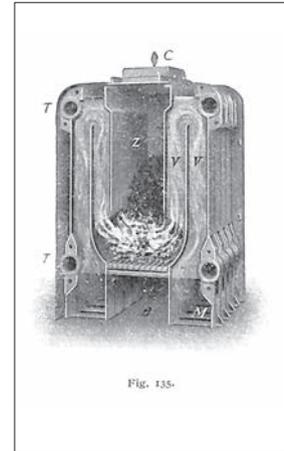
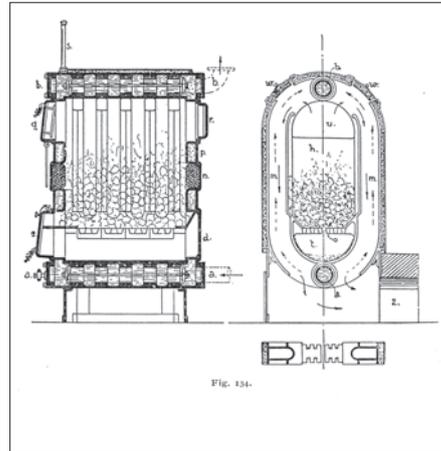
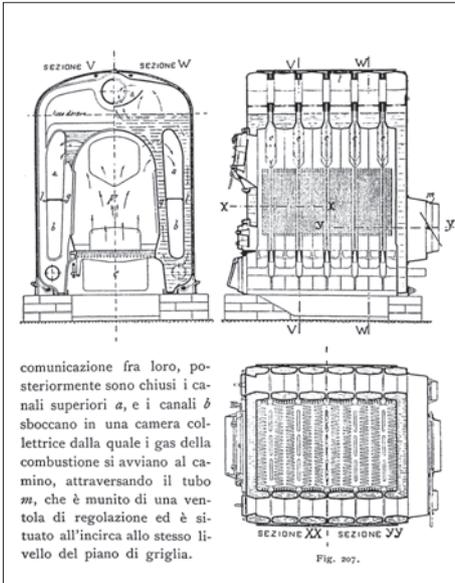


Fig. 1.49
 Caldaia Ideal tipo Ciclone con camera fumi (A. Izar, p.469)

Fig. 1.48
 Caldaia per riscaldamento a bassa pressione Caldaia in Acciaio Ditta Koerting (A. Izar, p.324)

Fig. 1.52
 Terminali di riscaldamento – Radiatori ad alette (D. Donghi, p.339)

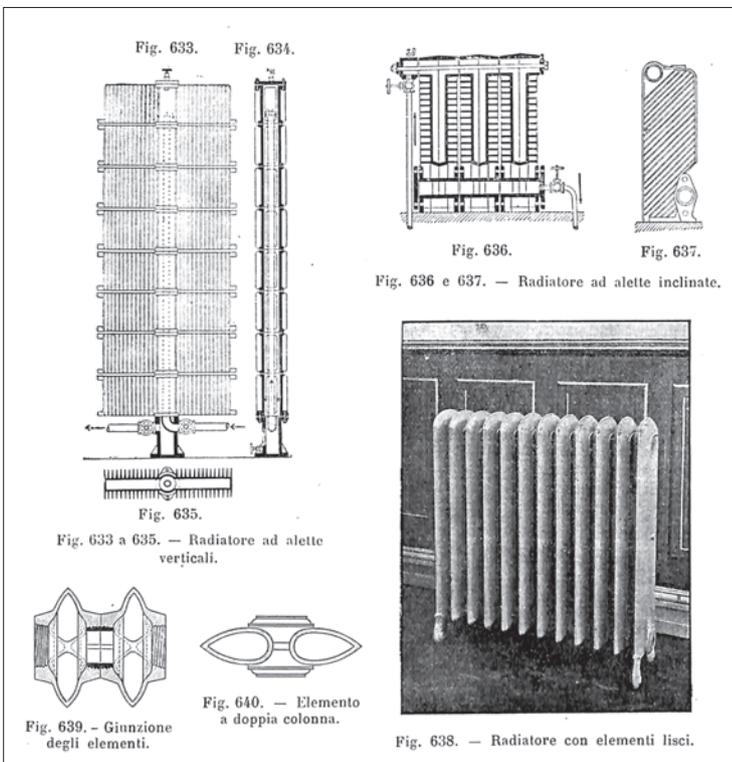
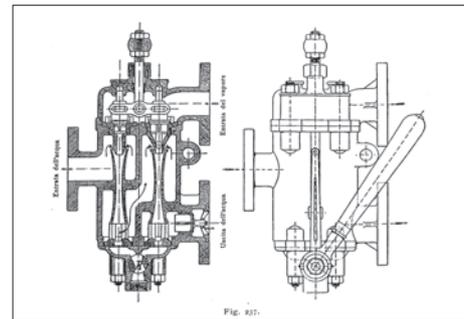


