POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Interventi di retrofit energetico sul patrimonio moderno in mercati immobiliari deboli: problematiche e convenienze economiche per la valorizzazione dell'edilizia residenziale

Original
Interventi di retrofit energetico sul patrimonio moderno in mercati immobiliari deboli: problematiche e convenienze economiche per la valorizzazione dell'edilizia residenziale olivettiana / Curto, ROCCO ANTONIO; Barreca, Alice; Rolando, Diana - In: RE-inventare il nuovo sull'esistenteSTAMPA. - [s.l] : DB Information, 2019. - ISBN 978-88-32143-08-9. - pp. 55-72

Availability:
This version is available at: 11583/2756672 since: 2020-12-15T10:29:34Z

Publisher:
DB Information

Published
DOI:

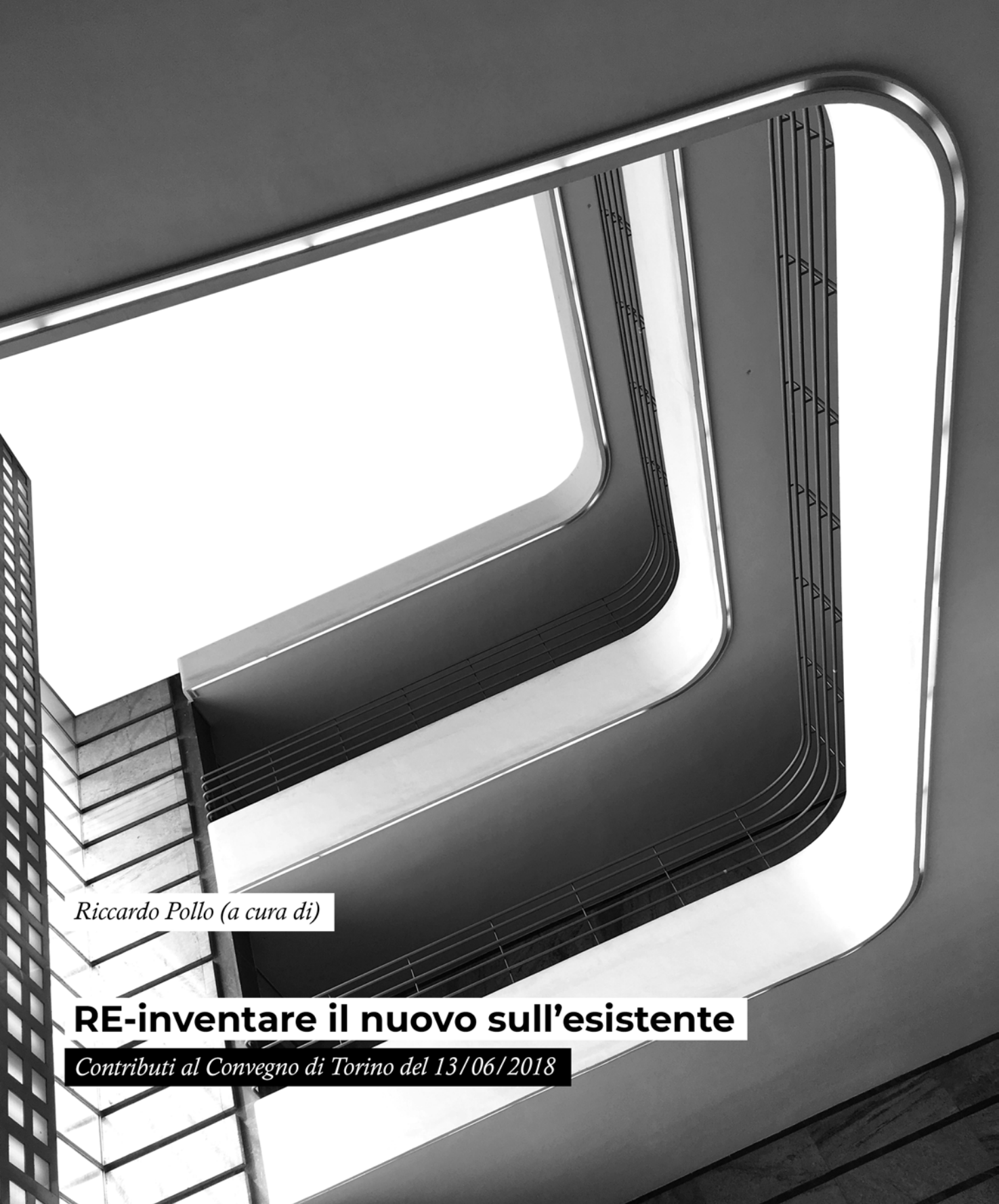
Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

12 October 2024



Riccardo Pollo (a cura di)

RE-inventare il nuovo sull'esistente

Contributi al Convegno di Torino del 13/06/2018

a cura di
Riccardo Pollo

RE-inventare il nuovo sull'esistente

Contributi al Convegno di Torino del 13/06/2018

RE-inventare il nuovo sull'esistente.
Contributi al Convegno di Torino del 13/06/2018
A cura di Riccardo Pollo

Prima edizione dicembre 2019
ISBN 978-88-32143-08-9

Ringraziamenti
Questa pubblicazione è stata resa possibile dall'editore DBInformation, organizzatore dei convegni *Next Building*. Un ringraziamento particolare a Roberta De Ciechi, agli autori, al Dipartimento di Architettura e Design del Politecnico di Torino e al suo Direttore Prof. Paolo Mellano. Inoltre, ricordiamo il contributo della Prof.ssa Carla Bartolozzi del Politecnico di Torino per gli importanti consigli e il Dott. Matteo Trane per il prezioso contributo alla redazione.

In copertina
Palazzo delle Poste di Napoli, Giuseppe Vaccaro e Gino Franzi (1928-36). Foto di Riccardo Pollo

Autori dei saggi contenuti nel libro
Armando Baietto, Alice Barreca, Cristina Becchio, Stefano Paolo Corgnati, Rocco Curto, Enrico Giacopelli, Paolo Mellano, Riccardo Pollo, Diana Rolando, Giulia Vergerio

Progetto grafico
Matteo Trane

Indice

00 Prefazione:
pag. 7
Gabriella Peretti

01 Rigenerazione urbana come motore della trasformazione
pag. 11
Paolo Mellano

02 Il recupero del Moderno: da problema a risorsa
pag. 23
Riccardo Pollo

03 Re-inventare il nuovo sull'esistente. La transizione energetica verso la decarbonizzazione del patrimonio edilizio
pag. 41
Stefano Paolo Corgnati, Giulia Vergerio, Cristina Becchio

04 Interventi di retrofit energetico sul patrimonio moderno in mercati immobiliari deboli: problematiche e convenienze economiche per la valorizzazione dell'edilizia residenziale olivettiana
pag. 55
Rocco Curto, Alice Barreca, Diana Rolando

05 Restauro della ICO centrale
pag. 77
Enrico Giacopelli

06 Recupero e trasformazione di Palazzo Gualino a Torino
(Testo tratto dalla monografia: A. Baietto (2018), "Palazzo Novecento. Un capolavoro del Razionalismo italiano". Quodlibet)
pag. 93
Armando Baietto

04 Interventi di retrofit energetico sul patrimonio moderno in mercati immobiliari deboli: problematiche e convenienze economiche per la valorizzazione dell'edilizia residenziale olivettiana

Rocco Curto, Alice Barreca, Diana Rolando
Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino, Italia

1. Introduzione

La valorizzazione del patrimonio moderno costituisce un tema attuale e sempre più dibattuto negli ambiti disciplinari del restauro, della tecnologia e della valutazione economica.

Si tratta di un patrimonio quantitativamente consistente che presenta, in alcuni casi, un elevato valore storico e architettonico, ma che è spesso degradato sul piano fisico e funzionale. La sua valorizzazione economica presenta, pertanto, elementi di complessità che devono essere affrontati con modalità differenti, distinguendo tra i beni che devono essere destinati a usi diversi da quelli per i quali erano stati costruiti e i beni che invece mantengono la loro destinazione d'uso originale - come gli edifici residenziali - e che necessitano di essere riqualificati sul piano fisico e dal punto di vista energetico.

Limitandoci a questi ultimi, la valorizzazione economica presuppone che il valore di mercato dei beni aumenti almeno in modo tale da coprire il costo degli interventi, ossia in modo tale che il prezzo marginale sia almeno uguale ai costi marginali inerenti gli interventi di retrofit energetico.

In realtà, nel contesto italiano, da una parte la crisi economica e dall'altra quella del mercato immobiliare, limitano sia le possibilità di riqualificazione funzionale del patrimonio inutilizzato sia le possibilità di riqualificazione ambientale del patrimonio esistente.

In particolare, negli ultimi anni si è assistito a un generale crollo del mercato immobiliare, in termini di valori e di compravendite che, iniziato con la crisi finanziaria internazionale del 2006, mostra connotazioni sempre più di tipo strutturale.

Gli interventi di rifunzionalizzare e di retrofit, alle diverse scale, devono sempre più confrontarsi con valori immobiliari così bassi da non riuscire a giustificare gli investimenti rivolti al riuso, sia nel caso dei beni

obsoleti sul piano funzionale sia nel caso di interventi di retrofit energetico negli edifici residenziali.

Nel caso di Ivrea, la valorizzazione del patrimonio moderno non residenziale, costituito dalle grandi architetture realizzate sotto la guida di Adriano Olivetti, si scontra con la debolezza del contesto socio-economico che, a causa del processo di deindustrializzazione e della progressiva contrazione e invecchiamento della popolazione, non è in grado di esprimere le domande necessarie di nuove attività economiche e/o servizi pubblici e privati. A sua volta, la valorizzazione del patrimonio residenziale, che non deve confrontarsi con le problematiche del riuso, non trova i margini necessari di incremento dei valori nella staticità del mercato immobiliare.

La valorizzazione sia del patrimonio non residenziale sia di quello residenziale non è favorita dal fatto che i cittadini e il grande pubblico non percepiscono il notevole valore intrinseco del patrimonio moderno, costituito da architetture forse troppo recenti per essere associate al concetto di "patrimonio storico".

Un altro elemento di complessità legato alla valorizzazione del patrimonio moderno, risiede nel fatto che gli edifici del XX secolo risultano quasi sempre obsoleti sul piano energetico, a causa della presenza sia di ponti termici legati alle tecnologie e ai materiali dell'epoca sia di elevati indici di trasmittanza termica dovuti anche all'utilizzo di grandi superfici vetrate. In generale, il caso di Ivrea è esemplificativo di come nei progetti di valorizzazione del patrimonio moderno, da una parte, il riuso e il restauro non possano prescindere dalla riqualificazione energetica degli edifici e di come, dall'altra, la valutazione economica assuma un ruolo importante. Questa, infatti, con strumenti specifici supporta sia l'individuazione di eventuali nuove destinazioni d'uso sia la scelta delle componenti tecnologiche e impiantistiche necessarie per migliorare le performance energetiche degli edifici.

Il miglioramento della prestazione energetica degli edifici, definita nel DM Requisiti minimi 26/06/2015 (Repubblica Italiana, 2015), è oggi una pratica obbligatoria anche negli interventi di restauro del patrimonio moderno e storico, in linea con quanto previsto dallo standard europeo del 2017

recepito dalla UNI EN 16883:2017 (Standard FprEN 16883, 2017).

