

a cura di
edited by

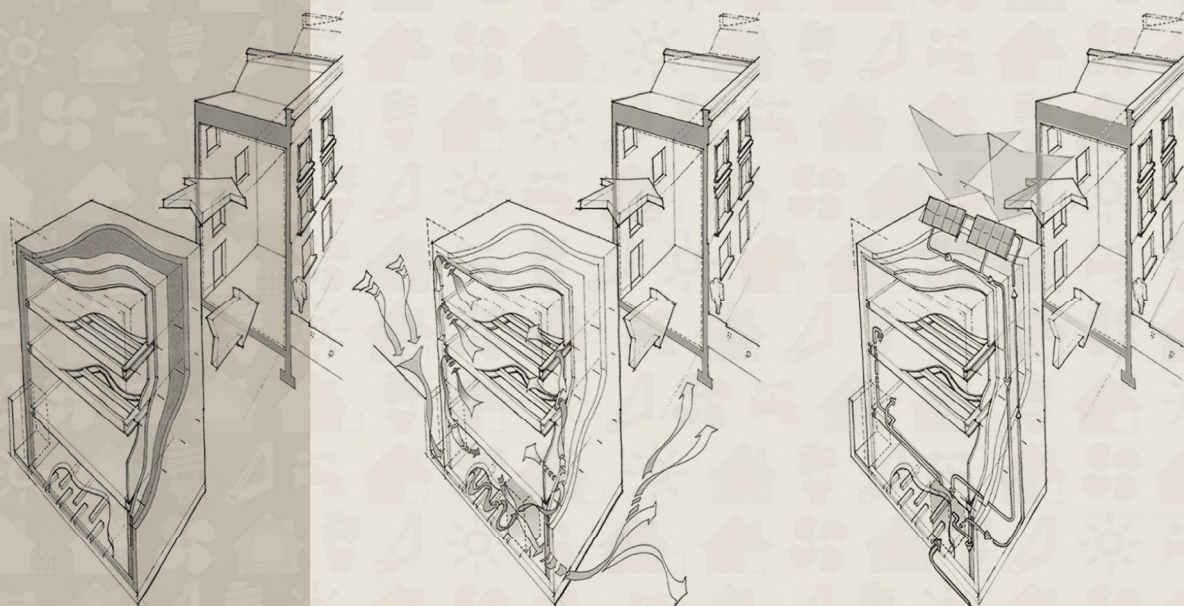
Sergio Russo Ermolli
Valeria D'Ambrosio

THE BUILDING RETROFIT CHALLENGE

**Programmazione,
progettazione e gestione
degli interventi in Europa**

Planning, design and management
of interventions in Europe

prefazione di
foreword by
Elena Mussinelli



©copyright Alinea editrice s.r.l. - Firenze 2012
50144 Firenze, via Pierluigi da Palestrina, 17/19 rosso
Tel. +39 055/333428 - Fax +39 055/6285887

*Tutti i diritti sono riservati:
nessuna parte può essere riprodotta in alcun modo
(compresi fotocopie e microfilms) senza il permesso scritto
della Casa Editrice*

e-mail: ordini@alinea.it <http://www.alinea.it>

ISBN 978-88-6055-671-4

Design e layout: Adriana Toti

Copertina: Enza Tersigni

Finito di stampare nel novembre 2012

Stampa: Litografia I.P. - Firenze - www.litografiaip.com

Progetto / Tecnologia / Ambiente

Procedimenti e strumentazioni tecniche sostenibili / 12

Direzione della Collana

Salvatore Dierna

Coordinamento editoriale e scientifico

Alessandra Battisti, Fabrizio Tucci

Comitato scientifico

Roberto Bologna
Michele Di Sivo
Gherard Hausladen
Françoise Hélène Jourda
Mario Losasso
Fabrizio Orlandi
Matheos Santamouris
Fabrizio Schiaffonati

La pubblicazione del presente lavoro è stata in parte finanziata con i fondi del Programma FARO, Polo delle Scienze e delle Tecnologie, Università degli Studi di Napoli Federico II, "Innovazione e sostenibilità negli interventi di riqualificazione edilizia. Best Practice per il retrofit e la manutenzione" (2009-11). La ricerca ha visto la partecipazione di tre Unità afferenti ai Dipartimenti di Costruzioni e Metodi Matematici In Architettura, di Configurazione e Attuazione dell'Architettura e di Progettazione Urbana e di Urbanistica, rispettivamente coordinate da Raffaele Landolfo (con ruolo di coordinatore generale), Maria Rita Pinto e Mario Losasso.

The publication of the present book has been partly financed with the funds of the FARO Program, Center of Sciences and Technologies, University of Naples Federico II, "Innovation and sustainability in the interventions of building refurbishment. Best Practice for retrofitting and maintenance" (2009-11). The FARO Program has been developed by three Departments (Constructions and Mathematical Methods In Architecture, Configuration and Realization of the Architecture, Urban Design and Planning) directed respectively by Raffaele Landolfo (main coordinator), Maria Rita Pinto and Mario Losasso.

the building retrofit challenge

programmazione, progettazione e gestione
degli interventi in Europa

planning, design and management
of interventions in Europe

a cura di
edited by

Sergio Russo Ermolli
Valeria D'Ambrosio

Indice

Presentazioni	7
Presentations	168
<i>Mario Losasso</i>	
<i>Gaetano Manfredi</i>	
Prefazione. Il retrofit energetico del patrimonio edilizio: scenari e opportunità	10
Foreword. Building energy retrofit: scenarios and opportunities	169
<i>Elena Mussinelli</i>	
Introduzione	14
Introduction	171
<i>Sergio Russo Ermolli, Valeria D'Ambrosio</i>	
1. Retrofit sostenibile del patrimonio edilizio in Italia	
Sustainable retrofit of the Italian building stock	
1.1 Il ruolo del retrofit in rapporto alla sostenibilità nel settore delle costruzioni	19
Retrofit and sustainability in the building sector	171
<i>Sergio Russo Ermolli</i>	
1.2 Dal retrofit come progetto al retrofit come processo: azioni di management per la sostenibilità socio-economica	31
Retrofit, from project to process: management directions for socio-economic sustainability	174
<i>Andrea Tartaglia</i>	
1.3 Pratiche di retrofitting per il rinnovo della scena urbana: il panorama internazionale, esperienze didattiche e percorsi di ricerca	39
Retrofitting practices to renovate the urban scene. International overview, didactical experiences and research agenda	175
<i>Andreina Maahsen-Milan</i>	
1.4 Qualità dell'abitare ed eco-efficienza nell'edilizia residenziale pubblica: il caso della Regione Toscana	45
Quality of living and eco-efficiency in social housing: the case of Regione Toscana	176
<i>Eugenio Baronti</i>	
1.5 La riqualificazione energetico-ambientale del tessuto storico. Un borgo eco-sensibile per tradurre il sisma in opportunità	49
Energy and environmental refurbishment of the historical settlement. A sustainable village to translate earthquake into opportunities	177
<i>Vittorino Belpoliti, Paola Boarin, Marta Calzolari, Pietromaria Davoli</i>	
1.6 Tecnologie di recupero bioclimatico e riqualificazione energetica dell'housing sociale	57
Social housing bioclimatic renovation and energy refurbishment	179
<i>Fabrizio Tucci</i>	
1.7 Prodotti e sistemi per il retrofit tecnologico	66
Building products for technological retrofitting	180
<i>Carolina Girardi</i>	
2. Programmi di riqualificazione edilizia in Europa	
Building refurbishment programs in Europe	
2.1 Thermal efficiency retrofit per l'edilizia residenziale in Germania	71
Thermal efficiency retrofit of housing in Germany	181
<i>Valeria D'Ambrosio</i>	