Fig. 1.50
 Regolatore di pressione tipo Bechem e Post (D. Donghi, p.335)

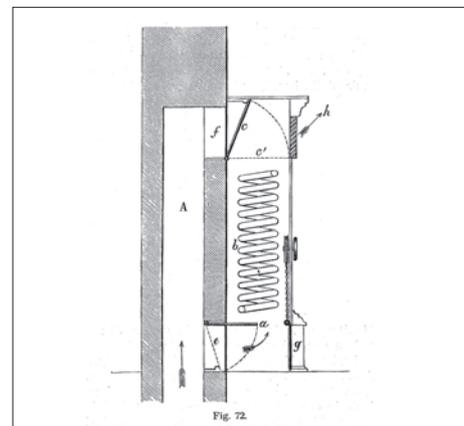


Fig. 1.51
 Terminali di riscaldamento – mobile con serpentina riscaldata e presa d'aria direttamente dall'esterno (R. Ferrini, p.14)

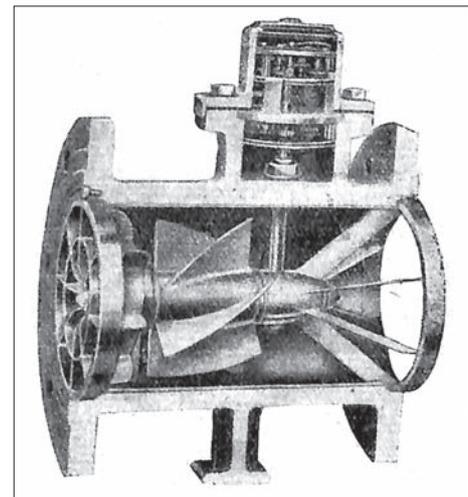
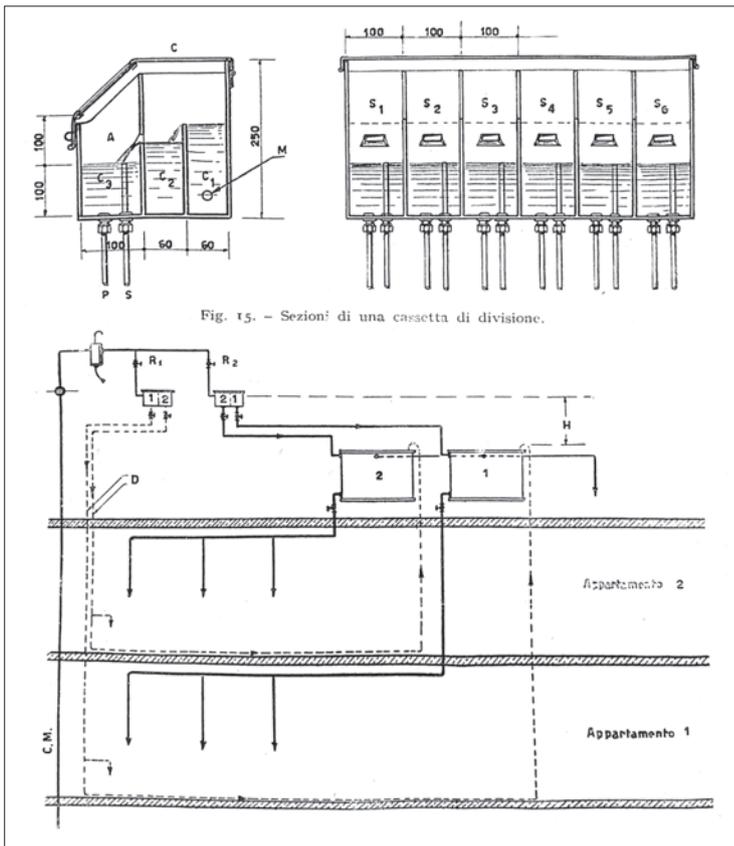
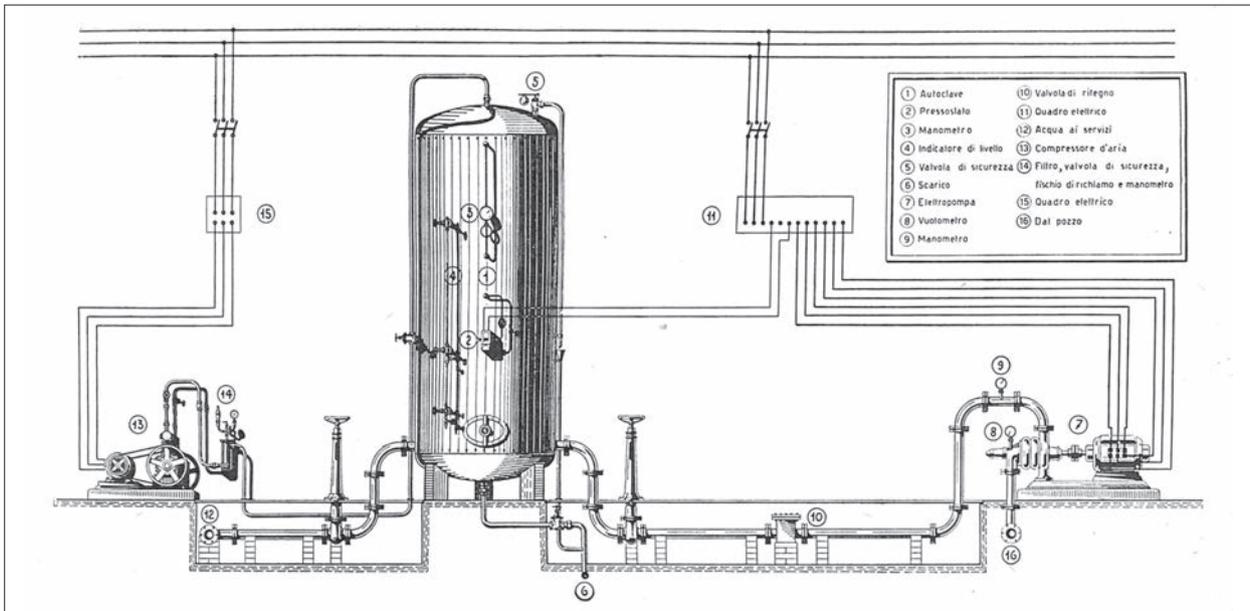


