

IV CONVEGNO INTERNAZIONALE

# PRE·FREE UP·DOWN RE·CYCLE

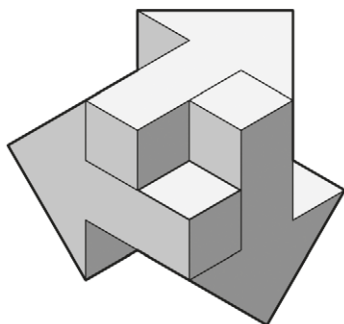


PRATICHE TRADIZIONALI E TECNOLOGIE  
INNOVATIVE PER L'END OF WASTE

a cura di  
Adolfo F. L. Baratta



**PRE-FREE**  
**UP-DOWN**  
**RE-CYCLE**



PRATICHE TRADIZIONALI E TECNOLOGIE  
INNOVATIVE PER L'END OF WASTE

a cura di  
Adolfo F. L. Baratta

## Comitato Scientifico

*Scientific Committee | Comité Científico*

**Rossano Albatici**

*Università degli Studi di Trento*

**Paola Altamura**

*ENEA*

**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*

**Michela Dalprà**

*Università degli Studi di Trento*

**Michele Di Sivo**

*Università degli Studi "Gabriele D'Annunzio"*

**Ornella Fiandaca**

*Università degli Studi di Messina*

**Fabio Enrique Forero Suárez**

*Universidad del Bosque*

**Francesca Giglio**

*Università Mediterranea*

**Roberto Giordano**

*Politecnico di Torino*

**Raffaella Lione**

*Università degli Studi di Messina*

**Antonio Magarò**

*Università degli Studi Roma Tre*

**Luigi Marino**

*Università degli Studi di Firenze*

**Luigi Mollo**

*Seconda Università di Napoli*

**Antonello Monsù Scolaro**

*Università degli Studi di Sassari*

**Elisabetta Palumbo**

*Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule*

**Hector Saul Quintana Ramirez**

*Universidad de Boyacá*

**Alessandro Rogora**

*Politecnico di Milano*

**Andrés Salas**

*Universidad Nacional de Colombia*

**Camilla Sansone**

*Università degli Studi del Molise*

**Marzia Traverso**

*Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule*

**Antonella Violano**

*Università degli Studi della Campania "L. Vanvitelli"*



Atti del IV Convegno Internazionale

**PRE|FREE - UP|DOWN - RE|CYCLE**

*Pratiche tradizionali e tecnologie innovative  
per l'End of Waste*

Proceedings of the

4th International Conference

**PRE|FREE - UP|DOWN - RE|CYCLE**

*Traditional solution and innovative  
technologies for the End of Waste*

Acta de el IV Congreso Internacional

**PRE|FREE - UP|DOWN - RE|CYCLE**

*Prácticas tradicionales y tecnologías  
innovadoras para la disposición de los  
desechos*

*a cura di | edited by | editado por*

**Adolfo F. L. Baratta**

ISBN: 979-12-5953-005-9

Editore

**Anteferma Edizioni Srl**

via Asolo 12, Conegliano, TV

edizioni@anteferma.it

Prima edizione: maggio 2021

Progetto grafico

**Antonio Magarò**

[www.conferencerecycling.com](http://www.conferencerecycling.com)

Copyright

Questo lavoro è distribuito sotto Licenza Creative Commons

Attribuzione - Non commerciale - No opere derivate 4.0 Internazionale



*Tutti i contributi sono stati valutati dal Comitato Scientifico, seguendo il metodo del Double Blind Peer Review.*

*All papers were evaluated by the Scientific Committee, following Double Blind Peer Review Method.*

*Todas las contribuciones fueron evaluadas por el Comité Científico, siguiendo el método de Peer Review doble ciego.*

**PRE|FREE - UP|DOWN - RE|CYCLE**  
pratiche tradizionali e tecnologie innovative per  
l'End of Waste

---

*traditional solutions and innovative technologies  
for the End of Waste*

---

*prácticas tradicionales y tecnologías innovadoras  
para la disposición de los desechos*

