

Abandoned industrial buildings: methodologies and technologies for a sustainable recovery

Giuseppe Donnarumma^{a*}

^a Department of Civil Engineering, University of Salerno, Via Giovanni Paolo II 132, Fisciano (SA), 84084, Italia

Highlights

The research topic is the recovery of abandoned industrial buildings in relation to functional conversion and energy retrofit aspects.

A sample of industrial buildings has been identified to develop a sustainable re-use model.

A database of typical wall stratigraphies has been defined.

Critical considerations and comparative analysis on the most appropriate retrofit strategies are proposed.

Abstract

The theme of regeneration of the buildings and disused industrial areas is highly topical due to the significant implications on both a socio-economic level as well as an urban planning and environmental protection one. The proposed contribution presents a model for the reuse in which the aspects involved on an urban scale as well as the building are considered. The model is divided into the following phases: appropriateness of the choices with the policies of urban sector, analysis of the potential conversion, assessment of the degree of compatibility with the different technical standards, defining the criteria for the interventions to be implemented.

Keywords

Reuse, Retrofit, Disused Industrial Buildings, Thermal Performance, Intervention Criteria

1. INTRODUZIONE

Il tema della ricerca è il recupero degli edifici industriali dismessi in relazione alle problematiche di adeguamento funzionale ed energetico di tali manufatti. La dismissione dell'edilizia industriale, nella sua evidenza di processo complesso a larga scala, si manifesta a partire dalla seconda metà del secolo XX, in concomitanza con il declino di alcuni settori produttivi tradizionali e della progressiva transizione da una società industriale legata al modello "fordista" ad una società post-industriale contraddistinta da una marcata terziarizzazione. Attualmente gli edifici industriali dismessi costituiscono una rilevante parte del patrimonio edilizio, sia in Italia che a livello mondiale, e, alla luce dell'esigenza di rigenerazione sostenibile dell'ambiente e della città, si rende centrale la discussione intorno al ruolo che tali edifici ed aree abbandonate possono assumere nei processi di trasformazione urbana e sviluppo socio-economico. L'obiettivo finale è quello di mettere a punto una metodologia progettuale di supporto agli operatori di settore, sia nella fase decisionale, ovvero quando occorre scegliere l'intervento di recupero più opportuno, sia nella fase di progettazione, ovvero quando occorre definire le modalità di intervento. Particolare attenzione è posta alla problematica dell'adeguamento energetico dell'involucro del manufatto industriale dismesso in relazione alle ipotesi di riuso. Lo studio delle strategie di retrofit dell'involucro edilizio, ampiamente trattato da diversi autori, viene, in questo caso, specializzato e applicato all'edilizia industriale, che, seppure molto

* Corresponding author. Mobile: +39-348-8654059; e-mail: gidonnarumma@unisa.it

varia, entro certi limiti temporali e geografici, assume dei caratteri tipologico-costruttivi abbastanza omogenei.

2. STATO DELL'ARTE

Il recupero di manufatti industriali presenta in generale diverse problematiche: stato di conservazione dell'organismo (elementi strutturali, impianti, involucro), adattabilità dal punto di vista funzionale ed energetico, valore storico-architettonico e/o simbolico del manufatto, contesto urbano, compatibilità delle destinazioni d'uso con le previsioni degli strumenti urbanistici, contesto socio-economico, contesto ambientale e impatto prodotto dall'attività industriale, difficoltà connesse ad una estrema frammentazione della proprietà immobiliare o a situazioni di dismissione parziale. Il dibattito scientifico intorno al fenomeno della dismissione industriale e al potenziale riuso di tali manufatti comincia negli anni '80 e risulta tutt'oggi di notevole interesse: in letteratura è possibile trovare studi sulle cause e l'evoluzione dei processi di dismissione [1] [2] [3], sul ruolo delle aree e degli edifici industriali dismessi nell'ottica di una rigenerazione urbana [4] [5] [6], sulle potenzialità di recupero [7] [8] e le implicazioni positive per gli obiettivi di sostenibilità, sulle metodologie e gli strumenti di intervento sia a scala urbana che edilizia [9] [10] [11] [12] [13] [14]. Alcune ricerche sono indirizzate all'elaborazione di modelli di analisi multicriteriale per valutare la fattibilità tecnico-economica di riconversione e decidere la più opportuna strategia fra un insieme di alternative di riuso [10] [15]. Indicazioni importanti nella definizione di un appropriato modello di riuso possono derivare dall'analisi e comparazione di alcune esperienze di recupero, nazionali e internazionali, in cui, attraverso un'attenta pianificazione degli interventi di adeguamento, la riconversione funzionale si è dimostrata una strategia efficace per una seconda vita dell'edificio industriale. Esperienze europee significative in tal senso sono: la riqualificazione dell'intera regione industriale della Ruhr in Germania, attuata nel decennio tra il 1990 e il 2000; la Tate Modern Gallery di Londra, museo d'arte moderna più visitato al mondo, nato dalla riconversione di un'ex centrale termoelettrica ad opera dello studio di architettura Herzog & de Meuron; la riconversione della Cable Factory in Finlandia, ex fabbrica di cavi elettrici e telefonici convertita in uno dei più grandi centri culturali multifunzionali d'Europa. In Italia casi significativi di riuso sono: lo stabilimento Fiat del Lingotto a Torino, trasformato dall'architetto Renzo Piano in un polo a destinazione mista, commerciale, culturale e terziaria; l'ex zuccherificio Eridania a Parma, trasformato sempre dallo studio RPBW di Renzo Piano nell'Auditorium "Niccolò Paganini"; la trasformazione dell'ex stabilimento Peroni a Roma in Museo d'Arte Contemporanea ad opera di O.Decd e B. Cornette.