Fig. 2.3
Impianto di sopraelevazione d'acqua ad autoclave con compressione d'aria (A. Gallizio, p.166)

Fig. 2.4
Schema distribuzione con lente idrometrica - Sezione di una cassetta di divisione (sotto) schema di distribuzione di acqua potabile in circolazione con somministrazione d'acqua a lente idrometrica (A. Gallizio, p.24)

Fig. 2.5
Sezione di contatore d'acqua potabile, tipo di velocità a mulinello (Ditta Bosco) (A. Gallizio, p.15)

I pozzi artesiani consentono di superare i 10 metri di profondità, sono costituiti da tubazioni in metallo che consentono di perforare il terreno verticalmente fino a raggiungere la falda in profondità. Una volta raggiunta la falda l'acqua, per spinta idrostatica, essa risale la tubazione

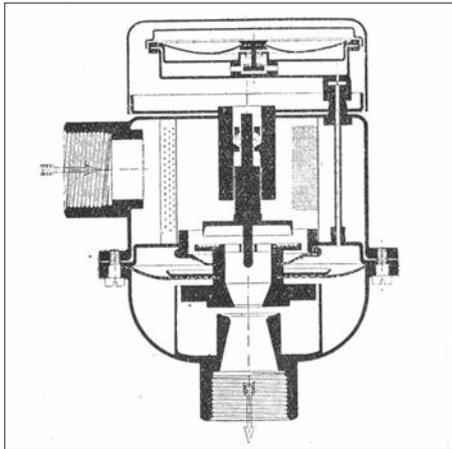


Fig. 5.3
Regolatore di pressione rete gas tipo PROGAS
(FNFAIM, cit.)

