

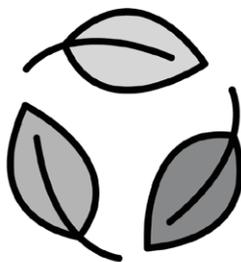
Atti del V Convegno Internazionale

RECYCLING

Proceedings of the 5th International Conference



a cura di / edited by
Adolfo F. L. Baratta
Laura Calcagnini
Antonio Magarò



RECYCLING

a cura di
Adolfo F. L. Baratta
Laura Calcagnini
Antonio Magarò

le grafiche sono realizzate mediante tecnologia TTI (*Text to Image*) ovvero tramite un algoritmo di intelligenza artificiale che interpreta *prompt* basati sulle parole chiave relative agli argomenti trattati nel presente volume degli atti.

the graphics are produced using TTI (Text to Image) technology: an artificial intelligence algorithm that interprets keyword-based prompts related to the topics covered in this volume of proceedings.

los gráficos se elaboran mediante la tecnología TTI (Text to Image): un algoritmo de inteligencia artificial que interpreta indicaciones basadas en palabras clave relacionadas con los temas tratados en este volumen de actas.

Atti del V Convegno Internazionale
**Il valore della materia nella
transizione ecologica del
settore delle costruzioni**

Proceedings of the 5th International
Conference
**The value of building materials
in the ecological transition of the
construction sector**

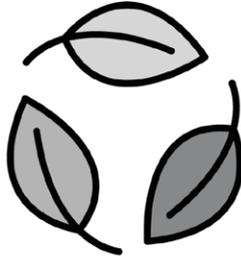
Acta de el V Congreso Internacional
**El valor de la materia en la
transición ecológica en el
sector de las construcciones**

a cura di | edited by | editado por
**Adolfo F. L. Baratta
Laura Calcagnini
Antonio Magarò**

ISBN: 979-12-5953-046-2

Anteferma Edizioni Srl
via Asolo 12, Conegliano, TV
edizioni@anteferma.it
Prima edizione: maggio 2023

Progetto grafico
Antonio Magarò
www.conferencerecycling.com



RECYCLING

**Il valore della materia nella transizione ecologica
del settore delle costruzioni**

*The value of building materials in the ecological
transition of the construction sector*

*El valor de la materia en la transición ecológica en el
sector de las construcciones*

Rossano Albatici – Università degli Studi di Trento
Paola Altamura – Sapienza Università di Roma
Adolfo F. L. Baratta – Università degli Studi Roma Tre
Graziella Bernardo – Università degli Studi della Basilicata
Laura Calcagnini – Università degli Studi Roma Tre
Eliana Cangelli – Sapienza Università di Roma
Agostino Catalano – Università degli Studi del Molise
Fabiola Colmenero Fonseca – Universitat Politècnica de València (Spagna)
Giuseppe Cultrone – Universidad de Granada, Spagna
Michela Dalprà – Università degli Studi di Trento
Michele Di Sivo – Università degli Studi "Gabriele D'Annunzio"
Carlos Alberto Duica Cuervo – Universidad El Bosque (Colombia)
Ornella Fiandaca – Università degli Studi di Messina
Camilo Alberto Forero Pineda – Universidad de Boyacá Tunja (Colombia)
Fabio Enrique Forero Suarez – Universidad El Bosque (Colombia)
Francesca Giglio – Università Mediterranea di Reggio Calabria
Roberto Giordano – Politecnico di Torino
Martino Hutz – Technische Universität Wien (Austria)
Rafaella Lione – Università degli Studi di Messina
Antonio Magarò – Università degli Studi Roma Tre
Luigi Marino – Università degli Studi di Firenze
Luigi Mollo – Università degli Studi della Campania "L. Vanvitelli"
Antonello Monsù Scolaro – Università degli Studi di Sassari
Florian Musso – Technische Universität München (Germania)
Luis Manuel Palmero Iglesias – Universitat Politècnica de València (Spagna)
Francisco Palomino Bernal – Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán (Messico)
Elisabetta Palumbo – Università degli Studi di Bergamo
Claudio Piferi – Università degli Studi di Firenze
Hector Saul Quintana Ramirez – Universidad de Boyacá Sogamoso (Colombia)
Ramiro Rodríguez Pérez – Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán (Messico)
Alessandro Rogora – Politecnico di Milano
Monica Rossi Schwarzenback – HTWK Leipzig (Germania)
Andrés Salas Montoya – Universidad Nacional de Colombia (Colombia)
Camilla Sansone – Università degli Studi del Molise
Marzia Traverso – RWTH Aachen University (Germania)
Antonella Violano – Università degli Studi della Campania "L. Vanvitelli"