3. METODOLOGIA

La prima fase della ricerca ha previsto anzitutto la delimitazione del dominio di indagine dell'edilizia industriale dismessa: è stato considerato un campione rappresentativo degli edifici industriali dismessi costruiti a partire dagli anni '70, con struttura portante in c.a. normale, in c.a.p. o in acciaio, presenti in Campania nelle aree industriali di Solofra in Provincia di Avellino (Fig. 1), di Battipaglia, Fisciano e Nocera-Sarno in Provincia di Salerno, e di Arzano in Provincia di Napoli. È stata quindi effettuata un'analisi delle caratteristiche tipologiche (configurazione in pianta e in elevazione, rapporto di forma, numero piani e altezze di piano, tipologia copertura, presenza e tipo di strutture accessorie) e costruttive. La metodologia di analisi e recupero del manufatto industriale proposta è strutturata in due livelli (Fig. 2).



Figura 1. Opifici conciari dismessi nel distretto industriale di Solofra in Provincia di Avellino (Campania)

Il primo livello è finalizzato all'individuazione di un insieme di possibili destinazioni d'uso sulla base dei principali aspetti che intervengono a scala urbana; il secondo livello, relativo alla scala edilizia, è finalizzato alla valutazione delle potenzialità di riconversione dell'edificio, alla scelta della destinazione d'uso più appropriata e ad una pianificazione preliminare degli interventi per l'adeguamento dell'edificio. L'analisi delle potenzialità di riconversione, sulla base di determinati "indicatori di trasformabilità" (Fig. 2), ha l'obiettivo di valutare la fattibilità tecnica dell'ipotesi di riuso e scegliere quindi le più appropriate destinazioni d'uso tra quelle individuate al primo livello. Nell'ultima fase viene proposto un piano di interventi necessari per il riuso. Per la definizione di opportune strategie di retrofit energetico, a partire dalla costruzione di un database di "stratigrafie tipo" dell'involucro industriale, sono state esaminate le prestazioni termogrometriche ante e post intervento. Le proprietà termofisiche dei materiali sono state ricavate da valori tabellari da normativa [16, 17, 18, 19, 20], dalle schede tecniche fornite dalle aziende del settore e da indagini sperimentali con termocamera e termoflussimetro. Le analisi termiche sono state condotte sia in regime stazionario che in regime dinamico [21] per tener conto dell'importanza che assume nel periodo estivo, specie nei paesi a clima mediterraneo, il requisito di inerzia termica. I dati climatici sono ricavati dalla UNI 10349 e, relativamente al periodo estivo, dalla UNI 10375. In una fase successiva è stato assemblato un modello di edificio industriale "tipo" per studiarne il comportamento termico globale, in regime stazionario e dinamico, al variare dei seguenti parametri: orientamento, rapporto di forma, tipologia di chiusure opache, tipologia di chiusure trasparenti, rapporto tra superficie trasparente ed opaca, carichi interni legati ai nuovi usi ipotizzati. Tale studio parametrico è effettuato con l'ausilio del software Ecotect Analysis.