2.2	Interventi di retrofit energetico per l'edilizia residenziale: la sfida del Regno Unito	79
	Low carbon domestic retrofit: the UK challenge	183
	<i>Peter Rickaby</i>	
2.3	Il Programma "Retrofit for the future"	87
	UK Retrofit for the Future	184
	<i>Ian Meikle, Paul Ruyssevelt</i>	
2.4	Un'esperienza francese di retrofit energetico nel settore dell'edilizia sociale	93
	Une experience de la rehabilitation énergétique dans le logement social en France	186
	<i>Patrick Rousseau</i>	
2.5	Qualità architettonica e comfort d'uso in rapporto alle questioni energetiche	101
	La qualité architecturale et le confort d'usage à l'épreuve de la problématique énergétique.....	190
	<i>Jean-Baptiste Fleurent</i>	
3.	Progettazione degli interventi di retrofit tecnologico: scelte tecniche, prestazioni previste, monitoraggio dei risultati Technological retrofit design: actions, performances, outcomes monitoring	
3.1	Rampton Drift: prototipo per un intervento di retrofit a ridotte emissioni	107
	Rampton Drift: low carbon retrofit demonstrator	192
	<i>Andrew Mellor</i>	
3.2	Le prestazioni degli edifici	115
	Building performance	194
	<i>Robert Prewett</i>	
3.3	Princedale Road, la sfida del retrofit per il raggiungimento dello standard PassivHaus	123
	Princedale Road, the challenge of retrofitting to PassivHaus standards	196
	<i>Marion Baeli</i>	
3.4	Restauro critico ed ecologia urbana: esempi nel centro antico di Lione	129
	Restauration critique et écologie urbaine: exemples dans le centre ancien de Lyon	198
	<i>Nicolas Detry</i>	
3.5	La riqualificazione ecologica a Lione: metodologie ed esempi	137
	La rénovation écologique: méthodologie et exemples Lyonnais	201
	<i>Pierre Lévy</i>	
3.6	Strategie progettuali per il retrofit energetico su larga scala: gli esempi di Regno Unito e Francia	143
	Design strategies for mass retrofitting: case studies from UK and France	203
	<i>Mattia Leone</i>	
	Schede di progetti / Case-study sheets	147
	<i>a cura di / edited by Enza Tersigni, Sara Celentano</i>	
	• 31 Byron Square, PRP Architects	148
	• Balham House, Prewett Bizley Architects	150
	• 100 Princedale Road, Paul Davis+Partners	152
	• La Chaumine, Detry&Levy sarl d'architecture.....	154
	• 12 Cours Lafayette, Detry&Levy sarl d'architecture	156
	• La Duchere, Gautier+Conquet Architectes	158
	• Mermoz Nord, Gautier+Conquet Architectes	160
	• 56-58 Rue Saint Jean, Fleurent Valette Architectes	162
	• 288 Rue Vendôme, Fleurent Valette Architectes	164
	English / French texts	167
	Note biografiche degli autori / Authors biographies	205

3.4 Restauro critico ed ecologia urbana: esempi nel centro antico di Lione

Il contributo fornito in occasione del Convegno Internazionale "The Retrofit Challenge: learning from Europe" è incentrato sull'analisi di due casi di restauro critico e di un progetto in corso di realizzazione. I due edifici scelti sono emblematici per la loro posizione all'interno della città e paradigmatici per l'epoca di costruzione, le tecniche costruttive e la tipologia. Non si tratta di veri e propri monumenti ma più semplicemente di edifici antichi di qualità. Bisogna notare che in questo intervento sono presentati dei progetti complessi, attenti alla qualità dei dettagli costruttivi, ma che modificano in maniera radicale l'immagine degli edifici. Per i progetti in esame, sfortunatamente non abbiamo raggiunto un elevato livello di sostenibilità o di prestazione energetica. Tuttavia queste due tematiche sono centrali e fondatrici di tutti i progetti dello studio Detry&Levy.

La domanda per queste due realizzazioni di "restauro urbano" è sempre stata una domanda di intervento parziale, a cui hanno corrisposto limitati mezzi economici. Si trattava infatti di restaurare e riquadrare unicamente le facciate, le coperture e le parti in comune, senza avere la possibilità di intervenire sugli ambienti interni, né sugli impianti tecnici. Al contrario, per quanto riguarda il progetto chiamato "l'Antiquaille" a Lione sono state prese in considerazione differenti strategie al fine di raggiungere obiettivi di tipo "ecologico" quali:

- un elevato livello di isolamento realizzato dall'interno, in considerazione dell'aspetto storico delle facciate, con l'utilizzo di un isolante ecologico (ovatta di cellulosa);
- l'uso di energie rinnovabili (caldaia comune a biomassa per ACS e il riscaldamento);
- una ventilazione a doppio flusso in ogni appartamento;
- l'uso di tripli vetri, dove necessario;
- l'impiego di frangisole orientabili per regolare gli apporti di luminosità e calore estivi;
- il recupero dell'acqua piovana in cisterne;
- la "vegetalizzazione" di alcune coperture, la sostituzione di superfacciate in cemento armato con un giardino;
- l'utilizzo di una struttura in pietra calcarea massiccia locale per un nuovo volume definito "addizione compatibile", integrante alcune logge aperte sulla città.

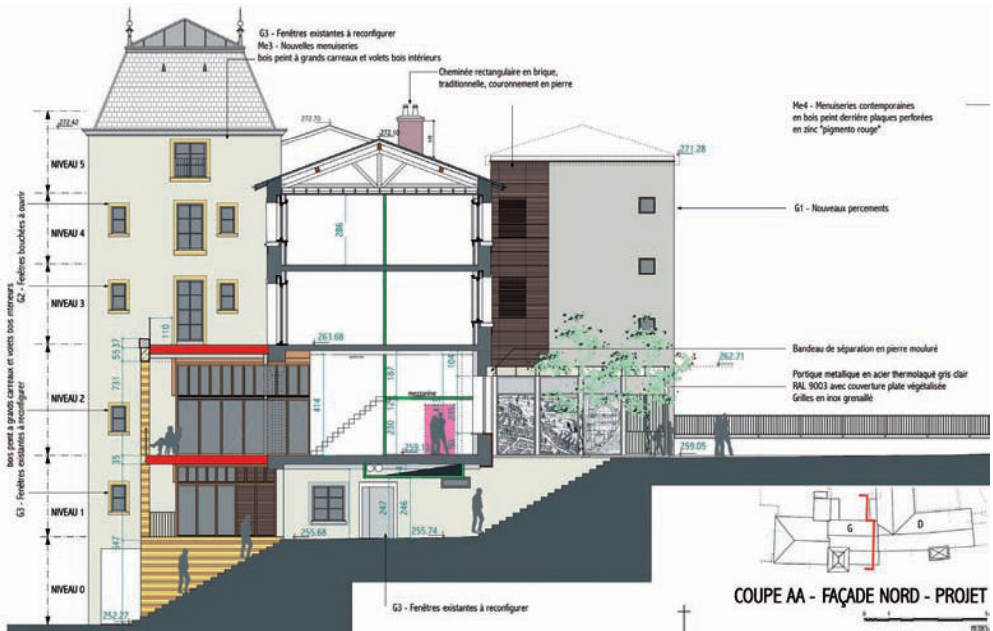
Il progetto de "l'Antiquaille" consiste nel restauro di una parte di un antico convento (in seguito caserma e poi ospedale) datata inizio del XVII secolo per realizzare trentadue alloggi.

In generale il nostro metodo progettuale di restauro fa' riferimento alle teorie italiane del restauro critico. La mia attività professionale si svolge principalmente in Francia, ma anche a Napoli¹, e ho ricevuto buona parte della mia formazione a Roma alla Scuola di Specializzazione in Restauro dei Monumenti dell'Università La Sapienza.

Dal 2002, con l'architetto Francesca Brancaccio, sono impegnato nella squadra RTP Croci-Repellin² nel progetto di consolidamento e riconfigurazione architettonica del Real Albergo dei Poveri, uno degli edifici più emblematici di Napoli. Per questo progetto la nostra equipe di esperti europei ha puntato molto in alto, con soluzioni che integrano i migliori concetti di consolidamento dei monumenti, restauro critico e creativo, con la pratica dell'ecologia urbana. Se fosse realizzato in condizioni ottimali, questo progetto di grande levatura potrebbe rappresentare uno dei cantieri pilota di restauro monumentale in Europa e dare modo alla città di Napoli di mostrare che l'eccellenza del restauro dei monumenti in Ita-

1. Cfr. Detry N., "Il Real Albergo dei Poveri a Napoli, un grande monumento incompiuto", *Actas de la III Bienal de Restauración Monumental*, Sevilla, 2006-2008.

2. Capo gruppo: prof. ing. Giorgio Croci; architetto capo dei monumenti storici ACMH: Didier Repellin.



*Progetto de "l'Antiquaille", Lione (2011-12): sezione trasversale, prospetto ovest.
/ Projet "l'Antiquaille", Lyon (2011-12): coupe, façade ouest.*



lia non si è fermata con la crisi morale ed economica che ha investito la penisola dal 1990. L'Italia sarà nuovamente un paese di eccellenza per l'architettura, e per il patrimonio in senso lato, per l'ecologia e la creatività del suo tessuto industriale? Da "italofilo" lo spero vivamente.