COMITATO ORGANIZZATORE

Jacopo Andreotti – Università degli Studi Roma Tre

Massimo Mariani – Università degli Studi Roma Tre

Antonella G. Masanotti – Università degli Studi Roma Tre

Daniele Mazzoni – Università degli Studi Roma Tre

Mónica Alexandra Muñoz Veloza - Politecnico di Torino

Luca Trulli – Università degli Studi Roma Tre





Indice
Table of Contents
Índice

Premessa / Foreward / Prólogo

_16 Premessa. Il Riciclaggio come processo creativo di innovazione

Foreword. Recycling as a creative process of innovation

Adolfo F. L. Baratta - Laura Calcagnini - Antonio Magarò

Saggi / Essays / Ensayos

_26 Decarbonizzazione dei manufatti edilizi: metodologie per la valutazione della Whole Life Carbon e focus sulla fase di fine vita

Decarbonising buildings: Whole Life Carbon assessment methods and end-of-life stage focusing

Jacopo Andreotti - Roberto Giordano

_36 Re-manufacturing and re-use practices for extending the value of short-life building components

Nazly Atta - Anna Dalla Valle - Serena Giorgi - Salvatore Viscuso

_48 Il vetro piano in edilizia: dati e considerazioni in merito a produzione e riciclo

Flat glass in the construction industry: production and recycling data and considerations

Maria Antonia Barucco

_58 Vivienda circular: Minimización de impactos ambientales y residuos de la construcción

Circular housing: minimizing environmental impacts and construction waste

Fabiola Colmenero Fonseca - Juan Francisco Palomino Bernal - Ramiro Rodríguez Pérez



- _68** Lost in transition. The burden of material resources for renewable energy sources
Massimiliano Condotta - Chiara Scanagatta - Elisa Zatta
- _80** La gestione dei rifiuti edili in Europa: stato dell'arte e prospettive future
Construction waste management in Europe: state of the art and prospects
Marco Giampaolotti - Fabrizio Amadei
- _92** Dalla cultura del riciclo alle buone pratiche
From the recycling culture to the best practices
Enza Santoro - Gigliola Ausiello

Ricerche / Researches / Investigaciones

- _108** Stampa 3D in argilla e lolla di riso. Dall'architettura al design per la transizione ecologica
3D printing in clay and rice husk. From architecture to design for the ecological transition
Paola Altamura - Anna Chiara Perotta
- _120** La circolarità delle risorse come driver d'innovazione nel settore dei laterizi
Circularity of resources as a driver of innovation in the brick sector
Jacopo Andreotti
- _132** Il rovesciamento della piramide. Superiuso dei Termovalorizzatori di Colleferro
The reverse Pyramid. Superuse of Colleferro Incinerators
Serena Baiani - Paola Altamura - Gabriele Rossini
- _146** Note per la lettura ambientale di uno stock edilizio scolastico
Notes for the environmental survey of a school buildings' stock
Roberto Bosco - Savino Giacobbe - Renata Valente



- _158** L'evoluzione normativa dei Criteri Ambientali Minimi per l'economia circolare nel settore edile: materia riciclata e disassemblabilità dei prodotti
The regulatory evolution of Minimum Environmental Criteria for the circular economy in the building sector: recycled material and disassemblability of products
Laura Calcagnini
- _174** Territorial Ecosystem for circular economies: Eco3R research project
Guido Callegari - Guglielmo Ricciardi - Giuseppe Roccasalva - Paolo Simeone
- _184** BIM for recycling management in architectural design
Agostino Catalano - Luigi Mollo - Camilla Sansone
- _194** L'innovazione circolare dei blocchi per murature: soluzioni che nobilitano il rifiuto
The circular innovation of wall blocks: solutions that ennoble waste
Alessandra Cernaro
- _210** Contribución a la economía circular: incorporación de vidrio en la producción de ladrillos
Contributing to the circular economy: glass addition in brick making
Laura Crespo-López - Giuseppe Cultrone
- _220** Modelo International Standards para la sostenibilidad de edificios (Etapa de uso y mantenimiento)
International Standards Model for Building Sustainability (Stage of use and maintenance)
Fabiola Colmenero Fonseca - Consuelo Gómez-Gómez - Andrés Salas Montoya
- _236** Harvest map of tangible and intangible resources in Watamu for sustainable architecture
Stefania De Gregorio



- _248** Estudiando el pasado para construir el futuro. La Arquitectura Vernácula y su aporte a la construcción del futuro como medida de mitigación del cambio climático
Carlos Alberto Duica Cuervo
- _262** L'innovazione tecnologica dei serramenti in PVC verso "modelli di produzione e consumo sostenibili"
The technological innovation of PVC window-frames toward production and consumption sustainable models
Ornella Fiandaca
- _274** Valutazioni multicriteriali per l'efficienza nei processi di riciclaggio
Multicriteria evaluation for recycling process efficiency
Fabrizio Finucci - Antonella G. Masanotti - Daniele Mazzoni
- _286** Fotovoltaico tra prestazione e sostenibilità: una sfida per il futuro
Photovoltaics between performance and sustainability: a challenge for the future
Letizia Giusti - Marianna Rotilio - Gianni Di Giovanni
- _296** Il riutilizzo di spolia edili: Qasr Rabba in Giordania. Un caso esemplare
The reuse of building spolia: Qasr Rabba in Jordan. An exemplary case
Jacqueline Gysens Calzini - Luigi Marino
- _308** Calcestruzzo con aggregati di laterizio riciclato. Machine learning per la previsione prestazionale e trattamento dei dati per la gestione dell'errore
Recycled brick aggregate concrete. Machine Learning for performance prediction and data processing for error management
Antonio Magarò