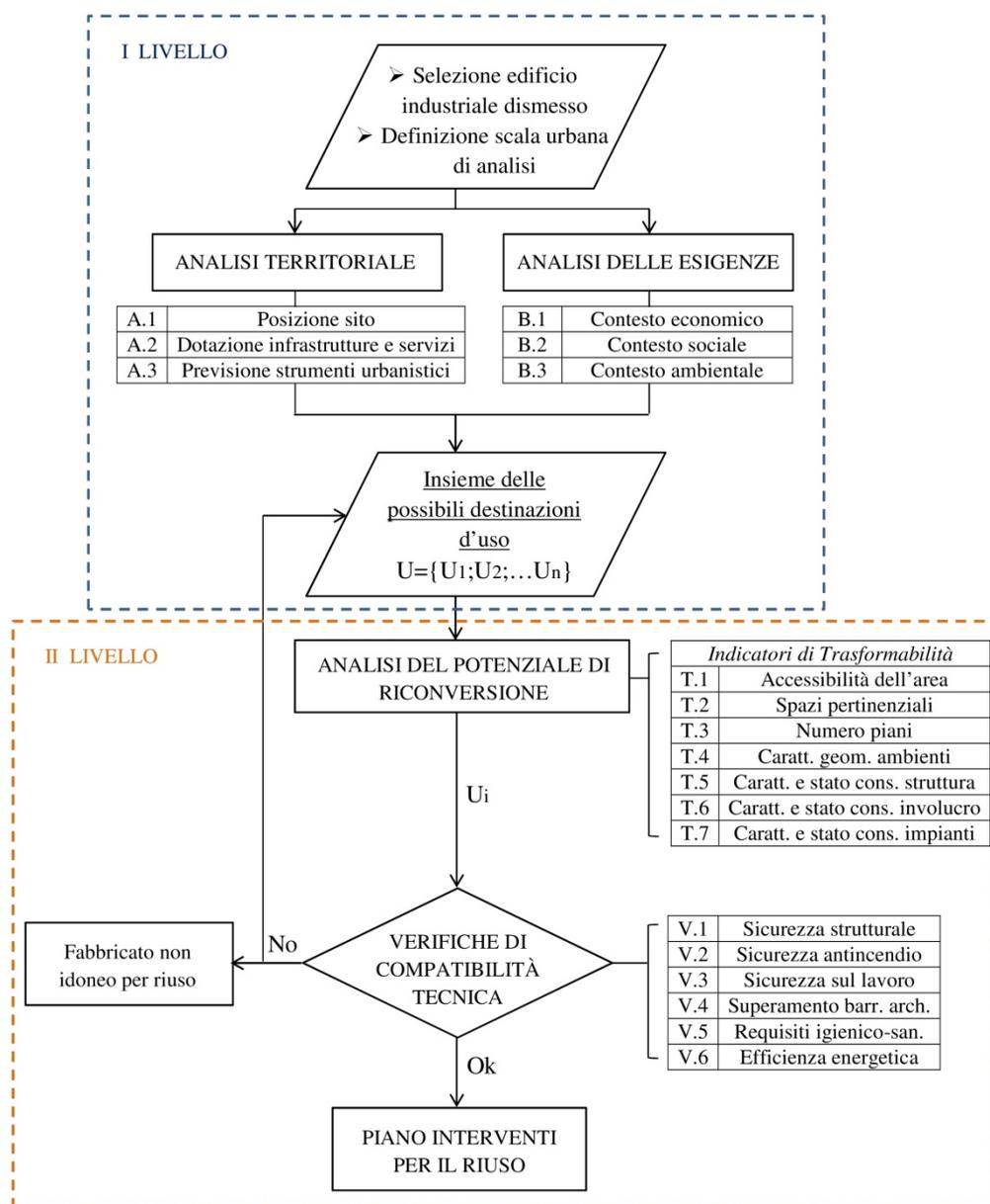


Figura 2. Flow-chart del modello di riuso proposto.

4. RISULTATI

Allo stato attuale la metodologia è stata applicata a tre opifici conciari dismessi nel distretto di Solofra in provincia di Avellino. In base al modello di riuso proposto è stata anzitutto formulata un'ipotesi di riqualificazione dell'intera area industriale individuando tre macro-aree di intervento. Ciascuna macro-area è stata quindi oggetto di analisi e riqualificazione in una scala di maggiore dettaglio. Gli opifici studiati hanno evidenziato una buona adattabilità ad attività ricettive, espositive e per terziario, nel rispetto delle normative vigenti senza interventi "pesanti". I criteri generali alla base degli interventi di riqualificazione sono: 1. riuso dell'edificio senza demolizione o aggiunta rilevante di volumi; 2. uso di materiali ecosostenibili; 3. flessibilità e reversibilità delle soluzioni tecniche proposte; 4. efficienza energetica attraverso l'integrazione di tecnologie attive e passive. Per quanto attiene gli aspetti di risparmio energetico e di sostenibilità nell'esercizio, la strategia ha previsto i seguenti interventi: realizzazione di sistemi di recupero delle acque

piovane sfruttando anche, previa bonifica e adeguamento, alcune vasche esistenti come serbatoi per la raccolta delle acque; realizzazione di facciate ventilate sfruttando come supporto murario le tamponature esistenti; riduzione delle superfici vetrate e completa sostituzione di tutti gli infissi con l'inserimento di serramenti in alluminio a taglio termico; isolamento termico e ventilazione del primo calpestio; installazione in copertura di fotovoltaico e solare termico integrato con tetto verde estensivo. Tale progettazione, nello spirito del modello di riuso, vuole fornire delle indicazioni che saranno poi oggetto di verifica in un successivo livello di progettazione.