Dopo il 1945 è cominciata una revisione sempre più evidente dei metodi esistenti e delle teorie di restauro dei monumenti, principalmente grazie all'attività di intellettuali e storici italiani, come Roberto Pane, Renato Bonelli e Cesare Brandi, considerati i padri del "restauro critico". Esiste una validità e una attualità del "restauro critico" a livello di restauro delle opere d'arte (dipinti, affreschi, sculture, ecc.). È su questa base teorica³ che si basano, a scala nazionale, le diverse istituzioni (come l'ICCROM a Roma, l'ICOMOS e i laboratori di ricerca sui materiali, le opere d'arte, ecc.), all'interno della quale si inserisce progressivamente in maniera rigorosa il restauro architettonico.

In questa modalità critica, di tipo metodologico e scientifico, e attraverso un'analisi precisa dell'architettura, si giunge a ristabilire una "unità potenziale" dell'opera costruita: unità perduta, celata ma potenziale, prima dell'intervento. Ciò passa per un processo di ipotesi architettonica, il progetto, che è, a tutti gli effetti, un atto creativo. Vediamo qualche esempio.

Restauro della facciata di un edificio in rue Juiverie a Lione

GESTIONE DEL PROGETTO SCIC Habitat Rhône Alpes, ente case popolari
PROGETTISTI Detry&Levy sarl d'architecture
LAVORI Archeologia preventiva, restauro della facciata su strada, sostituzione degli infissi, isolamento dall'interno, creazione di una vetrina al piano terra
COSTO TOTALE € 100.000 (onorario compreso)

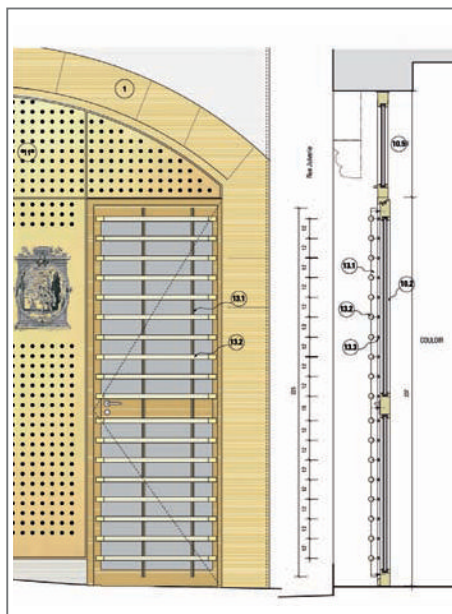


L'edificio è situato nel cuore della zona vincolata, di fronte al numero 8 della strada che ospita la celebre galleria di Philibert De L'Orme (hôtel Bullioud). Esso si inserisce nella trama dei corpi di fabbrica medioevali, intrappolati in questa parte della città da un'urbanizzazione molto densa. Questo piccolo edificio è stato acquistato dalla SCIC-Habitat Rhône-Alpes per essere gestito e farne tre alloggi sociali e un negozio. Il nostro obiettivo, in questo caso, si è limitato al restauro della facciata e della copertura, con la creazione di un vano-deposito rifiuti e il ridisegno dell'entrata.

Nonostante non risultasse classificato come "Monumento Storico", l'edificio è stato oggetto di uno studio preliminare, che integra il nostro metodo di intervento sugli edifici storici. È stata effettuata una campagna archeologica con la collaborazione del Servizio Municipale d'Archeologia⁴. Questa campagna ha dato dei risultati molto interessanti sulla storia dell'edificio, che va ad integrarsi con la conoscenza complessiva della storia della città.

3. Cfr. Brandi C., *Teoria del restauro*, Einaudi, Torino, 1963. O ancora, il contributo al restauro critico creativo tra Francia ed Italia nel testo: Detry N., Prunet P., *Architecture et restauration, sens et évolution d'une recherche*, De la Passion, Paris, 2000.

4. Archeologa: Christine Becker.



Prospetto su rue Juiverie e dettaglio della porta di ingresso. / Façade de rue Juiverie et détail de la port d'entrée.

ad elevate prestazioni e rispettoso dell'esistente (blocchi di "termo pietra" con un intonaco isolante a calce e pozzolana). Sono stati inseriti nuovi serramenti in legno per le finestre con doppio vetro ad alta prestazione. Ulteriori interventi sono stati: il consolidamento delle volte del piano terra, il trattamento delle due arcate su strada con serramenti in legno locale (larice), e il rivestimento in ottone patinato. Questo intervento di restauro critico e creativo è risultato in armonia con il contesto urbano. L'ottone, così come la pietra, è un materiale nobile, resistente alle intemperie. La scelta dell'ottone è un omaggio al grande architetto francese Philibert De L'Orme (1514-1570), le cui celeberrime opere sono state quasi tutte distrutte a causa dell'incuria, del fanatismo e della mancanza di cultura.

Restauro di una corte e di un passaggio pedonale ("traboule") in rue Saint Jean a Lione

GESTIONE DEL PROGETTO Residenti del condominio, rappresentati da Urbania Lyon
PROGETTISTI Detry&Levy sarl d'architecture
INGEGNERE STRUTTURISTA Didier Pierron
ECONOMISTA Joël Jermer
ANALISI DEGLI INTONACI E DELLE PITTURE Florence Cremer
COSTO LAVORI + FASI DI ANALISI totale: € 494.000 Fasi: analisi 2003-2009; cantiere 2010-2012





Stato di fatto della corte in rue Saint Jean a Lione. / État des lieux de la cour en rue Saint Jean à Lyon.

Composta da due corpi residenziali, uno su strada e l'altro su una corte, collegati da una galleria chiusa, la casa è segnalata come "nuova costruzione" nel 1493. In origine doveva avere tre livelli: sulla torre delle scale si nota infatti che dopo il terzo piano le porte si adattano male alla scala a chiocciola. Si nota inoltre che gli ultimi due piani della facciata e della torre delle scale sono rimaneggiati. Nella strettissima corte la facciata nord che ospita i ballatoi era in pannelli di legno con all'interno un rivestimento in maiolica. Si tratta di una soluzione, particolarmente antiestetica del XIX secolo, messa in opera in modo rozzo su una volta a crociera. Nel XVI secolo i primi tre livelli di ballatoio sono stati aperti, formando delle logge caratteristiche su volte a crociera. Questa disposizione è poi scomparsa; ciononostante è stato conservato qualche resto delle splendide pietre ornamentali del XV e XVI secolo, malgrado i rimaneggiamenti successivi.

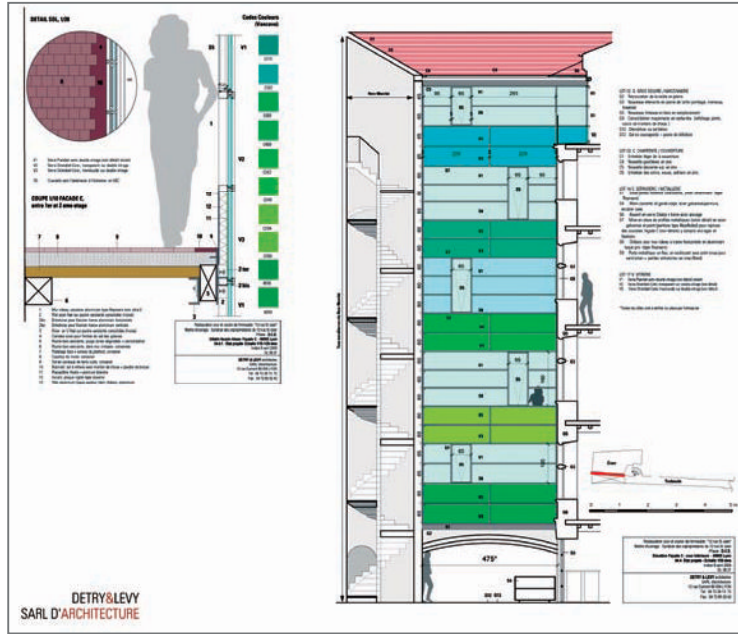
Stato di fatto precedente ai lavori

Per mancanza di manutenzione, rimaneggiamenti successivi, problemi di umidità e inquinamento, l'edificio si trovava in uno stato di avanzato degrado, con problemi di stabilità particolarmente gravi. Si può sintetizzare lo stato precedente ai lavori come segue:

- per quanto riguarda la scala a chiocciola: nucleo deformato, settanta scalini fessurati; lo stato critico della scala è all'origine di una minaccia di "non idoneità" dell'edificio (2008);
- la facciata nord (corridoi), in pannelli di legno, era costituita da travi maestre in legno di quercia; l'umidità trattenuta per anni aveva provocato forti danni al legno e ai mattoni, soprattutto provocati da funghi xilovori;
- al piano terra la volta a crociera (sostenuta da tiranti) non poteva più sostenere il carico della facciata; il doppio arco si era spostato formando uno "spanciamento" che causava dissesti ai cinque livelli sovrastanti;
- il solaio del piano terra, ricoperto da un massetto in cemento in cattivo stato di conservazione, era di altezza eccessiva (15 cm);
- la facciata est in fondo alla corte presenta finestre in montanti e traversi, ma questi elementi antichi risultavano particolarmente degradati; nel 2003 è stato fortunatamente effettuato un preciso rilievo che ha permesso, in fase realizzativa, la loro completa restituzione;
- la facciata ovest, adiacente alle scale, aveva perso definitivamente le tracce delle finestre a montanti e traversi; i serramenti delle finestre erano di epoche diverse, senza qualità né rispetto per la tipologia d'origine.