- _318** Assessing the externalities of a waste management system via life cycle costing: The case study of the Emilia-Romagna Region (Italy)
Chiara Magrini - Alessandro Dal Pozzo - Alessandra Bonoli
- _330** Potenzialità d'utilizzo nell'ambiente costruito delle risorse di prossimità
Potential use of proximity resources in the built environment
Marco Migliore - Matteo Clementi - Giancarlo Paganin
- _340** Scarti di granito e cave dismesse per futuri scenari eco-innovativi in Sardegna
Granite scraps and abandoned quarries for future eco-innovative scenarios in Sardinia
Antonello Monsù Scolaro - Cheren Cappello
- _352** Valutazione BIM-based ex ante dei rifiuti da C&D per la demolizione selettiva
BIM-based preliminary C&D waste assessment for selective demolition
Marina Rigillo - Giuliano Galluccio - Federica Paragliola - Sara Piccirillo - Sergio Tordo
- _366** Concretos de alta resistencia con humo de sílice y con diferentes fuentes de agregados gruesos
High strength concretes with silica fume and three different sources of coarse aggregates
Andrés Salas Montoya - Fabiola Colmenero Fonseca
- _376** Circular strategies within building processes: emerging needs and perspectives
Cinzia Talamo - Giancarlo Paganin - Nazly Atta
- _390** Il vetro piano: potenziale inespreso di un rifiuto da costruzione e demolizione
Flat Glass: untapped potential of a construction and demolition waste
Luca Trulli



Architetture / Architectures / Arquitecturas

- _406** Valorización de residuos de producción industrial en elementos de cierre de edificios
The valorisation of industrial production waste in building closure elements
Graziella Bernardo - Luis Manuel Palmero Iglesias
- _418** Architectural jam sessions. Harmonized improvisations from recycled components in Casamatta, Mulini di Gurone, Malnate, Italy
Gian Luca Brunetti
- _430** Il recladding degli edifici per uffici. Un esempio applicato di progettazione integrata
The recladding of office buildings. An applied example of integrated design
Michele Conteduca - Valerio Fonti
- _442** Riuso e riciclo di elementi e componenti prefabbricati per gli stadi di Qatar 2022
Reuse and recycling of prefabricated elements and components for Qatar 2022 stadiums
Massimo Mariani
- _454** Construcción circular en asentamientos informales: de residuos a hogares
Circular construction in informal settlements: from waste to home
Mónica Alexandra Muñoz Veloza
- _468** Esperienze di progetto attraverso processi di "urban mining"
Design experiences through "urban mining" processes
Alessandro Rogora - Paola Leardini



_482 C'erano una volta vecchi attrezzi e scarti agricoli: il progetto di un Parco Circolare

Once upon a time there were disused farm tools and agricultural wastes: the Circular Park project

Silvia Tedesco - Elena Montacchini - Annalisa Gino - Jacopo Gasparotto

Ringraziamenti / Acknowledgment / Agradecimientos

_496 Ringraziamenti

Acknowledgement



**Il recladding degli edifici per uffici.
Un esempio applicato
di progettazione integrata**

*The recladding of office buildings.
An applied example
of integrated design*

Michele Conteduca _michele.conteduca@uniroma1.it

Ricercatore universitario

Sapienza Università di Roma

Dipartimento di Architettura e Progetto

Valerio Fonti _valerio.fonti@uniroma1.it

Ph.D. Student

Sapienza Università di Roma

Dipartimento di Architettura e Progetto

Summary

The tertiary sector of Italy's building heritage is outdated, energetically inefficient, and not suitable to address the challenges of the climate crisis or the changes in post-pandemic society.

Its redevelopment is one of the main strategies of the Italian government's policies, in accordance with the European Union's guidelines, aimed at reducing land consumption and promoting economic recovery and energy transition.

The recovery of this building stock is essential from a perspective that considers waste not as rubbish, but as a resource to reduce inequalities, social exclusion, and respond to the new needs of living and working spaces.

This article aims to investigate how recladding as well as energy and seismic retrofitting of buildings, applied through a multidisciplinary and integrated design approach, can constitute a valid strategy for the recovery of this building stock. This strategy will increase energy efficiency and structural stability, and functional flexibility, while at the same time giving these buildings a new architectural identity.

This paper presents a pilot project carried out by a multi-disciplinary team of Sapienza University on an office building in Rome. The experiment is described in detail, highlighting the critical aspects and the potential of the integrated design approach.

**Recladding, Facade engineering, Integrated design,
Energy and seismic requalification, Construction site management**

Il patrimonio edilizio esistente: da scarto a risorsa

Scarto e risorsa, recupero e riqualificazione, sono ormai entrati nel lessico comune non solo a livello architettonico ma anche della pianificazione strategica a livello istituzionale. Per evitare di rientrare nella moda del periodo, si tratta come afferma Armiero [2021], di proporre una narrazione che vada oltre la mera nozione di scarto come rifiuto, ma piuttosto come insieme di relazioni socio-ecologiche tese a (ri)produrre esclusione e disuguaglianze. L'Antropocene, o "età degli uomini" [Malm e Hornborg, 2014], non riesce a rendere la complessità delle sfide che attendono la società contemporanea. Tra le visioni alternative, dal dibattito scientifico emerge la definizione di Wastocene, che presuppone che gli scarti possano essere considerati la caratteristica planetaria della nuova epoca in cui viviamo [Armiero, 2021], fondata sulle *wasting relationship* che producono luoghi e persone di scarto. Un paradigma in cui il progetto della sostenibilità deve porre con forza al centro di ogni ragionamento società ed economia, piuttosto che numeri e statistiche derivate dai numerosi metodi di valutazione dell'impatto ambientale delle attività umane sul pianeta [Cangelli, 2015].

Il patrimonio edilizio esistente assume un ruolo significativo per le *wasting relationship* di cui è responsabile, che è in grado di generare e sulle strategie che è possibile introdurre per ridurre l'impatto ambientale derivante dalla trasformazione da scarto a risorsa. Il recupero dell'esistente rappresenta, pertanto, una delle principali strategie promosse nelle politiche governative, nell'ottica della progressiva riduzione del consumo di suolo e della transizione energetica. Tra queste, ad esempio, il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) con cui l'Italia ha recepito l'*European Green Deal*, uno degli strumenti più avanzati introdotti dalla Commissione Europea per raggiungere nel 2050 il traguardo della neutralità climatica [Amato, et al., 2020, p. 87]. Il contesto italiano è caratterizzato da uno stock immobiliare datato ed energeticamente inadeguato: più del 90%, infatti, è stato realizzato prima dell'entrata in vigore delle limitazioni normative sul consumo energetico (1991) [ENEA, 2019, p. 6], e il settore terziario, con uno stock di 74.358 edifici privati per uffici, prevalentemente concentrati nelle aree metropolitane di Roma e Milano, incide per un consumo annuo totale di 197 kWh/m² [MISE, MATTM e MIT, 2020, pp. 8, 9 e 19].

L'incertezza dovuta dalla crisi pandemica, poi, ha rivelato alla società umana una comunità di destino strettamente connessa con il destino bioecolo-



gico del pianeta [Morin, 2020], e questa consapevolezza stimola ricerche e progetti per ripensare l'abitare in generale e la concezione, l'uso e il riuso degli spazi per il terziario, anche in ragione delle modalità di lavoro agile e della rinnovata attenzione alla salubrità e alla qualità dell'aria.

Questi fattori, uniti alla presa di coscienza globale riguardo l'urgenza della crisi climatica e ambientale, impongono una riflessione sui metodi applicabili al progetto di recupero degli edifici per il terziario [BPIE, 2020, p. 4], con l'assunzione di modelli complessi, integrati e multidisciplinari, in grado di governarne le diverse fasi, dall'ideazione fino alla realizzazione. In particolare, il sistema delle tecnologie sottese al progetto dell'esistente, assume un ruolo fondamentale nell'ambito dei processi di conoscenza degli organismi edilizi, di decisione circa gli scenari progettuali perseguibili, di monitoraggio e valutazione degli esiti raggiunti, di gestione nel tempo dei processi di obsolescenza e degrado, e di governo del ciclo di vita. Il patrimonio esistente si pone, quindi, come campo di intervento per la sperimentazione di nuovi componenti e sistemi edilizi in grado di ridurre il ricorso a fonti di energia non rinnovabili, combinando i temi della qualità funzionale, ambientale e architettonica [Cangelli, 2020, p. 57]. È possibile, dunque, attraverso metodologie rigorose, tener conto di molteplici esigenze (tecnologiche, ambientali, energetiche, funzionali e di sicurezza), ottimizzare costi e tempi di realizzazione, incrementare il valore immobiliare e, al contempo, restituire agli edifici un'identità positiva.

Il recladding del centro direzionale Hibiscus a Roma: un caso applicato

Il recupero del patrimonio edilizio esistente richiede l'adozione di modelli organizzativo-decisionali, processi e metodi progettuali orientati all'integrazione e all'ibridazione dei saperi [Giancotti e Conteduca, 2021, p. 293].

In tale ottica, la sperimentazione progettuale conto terzi finalizzata al recupero del centro direzionale Hibiscus a Roma, condotta fino al livello esecutivo dal team della Sapienza Università di Roma, ha rappresentato l'occasione per l'applicazione di una metodologia integrata al recupero degli edifici per uffici esistenti, in grado di aumentarne efficienza energetica, stabilità strutturale, flessibilità funzionale e comfort interno, donando al contempo una nuova identità architettonica. Il gruppo di ricerca ha fornito un contributo metodologico per il coordinamento delle diverse competenze scien-





Figura 1. Vista del complesso direzionale Hibiscus a Roma. (sopra: stato attuale, sotto: progetto) [elaborazione degli autori].



tifiche coinvolte, raggiungendo gli obiettivi prefissati di efficientamento energetico e adeguamento sismico e mantenendo la piena funzionalità del complesso durante tutte le fasi di intervento, attraverso l'individuazione di soluzioni tecnologiche ed architettoniche appositamente studiate.

La strategia principale messa in campo consiste nel recladding, un'azione consolidata nei progetti di recupero che consente di innescare quei meccanismi che rendono economicamente sostenibile, attraverso un significativo miglioramento dell'efficienza energetica, gli interventi di rinnovo con la sostituzione della pelle degli edifici [Paris e Bianchi, 2018, p. 13].

Il complesso per uffici Hibiscus, realizzato negli anni Ottanta, si compone di tre edifici in linea con struttura in cemento armato ordinario, che formano un continuum di circa 207 metri con altezza variabile tra gli 8 e 11 piani fuori terra (Figura 1 e 2). L'involucro degli edifici, costituito da un *curtain wall* che assomma a complessivi 10.150 m² di superficie vetrata, costituisce l'elemento su cui si sono concentrati gli interventi di recupero, in ragione dell'elevata obsolescenza tecnologica, e delle prestazioni energetiche e

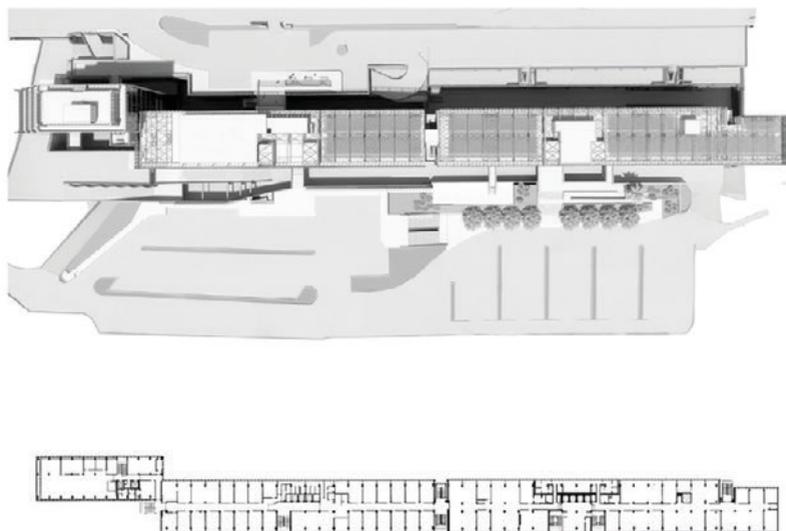


Figura 2. Planivolumetria generale di progetto (sopra), pianta piano tipo (sotto) [elaborazione degli autori].