Il DM inoltre risponde agli obiettivi dichiarati nel Report italiano sulle Strategie di Sviluppo Sostenibile Nazionale (ITALY National Sustainable Development Strategy, 2017), stando ai quali il Paese è attualmente impegnato a orientare gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile 2030 (SDGs) per la pianificazione economica, sociale e ambientale, elaborando la Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile 2017/2030 (NSDS)[1]. Nell'area strategica "Planet" di tale Report, è chiaramente esplicitata la necessità di garantire alte prestazioni ambientali di edifici, infrastrutture e spazi aperti, promuovere la rigenerazione urbana, garantire l'accessibilità e la mobilità urbana sostenibile e garantire lo sviluppo del potenziale e la gestione sostenibile di territori, paesaggi e beni culturali. Architettura per architettura, tipologia per tipologia, va dunque cercato il possibile equilibrio tra le limitazioni tecniche imposte dalla normativa, le prestazioni energetiche che si vogliono conseguire a partire da queste e le convenienze economico-finanziarie degli interventi.

NOTE

1 La divisione per gli obiettivi dello sviluppo sostenibile (Divisione for Sustainable Development Goals - DSDG) nel Dipartimento di Economia e Affari sociali delle Nazione Unite (UNDESA) è attivo, come il segretariato degli SDGs, nel fornire supporto sostanziale e capacity-building per il raggiungimento degli obiettivi prefissati e i relativi ambiti tematici, inclusi acqua, energia, clima, oceani, urbanizzazione, trasporti, scienze e tecnologia. DSDG svolge un ruolo chiave nella valutazione dell'implementazione sistemica dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e delle attività di advocacy e di sensibilizzazione relative agli SDGs. Allo stesso tempo l'Unione europea sta lavorando per definire un quadro comune per affrontare e riflettere le sfide dell'Agenda 2030 che rappresenterà uno dei riferimenti principale per gli Stati membri nella definizione dei loro obiettivi strategici finali.

In particolare, il ruolo della valutazione è d'aiuto per individuare, a partire da scenari alternativi, gli interventi tecnologici e impiantistici ottimali da adottare per il miglioramento delle performance energetiche e per valutarne la convenienza economica, considerando l'intero ciclo di vita dell'edificio (Directive 2012/27/EU, 2012; Becchio et al., 2015; Fregonara, 2015; Zacà et al., 2015; Barthelmes et al., 2016).

La riqualificazione del patrimonio moderno implica, in definitiva, un approccio al progetto in grado di integrare i molteplici aspetti ben rappresentati dal Whole Building Design, tra i quali la dimensione economico-finanziaria assume un peso particolare (Prowler e Vierra, 2008).

A partire da tali premesse, nei paragrafi che seguono si introduce il caso della valorizzazione del patrimonio moderno del sito UNESCO "Ivrea, città industriale del XX secolo", affrontato nel corso dell'Atelier "Restauro e valorizzazione del patrimonio" del Politecnico di Torino e si illustrano alcuni risultati relativi a progetti di valorizzazione e retrofit energetico sviluppati su alcuni edifici residenziali localizzati all'interno del sito UNESCO (Barreca et al., 2017; Curto et al., 2018)[2].

2. La valorizzazione del patrimonio olivettiano residenziale di Ivrea

Occorre premettere che la riqualificazione energetica dell'edilizia residenziale olivettiana non può prescindere dalla riqualificazione territoriale e urbana dell'intero sito UNESCO "Ivrea, città industriale del XX secolo" (Comune di Ivrea, 2012 e 2017), ossia dell'intera città industriale realizzata nel XX secolo. Gli interventi sugli edifici residenziali devono infatti essere supportati dalla riqualificazione di un'intera porzione urbana, riconosciuta quale modello di città industriale moderna, che costituisce un sistema urbano complesso, formato da edifici ben conservati e di eccezionale qualità architettonica e rappresentativo dei valori immateriali e materiali del modello di comunità olivettiano. La città industriale realizzata nel XX secolo rappresenta infatti la materializzazione del modello sociale di comunità (Movimento di Comunità) su cui Adriano Olivetti aveva basato la produzione (Olivetti, 1945). È questo il valore del sito e degli edifici che è stato riconosciu-

to nel documento in cui il World Heritage committee giustifica l'iscrizione del sito nella WHL UNESCO (WHC, 2018).
Pur non essendo state concepite secondo un progetto unitario, a causa del rapido sviluppo della produzione dell'Olivetti, le architetture del sito devono essere considerate come parti integranti di un unico sistema urbano di elevato pregio storico, architettonico e ambientale.
Nel sito UNESCO sono presenti tutte le tipologie funzionali che caratterizzano i sistemi urbani e molte delle espressioni del movimento moderno: architetture razionaliste e organiche, architetture ipogee e brutaliste e uno dei pochi casi a livello nazionale e internazionale di architettura radicale (la Serra di Cappai e Mainardi), da cui non si può prescindere anche se non è stato compreso nella Core Zone. La Core Zone, infatti, è costituita da più di 100 edifici che permettono di cogliere le diverse sfaccettature del "Movimento Moderno" espresse da L. Figini e G. Pollini, I. Gardella, E. Vittoria, R. Gabetti e A. Isola, I. Cappai e P. Mainardis, E. Sgrelli.
Senza perdere di vista la complessità dell'intero sistema di beni del sito olivettia-

NOTE
2 Nel corso dell'Atelier "Restauro e valorizzazione del patrimonio" (Corso di Laurea Magistrale in Architettura per il Restauro e la Valorizzazione del Patrimonio del Politecnico di Torino) sono stati analizzati la storia, i progetti originali, le consistenze attuali, lo stato di conservazione (con un'evidenza particolare per l'analisi del degrado) di numerosi edifici, arrivando a sviluppare nel corso di tre anni più di 40 progetti di valorizzazione.
Docenti del Modulo di Valorizzazione economica: Prof. Rocco Curto. Assistenti: Arch. Diana Rolando, Arch. Alice Barreca (A.A. 2016/17, 2017/18 e 2018/19). Docenti del Modulo di Restauro urbano e paesaggistico: Prof.ssa Lisa Accurti (A.A. 2016/17), Prof. Francesco Novelli (A.A. 2017/18), Prof.ssa Cristina Natoli (A.A. 2018/19). Collaboratori del Laboratorio di Analisi e Modellazione dei Sistemi Ambientali (LAMSA) del Politecnico di Torino: Arch. Cristina Azzolino e Arch. Rossella Taraglio.

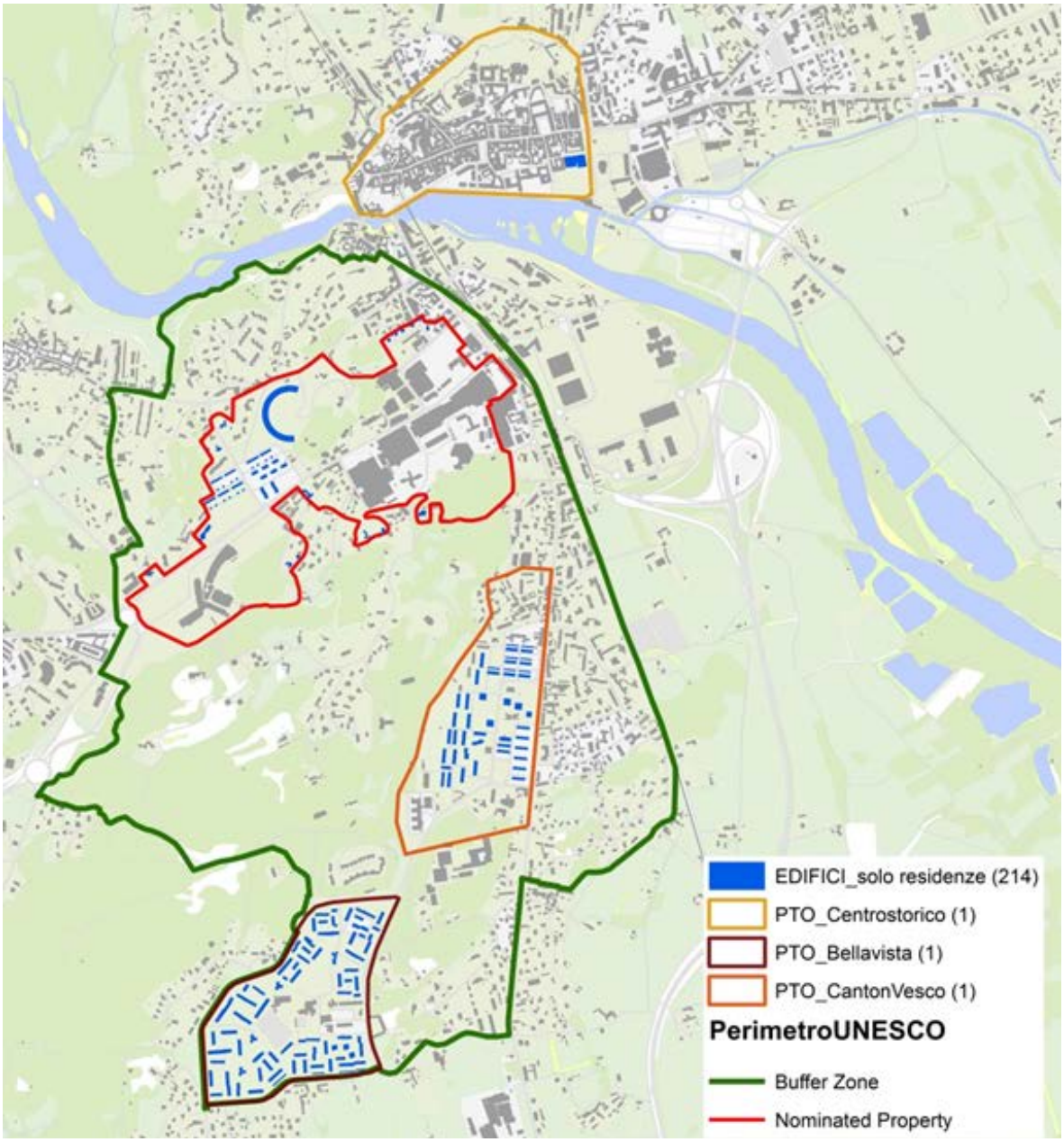


Figura 1 Il patrimonio olivettiano residenziale di Ivrea (Fonte: Elaborazione degli Autori)

no (Coscia e Curto, 2017) e la necessità di operare secondo un Masterplan condiviso (Barreca et al., 2017; Curto et al., 2018), gli interventi di retrofit energetico/restauro/ristrutturazione degli edifici residenziali rivolti al miglioramento del comfort energetico, si presentano particolarmente problematici dal punto di vista economico. Inoltre, è necessario considerare la vulnerabilità dei contesti socio-economici fragili come quello di Ivrea, caratterizzati da mercati immobiliari statici e dalla presenza di alcuni strati della popolazione che possono essere considerati per certi versi più vulnerabili. Infine, ai fini della valorizzazione e gestione del sito UNESCO non va sottovaluto il peso e il ruolo che può e deve giocare il patrimonio residenziale, che non è secondario alle grandi architetture che sono in cerca di nuove destinazioni d'uso, soprattutto se si considera la numerosità e la rilevanza che le residenze hanno sia nel sito UNESCO (Core Zone) sia nei quartieri di Canton Vesco-Canton Vigna e Bellavista (Buffer Zone) della città di Ivrea (Figura 1).
Tra le tipologie edilizie residenziali analizzate, sono state selezionate le seguenti: le Case per Famiglie Numerose, le Ville Unifamiliari per Dirigenti, gli Edifici 4 Alloggi e l'Unità Residenziale Ovest, che presentano caratteristiche architettoniche e costruttive diverse (Figura 2, pag. 62).
Per ciascuna delle quattro tipologie è stato individuato un edificio rappresentativo per il quale è stato ipotizzato un intervento di restauro; per ogni edificio è stata quindi selezionata un'unità immobiliare campione, a partire dalla quale sono stati ipotizzati diversi scenari di retrofit energetico. La maggior parte delle unità abitative è attualmente occupata dai proprietari, alcune sono occupate da inquilini in affitto, mentre solo in minima parte sono inutilizzate. Al momento del rilievo del degrado (novembre 2016) gli edifici presentavano un discreto stato di conservazione, ma nessuno raggiungeva i requisiti minimi di legge riguardanti l'efficienza energetica: in Tabella 1 (pag. 63) si riportano schematicamente le consistenze e alcune informazioni relative alla storia e allo stato di fatto dei quattro casi selezionati.
Premesso che l'obiettivo delle sperimentazioni progettuali è quello di migliorare le performance energetiche degli edifici senza comprometterne il valore storico-architet-

Case per famiglie numerose

Unità residenziale Ovest

Edifici 4 alloggi

Ville unifamigliari per Dirigenti

Figura 2 I casi analizzati del patrimonio olivettiano residenziale di Ivrea (Fonte: Foto degli Autori)

Complesso	Progettista	Anno costruzione	N° edifici	N° U.I.	Caratteristiche geometriche e di orientamento	Degrado
Case per famiglie numerose	Luigi Figini e Gino Pollini (Garage: Marcello Nizzoli e Gian Mario Oliveri)	1939-1941 (Garage: 1947-1954)	7	28	Il complesso è costituito da 7 blocchi di appartamenti duplex di edilizia economica, concepiti in origine per fornire gli spazi minimi necessari alle famiglie numerose dei dipendenti Olivetti. Ogni blocco, di medesima forma e orientamento, contiene 4 duplex affiancati, con affaccio Sud-Est su giardino di pertinenza di circa 200-400 mq privato. L'alloggio analizzato presenta infissi in legno con vetrocamera (aria), pareti perimetrali in muratura piena a blocchi di laterizio, copertura piana in latero-cemento non coibentata e solai interni in latero-cemento.	Degrado differenziale, alterazione cromatica dovuta a dilavamento da acque meteoriche, fessurazioni e distacchi dovuti a stress termici, depositi superficiali e presenza di vegetazione, dovuti a mancanza di manutenzione ordinaria, problemi della struttura originaria e a interventi successivi non coerenti con l'esistente.
Ville unifamiliari per dirigenti	Marcello Nizzoli e Gian Mario Oliveri	1948-1952	6	6	Il complesso è costituito da 6 ville unifamiliari con giardino, disposte su due file parallele a Via Jervis, alle spalle degli Edifici 4 alloggi. Le ville sono identiche per forma compatta e orientamento Sud-SudEst. L'alloggio analizzato presenta serramenti in legno con vetrocamere (aria), pareti in muratura piena in blocchi di laterizio, copertura piana in latero-cemento non coibentata e solai interni in latero-cemento.	Fessurazione e distacchi dovuti a stress termici, depositi superficiali e presenza di vegetazione sul prospetto Nord, apposizioni incoerenti dovute ad interventi successivi non coerenti con l'esistente.
Edifici 4 alloggi	Marcello Nizzoli e Gian Mario Oliveri	1951	2	8	Il complesso è costituito da 2 edifici a palazzina di 2 piani fuori terra contenenti 4 unità abitative ciascuno. Sono posizionati trasversalmente rispetto a via Jervis per cui non hanno un affaccio diretto sulla via. Sono composti da blocchi sfalsati sia orizzontalmente che verticalmente con diversi aggetti in facciata e un orientamento NordEst-SudOvest.	Alterazione cromatica dovuta ad interventi successivi sulle facciate e presenza di deposito superficiale sulle superfici fredde, lasciando intravedere la struttura sulle facciate a Nord.
Unità residenziale Ovest (Talponia)	Roberto Gabetti e Aimaro Isola	1969-1975	1	86	Esempio di architettura parzialmente ipogea, si sviluppa in un unico edificio di forma semicircolare con affaccio totalmente vetrato su un parco di pertinenza condominiale. Le unità residenziali, concepite per il soggiorno temporaneo breve di impiegati Olivetti, presentano diversi orientamenti che variano da Nord-est a Sud. Tutte le unità presentano una parete completamente vetrata, , mentre il fronte a Ovest è interrato. I serramenti hanno telaio in alluminio a vetro singolo senza taglio termico, le pareti esterne sono in calcestruzzo armato senza coibentazione, solaio contro terra non aerato e copertura piana calpestabile non coibentata.	Degrado generalizzato della copertura piana e calpestabile che presenta distacchi del manto di copertura in piastrelle di calcestruzzo, fessurazione o lacune del manto impermeabile sottostante e lacune nelle chiusure trasparenti per l'aerazione. Infiltrazione d'acqua al piano destinato a garage direttamente confinante con le unità residenziali.

Tabella 1 Consistenze e stato di conservazione dei quattro casi selezionati: le Case per Famiglie Numerose, le Ville Unifamiliari per Dirigenti, gli Edifici 4 Alloggi e l'Unità Residenziale Ovest (Talponia), aggiornato a novembre 2016. (Fonte: Elaborazione degli Autori)

tonico, si è operato sia a livello di edificio sia di unità abitative.
A livello di edificio è stata condotta l'analisi del degrado, sono stati individuati gli interventi di conservazione e restauro e stimati i relativi costi parametrici. Per ogni unità abitativa è stata quindi svolta un'analisi dettagliata a livello di involucro e di impianti, in modo tale da stimare il costo dell'intervento e valutare possibili miglioramenti dell'efficienza energetica rapportata al possibile valore di mercato.

3. Retrofit energetico e valori immobiliari: alcuni risultati

A partire da una prima analisi delle quattro tipologie edilizie analizzate, è stata calcolata la prestazione energetica globale delle unità abitative campione, considerando innanzitutto la loro situazione attuale in modo da confrontarla con una serie di scenari alternativi riconducibili a diversi interventi di retrofit energetico. Con l'obiettivo di raggiungere e superare i livelli minimi di prestazione energetica, così come definiti dal DM Requisiti minimi 26/06/2015 - legati alle diverse zone termiche, destinazioni d'uso (DPR 412/93) e ai dati geometrici di ogni edificio e sotto-unità -, per ogni unità immobiliare analizzata sono stati ipotizzati uno scenario "base" per il raggiungimento dei requisiti minimi di legge e una serie di interventi alternativi rivolti a massimizzare le prestazioni energetiche. In particolare, sono stati considerati sia interventi sugli involucri - sostituzione dei serramenti, introduzione di cappotti esterni e/o interni, etc. - sia interventi di sostituzione/efficientamento degli impianti.
Per tre delle tipologie analizzate (Case per famiglie numerose, Ville unifamiliari per dirigenti e Edifici 4 alloggi) sono stati previsti i seguenti interventi di retrofit energetico:
- l'aggiunta di coibentazioni interne delle pareti perimetrali tramite la posa di pannelli nanotecnologici in aerogel accoppiati ad una membrana traspirante in polipropilene armato con fibra di vetro (spessore 20 mm) in modo da ottenere il massimo livello di isolamento con il minimo spessore;
- la sostituzione dei serramenti esistenti con serramenti ad alte prestazioni con telaio in PVC e rivestimenti in legno e vetrocamera (Argon), simili per forma e colore a quelli

originali (la tinteggiatura esterna e le finiture non sono state modificate in accordo con la vigente normativa di tutela a cui gli edifici sono soggetti);
- la sostituzione delle caldaie a metano in uso con generatori termici a pellet.

L'intervento di retrofit energetico ipotizzato per l'Unità Residenziale Ovest ha invece previsto:
- la coibentazione dell'intero involucro (sia esternamente sia internamente) attraverso la posa di uno strato isolante esterno sulle pareti perimetrali con pannelli in EPS 100 mm;
- l'aggiunta alla stratigrafia esistente di pannelli in Aerogel (20 mm) sulle pareti confinanti con i locali garage;
- la sostituzione dei serramenti esistenti con serramenti a taglio termico con telaio in metallo di forma e tipologia simile a quelli originali e vetro camera con rivestimento basso-emissivo;
- l'isolamento dei solai contro-terra attraverso l'aggiunta di una barriera al vapore e di pannelli radianti in fibra di gesso;
- l'isolamento del solaio di copertura attraverso l'inserimento in estradosso di uno strato isolate in pannelli di sughero;
- la sostituzione di alcuni terminali di impianti per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria per ridurre i consumi e aumentare il comfort interno(impianto radiante a pavimento);
- la sostituzione dell'attuale unità di produzione di calore con una basata su fonti rinnovabili (a biomassa) che, dal confronto con una soluzione con caldaie a condensazione, è risultata più efficiente.

Nelle simulazioni sono state considerate le caratteristiche delle superfici opache/trasparenti, le zone termiche riscaldate e le zone non riscaldate oltre al rilievo visivo degli impianti (riscaldamento, raffrescamento, produzione acqua calda sanitaria, ventilazione meccanica controllata, illuminazione). Con il supporto del Laboratorio di Analisi e Modellazione dei Sistemi Ambientali (LAMSA) e del software Termolog, sono stati quindi calcolati i fabbisogni energetici e l'eventuale miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici/unità abitative a seguito della simulazione di progetto.

I risultati, riportati in Tabella 2 (pag. 66), mettono in evidenza come per tutti i casi analizzati sia possibile raggiungere classi

			STATO ATTUALE			PROGETTO	
Unità immobiliare all'interno del complesso	**Categoria edilizia**	**m²**	**Classe energetica attuale**	**Range del possibile valore di mercato attuale (€/m²)**	**Range del costo intervento (€/m²)**	**Classe energetica di progetto**	**Range del possibile valore di mercato post intervento (€/m²)**
Case per famiglie numerose	Economico	185	F	700-900	800-1.000	A4	1.000-1200
Ville unifamiliari per dirigenti	Signorile	196	F	1.100-1.400	1.400-1.700	A3	1.300-1.500
Edifici 4 alloggi	Signorile	218	C	800-1.200	800-1.000	A4	1.100-1.300
Unità Residenziale Ovest - Simplex Nord	Economico	50	G	600-800	1000-1.200	A2	700-1.000

Tabella 2 Prestazioni energetiche e valori immobiliari: scenari prima e dopo gli interventi di ristrutturazione e retrofit energetico (Fonte: Elaborazione degli Autori su analisi degli studenti Josephine Buzzone, Alessandro Piovano e Giorgia Senini (Case per famiglie numerose, Ville unifamiliari per dirigenti, Edifici con 4 alloggi), Giulia Gigante e Carola Lipani (Unità Residenziale Ovest), Atelier Restauro e valorizzazione del patrimonio, prof. Rocco Curto, arch. Lisa Accurti, a.a. 2016/17).

energetiche simulate elevate (A4, A3, A2).
Stando ai risultati inerenti le classi energetiche, sembra possibile migliorare la prestazione energetica degli edifici residenziali che fanno parte del sito UNESCO, senza compromettere le caratteristiche che li connotano sul piano del valore architettonico.
Più complesso e problematico è invece superare i limiti posti dal mercato immobiliare che nel caso di Ivrea non lascia margini per gli incrementi di valori conseguenti al miglioramento delle prestazioni energetiche. Infatti, la possibilità di variare la classe di prestazione energetica deve misurarsi con la fattibilità economico-finanziaria degli interventi di retrofit energetico. Da una parte, a una variazione di classe energetica potrebbe corrispondere una possibile variazione del valore di mercato dei beni prima e dopo gli interventi, dall'altra, un miglioramento energetico implicherebbe una valutazione dei costi di intervento in relazione alle disponibilità economiche dei proprietari, che in alcuni casi possono appartenere agli strati della popolazione più fragili sul piano economico e sociale.
Per ogni caso analizzato sono stati quindi definiti un range del costo dell'intervento di retrofit e un range del possibile valore di mercato sia attuale sia successivo all'intervento. I range di valori stimati, riportati in Tabella 2, come risultati preliminari, possono essere utili per orientare analisi future volte alla quantificazione precisa dei costi di intervento e alla stima più puntuale del valore di mercato dei beni prima e dopo l'intervento di retrofit[4].
In primo luogo, sul piano economico, i prezzi marginali dovrebbero essere superiori ai costi marginali ossia il mercato immobiliare dovrebbe monetizzare il nuovo

NOTE
4 Data l'impossibilità di procedere ad una stima puntuale dei singoli beni a causa della mancanza di offerte sul mercato di unità immobiliari assimilabili alle tipologie analizzate, range di dei possibili valori di mercato sono stati definiti utilizzando due principali fonti: le Quotazioni OMI dell'Agenzia delle Entrate e le offerte presenti sul sito Immobiliare.it. Per il calcolo del costo di intervento invece sono state utilizzate stime parametriche degli interventi di ristrutturazione e di retrofit energetico, modificate in base alla tipologia dell'edificio e al tipo di interventi (gli interventi da effettuare su Unità Residenziale Ovest sono molto più onerosi degli altri). Ovviamente per poter approfondire queste analisi andrebbero utilizzati appositi strumenti quali la DCF e la LCC per calcolare la convenienza economica di interventi alternativi di retrofit energetico e valutare la convenienza e la fattibilità economico-finanziaria del progetto di valorizzazione rispetto a un arco temporale predefinito (Curto et al., 2018).

comfort e la nuova prestazione energetica ottenuta che costituiscono un vero e proprio aumento della qualità abitativa. In secondo luogo, gli interventi di retrofit, dovrebbero essere validati attraverso l'applicazione di strumenti economico-estimativi più specifici. In particolare, la scelta della soluzione ottimale dal punto di vista del risparmio energetico e della convenienza economica nell'arco di un periodo di tempo dovrebbe essere supportata dall'applicazione dell'analisi LCC (EN 15603:2008; ISO 15686:2008), la quale consente di confrontare una serie di interventi con lo scenario base e di valutarli sulla base del risparmio energetico e ai costi calcolati rispetto all'intero ciclo di vita edilizio ((Fregonara, 2015; Litti et al., 2018).

A partire da queste prime indicazioni di massima è comunque utile notare che, a seguito degli interventi di ristrutturazione e retrofit energetico, è possibile presupporre un aumento del valore di mercato per tutti i beni considerati, anche se non è possibile quantificarli in modo puntuale a questo stadio del lavoro. Ciononostante, nella maggior parte dei casi, il costo degli interventi previsti non risulta del tutto sostenibile ed è comunque superiore all'incremento potenziale del valore del bene, se confrontato con i valori di mercato degli immobili ristrutturati ed energeticamente efficienti nel mercato di Ivrea. La fattibilità degli interventi, quindi, non si scontra tanto con la realizzabilità tecnica e la tutela dei beni, quanto con la scarsa dinamicità del contesto economico eporediese che si riflette anche sui valori immobiliari.

Analizzando nel dettaglio i risultati relativi ai singoli casi, si può osservare che le potenzialità di valorizzazione legate ai possibili incrementi dei valori immobiliari prodotti dagli interventi di ristrutturazione e retrofit energetico risultano piuttosto contenuti sia per gli Edifici 4 Alloggi sia per l'Unità Residenziale Ovest, che rappresentano edifici condominiali riconducibili a due categorie edilizie diverse.

Gli alloggi situati all'interno degli Edifici 4 Alloggi sono infatti appartamenti signorili con metrature superiori ai 200 mq, mentre le unità immobiliari dell'Unità Residenziale Ovest sono monolocali e bilocali con una superficie che varia tra i 25 e i 50 mq, abitati negli ultimi anni da strati della popolazione vulnerabili da un punto di vista

economico-sociale.
In particolare, il caso dell'Unità Residenziale Ovest costituisce un caso particolarmente critico e complesso. Da una parte, le possibilità di riqualificazione energetica sono evidenti. Dall'altra, la valorizzazione economica pare invece compromessa, a causa di una sorta di "insicurezza" prodotta dal "contesto sociale" che si è creato intorno e dentro questa architettura. La valorizzazione economica inoltre deve tener conto dei maggiori costi degli interventi di retrofit energetico legati ai materiali e agli interventi ad alto livello tecnologico necessari per mantenere inalterate le caratteristiche fisiche e formali di questa architettura ipogea caratterizzata da grandi superfici vetrate.
Le Ville Unifamiliari per Dirigenti presentano, invece, caratteristiche costruttive di categoria signorile che conferiscono a queste abitazioni un valore di mercato allo stato attuale superiore alla media della zona e superiore ai valori massimi riscontrabili ad Ivrea. Pertanto, i valori, già di per se stessi elevati, difficilmente possono essere incrementati in modo da compensare i costi necessari per gli interventi di ristrutturazione e retrofit energetico.
Le Case per Famiglie Numerose, infine, sebbene riconducibili a edilizia di categoria economica, rappresentano invece la tipologia potenzialmente "più vantaggiosa" tra quelle analizzate poiché, a fronte di interventi di retrofit energetico abbastanza contenuti, lascia presupporre incrementi del loro valore di mercato più significativi. Le unità abitative delle Case per Famiglie Numerose si caratterizzano per le grandi metrature, per la presenza di giardini privati e di box auto, caratteristiche queste in grado di influire positivamente sui possibili incrementi di valore conseguenti agli interventi di retrofit che ne migliorano il comfort e il risparmio energetico.
È infine importante osservare che, sia nel caso delle Case Per Famiglie Numerose sia nel caso delle Ville Unifamiliari per Dirigenti, la realizzazione degli interventi di ristrutturazione e retrofit energetico non sarebbe gestita a livello condominiale, ma l'iniziativa sarebbe in capo ai proprietari delle varie unità abitative, che dovrebbero quindi farsi carico singolarmente dei costi di intervento.

4. Conclusioni

La valorizzazione del patrimonio moderno è una sfida che deve essere affrontata considerando non solo i vincoli per la conservazione e la tutela dei beni, ma anche la coerenza e l'efficienza delle scelte tecnologiche volte al risparmio energetico e la reale fattibilità e convenienza degli interventi nel contesto socio-economico di riferimento.

Il caso del patrimonio moderno olivettiano di Ivrea, con particolare riferimento all'edilizia residenziale, è in questo senso emblematico: gli immobili di notevole pregio storico e architettonico sono infatti numerosi e si trovano attualmente in uno stato di conservazione che evidenzia la necessità di interventi finalizzati sia al restauro sia al retrofit energetico dei beni stessi. I singoli proprietari si trovano quindi nelle condizioni di dover investire capitali per la ristrutturazione e di conseguenza per il retrofit energetico dei loro immobili, senza però poter vedere monetizzato nel mercato il conseguente incremento di qualità edilizia degli immobili. Il mercato di Ivrea infatti è caratterizzato da prezzi bassi e una scarsa dinamicità anche per le architetture olivettiane d'autore che sono offerte sul mercato. Alcuni casi emblematici riscontrati negli ultimi anni si riferiscono proprio ad alcuni di questi beni (o porzioni di essi) offerti sul mercato a prezzi molto inferiori al loro reale valore. Si citano a titolo di esempio il caso di Villa Rossi, alcuni appartamenti dell'unità Residenziale Ovest, porzioni dell'unità Residenziale Est, la parcellizzazione dell'edificio del Centro Servizi Sociali e le porzioni della Fabbrica ICO, vendute a prezzi sicuramente inferiori ai reali valori dei beni stessi. I risultati delle analisi relative alle unità immobiliari analizzate (Case per Famiglie Numerose, Ville Unifamiliari per Dirigenti, Edifici 4 Alloggi, Unità Residenziale Ovest) si dimostrano coerenti con questo quadro: un miglioramento significativo delle prestazioni energetiche si dimostra fattibile in tutti i casi considerati, mentre la convenienza effettiva a investire in interventi di ristrutturazione e retrofit energetico nella maggior parte dei casi si scontra con il rischio di ritorno del capitale investito.

L'attuale momento congiunturale del mercato immobiliare di Ivrea, caratterizzato dalla decrescita dei valori immobiliari verificatasi in seguito alla crisi finanziaria,

dall'invecchiamento della popolazione e dal lento spopolamento dal 2008 a oggi, rappresentano i fattori che forse maggiormente condizionano le potenzialità di valorizzazione del patrimonio moderno olivettiano. Gli interventi di ristrutturazione e retrofit energetico risultano quindi tecnicamente fattibili, mentre la loro convenienza finanziaria risulta pregiudicata da fattori economici legati all'andamento del mercato immobiliare, ma che hanno ricadute anche di tipo sociale.

Dal punto di vista sociale i costi di intervento così elevati rispetto al valore di mercato del bene fanno presagire le enormi difficoltà da parte dei proprietari a scegliere di affrontare la ristrutturazione e il retrofit energetico del proprio immobile piuttosto della vendita, considerando i relativi rischi di entrambe le alternative. Inoltre, nei casi di unità immobiliari in condomini si aggiunge la difficoltà della scelta condivisa degli interventi da eseguire e della diversa disponibilità a pagare di ogni famiglia. Difficoltà confermata oltretutto dalla corrispondenza riscontrata tra presenza di soggetti deboli all'interno di edilizia fragile, così che l'impossibilità alla spesa si acuisce proprio negli edifici che ne avrebbero maggiormente bisogno. Si potrebbero quindi introdurre all'interno dei condomini modelli integrativi ed innovativi di micro-credito che le nuove figure professionali degli amministratori potrebbero gestire in modo strategico.

A fronte di tali problematiche di carattere economico e sociale, che compromettono la valorizzazione di questi patrimoni immobiliari, risulta centrale il ruolo dell'amministrazione pubblica potenzialmente in grado di orientare e promuovere politiche e incentivi su diversi fronti. Favorire e sostenere gli investimenti in interventi di retrofit energetico potrebbe costituire un primo importante supporto per i proprietari privati degli immobili, assumendo l'innovazione tecnologica e il risparmio energetico quali basi imprescindibili per i progetti di riuso e valorizzazione dei patrimoni esistenti.

Un'altra possibile prospettiva positiva per il futuro, è data dall'iscrizione del sito alla WHL e dai conseguenti possibili interventi di valorizzazione pubblici necessari a mantenere tale iscrizione nel tempo. I finanziamenti nazionali previsti dai provvedimenti applicativi dalla Legge n.77/2006 (Misure

speciali di tutela e fruizione dei siti e degli elementi italiani di interesse culturale, paesaggistico e ambientale, inseriti nella «lista del patrimonio mondiale», posti sotto la tutela dell'UNESCO) dedicati ai siti Unesco in Italia, potrebbero infatti portare da un lato ad una maggiore consapevolezza del valore culturale ed economico di questo patrimonio per il suo riconoscimento da parte dei grandi pubblici, e dall'altro ad un potenziale incremento della domanda e dei valori immobiliari. L'iscrizione del sito di Ivrea alla WHL potrebbe infatti funzionare come spillover per incrementare l'interesse per l'acquisto di tali immobili - che in parte si sta già manifestando - e, di conseguenza, essere un volano per la valorizzazione di beni e per uno sviluppo innovativo e sostenibile della città di Ivrea.