Intervento di recupero della corte in rue Saint Jean a Lione. / Restauration de la cour en rue Saint Jean à Lyon.



Il progetto di restauro e il cantiere

Il progetto è il risultato di un lungo studio iniziato nel 2003 e che ha conosciuto diverse versioni e battute d'arresto, legate al processo decisionale molto lento, tipico dei condomini. La difficoltà principale è stata il costo insostenibile per i residenti⁵ (dieci appartamenti e un ristorante). Il cantiere si è svolto in un sito di difficile gestione, con un ristorante in attività durante tutta la settimana. La fase di cantiere, durata più di due anni, è stata pertanto particolarmente complessa e ha richiesto un elevato grado di tolleranza, da parte delle aziende, architetti e residenti.

Il progetto realizzato rappresenta l'esito della ricerca di un equilibrio tra le aggiunte non compatibili (rimosse), quelle compatibili (conservate) e gli elementi nuovi (aggiunte). L'obiettivo di questo progetto è stato di ottenere la qualità massima a livello di illuminazione naturale, spazialità e apertura verso l'esterno. I settanta scalini fessurati della scala a chiocciola sono stati consolidati con un sistema di carotaggio orizzontale e l'inserimento di una barra in fibra di vetro (\varnothing 20 mm, lung. 800 mm), in seguito sigillata nello scalino in pietra attraverso della malta speciale a base di resina epossidica. Le cattive riparazioni esistenti sono state eliminate (placche in ferro, riempimenti in cemento). Per la facciata nord (corridoi) sono stati necessari sette mesi di intervento per smontare la facciata esistente in pannelli di legno e consolidare ogni trave maestra con staffe e profili ad U metallici, adattati caso per caso. Il tutto è stato posto preventivamente su delle puntellature in legno. La volta a crociera del pian terreno è stata smontata pietra per pietra. Gli elementi lapidei, ancora in buono stato, sono stati ripuliti, consolidati e riutilizzati nella nuova volta ricostruita in pietra da taglio di Jeumont. La volta ha ripreso la sua posizione, forma e geometria originaria.

La nuova facciata nord (i corridoi) è costituita da una parete di serramenti d'alluminio e vetro colorato, applicata sulle vecchie travi maestre consolidate. Offre numerosi vantaggi in rapporto alla facciata esistente: un apporto luminoso all'interno degli appartamenti (particolarmente bui nella piccola corte); la nuova

5. La decisione di avviare il cantiere è stata presa nel settembre 2009, essenzialmente grazie ai finanziamenti che hanno assicurato il 54% del costo totale dei lavori. Questo tasso di sovvenzione è particolarmente alto ed è legato allo stato di degrado avanzato dell'edificio.

geometria determina maggiore spazio all'interno; il doppio vetro garantisce un buon livello di isolamento termico e acustico, quattro volte in più della facciata preesistente⁶. Sulla facciata est i montanti e traversi in pietra sono stati restaurati secondo l'aspetto precedente, grazie alle tracce ancora visibili e ai rilievi effettuati nel 2003. Ogni finestra con profili diversi è stata restaurata secondo un restauro diacronico, rispettoso del passaggio dell'opera nel tempo. Per la facciata ovest, vicina alla scala, sono state scelte invece finestre più "eteree", astratte, in legno dipinto, in modo tale da non conservare alcuna traccia visibile della facciata preesistente. Il solaio della corte è stato portato al livello originario e restaurato in strisce di pietra e massetto di cemento gettato in opera (calce/cemento). Il colore del nuovo intonaco a base di calce privilegia la luminosità. La corte infine, estremamente buia in precedenza, è stata riqualificata con un progetto di illuminazione specifico e innovativo, basato sul principio della luce diffusa (sfera luminosa).

Conclusioni?

Per i due progetti realizzati, in condizioni differenti sarebbe stato possibile andare più a fondo dal punto di vista delle scelte "ecosostenibili". Nel caso de "l'Antiquaille" (progetto in corso d'opera), in quanto edificio in classe G+D e disabitato, e in considerazione che l'incarico ricevuto riguarda la sua riqualificazione totale, sarà possibile sviluppare un progetto di elevata qualità in tutte le sue dimensioni: ecologica, architettonica ed economica.

Infine, è nostra convinzione che il progetto di restauro finalizzato alla qualità ecologica e architettonica, rappresenti un impegno fondamentale, proprio perché i monumenti non sono solo archivi di pietra silenziosa, ma anche testimonianze viventi, che parlano di colori vissuti prima di noi e preziosi per il futuro.

Conservare e restaurare il patrimonio architettonico è una possibilità unica per arricchire lo spazio costruito e offrire agli uomini che vi abitano una dimensione poetica senza pari. Il patrimonio architettonico s'iscrive naturalmente nell'ecologia, anche se pone delle problematiche specifiche da risolvere caso per caso, esprimendo cultura, know how tecnico e sensibilità.

La questione dell'energia resta cruciale per la macro-economia e di conseguenza per l'architettura. La società deve dedicarsi urgentemente allo sviluppo di mezzi utili a ridurre fortemente i consumi, utilizzando energie pulite, rinnovabili, sostenibili. Quanto al patrimonio costruito, questo è spesso sostenibile e duraturo: alcuni monumenti sono in piedi da secoli e attestano questa durata.

Risorse viventi, energia di cultura, scienza, tecnica, vita. Riferimento per il territorio e la memoria.

Traduzione di Sara Celentano

Immagini di Detry&Lévy sarl d'architecture / Images by Detry & Lévy sarl d'architecture

6. Questo vetro speciale (ACG Float dipinto) riflette la facciata in pietra e ingrandisce la corte nella sua percezione visuale, mentre il chiaroscuro del colore verde-blu determina una sensazione di calma, evocando la natura e il cielo.

schede di progetti

case-study sheets

a cura di
edited by

Enza Tersigni
Sara Celentano

LA CHAUMINE \ Detry&Levy sarl d'architecture

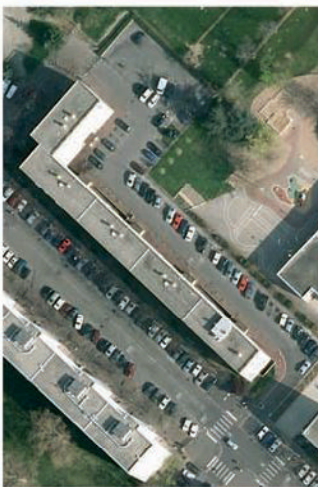
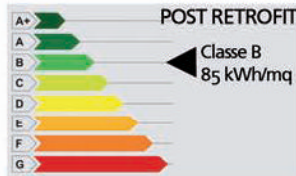
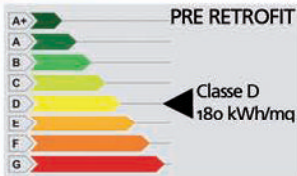
localizzazione \ Vennissieux, periferia di Lione
 anno di intervento \ 2012-2013
 superficie di intervento \ 4 650 mq
 costo totale \ ~ € 1 850 000

PRE RETROFIT



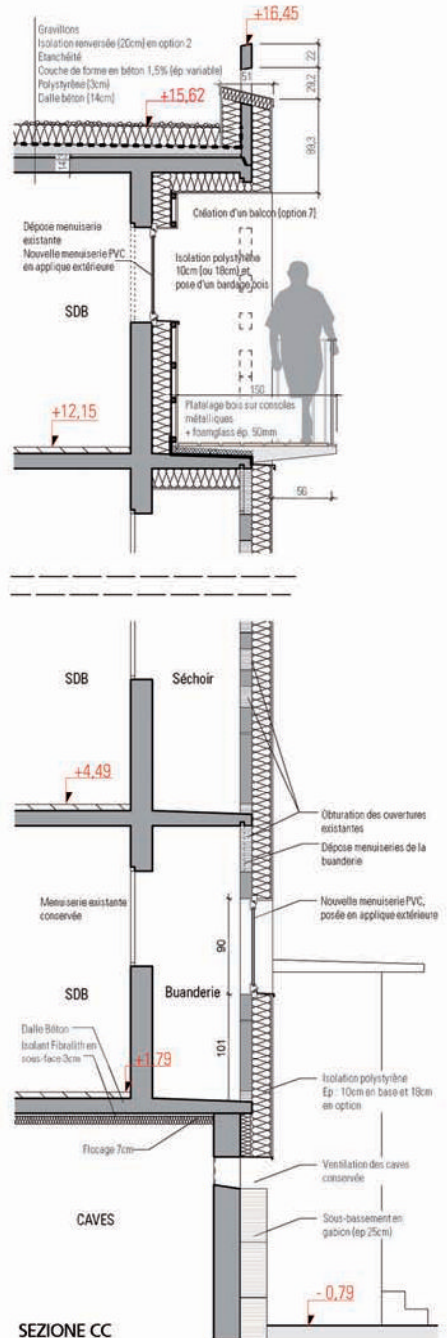
Grafica: Enza Tersigni

Composto da cinque unità prefabbricate accorpate a L, il complesso La Chaumine si presenta come un unico edificio, in quelle che sono comunemente chiamate "copropriété". Costruito negli anni Sessanta, si estende su circa 3800 mq e ospita 44 alloggi disposti su 5 livelli prospicienti un parcheggio all'aria aperta, utilizzato anche come area di gioco per i bambini residenti. L'intervento di retrofit, finanziato dall'ADEME e dalla Regione Rhône-Alpes, rappresenta un'interessante esperienza di progettazione partecipata in cui le proposte dei residenti sono integrate nel processo progettuale. Tra gli obiettivi principali dell'intervento, accanto alla riduzione dei consumi e al miglioramento del comfort delle abitazioni e delle parti comuni, è emersa l'individuazione di forme di finanziamento capaci di evitare un aumento degli affitti. La proposta di base consiste nella riduzione del 60% dell'energia necessaria per il riscaldamento e la produzione di ACS attraverso una combinazione di interventi, tra i quali: la chiusura delle logge sul fronte nord-est e l'inserimento di nuovi balconi, l'isolamento a cappotto, l'isolamento delle superfici adiacenti le cantine, la sostituzione degli infissi o la posa di nuovi infissi in aggiunta a quelli esistenti, il riuso dei condotti esistenti nel nuovo sistema impiantistico ad alta efficienza. (Sara Celetano)



INTERVENTI PRINCIPALI

- > Chiusura di logge e aggiunta di balconi sul fronte NE
- > Realizzazione di isolamento a cappotto (PSE sp. 10-18 cm)
- > Aggiunta di infissi esterni in PVC con oscuramento integrato sulle facciate SE-SO
- > Produzione di ACS da solare termico (43 mq in copertura)
- > Installazione di un impianto di climatizzazione meccanica con controllo termogigrometrico ambientale, riuso delle condutture esistenti e collegamento alla rete di teleriscaldamento
- > Installazione di dispositivi per la riduzione dei consumi elettrici e idrici per le residenze e le parti comuni



Alcune scelte progettuali sono state condivise in via preliminare con i residenti, tra cui la scelta di aggiungere i balconi sul lato NE e di conservare gli infissi esistenti degli anni Novanta, ancora in buone condizioni, per aggiungere quelli esterni in PVC integrati nel sistema di isolamento a cappotto, portando il valore di trasmittanza termica da 5 a 2.4 W/mqK.

12 COURS LAFAYETTE \ Detry&Levy sarl d'architecture

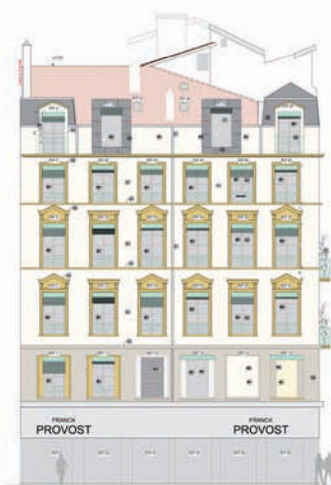
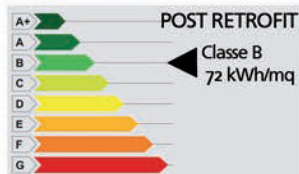
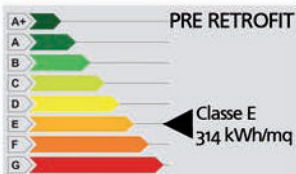
localizzazione \ Lione
 anno di intervento \ 2010
 superficie di intervento \ 925 mq
 costo totale \ ~ € 630 000



Grafica: Enza Tesigni

Il retrofit dell'edificio di cinque livelli situato nel centro storico di Lione, ha richiesto una particolare attenzione al rispetto dei vincoli esistenti sia in facciata, con stucchi, modanature e le tipiche "jealousies lyonnaises", sia per gli interni, con rivestimenti e caminetti in marmo. L'obiettivo di coniugare il raggiungimento del livello "BBC rehabilitation" (edificio a basso consumo, inferiore a 75 kWh/mq anno) preservando la qualità estetica dell'immobile di fine Ottocento ha suggerito di prevedere l'isolamento dall'interno.

Gli infissi esterni di non interesse storico sono stati sostituiti da serramenti in legno ad alte prestazioni, mentre quelli vincolati sono stati raddoppiati con nuovi infissi sul filo interno della parete. I consumi complessivi sono stati ridotti del 60%, portandoli dai 179 kWh/mq iniziali a 72 kWh/mq anno, con un budget per i lavori complessivo pari a € 630.000. Nel rispetto dei valori delle preesistenze sono stati inseriti sulla copertura nuovi elementi come le "scatole" ("boites de toiture") rivestite in zinco e collettori solari ad integrazione di un nuovo sistema impiantistico ad alta efficienza, mentre gli spazi interni sono riprogettati in relazione ai bisogni specifici degli alloggi sociali. (Sara Celentano)



INTERVENTI PRINCIPALI

- > Pulitura e trattamento protettivo di cornici e marcapiani e nuovo intonaco in facciata
- > Isolamento delle pareti esterne e verso i vani scala con controparete interna
- > Isolamento delle coperture, delle mansarde e dei solai del primo livello
- > Sostituzione degli infissi esistenti e raddoppio degli infissi vincolati sul fronte strada con serramenti a taglio termico e vetrocamera
- > Sistema di ventilazione a doppio flusso con scambiatore di calore e caldaia a condensazione ad alto rendimento integrata a collettori solari in copertura

english /french texts

Financial challenge: cost and payback time

The cost breakdown of the works is as follows:

Wall insulation: £ 10,892 + new steels: £ 12,785 = £ 23,676

Roof insulation: £ 1,554

Windows and doors: £ 32,007

Services: £ 30,240.

Total for energy saving measures: £ 87,477

Total cost of refurbishment: £ 178,290

The effect of the intervention is:

Bills before refurbishment:

Energy needed: 21,410 kWh yr

Heating: £ 1,860

Appliances: £ 220

Total: £ 2,080

Bills after refurbishment:

Energy needed: 1,700 kWh/yr

Heating: £ 177

Appliances: £ 220

Total: £ 397

The total for the energy saving measures compare with other London deep-retrofit projects at around £ 80,000. It is worth also noting that high cost for the windows and doors reflects the prototype nature of these elements.

Payback

The payback calculation is calculated by deducting the fuel cost saved each year (with an estimated increase of 5 or 10% fuel cost per year) out of the capital cost of the energy saving measures, which would have not been implemented in a standard refurbishment. Figures incorporate a discount rate of 3.5% for the first 30 years and 3% thereafter⁶. The paybacks are represented on the graphs by the falling curves of the left hand side, the cumulative fuel cost is represented by rising curves on the right hand side. Clearly this is where the incentive is, for the owner of a property, as the fuel bills will increase exponentially. If the fuel price increase stays as is it currently in the UK between 7-10% per year, is very likely to be a strong motivator for house owners to retrofit their houses, or alternatively move to a more insulated house as the non-retrofitted will become too costly to run on a daily basis (possibly £ 100/week within 10 years!).

Conclusion

What does this mean for green refurbishment decision making? In construction terms, the experience of this project highlights the technical skills required to both design and implement this deep-retrofit strategy. A comprehensive understanding of low energy design and building physics is required; this is not a DIY job. A specialist input for achieving such low energy refurbishment is required. In economic terms the case deep-refurbishment is weak assuming energy prices stay static. However, this is unlikely given the 9.4% hike in gas prices at the end of 2009 and similar price leaps in 2008. The key question is: how much prices will go up long term? This is difficult to call. UK Energy regulator Ofgem modelled four different energy demand scenarios and predicted prices could rise by

between 13% and 26% by 2020 with the possibility of price spikes of up to 60%, so 5% a year increase in the medium term isn't an unrealistic assumption.

Based on these figures, the case for the PassivHaus measures is on the cusp of viability. Once annual increases go beyond 5% which they could do after 2020 - the case becomes stronger. Factor in other issues such as increased comfort and limited risks of fuel poverty⁷ and the case becomes more compelling still. But the strongest argument of all, the government's 80% reduction in carbon emissions by 2050 aim, means there is only one option and that is deep green refurbishment along the lines of PassivHaus.

3.4 Restauration critique et écologie urbaine: exemples dans le centre ancien de Lyon

Nicolas Detry

L'intervention dans le cadre de la conférence internationale "The Retrofit Challenge: learning from Europe" s'appuie sur l'analyse de deux cas réalisés de restauro critico et d'un projet en cours d'étude. Les deux immeubles choisis sont emblématiques pour leur position dans la ville et paradigmatiques pour l'époque de construction, les techniques constructives, la typologie. Il ne s'agit pas de "véritables monuments" mais plus simplement d'immeubles anciens de qualité. Il faut noter que ces interventions représentent des projets délicats, attentifs à la qualité des détails de construction, mais qui modifie de manière radicale l'image de ces immeubles urbains. Pour les deux projets réalisés, malheureusement, nous n'avons pas pu aller bien loin dans la démarche écologique ou dans l'efficacité énergétique. Pourtant ces deux thématiques sont centrales et fédératrices pour tous les projets de l'agence Detry&Levy.

La demande pour ces deux réalisations de "restauration urbaine" était toujours une demande partielle avec des moyens économique correspondant. Il s'agissait de restaurer et de mettre en valeur uniquement les façades, les toitures et les parties communes, sans avoir la possibilité d'intervenir sur les espaces intérieurs ni sur les équipement techniques.

En revanche, pour le projet en cours d'études, dit "l'Anti-quaille" à Lyon, nous avons préconisé plusieurs stratégies afin d'atteindre des objectifs en terme d'écologie:

- un niveau d'isolation élevés, par l'intérieur, vu l'aspect historique des façades, avec l'utilisation d'un isolant écologique (ouate de cellulose en projection humide);
- l'usage d'énergie renouvelable (chaudière collective à granulés de bois pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage);
- une ventilation double flux dans chaque appartement;
- du triple vitrage là où c'est nécessaire;
- des brises soleil orientables pour régler les apports de lumière et de chaleur et été;
- la récupération d'eau de pluie dans des citernes;
- la "végétalisation" de certaines toitures, le remplacement de construction parasite en béton armé par un jardin;

7. Households are considered by the Government to be in "fuel poverty" if they would have to spend more than 10% of their household income on fuel to keep their home in a "satisfactory" condition (<http://www.poverty.org.uk/80/index.shtml>).

6. HM Treasury, *The Green Book. Appraisal and Evaluation in Central Government UK*, London, 2003, p. 97.

- l'utilisation d'une structure en pierre calcaire massive locale pour un nouveau volume dit "ajout compatible", volume intégrant des loggia ouverte sur la ville en contrebas.

Ce projet de "l'Antiquaille" consiste à restaurer une partie d'un ancien couvent des sœurs Visitandines (ensuite caserne puis hôpital) datant du début du XVIIIème siècle pour y aménager 32 logements. D'une manière générale, notre méthode de projet pour l'activité de "restauration" fait référence aux théories italiennes du "restauratio critico". J'exerce principalement en France, mais aussi à Naples¹ et que j'ai reçu une partie importante de ma formation à Rome, à la "Scuola di Specializzazione in Restauro dei Monumenti" (Università la Sapienza). Depuis 2002, avec l'arch. Francesca Brancaccio, je suis impliqué dans l'équipe RTP Croci-Repellin² dans le projet de "consolidation et de reconfiguration architecturale" du Real Albergo dei Poveri, l'un des bâtiments les plus emblématiques de Naples. Pour ce projet notre équipe d'experts européens a "mis la barre très haut", avec des solutions qui marient les meilleurs concepts de la consolidation monumentale, de la restauration critique et créative, avec une vraie démarche d'écologie urbaine.

Si il était réalisé dans de bonnes conditions, ce projet de grande envergure, pourrait être un des chantiers pilotes de restauration monumentale en Europe, et donner une occasion fantastique à la ville de Naples de montrer que l'excellence de la restauration des monuments en Italie, ne s'est pas arrêtée avec la crise morale et économique qui frappe la péninsule depuis les années 1990. L'Italie sera-t-elle de nouveau un pays exemplaire pour l'architecture, le patrimoine au sens large, l'écologie et la créativité de son tissu industriel? C'est mon souhait le plus vif en tant qu'italophile.

Après 1945 la révision des anciennes méthodes et théories de la restauration des monuments, se fait de façon progressive principalement par l'activité d'intellectuel et d'historiens italiens, comme Roberto Pane, Renato Bonelli et Cesare Brandi considérés comme les pères de la "restauration critique". Il existe une validité et une actualité de la "restauration critique" au niveau de la restauration des œuvres d'art (peintures murales, sculptures, etc). C'est sur cette base théorique³ que sont organisés, au niveau international, les différentes institutions comme l'ICCROM à Rome, l'ICOMOS et ensuite les laboratoires de recherches sur les matériaux, les œuvres d'art, etc. De là, la restauration architecturale s'enrichit progressivement d'une rigueur méthodologique et scientifique. Dans cette démarche critique, à travers une analyse fine de l'architecture, l'on arrive à rétablir "l'unité potentielle" de l'œuvre construite, unité qui est perdue, cachée mais "potentielle" avant l'intervention. Ceci passe par un processus de "architectural design" ou "projet" qui est un acte créatif. Voyons ensemble quelques exemples.

Restauration d'une façade ancienne au n° 3 rue Juiverie à Lyon⁴

L'immeuble est situé au cœur du "Secteur Sauvegardé", en face du 8 rue Juiverie qui abrite la célèbre galerie de Philibert De L'Orme (hôtel Bullioud). Il s'insère dans la trame des parcelles médiévales, coïncé dans cette zone de la ville à l'urbanisme très dense. Ce petit immeuble a été acquis par SCIC-Habitat Rhône-Alpes en vue de l'aménager pour en faire 3 logements sociaux et un commerce. Notre mission a été limitée dans ce cas à la restauration de la façade et de la toiture, avec la création d'un local poubelle et l'amélioration de l'entrée. Bien qu'il ne soit pas classé comme "monument historique" (MH), l'immeuble a fait l'objet d'une "étude préalable" qui intègre notre méthode de travail sur les MH. Une campagne d'archéologie du bâti a été réalisée, avec la collaboration du Service Municipal d'Archéologie⁵. Cette campagne a donné des résultats très intéressants sur la micro-histoire du bâti, et s'intègre dans la connaissance globale de l'histoire urbaine. Avant la restauration, cette façade était très dégradée, voire outragée par le temps. La restauration a pris en compte le rétablissement des meneaux et traverses en pierre qui permet de retrouver une composition harmonique et une durabilité de la façade. D'un point de vue écologique nous avons pu isoler, outre la toiture, également la façade par l'intérieur avec un système performant et respectueux du bâti ancien (blocs de "thermo-pierre" combiné avec un enduit isolant chaux et pouzzolane). Des nouveaux châssis de fenêtres en bois avec double vitrage très performant ont été mis en place. En outre nous avons réalisés: La consolidation des arcs du RDC, le traitement des deux traverses sur rue avec des châssis en bois local (mélèze), des habillages et claustra de laiton patiné. Cette intervention de restauration critique et créative est en harmonie avec le milieu urbain. Le laiton, comme la pierre est un matériau noble, résistant aux intempéries. Sur le laiton, est gravé un hommage au grand architecte français Philibert De L'Orme (1514 - 1570), dont les œuvres, pourtant célèbrissimes, ont été presque toutes détruites par l'incurie, le fanatisme et le manque de culture.