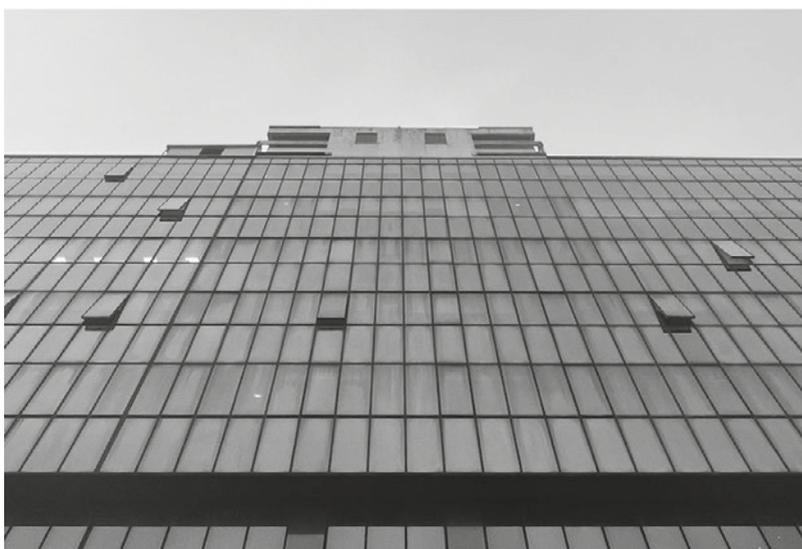
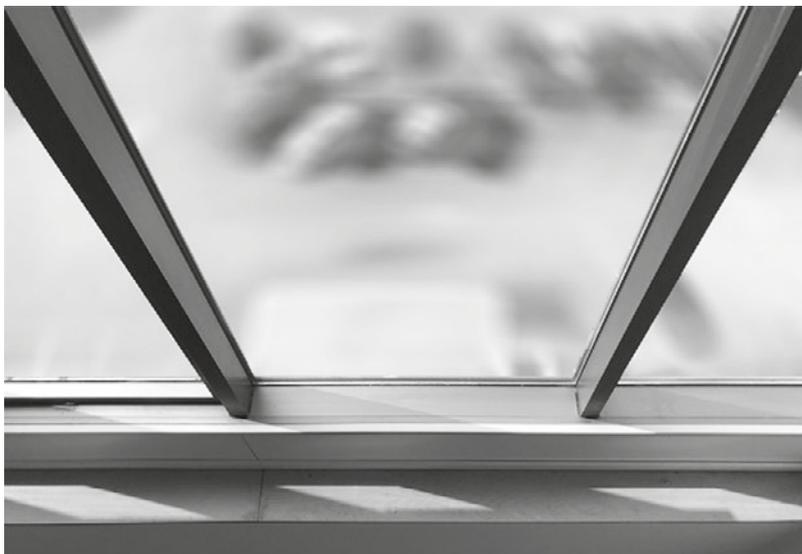


Figura 3. Il sistema di involucro attuale (sopra: vista dall'interno, sotto: porzione del prospetto sud) [elaborazione degli autori].



funzionali non più adeguate agli attuali standard (classe energetica E). Si tratta di un sistema di facciata continua a montanti e traversi di alluminio che presenta problematiche di infiltrazione e deterioramento delle pellicole delle vetrate, dovuti all'esposizione ai fattori atmosferici e all'elevato irraggiamento solare, specie sul fronte sud.

Sulla base dei dati raccolti, l'attuale valore della trasmittanza termica della facciata è pari a $4,36 \text{ W/m}^2\text{K}$ [1], con conseguente elevato sovraccarico degli impianti di climatizzazione (Figura 3). La soluzione proposta, in ragione della presenza di un vincolo paesaggistico e della necessità di limitare al

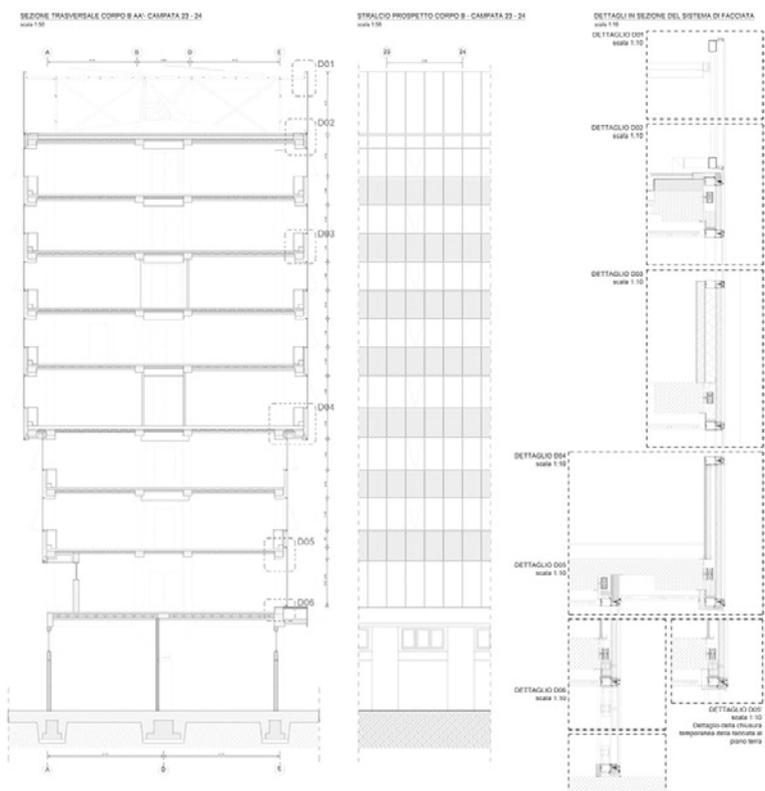


Figura 4. Stralcio del progetto esecutivo (sezione e dettagli dell'involucro) [elaborazione degli autori].

minimo le interferenze di cantiere con l'operatività e la permanenza degli utenti durante le successive fasi di cantiere, consiste nella sostituzione dell'attuale involucro, con un sistema che garantisca elevate prestazioni termiche, materiali con elevato contenuto di riciclato e un'immagine architettonica che non si snaturi quella attuale. Tale condizione ha comportato una significativa operazione di *facade engineering* che ha coinvolto diversi attori del settore produttivo [2], al fine di giungere ad una soluzione personalizzata, in coerenza con l'attuale tendenza dell'architettura on demand [Cangelli e Conteduca, 2018] (Figura 4). Il sistema elaborato consente di raggiungere il valore di trasmittanza termica di $1.65 \text{ W/m}^2\text{K}$ e prevede che sia l'alluminio utilizzato per il telaio, sia i vetri, siano composti per il 40% da contenuto di riciclato (20% pre-consumo e 20% post consumo, reperito a una distanza massima dal cantiere di 800 km). L'efficientamento dell'involucro trasparente, combinato al sistema di isolamento previsto per le componenti opache, all'efficientamento degli impianti e all'installazione di un campo fotovoltaico sul nuovo coronamento degli edifici [3], consente di raggiungere la classe energetica A3 (Figura 5). Inoltre, nella sperimentazione sono stati previsti importanti interventi di adeguamento sismico che hanno comportato la prefigurazione di soluzioni innovative per la gestione del cantiere. Tra i più significativi, l'intervento che prevede l'inserimento,



Figura 5. Vista della soluzione di involucro e del nuovo coronamento degli edifici [elaborazione degli autori].

all'intradosso del primo impalcato, di dispositivi di isolamento tipo *Friction Pendulum* a doppia superficie di scorrimento e basso attrito. Si tratta di una soluzione che, pur comportando la completa demolizione e ricostruzione delle partizioni presenti nei piani interrati, consente di mantenere inalterata la funzionalità dei piani superiori durante il cantiere. Anche l'uso degli spazi comuni (interni ed esterni) è stato ripensato a seguito dell'esperienza pandemica, proponendo nuove funzioni legate a modalità evolute di fruizione degli spazi di lavoro secondo ottiche di socializzazione tese a ottimizzare la collaborazione e i tempi del quotidiano (Figura 6).

Conclusioni

La sperimentazione progettuale ha consentito di validare gli assunti della ricerca e il metodo iterativo definito relativo alle modalità di integrazione dei diversi specialismi e al confronto costante con la committenza e con il gestore del complesso immobiliare. L'approccio integrato proposto, unito alla gestione del progetto in ambiente BIM, consente non solo di individuare ex ante le criticità progettuali, riducendo interferenze tra lavorazioni e imprevisti di cantiere, ma anche di trovare soluzioni tecnologiche e procedurali che riducano tempi e costi di realizzazione. La redazione del progetto su piattaforma BIM ha permesso, inoltre, di graduare temporalmente la



Figura 6. Vista del nuovo ingresso del complesso [elaborazione degli autori].



realizzazione delle proposte, in coerenza con una situazione di costante rinnovo e ristrutturazione parziale degli spazi interni dovuta all'avvicinamento dei locatari nell'edificio, e di verificare l'efficacia delle soluzioni, mantenendo l'operatività dell'intero complesso immobiliare. La notevole dimensione dell'intervento (ca. 60.000 m³) e la contemporaneità di lavorazioni da svolgersi mantenendo la piena operatività degli edifici, infine, anche a fronte della complessità della progettazione esecutiva derivante dall'organizzazione del cantiere, conferma i vantaggi, in termini di salvaguardia delle risorse, di operazioni di recupero piuttosto che di demolizione e ricostruzione su questa tipologia di edifici, in ragione dell'elevato grado di replicabilità sull'ingente patrimonio italiano.

Aknowledgement

La sperimentazione progettuale è il risultato di due accordi Conto Terzi tra il Dipartimento di Architettura e Progetto di Sapienza e la società CPI Air Italy, sotto la responsabilità scientifica della prof.ssa Eliana Cangelli, relativi alla redazione della prefattibilità tecnica (2021) e al coordinamento della progettazione integrata fino al livello esecutivo (2022), finalizzati al recupero e alla riqualificazione energetica e sismica del complesso per uffici. Il gruppo di Lavoro di Sapienza è composto da Eliana Cangelli, Michele Conteduca e Valerio Fonti.

Note

- [1] Ai sensi del D.M. 26.06.2015 Il valore limite della trasmittanza termica per la zona climatica D per l'involucro trasparente è pari a 1,80 W/m²K.
- [2] Il sistema di facciata continua a montanti e traversi proposto è stato elaborato in sinergia con Schueco Italia (profilo SFC 85 HI) e con AGC Italia per gli elementi vetrati.
- [3] Dal punto di vista impiantistico, l'intervento ha previsto la sostituzione delle unità di trattamento dell'aria, l'adozione di sistemi a pompa di calore reversibili per la produzione di acqua calda e acqua refrigerata e l'installazione di un impianto fotovoltaico suddiviso in 7 campi, per un totale di 800 m² in copertura, capace di produrre 181,89 kW.