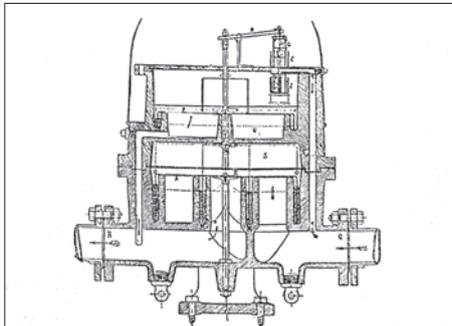


Fig. 175.
Del regolatore del Sisy e Licars riteniamo superfluo darne la descrizione, non essendo che un Clegg modificato, ed ha di conse-

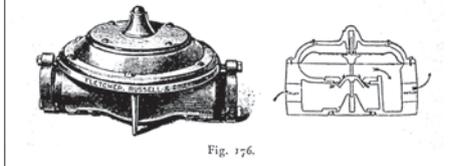


Fig. 176.
Fig. 5.5
Regolatori per la fornitura del di gas domestico (V. Calzavara, p.372)

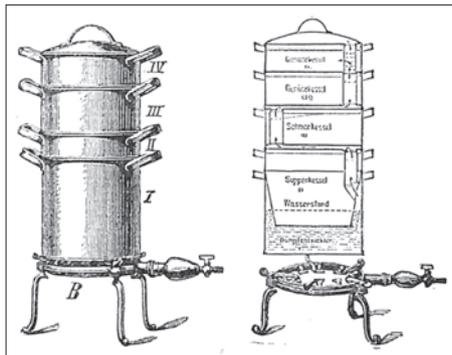


Fig. 5.6
Cucina a gas denominate "Cucine danesi" (D. Donghi, p. 236)

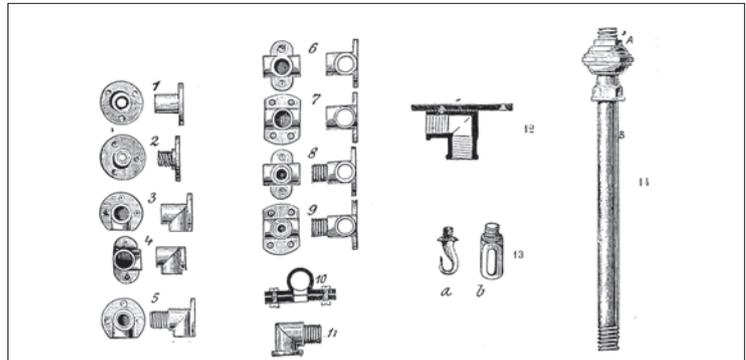


Fig. 319. — Pezzi speciali per attacchi dei tubi del gas a soffitti e pareti.
1, manico (a briglia); 2, manico a briglia (con impanatura esterna); 3, gomito a briglia; 4, gomito a due vie (con briglia e orecchie); 5, gomito a briglia (con impanatura esterna); 6, 7, gomito a tre vie (con orecchie); 8, gomito a tre vie (con impanatura esterna a due orecchie); 9, gomito a tre vie (con impanatura esterna) con orecchie per 4 fori; 10, cravatta (o supporto); 11, gomito (a maschio e femmina); 12, gomito a femmina con brida; 13a, uncino; 13b, orecchio; 14A, raccordo; 14B, tubo con riduzione.

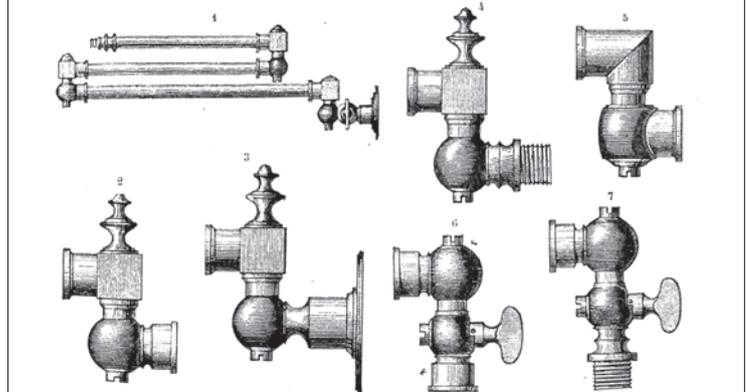


Fig. 320. — Bracci snodati per apparecchi a gas.
1, braccio snodato (con rubinetto); 2, snodo (con attacchi a femmina); 3, snodo (con attacco a placca); 4, snodo (con attacchi a maschio e femmina); 5, snodo (ad angolo, con attacchi a maschi); 6, snodo con rubinetto (con attacchi a femmina); 7, snodo con rubinetto (con attacchi a maschio e femmina).

Fig. 5.4
Dimensioni e ingombro tubazioni domestiche per il gas da illuminazione ed attacchi speciali (D. Donghi, p.187)

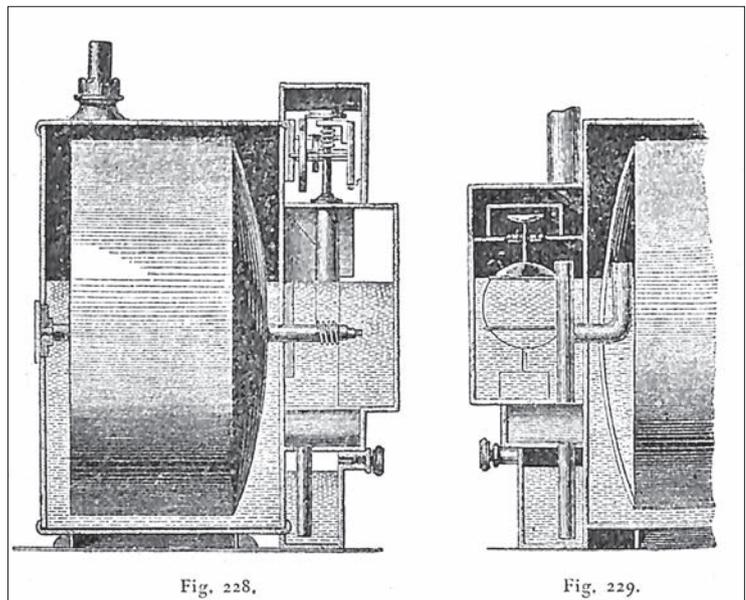


Fig. 5.7
Contatori per la misurazione del consumo di gas domestico (V. Calzavara, p.436)

BRNO, VILLA TUGENDHAT

Oggetto di questa scheda sono le accuratissime opere di restauro degli impianti che costituiscono una degli elementi di maggior pregio di Villa Tugendhat a Brno.







L'intervento sugli impianti

Il programma dei restauri, che avevano come obiettivo il recupero della piena funzionalità delle strutture, dei componenti e dei meccanismi nella misura in cui essa era quando i Tugendhat occupavano la villa³, considera gli impianti, come è ovvio immaginare dopo quanto si è scritto, come uno dei punti critici dell'intero intervento. In effetti la dotazione impiantistica rappresentava uno degli aspetti che caratterizzava l'eccezionalità della fabbrica, tanto da rientrare, come già accennato, tra le motivazioni addotte dall'UNESCO per la sua inclusione nella World Heritage List⁴. Fin dal principio, i responsabili del progetto hanno manifestato una attenzione del tutto particolare, nel panorama disciplinare odierno, da un lato a tutti gli elementi tecnologici che sono ancora presenti nell'architettura (Figura 7.25, 7.29, 7.30, 7.31); dall'altro, ad una approfondita indagine documentaria su testimonianze fotografiche o contabili, utili a identificare (e poi a rintracciare o, dove non fosse possibile, a riprodurre) gli elementi non più presenti.

Due le strategie: la prima, che ha cercato il più possibile di conservare gli elementi originali, per i sistemi di movimentazione delle vetrate, di riscaldamento e di ventilazione e quelli connessi di ombreggiamento esterno (tende alle finestre). Qui i progettisti hanno scelto di conservare il più possibile le componenti originarie⁵. La seconda, adottata ad esempio per i sanitari, per interruttori e elementi tecnici (Figura 7.28) o i corpi illuminanti (Figura 7.29, 7.30), totalmente scomparsi dal sito e identificabili solo attraverso fotografie d'epoca o documentazione tecnica e/o contabile relativa ai lavori, che ha puntato a riempire il gap creatosi con procedimenti di alto livello scientifico, tesi a identificare prodotti equivalenti o a riprodurli⁶.

Vi è poi un terzo livello, meno rigoroso, adottato ad esempio per gli elementi relativi ai sostegni delle tende mobili, presenti sul lato meridionale. Qui, verificato il difetto ideativo (i profili impiegati erano troppo sottili per resistere alle sollecitazioni indotte dal vento sui medesimi), si è optato per sostituire gli elementi troppo deboli con altri dimensionalmente adeguati e di integrare l'impianto con un sistema di monitoraggio delle condizioni climatiche e di movimentazione elettrica, motorizzando il tutto⁷.