Restauration d'une cour et traboule, située 12 rue Saint Jean, Lyon⁶

Composée de deux corps de logis, l'un sur rue et l'autre sur cour, reliés par une galerie fermée, la maison est signalée comme étant neuve en 1493. À cette époque, elle devait avoir trois étages. Sur la tour d'escalier, on note qu'après le troisième étage, les portes s'adaptent mal à l'escalier en vis. On note aussi que les deux derniers étages des façades et de la tour d'escalier sont remaniés. Dans la cour très étroite, la façade nord, abritant les

1. Detry N., "L'Auberge Royale des Pauvres à Naples, un grand monument inachevé", *Actas de la III Bienal de Restauración Monumental*, Sevilla, 2006-2008.

2. Chefs de groupe: prof. ing. G. Croci et ACMH D. Repellin.

3. Brandi C., *Teoria del restauro*, Einaudi, Torino, 1963. Ou encore notre contribution à la restauration critique et créative entre France et Italie dans le livre : Detry N., Prunet P., *Architecture et restauration, sens et évolution d'une recherche*, De la Passion, Paris, 2000.

4. Maître d'Ouvrage: SCIC Habitat Rhône Alpes qui est un "baillieur social"; Maître d'œuvre: Detry&Levy sarl d'architecture; Travaux: Archéologie préventive, restauration de la façade sur rue, remplacement de menuiseries, isolation par l'intérieur, création d'une devanture au rez-de-chaussée. Budget: € 100.000 TTC honoraires compris.

5. Archéo: Mme Christine Becker.

6. Maître d'ouvrage: les copropriétaires du 12 rue Saint-Jean représentée par Urbania Lyon; Maître d'œuvre: Detry&Levy, architectes; Ingénieur structure: Didier Pierron, DPI Structure; Economiste: Joël Jermer; Analyse des enduits et peintures: Florence Cremer. Budget: Travaux + étude : € 494.000.T.T.C.; Phases: étude 2003 / 2009 chantier 2010/2012.

coursives, était en pans de bois avec remplissage en brique. Il s'agit d'un ajout inesthétique du XIX^{ème} siècle, posé lourdement sur une voûte d'arêtes. Au XVI^{ème}, les trois premiers niveaux de cette coursive, étaient probablement ouverts, formant des loggias caractéristiques sur voûtes d'arêtes. Cette disposition a disparu. Néanmoins, quelques beaux restes de pierre de taille des XV^{ème} et XVI^{ème} siècles étaient conservés, malgré les remaniements successifs.

État des lieux avant travaux

Par manque d'entretien, remaniements successifs, problèmes d'humidité et de pollution, cet immeuble était dans un état de dégradation avancé, avec des problèmes de stabilité très graves. L'état général avant travaux peut être synthétisé comme suit:

- pour l'escalier en vis: noyau déformé, 70 marches fissurées. L'état critique de l'escalier est à l'origine d'une menace "d'arrêt de péril" de tout l'immeuble (2008);
- la façade nord (coursives), à pan de bois, était constituée de poutres maîtresses en chêne. Une humidité, entretenue depuis des années, avait provoqué des attaques du bois et des briques, notamment par des champignons lignivores;
- au rez-de-chaussée, la voûte d'arête (soutenue par des étais) ne pouvait plus porter les charges de la façade. L'arc doubleau s'était déplacé en formant un "ventre", ceci signifiait, à terme, une ruine certaine des 5 étages situés au-dessus de cette voûte;
- le sol du rez-de-chaussée, couvert d'une mauvaise chape de ciment, était 15 cm trop haut;
- la façade Est, en fond de cour, compte des fenêtres à meneaux et traverses, mais ces éléments anciens étaient très fortement dégradés. Heureusement, nous avons pu en faire un relevé précis en 2003, ce qui a permis leur restitution au moment du chantier;
- la façade Ouest, adjacente à l'escalier, avait perdu définitivement les traces de ses fenêtres à meneaux et traverses. Les châssis des fenêtres étaient d'époques diverses, sans qualité, sans respect de la typologie d'origine.

Le projet de restauration et sa mise en œuvre

Ce projet est le résultat d'une longue étude, commencée en 2003, et qui a connu des versions différentes et des hésitations liées au processus décisionnel très lent, typique des copropriétés. La difficulté principale était le coût, insoutenable pour les habitants? (10 appartements et un restaurant). Le chantier a dû se dérouler en site occupé, avec un restaurant en activité 7 jours sur 7. La phase chantier, sur plus de 2 ans, a été particulièrement difficile. Un degré de patience peu commun a été nécessaire, de la part des entreprises de l'architecte et des habitants. Le projet réalisé constitue un équilibre, un dialogue, entre les "ajouts incompatibles" (enlevés), les ajouts compatibles (conservés) et des éléments nouveaux (ajoutés) en dialogue avec l'existant, lui-même consolidé, restauré et mis en valeur. L'objectif de ce projet était, par rapport à une situation avant travaux

"sombre" et "étriquée", d'apporter un maximum de qualité au niveau de la lumière, de l'espace et du sentiment d'ouverture. Les 70 marches fissurées de l'escalier en vis ont été consolidées par un système de carottage horizontal et d'insertion d'une barre en fibre de verre (Ø 20 mm, long. 800 mm), cette barre étant ensuite scellée dans la marche en pierre par des mortiers spéciaux à base de liant époxy. Les mauvaises réparations, (plaques de fer, reprises en ciment) ont été éliminées. Pour la façade nord (coursives), sept mois de travail ont été nécessaires pour démonter l'ancienne façade à pans de bois et consolider chaque poutre maîtresse par des moises avec plats et U métalliques, adaptés au cas par cas. L'ensemble a été placé préalablement sur des étalements de bois. La voûte d'arête du rez-de-chaussée a été démontée pierre à pierre. Les pierres encore en bon état ont été nettoyées, consolidées et réemployées dans la nouvelle voûte reconstruite en pierre de taille (pierre de Jeumont). La voûte a donc retrouvé sa position, sa forme et sa géométrie d'origine.

La nouvelle façade nord (les coursives) est constituée d'un mur rideau en châssis d'aluminium et de verre coloré. Elle est posée en applique sur les anciennes poutres maîtresses consolidées. Elle offre de nombreux avantages par rapport à l'ancienne façade: elle apporte la beaucoup de lumière à l'intérieur des appartements (particulièrement sombres dans cette petite cour), sa nouvelle géométrie offre plus d'espace à l'intérieur, le double vitrage a un bon niveau d'isolation thermique et acoustique, quatre fois meilleur que l'ancienne façade⁸.

Sur la façade Est, les meneaux et traverses en pierre ont été restaurés à l'identique, grâce aux traces encore visibles et au relevé effectué en 2003. Chaque fenêtre ayant des profils différents (l'évolution allant du XVI^{ème} en bas, vers le XIX^{ème} siècle en haut), nous avons procédé à une "restauration diachronique": respect du passage de l'œuvre dans le temps. En revanche, pour la façade ouest, proche de l'escalier, nous avons choisi des croisées plus fines, plus abstraites, en bois peint, car nous n'avions plus aucune trace visible de l'ancienne façade.

Le sol de la cour a été rétabli à son niveau d'origine et restauré en bandes de pierre et en surface de béton coulé sur place (chaux/ ciment). La couleur des nouveaux enduits à base de chaux privilégie la luminosité. La cour, enfin, extrêmement sombre auparavant, a été mise en valeur par un projet d'éclairage spécifique et innovant, basé sur le principe de la lumière diffuse (sphère lumineuse).

Conclusion?

Pour les deux projets réalisés, si nous avons eut une mission sur l'ensemble de l'immeuble (intérieur et extérieur), si nous n'étions pas en site occupé, il eu été possible d'aller beaucoup plus loin dans la démarche écologique. Dans le cas de l'Antiquaille (projet en cours d'études) comme le bâtiment dit "G+D" est vide, comme nous avons une mission sur l'ensemble (réhabilitation lourde), il est possible de faire un projet de grande qualité pour ses dimensions: écologique, architecturale et patrimoniale. Cependant, cette exigence de

7. La décision de commencer le chantier a été prise en septembre 2009, essentiellement grâce aux aides financières importantes de l'état Aide de l'A.N.A.H et de la Ville de Lyon (VPA et "convention Cour traboule"), qui ont assuré ensemble 54% du coût des travaux. Ce taux de subvention est exceptionnel et est lié à l'état de dégradation très grave de l'immeuble.