5. CONCLUSIONI

Il modello presentato costituisce una strategia di supporto in fase di valutazione e progettazione del riuso di una tipologia di edifici industriali che, per epoca di costruzione (dal secondo Dopoguerra ad oggi) e per area geografica, presentano generalmente analoghe caratteristiche costruttive e dimensionali. Le buone potenzialità di riconversione di tali manufatti nel rispetto delle esigenze espresse dal territorio delle normative vigenti senza la necessità di interventi "pesanti" costituiscono dei punti di forza nella messa a punto del modello. Le criticità sono rilevate nella strumentazione urbanistica spesso troppo rigida nei confronti della compatibilità con nuovi usi e nei costi di bonifica ambientale che possono risultare ostacoli alla fattibilità economica della riqualificazione. Una fase ulteriore di studio prevede l'introduzione di indicatori per la stima della convenienza economica degli investimenti e per la valutazione della sostenibilità energetico-ambientale degli interventi.

6. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] B. Secchi, Le condizioni sono cambiate, Casabella n. 498 (1984).
- [2] P. Crosta, Dismissione: la costruzione del problema, Rassegna n. 42 (1990).
- [3] E. Dansero, Dentro ai vuoti. Dismissione industriale e trasformazioni urbane a Torino. Libreria Cortina, 1993.
- [4] E. Dansero, C. Giaimo e A. Spaziante (a cura di), Se i vuoti si riempiono. Aree industriali dismesse: temi e ricerche, Alinea Editrice, 2000.
- [5] V. Gregotti, Architettura come modificazione, Casabella n. 498 (1984).
- [6] G. Giovannelli, Aree dismesse e rigenerazione urbana: l'innovazione nelle politiche e negli strumenti di intervento. In: Giovannelli G., (a cura di), Aree dismesse e riqualificazione urbana, Alinea Editrice, 1997.
- [7] G. Riva, Architettura e costruzioni industriali. Tecnologie per un recupero sostenibile. In: Labelli F., Marini S., (a cura di), L'architettura e le sue declinazioni, Iper testo Edizioni, 2008.
- [8] G. Donnarumma, Il fenomeno della dismissione dell'edilizia industriale e le potenzialità di recupero e riconversione funzionale, Atti del V Convegno di Storia dell'Ingegneria, Cuzzolin Editore, 2014.
- [9] E. Arbizzani, G. Materazzi, La riqualificazione delle aree industriali dismesse. Considerazione di metodo, (h)ortus, 62 (2012).
- [10] A. Lepel, Changing the function of industrial buildings – Survey. Facta Universitatis. Series: Architecture and Civil Engineering, vol. 4 n. 2 (2006), 71-84.
- [11] A. Vitale, Luci e ombre sulla gestione del patrimonio industriale dismesso. Technè, 3 (2012) 97-101.
- [12] C. Sposito, Sul recupero delle aree industriali dismesse. Tecnologie, materiali, impianti ecosostenibili e innovativi. Maggioli Editore, 2012.
- [13] G. Materazzi, Metodologie per la riqualificazione e la valorizzazione delle aree industriali dismesse. Un sistema di indicatori a sostegno dell'analisi, Tesi di Dottorato, Università di Roma "La Sapienza", 2014.
- [14] A. Vallitutti, Tecnologie di riconversione dell'ambiente costruito. Processi, metodi e strumenti di riqualificazione per le aree dismesse, Alinea Editrice, 2009.
- [15] M. Daukšys, J. Pilipavičius, A. Daugėlienė, Complex Model for Assessment of Ex-industrial Building Conversion Options Into Lofts, Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering, 1 (2014) 27-33.
- [16] UNI 10351:1994, Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.
- [17] UNI 10355:1994, Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
- [18] UNI EN ISO 10456:2008, Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto
- [19] UNI EN ISO 6946:2008, Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo

- [20] UNI/TS 11300-1:2014, Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- [21] UNI EN ISO 13786:2008, Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo.