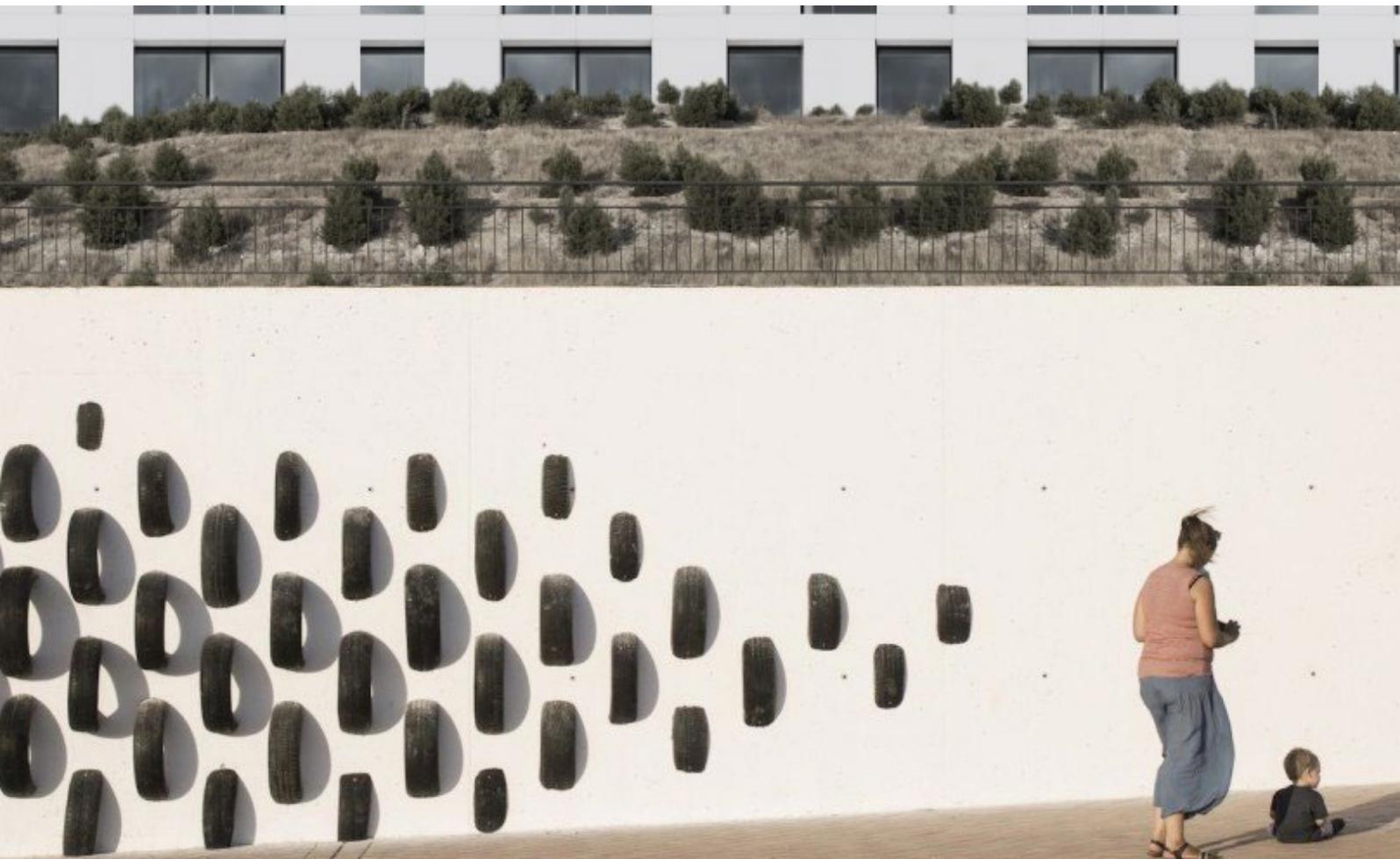




**Green  
Building  
Council  
Italia**

# **Economia circolare in edilizia**



**MAGGIO 2019**

# Indice

<b>3</b>	<b>Executive Summary</b> <small>ITA</small>
<b>6</b>	<b>Executive Summary</b> <small>ENG</small>
<b>9</b>	<b>Introduzione</b>
<b>10</b>	<b>Parte 1. LO STATO DELL'ARTE SULLA DIFFUSIONE DELL'ECONOMIA CIRCOLARE NEL SETTORE EDILIZIO</b>
<b>10</b>	<b>1. Scale di applicazione</b>
10	1.1. Città (urban mining)
11	1.2. Edificio-soluzioni costruttive (building as material bank)
12	1.3. Prodotto-Materiale
<b>12</b>	<b>2. Modalità di applicazione</b>
12	2.1. Riuso/riutilizzo
12	2.2. Riciclo
13	2.3. Sharing
<b>14</b>	<b>3. Ambiti di applicazione del riutilizzo/riciclo</b>
14	3.1. Intersettoriale
15	3.2. Internamente al settore edilizio
<b>17</b>	<b>4. Strategie</b>
17	4.1. Approccio End-of-life: Demolizione selettiva e Gestione fine vita dei rifiuti da demolizione
17	4.2. Approccio End-of-life: Riqualificazione versus demolizione
17	4.3. Approccio progettuale: Design for disassembling nella progettazione del nuovo
18	4.4. Approccio progettuale: Design for durability/flexibility nella progettazione del nuovo
<b>19</b>	<b>Parte 2. INDIVIDUAZIONE DI CRITICITÀ E PROPOSTE E DEFINIZIONE DELLE AZIONI CHIAVE</b>

# Executive Summary (ITA)

GBC Italia, in qualità di associazione nazionale votata alla trasformazione del mercato verso edifici che ottimizzano l'utilizzo delle risorse nell'intero ciclo di vita, per favorire la diffusione dei principi dell'economia circolare nel settore edilizio in Italia, propone:

- una presentazione dello stato dell'arte
- dei messaggi chiave
- delle azioni prioritarie.

Il documento definisce le azioni chiave che GBC Italia propone, in qualità di associazione nazionale votata alla trasformazione del mercato verso edifici che ottimizzano l'utilizzo delle risorse nell'intero ciclo di vita, per favorire la diffusione dell'economia circolare nel settore edile in Italia.

## Stato dell'arte

1. Il principio dell'economia circolare in edilizia si applica a diverse scale: il concetto di urban mining vede la città come una miniera di materiali da poter riutilizzare; l'edificio inteso come material bank attribuisce valore ai materiali e prodotti da costruzione stoccati negli edifici; i prodotti e i materiali possono essere riciclati, con un contenuto di riciclato sia di tipo pre-consumo sia di tipo post-consumo, e riciclabili alla fine del loro ciclo di vita.

2. L'economia circolare in edilizia prevede diverse modalità di applicazione: il riuso/riutilizzo dei materiali: ovvero l'uso di materiali riusati e la loro riusabilità a fine vita; il riciclo: l'uso di materiali riciclati e la loro riciclabilità a fine vita; la pratica della condivisione (sharing): ad esempio la condivisione degli spazi (adattabilità) e il concetto di prodotto/servizio (estensione della responsabilità del produttore, che mantiene la proprietà del prodotto e si occupa della gestione e del fine vita).

3. I flussi di materia associati alle pratiche di riutilizzo/riciclo possono essere intersettoriali (attualmente sono prevalentemente da altri settori verso l'edilizia) oppure interni al settore edilizio.

4. Sono attualmente diffuse diverse strategie per l'applicazione dei principi dell'economia circolare in edilizia:

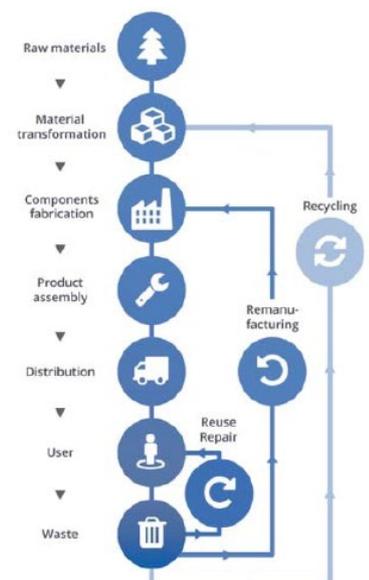
- Approccio End-of-life: Demolizione selettiva e Gestione fine vita dei rifiuti da demolizione
- Approccio End-of-life: Riqualficazione versus demolizione
- Approccio progettuale: Design for disassembling nella progettazione del nuovo
- Approccio progettuale: Design for durability/flexibility nella progettazione del nuovo

## Messaggi chiave

- Molte delle iniziative relative all'economia circolare in edilizia partono da iniziative di singoli e per la loro frammentarietà non riescono a essere solide e credibili. Occorre quindi una forte spinta pubblica in questo senso che definisca delle regole comuni, a livello europeo ma soprattutto a livello nazionale (con un efficace recepimento delle linee di azione europee), e che dia

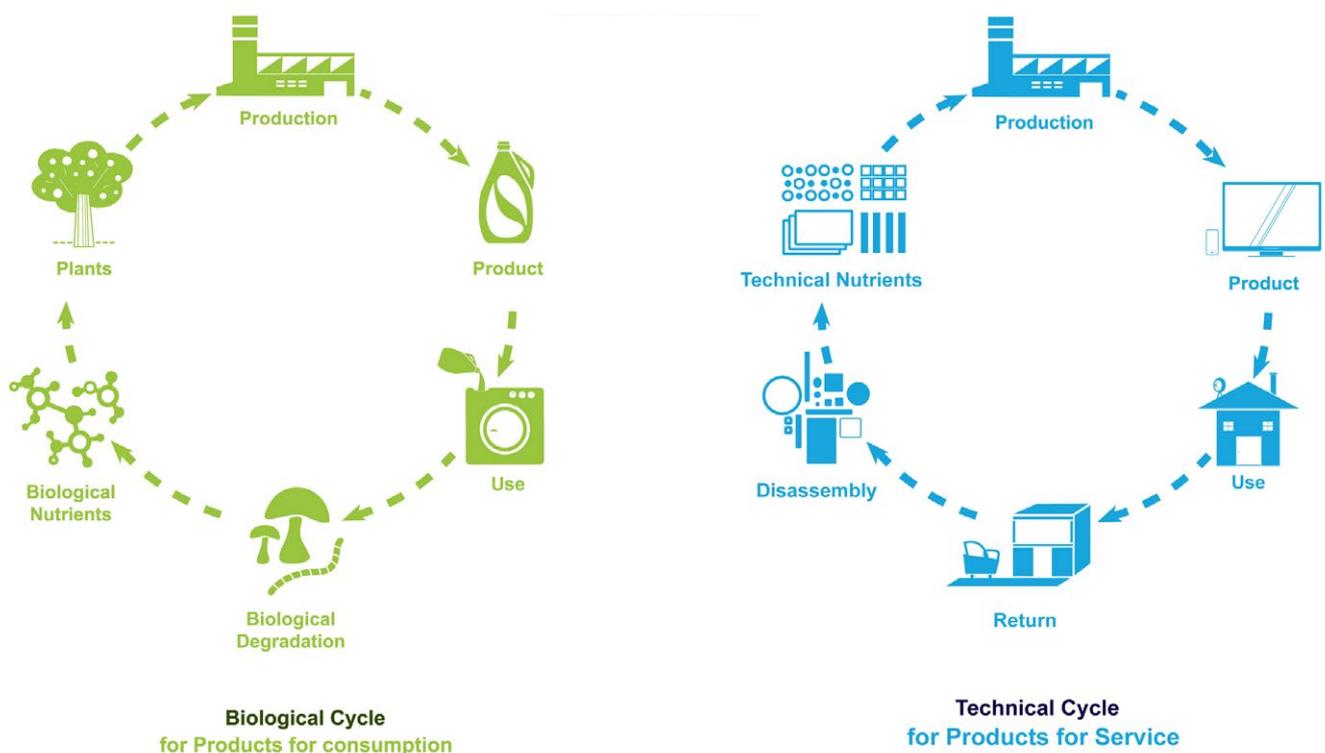
### Che cos'è l'Economia Circolare?

Secondo la definizione della *Ellen MacArthur Foundation* economia circolare «è un termine generico per definire un'economia pensata per potersi rigenerare da sola. In un'economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera, e quelli tecnici, destinati ad essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera».



supporto all'implementazione di un piano d'azione condiviso.

- L'ambiente costruito rappresenta una miniera di materiali che possono essere riutilizzati e riciclati, ma mancano gli strumenti per analizzare i flussi materici e la qualità dei prodotti a fine vita. Occorrono norme chiare sulla disassemblabilità, banche dati e piattaforme strutturate e continuamente aggiornate per gestire le informazioni e organizzare i servizi a supporto della circolarità in edilizia.
- Per migliorare la gestione del fine vita degli edifici, in una prospettiva di circolarità, occorre introdurre strumenti di supporto alle decisioni e di quantificazione dei flussi, come il design for disassembling e il pre-demolition audit. Anche per la gestione del fine vita dei rifiuti C&D occorrono strumenti di tracciabilità dei prodotti, come il material passport, e procedure di qualificazione dei materiali riciclati/riusati.
- In Italia esistono diverse certificazioni che consentono di conoscere il contenuto di riciclato dei prodotti. In particolare, le autodichiarazioni secondo la ISO 14021, l'EDP, Remade in Italy. Certificazioni diverse, con criteri e modalità di verifica e di comunicazione diverse creano confusione tra gli operatori.
- I CAM risultano poco approfonditi rispetto al passaggio dalla produzione fuori opera alle fasi successive, in particolare quelle di fine vita dell'edificio. Potrebbero pertanto essere connotati da indicatori complementari a quelli attualmente in uso, per supportare un approccio alla valutazione dell'ecocompatibilità che stima la durata del ciclo di vita dell'edificio, in relazione al contesto, alle tecniche costruttive e ai materiali impiegati.



## Azioni chiave

1. Definizione di un quadro di regole e di azioni armonizzato
2. Transizione da un approccio bottom up a un approccio top down
3. Monitoraggio dei flussi alla macroscala
4. Creazione di piattaforme per lo scambio di materiali e prodotti e di informazioni
5. Individuazione di strategie di superamento degli sprechi legati a usi temporanei
6. Definizione di criteri per la disassemblabilità
7. Adozione di strumenti per la demolizione selettiva e il pre-demolition audit
8. Adozione di strumenti per la gestione del fine vita dei rifiuti da demolizione, tracciabilità dei prodotti e material passport
9. Introduzione di procedure per verificare la qualità del riciclato/riusato e procedure di qualificazione
10. Sviluppo di azioni politiche per la rimozione di ostacoli normativi al riciclo e per l'uso di incentivi
11. Raccolta e caratterizzazione dei rifiuti e stabilizzazione dei flussi per la continuità di filiera
12. Implementazione di criteri e specifiche nei CAM nel GPP
13. Diffusione di incentivi alla ricerca e sviluppo per le PMI
14. Definizione di criteri uniformi nelle certificazioni ambientali di prodotto
15. Introduzione nella normale pratica di strumenti per la verifica dell'efficacia e sostenibilità delle azioni di circolarità: LCA e LCC



# Executive Summary (ENG)

GBC Italia, as a national association devoted to the transformation of the market towards buildings that optimize the use of resources throughout the entire life cycle, to promote the spread of the circular economy in the construction sector in Italy, proposes

- a presentation of the state of the art of circular economy for the construction sector in Italy
- key messages
- priority actions.

## State of art

1. The principle of the circular economy in construction applies to different scales: the concept of urban mining look at the city as a mine of materials that can be reused; the building as a material bank increases the value of construction materials and products stored in buildings; products and materials can be recycled, with a recycled content both pre-consumer and post-consumer, and recyclable at the end of their life cycle.
2. The circular economy in construction presents different ways of application: the reuse of materials: i.e. the use of reused materials and their reusability at the end of their life; recycling: the use of recycled materials and their recyclability at the end of their life; the practice of sharing for example the sharing of spaces (adaptability) and the concept of product / service (extension of the producer's responsibility, which maintains the ownership of the product and deals with the management and end of life).
3. The material flows associated with re-use / recycling practices can be intersectoral (currently they are mainly from other sectors towards construction) or within the building sector.
4. Various strategies are currently widespread for the application of the circular economy building principles:
  - End-of-life approach: selective demolition and end-of-life management of demolition waste
  - End-of-life approach: Requalification versus demolition
  - Design approach: Design for disassembling in new construction
  - Design approach: Design for durability / flexibility in new construction

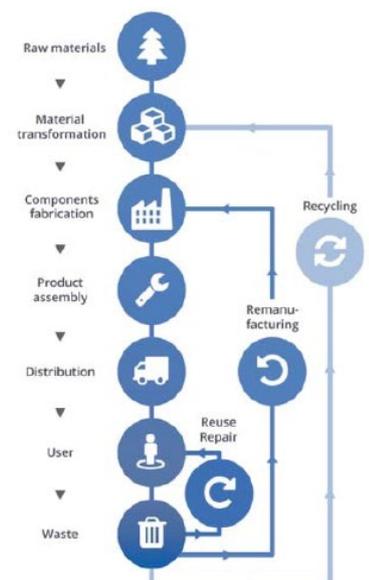
## Key Messages

- Many of the initiatives related to the circular economy in buildings start from individual initiatives and due to their fragmentation, they cannot be as robust and reliable. A strong public motivation is therefore needed in this sense to define common rules, at European level but above all at national one (with an effective transposition of European roadmaps), and to support the implementation of a shared action plan.
- The built environment represents a mine of materials that can be reused and recycled, but there's a lack of tools to analyse the material flows and the quality of the products at the end of life. We need clear rules on disassembly, databases and structured

### What is the Circular Economy?

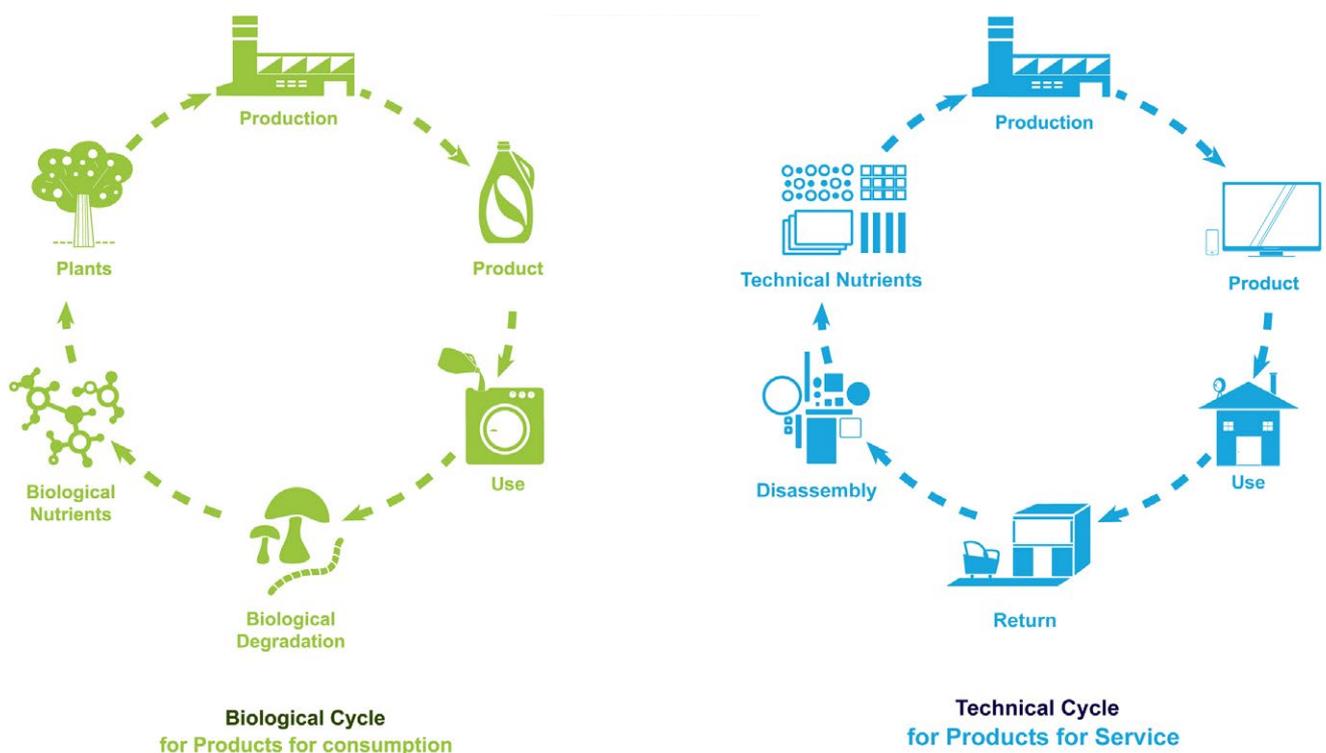
"It's a new way to design, make, and use things within planetary boundaries. Shifting the system involves everyone and everything: businesses, governments, and individuals; our cities, our products, and our jobs. The model distinguishes between technical and biological cycles. These cycles regenerate living systems, such as soil, which provide renewable resources for the economy."

*(Ellen MacArthur Foundation)*



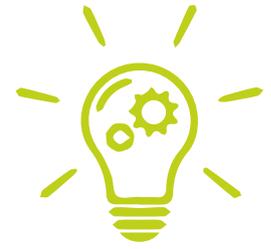
and updated live platforms to manage information and organize services to support circular economy principles implementation in building.

- To improve the management of the end-of-life of buildings in a circular perspective, it is necessary to introduce tools to support decisions and quantify flows, such as design for disassembling and pre-demolition audits. Also, for the management of the end of life of C&D waste, we need tools for product traceability, such as material passports, and qualification procedures for recycled / reused materials.
- In Italy there are several certifications that allow to know the recycled content of the products. In particular, self-declarations according to ISO 14021, EDP, and Remade in Italy. Different certifications, with different criteria and methods of verification and communication are unclear for operators.
- The minimum environmental criteria for buildings (CAM) are not very precise in the transition of products from off-site production to the subsequent phases of the construction process, in particular for the end of life. They could therefore be characterized by indicators complementary to those currently in use, to support an approach to the assessment of eco-compatibility that estimates the duration of the life cycle of the building, in relation to the context, the construction techniques and the materials used.



## Azioni chiave

1. Definition of a harmonized framework of rules and actions
2. Transition from a bottom up approach to a top down approach
3. Monitoring of macroscale flows
4. Creation of platforms for the exchange of materials, products and information
5. Identification of strategies to reduce waste related to temporary uses
6. Definition of criteria for disassembly
7. Adoption of tools for selective demolition and pre-demolition audits
8. Adoption of tools for managing the end of life of demolition waste, product traceability and material passports
9. Introduction of procedures to verify the quality of the recycled / reused and qualification procedures
10. Development of political actions for the removal of regulatory obstacles to recycling and the use of incentives
11. Collection and characterization of waste and stabilization of flows for supply chain continuity
12. Implementation of criteria and specifications in the GPP CAM
13. Dissemination of research and development incentives for SMEs
14. Definition of common criteria in environmental product certifications
15. Introduction in the normal practice of tools for verifying the effectiveness and sustainability of circularity actions with the support of LCA and LCC methods



# Introduzione

Il presente documento restituisce gli esiti delle attività del Gruppo di Lavoro “Economia Circolare”, costituitosi recentemente all’interno del Green Building Council Italia. Al GdL EC hanno aderito soggetti di diversa provenienza, rappresentativi dei principali stakeholder (società di progettazione e consulenza, produttori, università). Il Piano d’Azione dell’Unione europea per l’economia circolare (COM/2015/0614 final) individua i rifiuti da costruzione e demolizione tra i settori prioritari in cui intervenire, essendo tra le fonti maggiori di rifiuti in Europa. Il Piano sottolinea inoltre la rilevanza del settore edile per le prestazioni ambientali degli edifici e delle infrastrutture nell’intero ciclo di vita.

Nel 2014 la Commissione Europea ha adottato la Comunicazione sulle Opportunità di migliorare l’efficienza delle risorse nell’edilizia (COM/2014/445 final) allo scopo di ridurre l’impatto ambientale degli edifici attraverso la complessiva efficienza delle risorse e di conseguenza incrementare la competitività del mercato delle costruzioni. Nell’ambito di queste indicazioni nasce il nuovo schema di reporting LEVEL(S), promosso dalla DG Ambiente, attualmente in fase di testing, che rappresenta l’approccio europeo sulla valutazione dell’impatto ambientale degli edifici nel loro ciclo di vita, ed è in grado di integrare i concetti di circolarità in edilizia e la metodologia LCA nell’ambito delle politiche quadro per la sostenibilità ambientale. In virtù dell’impegno di GBC Italia nella diffusione dello strumento LEVEL(S) e delle attività che l’associazione sta svolgendo con i propri Soci sul tema della economia circolare, è nata l’esigenza di definire lo stato dell’arte sulla diffusione dell’economia circolare nel settore edilizio e di fare una fotografia dell’attuale contesto nazionale (Parte 1).

Il position paper identifica 15 azioni chiave (Parte 2) che, sulla base delle criticità attuali, delineano necessari scenari di sviluppo e avanzano proposte di miglioramento.

A fronte di un quadro nazionale composto da iniziative molto articolate e frammentate, e spesso veicolate dal basso (bottom-up), i Soci di GBC Italia sentono l’esigenza di chiedere alle istituzioni di identificare azioni strutturate che aiutino a ottenere risultati di maggiore efficacia.

# Parte1

## I

# LO STATO DELL'ARTE SULLA DIFFUSIONE DELL'ECONOMIA CIRCOLARE NEL SETTORE EDILIZIO

Gli attuali metodi di produzione richiedono tempo e manodopera e non consentono forme innovative né funzioni aggiuntive ai prodotti. La riciclabilità di un qualsiasi materiale, in un determinato contesto urbano, potrebbe risultare limitata: il riciclo di alcuni materiali e/o prodotti da costruzione potrebbe essere soggetto a processi complessi e costosi. Queste difficoltà di solito portano allo stoccaggio degli scarti da costruzione in discarica, causando costi indesiderati. Poca attenzione, ad esempio, viene dedicata alla riciclabilità di moderni materiali compositi. Inoltre la maggiore diffusione dei sistemi costruttivi umidi (in opposizione ai sistemi a secco) rende difficile la disassemblabilità degli elementi a fine vita. Ma, al di là dei più noti scarti da demolizione, ci sono anche altri materiali nelle città industriali che vengono inutilmente inviati a discarica: residui da estrazione mineraria, ceneri dell'industria forestale e/o dalla produzione di energia. Le tecnologie di produzione additive disponibili non sono ancora in grado di soddisfare le esigenze industriali del settore edile. Inoltre, i materiali hanno difficoltà nel soddisfare gli standard di qualità delle condizioni ambientali in cui trovano applicazione ed utilizzo. Il settore delle costruzioni tradizionali, per quanto sia molto regolamentato, appare ancora limitato a livello sperimentale, nonostante continui a permanere un attore chiave nel passaggio da una società ad alti consumi di energia a quello attuale dell'economia circolare. Pertanto, diventa sempre più prioritario prendere iniziative per sviluppare e fornire nuove piattaforme per sperimentare innovazioni urbane sostenibili per città all'avanguardia, moderne, pulite e tecnologiche.

## 1. Scale di applicazione

### 1.1 Città (urban mining)

L'attuale infrastruttura urbana su quali tecnologie costruttive è basata? I materiali costruttivi impiegati, a quali consumi energetici, utilizzo di materie prime vergini e quantitativi di emissioni inquinanti sono soggetti? È anche a queste domande che il concetto di Urban mining, strettamente legato alle strategie di economia circolare,



punta a dare risposta, partendo dall'assunto di come l'ambiente costruito vada concepito come una "miniera" di materiali da poter riutilizzare. In questo contesto, l'Urban mining favorisce, perciò, la gestione sistematica di risorse antropogeniche (come prodotti, edifici, spazi) e rifiuti proponendo una conservazione a lungo termine, delle risorse e benefici economici (Baccini e Brunner, 2012; Cossu, 2012). Ebbene, qualora un progetto urbano di economia circolare possa generare diversi impatti positivi, dovrebbe:

- ridurre le emissioni di gas a effetto serra nelle costruzioni, fornendo un approvvigionamento locale;
- fornire nuove tecnologie per ottenere la reversibilità degli edifici con materiali dal profilo ambientale (LCA) realmente sostenibile in caso di decostruzione di una struttura;
- ridurre la vulnerabilità alla carenza di risorse naturali, impiegando scarti locali anziché risorse limitate come sabbia e aggregati;
- ridurre l'impatto dell'urbanizzazione sulle aree di servizio (aree che forniscono risorse o adibite a discarica);
- sviluppare posti di lavoro locali in contesto di forte disoccupazione;
- fornire materiali non impattanti sulla qualità dell'aria.



Chuck Vollmer & Peter Soriano, 2014

<https://studylib.net/doc/18369093/smart-biometrics-to-tsa>

*Caso studio: City of Venlo*

La regione di Venlo (Paesi Bassi) è la prima regione al mondo ad abbracciare i principi dalla culla alla culla (C2C), e quindi dell'Economia Circolare in tutta la sua essenza ed efficacia. Un concetto di sostenibilità basato sul riciclaggio delle materie prime, in modo che i prodotti siano riciclabili al 100% e che i "rifiuti" servano come materia prima.

*Caso studio: Ville de Sevran - EARTH CYCLE project*

Processo di riciclaggio in situ del terreno estratto durante i lavori di realizzazione della metropolitana. Il 60%

della terra selezionata viene trasformato in materiali edilizi. 1000 case tra il 2020 e il 2022 saranno costruite con i materiali derivanti dalla terra.

<https://www.uia-initiative.eu/en/uia-cities/sevran>

*Caso studio: City of Lappeenranta - URBAN INFRA REVOLUTION project*

L'obiettivo è di usare materiali da costruzione totalmente riciclabili e riusabili, evitando i tradizionali metodi di costruzione basati su soluzioni irreversibili.

<https://www.uia-initiative.eu/en/uia-cities/lappeenranta>

### **1.2 Edificio-soluzioni costruttive (building as material bank)**

Il concetto di building as material bank (edificio concepito come stoccaggio temporaneo di materiali) dà un nuovo valore ai materiali e prodotti da costruzione e quindi alla fase di manutenzione. Prolungare la vita dell'edificio (durabilità, manutenzione, riparazione) diventa il primo obiettivo per un uso efficiente delle risorse. Il recupero e il riuso (come definito dalla Norma UNI 10914-1:2001) degli edifici, con il loro utilizzo con nuove destinazioni d'uso, può essere considerato una forma di economia circolare a cui tendere, piuttosto che interventi di nuova costruzione o sostituzione edilizia (evitando i passaggi della demolizione, recupero materiale e riutilizzo, riuso o riciclaggio). L'edificio non diventa un rifiuto ma viene rigenerato.

*Caso studio: The Urban Mining and Recycling (UMAR) Experimental Unit, NEST research building, campus of the Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (Empa) in Dübendorf, Switzerland.*

L'edificio è stato progettato da Werner Sobek con Dirk E. Hebel e Felix Heisel e costituisce un esempio di scelta di materiali riusabili e riciclabili, in modo che l'edificio diventi un luogo di stoccaggio temporaneo di materiali.  
[www.nest-umar.net](http://www.nest-umar.net)

*Caso studio: Circular building - ARUP.*

L'edificio è stato pensato per rispondere ai principi della circolarità: affittare anziché vendere materiali e prodotti dell'edificio, massimizzare la fabbricazione off-site, scegliere materiali che possano essere ri-usati, rigenerati o riciclati a fine vita dell'edificio, scegliere connessioni meccaniche anziché a umido per permettere la decostruzione, progettare un fit-out con pannelli intercambiabili.

<http://circularbuilding.arup.com/>

### **1.3. Prodotto-Materiale**

La scala dei prodotti e dei materiali è quella con i maggiori esempi di economia circolare, in quanto per le aziende la circolarità consente il risparmio (soprattutto economico) di risorse (materie prime ed energia). Gli esempi più facilmente individuabili riguardano materiali/prodotti con contenuto di riciclato sia di tipo pre-consumo (scarti di lavorazioni industriali, scarti di segheria, scarti delle produzioni agricole, ecc.) sia di tipo post-consumo (plastica riciclata, metalli riciclati, ecc.). La tendenza è di avere un afflusso di scarti verso il settore edilizio proveniente da altri settori, più che viceversa. Casi studio sono descritti nel paragrafo 3.

Ma la prospettiva su cui occorre lavorare è anche la gestione del fine vita dei prodotti e materiali, dunque la loro smontabilità e riciclabilità a fine vita.



## 2. Modalità di applicazione

### 2.1. Riuso/riutilizzo

Secondo lo Standard BS 8887 2:2009 (2009), il “riuso” è l’operazione mediante la quale un prodotto viene rifunzionalizzato per lo stesso scopo al termine del suo ciclo di vita, mentre il “riutilizzo” considera un nuovo uso di un prodotto in un nuovo ruolo che si differenzia dallo scopo originale per cui è stato progettato. In entrambi i casi non esiste un processo di modifica del materiale.

L’uso di un materiale riusato/riusabile, apre due principali temi. Il primo è legato al concetto di fine vita (“end-of-life”) che deve essere invece concepito come fine-vita-utile (“end-of-service-life”). Tale concetto, infatti, sottolinea la potenzialità di un materiale di avere più cicli di “vita-utile”. La fase di fine-vita-utile va considerata e pensata dalla progettazione del prodotto (elemento/componente/edificio) pensato per poter essere riusato/riutilizzato. Le potenzialità di riusare/riutilizzare un prodotto sono legate alle capacità dello stesso di soddisfare diverse esigenze e poter essere facilmente ricollocato. Il secondo tema è legato al concetto della “durabilità”. Un prodotto per poter essere riusato/riutilizzato deve mantenere nel tempo i propri requisiti.

### 2.2. Riciclo

Secondo lo standard Standard BS 8887 2:2009 (2009), il “Riciclaggio” riguarda il processo attraverso il quale i rifiuti vengono trasformati in un materiale secondario per l’esecuzione dello scopo originale o altri scopi.

Nel caso del riciclo, il prodotto (elemento/componente/edificio) arriva a “fine-vita” ma deve essere concepito come materia prima seconda per un altro processo. Si apre quindi il tema riguardante l’“end-of-waste”: il materiale arrivato a fine vita non deve essere considerato rifiuto ma risorsa.

### 2.3. Sharing

Per ottenere un’economia circolare nel settore edilizio, è necessario un cambiamento nei modelli di business. L’innovazione nei modelli di business riguarda nuovi modi di creare, fornire e catturare valore per chiudere i loop (Mentink, 2014).

Attraverso nuovi modelli di business si possono attivare strategie che aiutino a mantenere la qualità dei prodotti (elemento/componente/edificio) nel corso dell’intero ciclo di vita. Strategie di sharing possono aumentare la durata di servizio di molti spazi (flessibilità e adattabilità) ed aumentare l’effettivo utilizzo degli stessi (desk-sharing ect.).

Inoltre nuovi modelli di business (es. prodotti/servizio) possono estendere la responsabilità del produttore lungo il ciclo di vita del prodotto (manutenzione e take-back) e spostare l’attenzione al valore intrinseco del materiale e prodotto (elemento/componente/edificio) a fine vita utile, che attualmente non viene considerato. Questo potrebbe attivare processi di riuso/riutilizzo e riciclo.

### 3. Ambiti di applicazione del riutilizzo/riciclo

#### 3.1. Intersectoriale

##### 3.1.1. Da altri settori verso l'edilizia

Esistono molti interessanti esempi di riutilizzo e riciclo alla scala di prodotti, di elementi tecnici e di edifici, in cui componenti e materiali vengono salvati dalla discarica per essere riciclati/reimpiegati in ambito architettonico.

A scala di prodotto:

Esistono diversi esempi applicativi di riciclo di materiali da altri settori verso l'edilizia.

Dagli scarti del Tetra Pack (es. contenitori del latte) un gruppo multinazionale leader nel mercato del tissue ecologico ottiene la plastica riciclata per realizzare i pali da ormeggio della laguna di Venezia, più resistenti di quelli tradizionali in legno. Un interessante esempio è quello dei rigenerati tessili (con esempi specifici sul territorio italiano di produzione in fibre tessili riciclate provenienti dagli scarti di distretti industriali tessili e da prodotti tessili giunti al termine del loro ciclo di impiego). Calzedonia e Intimissimi promuovono periodicamente campagne di recupero di rifiuti tessili post consumo (costumi e biancheria intima) che vengono poi utilizzati per realizzare pannelli isolanti di tipo termico e acustico. Un ulteriore esempio è quello degli isolanti in lana di pecora riciclata, che ha trasformato problematiche inerenti allo smaltimento, come quelle legate agli scarti di tosatura delle pecore, in un'opportunità economica e di risanamento ambientale, trasformando questo ed altri prodotti in materia prima-seconda per bioedilizia. In generale, molti materiali isolanti hanno elevate percentuali di materiale riciclato, come ad esempio la lana di vetro, che è prodotta impiegando un'elevata percentuale di vetro riciclato proveniente da altro uso sul mercato (come le bottiglie di vetro), o gli isolanti a base polimerica, prodotti dal riciclo delle bottiglie di plastica.

Sempre da scarti di materiale plastico eterogeneo, uniti ad altri materiali è possibile ricavare manufatti con diverse applicazioni, risparmiando materie prime:

- con segatura di legno è possibile ottenere dei compositi legno plastica, di elevata durabilità e resistenza che possono essere impiegati per pavimentazioni;
- mediante pressatura delle plastiche eterogenee si ricavano dei pannelli con lamina di rivestimento esterna e irrigidimento interno in plastica.

Una importante fonte di materiali alternativi ai basalti ed alle miscele di ossidi, sono le scorie di provenienza dal ciclo di fabbricazione della ghisa (dall'altoforno) e dall'acciaio del forno elettrico. L'utilizzo delle loppe da altoforno come materia prima per la produzione dei cementi è ormai una tecnologia consolidata. Di più recente applicazione sono gli utilizzi dei materiali provenienti dal ciclo di fabbricazione dal forno elettrico. Le scorie da forno elettrico (che sono una miscela di ossidi di calcio, ferro, silicio, alluminio e manganese) sono dei validi sostituti dei basalti per la produzione ad esempio di conglomerati bituminosi per manti stradali. La struttura del materiale rende queste strade addirittura più sicure (in termini di capacità di drenaggio acque, fonoassorbimento e presa del pneumatico) di quelle tradizionalmente fatte con i basalti.

Ad esempio nel caso dell'utilizzo per pavimentazioni stradali la scoria è corredata da certificazione e marchio CE in conformità al Regolamento (UE) n. 305/2011 e secondo le norme: UNI EN 13043



(aggregati per conglomerati bituminosi), UNI EN 12620 (aggregati per conglomerati cementizi) e UNI EN13242 (“Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l’impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione delle strade”).

A scala di elemento tecnico:

- riuso attraverso soluzioni innovative di rifiuti e materiali di scarto tal quali
- (es. i progetti di Rural Studio, tra cui Smoke House, Alabama: riutilizzo di segnali stradali, travi recuperate per la copertura, bottiglie di vetro per l’illuminazione nelle pareti perimetrali; edificio residenziale Can Cube, Archi Union Architects, 2010: utilizzo di pannelli modulari di lattine in alluminio contenute in una struttura metallica);
- riuso di materiali e componenti attraverso processi di trattamento/trasformazione
- (es. solaio PET-Lat, che prevede l’impiego di un aggregato leggero di PET e lattine di alluminio come alleggerimento (<https://iris.unipa.it/handle/10447/25938#.W7tmDC9abow>); pareti perimetrali verticali realizzate con tubi in cartone riciclato ([http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995\\_paper-house/index.html](http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995_paper-house/index.html)).

A scala di edificio:

- utilizzo di materiali di scarto per la progettazione di un sistema costruttivo (es. Pallet house, Schnetzer Andreas Claus, Pils Gregor, 2009);
- utilizzo di materiali di scarto e rifiuti trasformati in nuovi materiali e prodotti (es. Upcycle house, Lendager Group, 2013: struttura costituita da container, rivestimenti in pannelli prodotti dal riciclo di lattine in alluminio, pavimenti in OSB da sfridi di legno, ecc.)

### *3.1.2. Dal settore edilizio verso altri settori*

Esempi di riciclo dal settore edilizio verso altri settori sono rari (e nulli quelli di riutilizzo). Opportune strategie di Design for Disassembly, adottate in fase di progettazione, congiuntamente ad attività di demolizione selettiva, possono consentire, al termine della vita utile degli edifici, di riciclare alcuni materiali da costruzione,



che diventano risorsa per altri settori. Per esempio il recupero e riciclo del legno può dar vita a nuovi prodotti, sia in ambito edilizio, come nel caso dei blocchi in legno-cemento, sia in settori diversi, come nel caso dei blocchetti per pallet, della pasta chemimeccanica per l'industria cartaria, dell'arredo, del compost e del terriccio. Un'efficiente valorizzazione energetica del legno può essere un'alternativa al riciclo. Altro esempio è quello delle materie plastiche, ampiamente diffuse in edilizia: si pensi al polivinilcloruro (utilizzato per i serramenti) o al polistirene, al polietilene, al poliuretano (utilizzati per gli isolanti termici). Sebbene nell'industria produttiva dei polimeri sia consolidato il riciclaggio degli scarti di lavorazione (i termoplastici vengono rifusi mentre i termoindurenti possono essere frammentati tramite macinazione), non si può dire altrettanto del riciclo delle plastiche impiegate in edilizia, a causa delle difficoltà di separazione da materiali diversi. Anche in questo caso la progettazione del disassemblaggio riveste un ruolo chiave, sia in relazione al singolo prodotto, sia in relazione alle tecniche costruttive del sistema edificio.

### **3.2. Internamente al settore edilizio**

Attualmente i rifiuti prodotti in edilizia vengono prevalentemente utilizzati internamente al settore edilizio. I rifiuti derivanti dall'attività di costruzione e demolizione possono essere utilizzati senza alcuna trasformazione (utilizzo tal quale come sottofondi, riempimenti, drenaggi) o sottoposti a lavorazione per la produzione di prodotti finiti (es. misti granulari da rilevato) o di materiali costituenti di altri prodotti (es. calcestruzzi e conglomerati bituminosi). Più raro è il riutilizzo. Il reimpiego di elementi e componenti "in" edilizia e "per" l'edilizia ha alcuni vantaggi, tra cui quelli economici, legati al costo nullo o quasi nullo dei materiali recuperati, e quelli energetico-ambientali, legati da un lato alla riduzione della necessità di produrre nuovi materiali (risparmio in termini di materie prime, di energia consumata in fase di estrazione e produzione, con conseguente riduzione dei relativi impatti), dall'altro alla riduzione delle quantità di rifiuti destinati al riciclaggio (processo generalmente più energivoro del riuso), alla valorizzazione energetica o alla discarica. I serramenti, per esempio, possono essere reimpiegati come elementi di involucro opaco o trasparente dell'edificio. Alcuni edifici caratterizzati dal reimpiego di serramenti sono: "Christiania Glass House" (Copenhagen, 2007), abitazione autocostruita a due piani fuori terra, i cui fronti sono connotati da superfici trasparenti realizzate a partire da finestre dismesse (<https://www.superuse.org/story/christiania-glass-house/>); "1000 Doors" (Seul, 2009), installazione artistica realizzata da Choi Jeong-Hwa, edificio di dieci piani fuori terra, rivestito interamente di porte dismesse, fissate alla muratura esistente tramite una sottostruttura metallica ([www.choijeonghwa.com](http://www.choijeonghwa.com)). Altro esempio è la "Kamikatz Public House" (Tokushima, 2015) progettata da Hiroshi Nakamura & Nap, in cui vengono riutilizzati vecchi serramenti, recuperati dalla dismissione di edifici nell'area di progetto, assemblati in una facciata trasparente. E ancora, l'Europa Building a Bruxelles di Philippe Samyn, le cui facciate sono costituite da serramenti in legno riusati. <http://www.designcurial.com/news/europa-building-in-brussels-by-philippe-samyn-5782988> Tuttavia occorre sottolineare che i consumi energetici e i costi economici di un edificio, nonché il suo impatto ambientale, vanno valutati non solo in funzione della fase di costruzione ma del suo intero ciclo di vita. È importante dunque valutare attentamente le performance in esercizio che gli elementi e componenti riutilizzati possono garantire (prestazioni residue a confronto con i requisiti sempre più stringenti imposti dalle normative).



## 4. Strategie

### 4.1. Approccio End-of-life: Demolizione selettiva e Gestione fine vita dei rifiuti da demolizione

Attualmente il riciclo risulta maggiormente praticato del riuso in quanto risulta maggiormente normato. Un processo che oggi è spinto anche dalla Direttiva 2008/98/CE che prevede che nel 2020 si raggiunga un obiettivo pari al 70% del riciclo dei rifiuti da costruzione e demolizione. Questo, oltre all'aumento del costo delle discariche, sta portando i demolitori a praticare la demolizione selettiva.

Comunque le pratiche di riciclo risultano ancora rappresentate in maggior parte da fenomeni di downcycling (perdita di valore): gli inerti riciclati vengono utilizzati per riempimenti e sottofondi stradali. L'EU Construction and Demolition Management Protocol è un documento fondamentale emanato per migliorare la gestione dei rifiuti da CDW, la qualità dei materiali riciclati e aumentare la fiducia nelle pratiche di riciclo del settore edilizio. Mira a migliorare:

- l'identificazione dei rifiuti, la fase di separazione e raccolta;
- la logistica dei rifiuti;
- il trattamento dei rifiuti;
- la gestione della qualità;
- l'adeguamento delle politiche.

Per favorire tali pratiche occorre incentivare la demolizione selettiva, che permette una separazione dei rifiuti favorevole al riciclo, e i processi di scheletrizzazione, come lo strip-out (Infissi, impianti a vista, sanitari, pavimentazioni e rivestimenti vengono eliminati dalle strutture civili e industriali prima di procedere alla demolizione oppure per restituire l'involucro murario e/o lo scheletro strutturale bonificato, pronto per essere convertito a nuovo uso).

Caso studio: Torre Bonnet.

Bonifica intera struttura e decostruzione avvenuta con tecnica dello "strip out" (processo di scheletrizzazione e smontaggio selettivo).