Referenze bibliografiche

Amato, A.; Calabrese, N.; Lavinia, C.; Volpe, L. [2020]. "Riqualificazione ener-



- getica del patrimonio immobiliare di edilizia residenziale pubblica", *ENEA magazine, Energia, ambiente e innovazione*, 3, pp. 87-92.
- Armiero, M. [2021]. *L'era degli scarti. Cronache dal wasteocene, la discarica globale*. Torino: Einaudi.
- Buildings Performance Institute Europe (BPIE) [2020]. "A review of EU member States' 2020 long-term renovation strategies", disponibile da www.bpie.eu/wp-content/uploads/2020/10/LTRS-Assessment_Final.pdf (Ultima consultazione 31.03.2023).
- Cangelli, E. [2015]. "NZEB 2050 | Visioni possibili", *Journal of Planning Design Technology*, 3, pp. 144-153.
- Cangelli, E. [2020]. "Rigenerazione e tecnologia. Valutare l'attitudine alla trasformazione" in Arbizzani, E.; Cangelli, E.; Daglio, L.; Ginelli, E.; Ottone, F.; Radogna, D. (a cura di). *Progettare in vivo la rigenerazione urbana*, Sant'Arcangelo di Romagna: Maggioli editore, pp. 55-58.
- Cangelli, E.; Conteduca M. [2018]. "Architettura on demand. Nuovi scenari per il progetto e l'industria delle costruzioni", *Techne*, 16, pp. 96-104.
- ENEA [2019]. "Report Ricerca di Sistema Elettrico. Efficientamento energetico del patrimonio edilizio: approcci, strumenti e metodologie", disponibile da www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema-elettrico/adp-mise-enea-2019-2021/tecnologie-efficienza-risparmio-edifici/report-rds_ptr_2019_040.pdf (Ultima consultazione 31.03.2023).
- Giancotti, A.; Conteduca, M. [2021]. "Recuperare l'ordinario. Sperimentazione multidisciplinare per il prototipo Casa Italia a Sora", *Techne*, 21, pp. 293-303.
- Malm, A.; Hornborg, A. [2014]. "The geology of mankind? A critique of the Anthropocene narrative", *The Anthropocene Review*, 1, pp. 62-69.
- MISE, MATTM e MIT [2020]. "Strategie per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale", disponibile da www.mise.gov.it/images/stories/documenti/STREPIN_2020_rev_25-11-2020.pdf (Ultima consultazione 31.03.2023).
- Morin, E. [2020]. *Cambiamo strada. Le 15 lezioni del Coronavirus*. Milano: Cortina Raffaello.
- Paris, S.; Bianchi, R. [2018]. *Ri-abitare il moderno. Il progetto per il rinnovo dell'housing*, Recanati: Quodlibet.



finito di stampare nel mese di
maggio 2023

Il V Convegno Internazionale Recycling, dedicato a "Il valore della materia nella transizione ecologica del settore delle costruzioni" si è tenuto a Roma il 26 maggio 2023, confermandosi come uno dei principali luoghi di confronto tra accademici e *stakeholders*. Il Comitato Scientifico, composto da docenti ed esperti provenienti da 24 Atenei internazionali, distribuiti su 4 Paesi e 3 continenti, ha selezionato i migliori contributi tra quelli pervenuti secondo la procedura *double blind peer review*. Come di consuetudine, i contributi sono stati suddivisi nelle tre sezioni del Convegno Internazionale: "Saggi", "Ricerche" e "Architettura". La raccolta degli atti ha come obiettivo la definizione dello stato dell'arte del riciclaggio nel settore delle costruzioni, oltre a fotografare la direzione verso la quale il mondo della ricerca scientifica si sta orientando. La moltitudine di punti di vista che caratterizza il presente volume è, probabilmente, il suo maggiore valore, restituendo un profilo innovativo e creativo sul tema.

The 5th International Conference Recycling, dedicated to "The value of building materials in the ecological transition of the construction sector" was held in Rome on May 26, 2023 confirming its status as one of the main venues for dialogue between academics and stakeholders. The Scientific Committee, consisting of professors and experts from 24 international universities, spread over 4 countries and 3 continents, selected the best papers among the ones received according to the double blind peer review. As usually, the papers were divided into the three sections of the International Conference: 'Essays', 'Research' and 'Architecture'. The aim of the proceedings is to define the state of the art of recycling in the construction sector, as well as to take a framework of the direction in which the world of scientific research is heading. The multitude of viewpoints that characterises this volume is probably its greatest value, providing an innovative and creative profile on the subject.

Adolfo F. L. Baratta, Architect and Ph.D. Since 2014, he is Associate Professor in Architectural Technology at the Roma Tre University.

Laura Calcagnini, Architect and Ph.D. Since 2019, she is Assistant Professor in Architectural Technology at Roma Tre University.

Antonio Magarò, Architect and Ph.D. Since 2021 he is Research Fellow in Architectural Technology at Roma Tre University.

ISBN 979-12-5953-046-2



9 791259 530462

€ 22,00