8. Ce verre spécial (AGC Float teinté) reflète la façade en pierre restaurée, et agrandit la cour dans sa perception visuelle, le camaïeu, de couleur vert / bleu, donne un sentiment de calme, évoque la nature et le ciel.

qualité dépend autant du maître d'ouvrage que de l'architecte; affaire à suivre. Enfin nous sommes convaincu que "projeter l'existant" vers une plus grande qualité écologique et architecturale est une activité fondamentale, il s'agit de conserver les monuments non pas comme des archives de pierre silencieuse mais comme des témoignages vivants, parlants de ceux qui ont vécu avant nous et anticipant sur l'avenir. Conserver et restaurer le patrimoine architectural est une possibilité unique d'enrichir l'espace construit et d'offrir aux hommes qui y vivent une dimension poétique qui n'a pas d'équivalent. Le patrimoine architectural s'inscrit naturellement dans l'écologie, même si il pose des problèmes spécifiques qui doivent être traités au cas par cas, avec beaucoup de culture, de savoir faire technique et de sensibilité.

La question de l'énergie reste cruciale pour la macro-économie donc pour l'architecture, l'urbanisme, le transports, l'agriculture. Les sociétés doivent se donner urgemment de très grands moyens pour à la fois réduire très fortement les consommations et utiliser des énergies vraiment propres, renouvelables, durables. Le patrimoine quant à lui est bien souvent une construction durable, certains monuments sont debout depuis des siècles et attestent cette durabilité: ressource existante, énergie de culture, de sciences, de techniques, de vie; à la fois repère dans le territoire et dans la mémoire.

3.5 La rénovation écologique: méthodologie et exemples Lyonnais

Pierre Levy

J'ai été invité à Naples dans le cadre de cette conférence internationale pour parler de la rénovation écologique des bâtiments, témoigner de mon expérience d'architecte, d'enseignant, de conférencier et d'auteur¹. J'ai souhaité commencer le début de ma conférence sur les conséquences de ce voyage, de Lyon à Naples. En effet, ma pratique de responsable de formation, dédiées à la performance énergétique, à l'écologie de la rénovation, m'a convaincu que les changements de pratiques professionnelles sont étroitement liés aux changements de comportements personnels. La question posée n'est pas uniquement technique (comment isoler, quel système de chauffage ou de rafraîchissement installer), mais elle est avant tout culturelle et sociétale. Avons nous la volonté sincère d'être plus sobre, d'avoir une vie qui émet le moins possible de polluant, de gaz carbonique, de partager l'énergie avec les autres, les autres habitants de la planète, avec les générations futures?

Il n'y a pas de moralisme dans ces propos, avec de l'intelligence, de la créativité, il est possible de vivre aussi bien, voir mieux, en étant plus respectueux de la planète². C'est une question de responsabilité personnelle et professionnelle. Cette volonté sincère est indispensable pour former des architectes, des urbanistes qui seront les leaders de leur profession sur un territoire, ici à Naples, qui

démontreront qu'il est possible de restaurer les bâtiments tout en réduisant les consommations de chauffage et de rafraîchissement. Pour comprendre, il est toujours préférable de revenir à soi et de compter. Ma maison émet 4200 kg de CO₂ par an. C'est une maison urbaine de 130 m², dont les menuiseries ont été changées par de nouvelles menuiseries triples vitrages, le dernier étage est très bien isolé (25 cm pour les murs et 30 cm pour la toiture), les étages inférieurs moins, la ventilation est double flux, elle est chauffée par une chaudière au gaz vétuste. Le remplacement de cette dernière par un poêle bois hydraulique aux pellets permettra de ramener les émissions à 765 kg de CO₂ par an. Nous sommes une famille de 4 personnes. Mon voyage de Lyon à Naples aura émis 615 kg de CO₂: une personne, deux jours³. Quelle leçon tirer de ce constat?

Les modes de vie sont aussi importants que le logement. Pour lutter contre le réchauffement climatique, il est nécessaire d'agir profondément sur nos comportements, restaurer nos habitats, nos lieux de travail, organiser un urbanisme vertueux, utiliser des modes de déplacements doux, favoriser l'agriculture de proximité.

La restauration de l'habitat a un impact très fort: isoler et utiliser des énergies renouvelables permet de réduire fortement les consommations et les émissions de CO₂ (division de quatre à dix). L'utilité de chaque déplacement lointain doit être évalué: Il faut que mon intervention à Naples soit utile pour compenser le CO₂ émis pour mon voyage.

Quels sont les outils méthodologiques pour réussir la rénovation d'un bâtiment

Il est important d'avoir une équipe pluridisciplinaire dès les premières études, architectes, ingénieurs thermicien, acousticien, structure, économiste de la construction, etc. Il faut une forte intégration de la technique et de l'architecture pour améliorer les performances environnementales des bâtiments. De simples installations techniques ne peuvent plus compenser une conception architecturale déficiente. Il est nécessaire d'apporter dès le diagnostic et les esquisses un très haut niveau de compétence et de créativité interdisciplinaire. Après, c'est trop tard.

Le diagnostic doit être fouillé et interdisciplinaire: architectural, urbain, paysagé, technique, thermique, historique, patrimonial, social, etc. En France nous améliorons aussi l'accessibilité des personnes à mobilité réduite dans le cadre d'une restauration lourde. De la qualité du diagnostic dépendra la qualité des études et du projet de restauration. Il est nécessaire d'avoir quelques outils avant de commencer: savoir faire des diagrammes solaires, avoir un outil de calcul thermique en phase esquisse⁴, pratiquer l'architecture bioclimatique, avoir des notions de thermiques du bâtiment, une bonne culture générale, connaître la pathologie des bâtiments anciens, les matériaux traditionnels et les nouveaux matériaux écologiques, etc.

3. Pour comprendre l'usage de l'énergie: Jancovici J.M., Grandjean A., *Le plein s'il vous plaît*, Edition du Seuil, 2006.

4. Outils les plus couramment utilisés en France: Pléiades-Comfie (<http://www.izuba.fr>), PHPP (<http://www.lamaisonpassive.fr>), existe aussi en Italie, "La boîte à outil de Tribu" logiciel thermique distribué dans le cadre de formation professionnelle.

1. Lévy P., *La rénovation écologique*, Terre Vivante, Mens, 2010.

2. Rabbi P., *Vers la sobriété heureuse*, Actes Sud, Arles, 2010.

I principali paesi europei, pur se contraddistinti da contesti sociali, economici e produttivi differenti, presentano un comune scenario nel quale emerge uno specifico interesse per la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente. La presenza di un consistente stock abitativo in avanzato stato di obsolescenza ha contribuito ad assegnare forte centralità, nel dibattito internazionale e nelle agende politiche di numerosi governi, al tema del contrasto alle inefficienze funzionali, tecniche ed energetiche degli edifici. Le strategie comunitarie e governative hanno infatti da tempo individuato nella riconversione sostenibile del patrimonio esistente uno dei punti qualificanti della politica tecnica in edilizia, riconoscendo come tale azione possa contribuire in modo significativo a ridurre l'impatto sull'ambiente del settore delle costruzioni. Attraverso le testimonianze di qualificati esperti, il testo fornisce gli esiti di studi, ricerche e applicazioni progettuali svolte nel Regno Unito, Francia, Germania e Italia nel settore del retrofit tecnologico, raccogliendo in schede conclusive indicazioni sintetiche sulla realizzabilità delle scelte tecniche in funzione dei benefici ottenuti in termini ambientali ed economici.

Many European countries, even though with different social, economic and productive contexts, show a common scenery based on a specific interest on the refurbishment of the existing residential built heritage. Because of the presence of a wide stock in advanced state of obsolescence, many governments have been giving a strong accent on the fighting against functional, technical and energetic inefficiency of buildings in their political agenda and in the international debate on this issue. Community and government strategies have recognized that sustainable reconversion of the existing heritage is a qualified point of technical politics and an action that may really contribute to reduce the impact of constructions on the environment. Through the account of qualified experts, the following text provides the results of studies, researches and design experiences of technological retrofitting that have been developed in the United Kingdom, France, Germany and Italy. In a final report you'll find a short evaluation of the feasibility of the technical choices, based on the environmental and economic benefits that they have provided.

Sergio Russo Ermolli, ricercatore di Tecnologia dell'Architettura presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, svolge attività di ricerca sul rapporto tra progetto e tecniche di produzione e assemblaggio di sistemi e prodotti a basso impatto ambientale.

Sergio Russo Ermolli is researcher of Architectural Technology at the University of Naples Federico II. He develops researches on the relationship between design and production/assemblage techniques of low impact systems and products.

Valeria D'Ambrosio, ricercatore di Tecnologia dell'Architettura presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II svolge attività di ricerca sulle tecnologie a basso impatto e sull'impiego di prodotti innovativi per il progetto sostenibile degli edifici e degli spazi aperti urbani.

Valeria D'Ambrosio is researcher of Architectural Technology at the University of Naples Federico II. She conducts researches on low impact technologies, the employment of innovative building products and open space sustainable design.