*Fig. 7.16
Villa Tugendhat a Brno, l'elemento filtrante antipolvere realizzato con un telaio metallico con rete di contenimento ed elementi vegetali. L'aria, passando nel cuscinetto in paglia, veniva purificata dalle polveri (Foto M. Pretelli)*



*Fig. 7.17
Villa Tugendhat a Brno, il meccanismo di movimentazione delle grandi vetrate del soggiorno; anche questa parte della villa rientra nel percorso esteso di visita (Foto M. Pretelli)*



*(a destra)
Fig. 7.18
Villa Tugendhat a Brno, il flauto in acciaio cromato che funge da radiatore anti-appannamento per le finestre (Foto M. Pretelli)*

*Fig. 7.19
Villa Tugendhat a Brno, una delle grandi vetrate mobili del soggiorno semi-scomparsa nella pavimentazione (Foto M. Pretelli)*



*Fig. 7.20
Villa Tugendhat a Brno, dettaglio del sistema di riscaldamento posto al di sotto dell'elemento in travertino per l'appoggio dei vasi delle piante (Foto M. Pretelli)*



*Fig. 7.21
Villa Tugendhat a Brno, le grandi vetrate
con il sistema di ombreggiamento a tende
(Foto M. Pretelli)*



*Fig. 7.22
Villa Tugendhat a Brno, uno dei completissimi
servizi igienici della villa; gli ele-menti
sanitari sono stati quasi tutti reperiti sul
mercato del modernariato o riprodotti
(Foto M. Pretelli)*

*Pagina a fianco:
Fig. 7.23
Villa Tugendhat a Brno, l'estesa serra sul lato
Sud-Est della villa (Foto M. Pretelli)*



Fig. 7.24
Villa Tugendhat a Brno, la ghigliottina per il sezionamento dei flussi di aria all'interno della villa (Foto M. Pretelli)

Fig. 7.25
Villa Tugendhat a Brno, il quadro di comando per il sezionamento dei flussi di aria (Foto M. Pretelli)



In conclusione, parlare del restauro di Villa Tugendhat trascurando l'approccio di altissima qualità agli impianti sarebbe del tutto improprio e assolutamente parziale. In questo caso, il restauro degli impianti ha ricevuto le stesse attenzioni dedicate al recupero degli arredi originari, delle superfici e degli elementi artistici o anche solo litici che erano stati pensati da Mies Van der Rohe per la villa, permettendo di raggiungere un livello di qualità dell'intervento davvero eccellente.

Note

¹ «The aims of the final rehabilitation of the Tugendhat Villa is in accordance with the basic principles of the Charter of Venice (1964) and the criteria of the UNESCO Operational Guidelines, pursuant to Art. 24, item b)», come si può leggere nella relazione che accompagna il decreto di inclusione.

Fig. 7.28

Villa Tugendhat a Brno, uno dei corpi illuminanti ricostruiti (Foto M.Pretelli)

Fig. 7.29

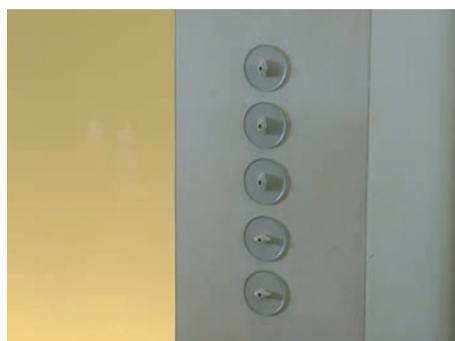
Villa Tugendhat a Brno, un punto luce con la sua copertura a coperchio in ottone (Foto M.Pretelli)

Fig. 7.30 (sotto)

Villa Tugendhat a Brno, una plafoniera con l'elemento stilizzato del pilastro miesiano (Foto M.Pretelli)

Fig. 7.31

Villa Tugendhat a Brno, una batteria di interruttori per il comando dell'illuminazione all'interno del salone al piano intermedio (Foto M.Pretelli)



*to track down all except just one type, a twin washbasin from the parents' and children's bathrooms. This piece was possibly made to order as a modification of a standard product of similar type. The shape of this basin was deduced from related types of single washbasins and with the aid of a detailed analysis of original photographs and a computer 3D model. Conservator subsequently used computer scans and a 3D model for the production of polyurethane models on a 3D milling machine...» (I. Černa, D. Černoušková (a c. di), *Mies in Brno. The Tugendhat House*, cit., p. 282).*

⁷ I. Černa, D. Černoušková (a c. di), *Mies in Brno. The Tugendhat House*, cit., p. 234.