# Indice

## Table of Contents

## **Premessa / Foreword**

---

- 14** Premessa. Il riciclaggio come ambito di ricerca per la pratica virtuosa  
*Foreword. Recycling as a research field for virtuous practice*  
**Adolfo F. L. Baratta**

## **Saggi / Essays**

---

- 28** Upcycling dei materiali del patrimonio architettonico nella progettazione circolare  
*Upcycling of heritage materials in circular design*  
**Graziella Bernardo**
- 40** La qualità delle architetture con tecnologia di riciclaggio  
*The quality of architecture with recycle technology*  
**Agostino Catalano**
- 52** Informazione materiale: strumenti per l'implementazione dello urban mining in edilizia  
*Material information: tools for the urban mining implementation in the building sector*  
**Massimiliano Condotta, Elisa Zatta**
- 64** Da rifiuto a risorsa: il contributo dell'Italia al programma LIFE  
*From waste to resource: Italian contribution to the LIFE programme*  
**Gigliola D'Angelo, Monica Cannaviello**

- 74** Uso e riuso delle plastiche viniliche in edilizia  
*Use and reuse of vinyl plastics in construction*  
Camilla Sansone

### **Ricerche / Researches**

---

- 88** *The environmental impact evaluation of building elements in architecture: the design for disassembly*  
Laura Calcagnini
- 100** Guardare al passato per migliorare il futuro  
Upcycle approach per l'Isola di Vetro  
*A glimpse into the past to develop a better future*  
*Upcycle approach for the Isle of Glass*  
Paola Careno, Stefano Centenaro, Filippo De Benedetti
- 112** DRINC Beer: Designing Recycle  
IN Concrete with Beer  
*DRINC Beer: Designing Recycle*  
*IN Concrete with Beer*  
Denis Faruku, Roberto Giordano, Stefania Riccio
- 124** Lane minerali di vecchia generazione: la pericolosità del rifiuto dismesso  
*Old generation mineral wools: the riskiness of discarded waste*  
Ornella Fiandaca, Alessandra Cernaro

- 140** Lane minerali di vecchia generazione: la circolarità del rifiuto dismesso  
*Old generation mineral wools: the circularity of discarded waste*  
**Alessandra Cernaro, Ornella Fiandaca**
- 156** Diseño de productos y espacios desde el reciclaje y la reutilización de desechos  
*Design of products and spaces from recycling and reuse of waste*  
**Fabio Enrique Forero Suarez**
- 172** *E-waste recycling for monitoring the microclimate in sub-Saharan Africa*  
**Antonio Magarò**
- 186** Sistemi di logistica del materiale per la gestione dei rifiuti nelle strutture ospedaliere  
*Material logistic systems for waste management in hospital*  
**Massimo Mariani**
- 198** *Effect of moisture content and mixing procedure on the Properties of Recycled Aggregate Concrete with Silica fume*  
**Beatriz E. Mira Rada, Andres Salas Montoya**
- 210** Uva, nocciola e frumento: nuovi ingredienti per l'architettura e il design?  
*Grape, hazelnut and wheat: new ingredients for architecture and design?*  
**Elena Montacchini, Silvia Tedesco, Jacopo Andreotti**



- 222** Verso il circular building quale prassi progettuale. Un esempio di Design for Disassembly  
*Towards the circular building as design practice. A Design for Disassembly case study*  
**Elisabetta Palumbo, Massimo Rossetti, Francesco Incelli, Francesca Camerin, Chiara Panozzo**
- 236** *Reuse of salt waste in 3D printing: Case study*  
**Vesna Pungercar, Martino Hutz, Florian Musso**
- 248** Il recupero di materiali attraverso la demolizione selettiva: un'analisi costi-benefici  
*The recovery of materials through selective demolition: a cost-benefit analysis*  
**Giulia Sarra, Paola Altamura, Francesca Ceruti, Vito Introna, Marco La Monica**
- 262** Il riciclaggio come propulsore innovativo nel settore produttivo del vetro  
*Recycling as an innovative driver in the glass production sector*  
**Luca Trulli**

## Architetture e Design / Architectures and Design

---

- 276** Dallo scarto al valore. Quando dalla forma dei residui litici emergono vocazioni nascoste  
*From waste to value. When hidden vocations emerge from the shape of the stone residues*  
**Laura Badalucco, Luca Casarotto**
- 290** Il riciclaggio come pratica per la sostenibilità sociale. I mattoni in plastica riciclata di Gjenge Makers in Kenya  
*Recycling as a practice for social sustainability. Gjenge Makers' recycled plastic bricks in Kenya*  
**Laura Calcagnini, Luca Trulli**
- 304** Rifiuti e ospitalità in spazi urbani comuni: un'esperienza didattica nel laboratorio CIRCO  
*Waste and hospitality in common urban spaces: a didactic experience in the CIRCO laboratory*  
**Francesco Careri, Fabrizio Finucci, Enrica Giaccaglia, Marco Mauti**
- 316** Promuovere la cultura del riciclo: i Centri di Riuso  
*Promoting the culture of recycling: the Reuse Centres*  
**Francesca Castagneto**
- 328** Criteri di smontaggio e riciclaggio di componenti edilizi nei progetti di recupero e di nuova progettazione modulare. Qualità architettonica ed edilizia per costruzioni sostenibili  
*Criteria for disassembly and recycling of building components in restoration and new modular Architectural design. Building quality for sustainable construction*  
**Agostino Catalano, Camilla Sansone**

- 342** Distanze di cartone: sperimentare un Living Lab per l'Upcycling degli imballaggi  
*Carboard Distances: An experiment on an Upcycling Living Lab for envelopes*  
**Stefano Converso**
- 354** Fallimenti e successi di una start-up dell'economia circolare: il caso di studio Sfridoo  
*Failures and successes of a circular economy start-up: Sfridoo case study*  
**Mario Lazzaroni, Marco Battaglia, Andrea Cavagna**
- 366** Il recupero del legno rigenerato: l'esperienza olandese di Superuse Studios  
*The remanufacturing of reclaimed wood: the Dutch experience of Superuse Studios*  
**Rosa Romano**
- 380** Profili degli Autori  
*Authors Profiles*

---

**Massimo Mariani**

Architetto, PhD

Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Architettura

*massimo.mariani@unifi.it*

## **Sistemi di logistica del materiale per la gestione dei rifiuti nelle strutture ospedaliere**

---

*Material logistic systems for waste management in  
hospital*

*Hospital building systems, Material logistic systems, Waste  
management, Flows, Layout*

---

## Summary

The article has its origin from a research subject of a PhD thesis discussed in 2020, through which the peculiarities of the auxiliary activities in the hospital context were investigated in terms of spatialization of flows, dealing with the logistics systems of the material in the technologies for handling in and out of the hospital. The research project fits into general framework of hospitals building system management, with a specific reference to non core services (not care) in the operation phase of these building system. In order to understand the features of material logistic activities through direct and indirect investigations.

The integration of the research program with direct investigation activities of Italian and European hospitals has allowed the in-depth knowledge of specific operational practices and processes, in terms of sustainability and consumption of resources, as well as optimization of functional performance. In the hospital sector, the studies relating to logistics of materials and management of flows are advanced in the field of operational management, employing concepts of logistics consolidated in the industrial field, but still poorly treated in architecture and engineering hospital. Contexts of this type require specific in-depth studies for design support purposes, also starting from analysis and verification of practices already in place, supporting the development of tools capable of increasing the quality of the space addressed by operational management.

The contribution introduces issues by correlating them transversally with global sector data, significant in terms of quality of such consumption and efficiency. Subsequently, it frames the logistics of materials through the reference of management methodologies and technologies. Finally, it exposes a general framework for understanding the types of hospital waste and reports the operational flow in relation to the operating department.

## Introduzione

Studi e ricerche internazionali recenti dimostrano che se il settore sanitario globale rappresentasse un Paese si troverebbe al quinto posto nell'elenco dei maggiori emettitori di gas serra.

L'assistenzialità, il cui primo obiettivo è "non nuocere e guarire", presenta quindi un impatto importante contribuendo in parte alla crisi climatica complessiva [1].

L'effetto di questa condizione, le cui emissioni prodotte riguardano il 4,4% del totale mondiale, infatti, riporta tale ambito in successione solo a Cina, Stati Uniti, India e Russia.

Un contesto critico nel quale il settore assistenziale dell'Unione Europea concorre notevolmente, secondo solo a quelli di Stati Uniti e Cina [Karliner, 2019]. Ulteriori analisi inquadrano la catena di beni e servizi legati alle attività di supporto - produzione, trasporto, approvvigionamento, utilizzo e smaltimento - come la chiave di tali emissioni, decretandone un apporto tra il 70 e il 75% del totale appena citato.

In questo senso, è importante sottolineare la centralità della gestione delle attività legate ai servizi di *facility* per la logistica del materiale, da sempre oggetto di sviluppi e innovazioni tecnologiche senza soluzione di continuità.

Trasferendo concetti di logistica industriale, l'obiettivo principale riguarda "la gestione fisica, informativa e organizzativa del flusso dei prodotti dalle fonti di approvvigionamento ai clienti finali" [2], per il quale risulta fondamentale un approccio fortemente integrato tra diverse competenze di settore, finalizzato all'implementazione di tecnologie gestionali in funzione, anche, di principi di economia circolare. I processi operativi risultano, quindi, tracciati da principi di efficacia ed efficienza ma, allo stesso tempo, trascurati negli aspetti direttamente connessi ai consumi.

Il quadro si allarga se si pensa, inoltre, all'impatto di questo tipo di operazioni, fondamentali per l'esercizio della macchina ospedaliera, sui *layout* funzionali: gestire la complessità dei flussi determinati dalle

interrelazioni di *zoning* funzionale e logistica del materiale significa far collaborare progettisti e specialisti sulla circolarità dei processi, finalizzata al loro efficientamento.

Integrare i percorsi e gli spazi della logistica nella concezione spaziale e tecnologica dell'ospedale al fine di migliorare i sistemi stessi [Heriksen, 2017] significa ottimizzare le performance della macchina in termini di risorse e costi.

In questo ambito, le attività per la gestione dei rifiuti, identificati come materiale in uscita successivamente al loro utilizzo, rientrano in tema, risultando così condizionate da molteplici e diversi settori di progettazione e di *management*.

### **La gestione dei materiali in ospedale**

Da un punto di vista tecnologico, l'organismo ospedaliero si configura come un sistema a elevata complessità per il coinvolgimento di competenze interdisciplinari che concorrono al raggiungimento degli obiettivi e alla risoluzione di problematiche, lungo tutte le fasi del processo edilizio [Del Nord, 2011].

Mantenendo fisso l'obiettivo dell'elevata qualità assistenziale, ciò ha comportato lo sviluppo di modelli di gestione integrata dei servizi di supporto direttamente connessi all'organizzazione dello spazio in ospedale - lavanderia, ristorazione, sterilizzazione, farmacia e rifiuti - all'interno dei sistemi che si occupano delle disponibilità di materiali e beni in prossimità del loro impiego o della loro dismissione.

Si parla, infatti, di "micro-logistica", per la quale la messa a sistema di *know-how* delinea gli aspetti principali dei flussi di materiali che, in parte, risulta già inclusa in sistemi gestionali secondo metodologie mutuata dall'industria e in alcuni casi adottate in ambito ospedaliero, come ad esempio *Lean*, *Just in Time*, *Supply Chain Management* [3]. L'ottimizzazione dei processi di produzione riguarda sia le componenti strutturali dei processi stessi (tecnologie, infrastrutture e personale) sia le componenti procedurali.

Inoltre, risulta di fondamentale importanza la standardizzazione dei processi secondo procedure di minimizzazione di sprechi e di risorse, in relazione allo sviluppo dell'industria 4.0, in grado di includere anche la gestione ospedaliera quale servizio ad alta tecnologia e complessità. Le principali innovazioni di ambito riguarderanno aspetti legati alla riduzione dei tempi, il monitoraggio dei flussi, la limitazione dei magazzini.

In tale quadro è necessario segnalare le principali tecnologie di movimentazione di materiale in ospedale, la cui conoscenza teorico/pratica consente il coordinamento e il controllo complessivo delle *operations*:

- trasporto manuale su carrelli dai servizi centrali ai reparti e trasporto manuale nei reparti;
- trasporto di materiale pesante con robot, pallet, *Automated Guided Vehicle* (AGV) da un servizio centrale ai reparti, su strada orizzontale comune sulla quale è integrato e invisibile un circuito magnetico e in verticale su ascensori dedicati;
- trasporto di materiale leggero su rotaie elettrificate tramite carrelli motorizzati da un servizio centrale ai reparti, tra reparti e nei reparti su circuito dedicato in orizzontale e verticale;
- trasporto di campioni di farmaci e sangue su circuito di posta pneumatica da un servizio centrale ai reparti, tra reparti e nei reparti su circuito dedicato in orizzontale e verticale;
- trasporto di materiale su circuito dedicato di condotte pneumatiche dai reparti alla raccolta centralizzata;
- trasporto di materiale su carrelli sospesi, direzionati con binari in orizzontale e in verticale.

### **Qualità e quantità dei rifiuti ospedalieri**

In ambito ospedaliero i rifiuti coprono un'ampia gamma di tipologie derivanti dalle attività sanitarie e non sanitarie.

È possibile includere le varie tipologie in macro-gruppi per i quali vengono applicate procedure diverse ma accomunate da obiettivi per di-



minuirne la pericolosità e favorirne il riciclo, in termini di ottimizzazione di raccolta, trasporto e smaltimento.

Il riferimento principale è il Catalogo Europeo dei Rifiuti (C.E.R), attraverso il quale la direttiva 75/442/CEE della Comunità Europea definisce



*Figura 2. Una stazione per l'invio e la ricezione delle capsule di un sistema PYS [Fonte: Swisslog].*

i rifiuti come "qualsiasi sostanza od oggetto che rientri nelle categorie riportate nell'allegato I e di cui il detentore abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi". L'allegato I, denominato "Elenco europeo dei rifiuti", si riferisce sia a quelli da recupero sia a quelli destinati allo smaltimento. Nello specifico, ogni rifiuto è identificato con un codice CER, generalmente relativo al processo produttivo con cui è stato generato. Tali codici si suddividono in "pericolosi" - contrassegnati anche dal grado di pericolosità HP da 1 a 15 - e "non pericolosi".

In Italia tale direttiva è stata recepita nel 2002 e successivamente, con il D.P.R n. 254/03 e due provvedimenti del 2006, è stata aggiornata la regolamentazione di gestione e smaltimento di tali rifiuti. In relazione a ciò, la loro suddivisione si presenta come di seguito descritto:

- rifiuti sanitari non pericolosi, i quali, se non presentano condizioni di pericolosità dal punto di vista infettivo, devono essere recuperati; come vetro per farmaci e gessi ortopedici, nonché parti anatomiche, organiche e sostanze per la conservazione del sangue.
- rifiuti sanitari assimilati a rifiuti urbani, assoggettati alle modalità di gestione dei rifiuti cittadini; come i derivanti dall'attività di ristorazione e consumazione pasti (esclusi quelli di pazienti con malattie infettive); materiali da conferire nei circuiti di raccolta differenziata; contenitori, sacchi e bende quando non considerati pericolosi.
- rifiuti sanitari pericolosi non a rischio infettivo, ovvero rifiuti a rischio chimico prevalentemente dei laboratori di analisi o di diagnosi, come miscele di solventi e reagenti scaduti.
- rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo, includendo i rifiuti contaminati da sangue o altri liquidi biologici in grado di trasmettere infezioni.
- rifiuti sanitari che richiedono particolari modalità di smaltimento, come farmaci scaduti, sostanze psicotrope o stupefacenti, organi e parti anatomiche non riconoscibili.

In generale, la quantità di rifiuti complessivamente prodotta è carat-

terizzata da una forte variabilità ma è possibile sostenere che l'85% è costituito da rifiuti generali assimilabili a urbani e il restante 15% è rappresentato da rifiuti pericolosi [Cammarata, 2012].

### La gestione dei rifiuti

La gestione dei rifiuti può essere interpretata come una serie di operazioni, coordinate tra loro in differenti ambienti sanitari e non sanitari, volte al rispetto della normativa tecnica e alla tutela ambientale. È possibile includerla in alcune fasi principali riportate di seguito:

- produzione;
- confezionamento;



*Figura 2. A sinistra: tecnologia di movimentazione AGV per il materiale pesante presso l'Ospedale Papa Giovanni XXIII di Bergamo. A destra: Sistema di trasporto di materiale sospeso e direzionato da binari presso l'Ospedale Universitario di Aachen (D) [Foto dell'autore].*



Figura 3. Diagramma di flusso del materiale in uscita dal blocco operatorio [Elaborazione dell'autore]. Legenda: 1. conferimento materiale intervento chirurgico; 2. conferimento materiale preparazione paziente; 3. conferimento materiale risveglio; 4. conferimento materiale spogliatoio; 5. raccolta; 6. decontaminazione strumenti; 7. uscita materiale.

- trasporto interno;
- deposito temporaneo;
- trasporto esterno;
- smaltimento/recupero.

Quanto riportato circo-scrive un quadro sintetico per la comprensione delle procedure gestionali per i rifiuti ospedalieri che, in riferimento a quanto descritto in precedenza riguardo la micro-logistica, sono indirizzate in relazione alle peculiarità dei reparti.

Tra questi ultimi, il blocco operatorio, si presenta come un sistema spaziale-tecnologico altamente complesso per l'articolazione dei suoi spazi, la sensibilità delle attività sanitarie svolte e l'elevato grado di prestazioni richieste.

Il materiale in uscita da questo reparto segue, come quello in entrata, una gestione operativa in rapporto al *layout* adottato.

Dopo essere stato raccolto dai vari ambienti del blocco operatorio viene indirizzato verso differenti trasferimenti, in relazione alla tipologia di rifiuto o di materiale da immettere in processi di lavaggio e sterilizzazione. Per questo, è possibile suddividere schematicamente tale flusso in quattro tipologie:

- rifiuti infetti diretti verso l'inceneritore;
- rifiuti assimilabili alla tipologia di rifiuti solidi urbani;
- materiale sporco di biancheria non sterile da immettere in processi di lavaggio;
- strumentazione utilizzata da immettere che seguirà fasi di sterilizzazione.

Quest'ultima, genericamente, affronta procedure di decontaminazione preliminare all'interno di locali del blocco operatorio idonee ad attività di sub-sterilizzazione [Mariani, 2020].

La distribuzione "infrastrutturale" dei flussi, così come la distinzione tra aree funzionali, risulta tra i fattori chiave nell'elaborazione dei *layout* ospedalieri improntati alla circolarità [Wagenaar et al., 2017].

Il tema, allo stato attuale, trova un forte riscontro in relazione

all'emergenza sanitaria globale: lo studio genera importanti riflessioni sullo sviluppo e l'incremento di tecnologie automatizzate, al fine di supportare processi virtuosi in riferimento alla riduzione del rischio di contaminazione e contagio.

Allo stesso modo, in linea con le prospettive europee in materia di sostenibilità globale - iniziative strategiche concentrate nel nuovo *Green Deal* europeo [4] - affrontare tali emergenze risulta di fondamentale importanza al fine di indirizzare le azioni descritte verso processi di economia circolare per la neutralità ambientale.

Tracciare un percorso trasversale e sensibile a quanto esposto significa contribuire alla ricerca multidisciplinare nell'ambito della gestione di sistemi complessi, operando sugli aspetti maggiormente flessibili in termini di innovazione di processi tecnologici.

In conclusione, è possibile stabilire che, in ambito ospedaliero, l'applicazione di sistemi avanzati per la gestione del materiale, a integrazione dello sviluppo e la teorizzazione di *best practice* operative, incrementa notevolmente le possibilità di riduzione di consumi e di rifiuti.

In quest'ottica, tale trattazione estende l'interesse a *stakeholders* come i produttori tecnologici, i progettisti specialisti e i responsabili operativi, manifestando possibili ricadute su attività affini dell'industria 4.0, in una visione fortemente allineata all'*end of waste*.

## Note

[1] *Health care climate footprint report*.

[2] Definizione coniata dall'*International Society of Logistic* (conosciuta anche come SOLE, originariamente *Society of Logistic Engineers*): un'associazione internazionale *no-profit* di professionisti, la quale promuove e sviluppa tecnologie, formazione e gestione della logistica; sponsorizza la conferenza annuale della logistica ed è fondatrice delle *Logistic Education Foundation*.

[3] *Lean*: tecnica organizzativa e produttiva che si pone l'obiettivo di ridurre al minimo gli sprechi di un sistema, fino ad annullarli.

*Just in Time*: gestione delle scorte a ripristino che utilizza metodologie per migliorare il processo produttivo, attraverso il coordinamento dei tempi di effettiva necessità dei materiali sulla linea produttiva, con la loro acquisizione e disponibilità nel ciclo produttivo per il momento in cui devono essere utilizzati. *Supply Chain*: network di organizzazioni coinvolte, attraverso collegamenti a monte e a valle della catena, nei diversi processi e nelle diverse attività che producono valore in termini di prodotti e servizi al consumatore finale.

- [4] Le linee programmatiche per raggiungere l'obiettivo zero emissioni nel 2050 del *Green Deal* europeo prevedono un piano di azione volto a: promuovere l'uso efficiente delle risorse passando a un'economia pulita e circolare; ripristinare la biodiversità e ridurre l'inquinamento.

## **Bibliografia e referenze bibliografiche**

- Cammarata, V. [2012]. *Tecnica Ospedaliera. Edilizia ed Impianti delle Strutture Sanitarie*, Legislazione tecnica, Roma.
- Del Nord, R. [2011]. *Le nuove dimensioni strategiche dell'ospedale di eccellenza*, Edizioni Polistampa, Firenze.
- Henriksen, H. E. (eds.) [2017]. *Sustainable hospitals: hospital logistics*. White paper, Healthcare Denmark, Odense (DK).
- Karliner, J. (eds) [2019]. *Health care's climate. How the Health sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action*. Healthcare Without Harm with ARUP, Reston (US).
- Mariani, M. [2020]. *Layout, spazi, tecnologie dei sistemi di logistica del materiale in ospedale. Un'applicazione al blocco operatorio. Dipartimento di Architettura*, Università degli Studi di Firenze, Firenze.
- Wagenaar, C.; Mens, N.; Manja, G.; Niemeijer, C.; Guthknecht, T. [2017]. *Hospitals A Design Manual*, Birkhauser, Basilea.

Finito di stampare nel mese di  
Maggio 2021.



Il IV Convegno Internazionale PRE|FREE - UP|DOWN - RE|CYCLE, dedicato alle "Pratiche tradizionali e tecnologie innovative per l'End of Waste", si è tenuto sulla piattaforma Microsoft Teams il 28 maggio 2021. I contributi sono stati distribuiti, a seguito della procedura double blind peer review, all'interno delle tre sezioni che caratterizzano il Convegno Internazionale: Saggi, Ricerche, Architetture e Design. La partecipazione ha visto il coinvolgimento di numerosi atenei, centri di ricerca e start-up oltre al nutrito numero di membri del Comitato Scientifico. La raccolta degli Atti fornisce lo stimolo alla riflessione sulle pratiche tradizionali e la loro intersezione con le azioni più innovative, attraverso un ripensamento dell'End of Waste. L'elemento più interessante degli Atti è la varietà di prospettive: sebbene non vi sia la possibilità di leggere i contributi in continuità, essi restituiscono un panorama che promuove la conoscenza e stimola ulteriori indagini e ricerche.

Adolfo F. L. Baratta è Architetto e Dottore di Ricerca. Dal 2014 è Professore Associato in Tecnologia dell'Architettura presso l'Università degli Studi Roma Tre e, dal 2018, è abilitato come Professore Ordinario. È stato docente presso l'Università degli Studi di Firenze e Sapienza Università di Roma, nonché Visiting Professor presso la Universidad de Boyacá di Sogamoso (COL) e la HTWG di Konstanz (DE). Dal 2020 è esperto della Struttura Tecnica di Missione del Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. È autore di oltre 200 pubblicazioni.

ISBN 979-12-5953-005-9



9 791259 530059 € 22,00