### 4.2. Approccio End-of-life: Riqualificazione versus demolizione

Per orientarsi verso la circolarità il settore edilizio dovrebbe considerare il proprio patrimonio costruito come uno stock di risorse (building as materials bank) da mantenere però in essere, evitando le demolizioni e orientandosi verso la riqualificazione. Riqualificare anziché demolire significa mantenere in uso i materiali, evitare il loro riprocessamento o conferimento in discarica, evitare la produzione di nuovi prodotti (e il relativo approvvigionamento di materie prime). Prima ancora di occuparsi della gestione dei rifiuti da demolizione, dovrebbe essere fondamentale cercare di mantenere in uso gli edifici e i prodotti.

### 4.3. Approccio progettuale: Design for disassembling nella progettazione del nuovo

Il Design for disassembling, chiamato anche Design for deconstruction, è un approccio progettuale volto ad aumentare i percorsi di seconda vita degli elementi / componenti / materiali dell'edificio (Cheshire, 2016). Il processo di progettazione include la pianificazione dell'assemblaggio di componenti e il processo di disassemblaggio, prevedendo la destinazione di elementi e materiali. Sia DGNB che BRE Trust hanno sviluppato strumenti per valutare il livello di Design for Deconstruction (Debacker e Manshoven, 2016). Il primo ha sviluppato uno strumento per gli uffici di nuova costruzione. Considera quattro categorie di componenti: "building services, non-

structural building components, non-load and load bearing components of the building shell”.

Il secondo ha sviluppato una metodologia generale per valutare il potenziale di decostruzione di un nuovo edificio residenziale: utilizzando un approccio di assegnazione di un punteggio premiale in relazione a una serie di criteri, si ottiene un punteggio complessivo di decostruzione e delle raccomandazioni per migliorare la capacità di decostruzione (Adams 2015). Inoltre, un nuovo standard ISO 20887 per lo smontaggio e l’adattabilità degli edifici è in fase di sviluppo da parte del TC 59 / SC17, basato su uno standard esistente in Canada (Debacker e Manshoven, 2016).

Caso studio: Olympic stadium Populous Architects, 2012, Londra, Inghilterra

Lo stadio può essere riconfigurato per altri usi (centro di atletica), oppure può essere completamente decostruito. Progettazione attenta alla riduzione dei rifiuti in fase di cantiere e a fine vita.

#### **4.4. Approccio progettuale: Design for durability/flexibility nella progettazione del nuovo**

Attraverso una progettazione basata sulla durabilità e flessibilità (Design for durability/flexibility) si possono ridurre i costi di manutenzione e i conseguenti impatti. Inoltre il valore dei prodotti rimane a lungo termine. Design for durability/flexibility riduce anche la generazione di rifiuti.

BREEAM Netherlands e DGNB hanno promosso strumenti per la quantificazione della “adattabilità funzionale” (“functional adaptability” o “spatial reversibility”) degli edifici, considerando, ad esempio, il facile riposizionamento delle partizioni interne, la facilità di rimuovere alcune parti (Debacker e Manshoven, 2016).

Caso studio: Martin Hospital, A.Burger SEED Architects, 2008, Groningen, Olanda.

Rientra nei Demonstration Projects “Industrial, Flexible and Demountable Building” in Olanda. L’ospedale può essere adattabile per altre funzioni: uffici o 250 unità abitative.

# Parte 2. INDIVIDUAZIONE DI CRITICITÀ E PROPOSTE E DEFINIZIONE DELLE AZIONI CHIAVE

## A. Azione: Definizione di un quadro di regole e di azioni armonizzato

**Criticità.** Frammentarietà delle iniziative, che non riescono a essere solide e credibili, che non hanno sufficiente supporto economico e dunque non riescono a implementarsi e aggiornarsi. Manca attualmente un efficace recepimento delle molteplici iniziative e politiche europee a livello nazionale.

**Proposte.** Occorre definire un quadro di regole e di strumenti uniforme e di riferimento comune, trasferendo a livello nazionale le azioni promosse a livello europeo. Anche gli strumenti, come le banche dati o le piattaforme di interscambio dovrebbero possibilmente essere “uniche” (o quantomeno uniformate) e a livello nazionale, o meglio europeo.

## B. Azione: Transizione da un approccio bottom up all’approccio top down

**Criticità.** Gli operatori (progettisti, costruttori) che sviluppano LCA di edificio hanno bisogno di Criticità. Le iniziative sull’economia circolare partono dal basso, come episodi isolati, microinterventi frammentari.

**Proposte.** Occorre una mano pubblica, possibilmente europea, che consideri i grandi temi (acqua, suolo, ecc.). Se per esempio fosse fissato un requisito che limiti il consumo di suolo vergine (per fermare il consumo di suolo), come per esempio già sta avvenendo in Germania, questo innescerebbe la necessità di occuparsi della riqualificazione delle aree esistenti e si comincerebbe a trattare il costruito come materia prima obbligatoria. Lo stesso dovrebbe avvenire per la risorsa acqua, obbligando le industrie a essere autosufficienti e a non consumare acqua potabile. Occorre applicare regolamenti nazionali che promuovano l’uso di materie prime seconde, adottando, contemporaneamente, politiche di tassazione al fine di penalizzare l’uso di materie prime; migliorare le prescrizioni e impostare un quadro giuridico per promuovere il servizio “pay per use” dei prodotti, anziché la loro proprietà.

## C. Azione: Monitoraggio dei flussi alla macroscale

**Criticità.** L’ambiente costruito è una “miniera” di materiali che possono essere riutilizzati (Urban mining), ma vi è una totale mancanza di monitoraggio e conoscenza dei flussi materici e delle risorse a livello urbano.

**Proposte.** Attraverso indagine e analisi statistiche, esaminare i flussi (quantitativi-economici) di risorse/rifiuti in un’area urbana (distretto) per poter avere una mappatura generale dei flussi e poter innescare strategie di riuso-sharing controllato. Le nuove tecnologie digitali, ICT, possono aiutare la gestione delle risorse naturali: attraverso l’uso di “big data” è possibile gestire i rifiuti, l’acqua, l’energia e lo scambio di informazioni sul consumo tra fornitori e utenti (Neirotti et al. 2014).

## D. Azione: Definizione di metodologie semplificate in relazione alle diverse fasi del progetto

**Criticità.** Gli operatori esprimono l'esigenza di attivare piattaforme di scambio (sia di informazioni sui temi dell'economia circolare, sia destinate ai progettisti e relative a materiali edilizi con contenuto di riciclato, sia destinate ai produttori per lo scambio di materie prime seconde). Esistono vari tentativi di creazione di piattaforme per lo scambio di materiali nell'ambito sia del riuso sia del riciclo (es. SFRIDU, una sorta di borsino dei rifiuti), ma purtroppo nessuna è mai decollata. Esistono network internazionali di consulenza per i progettisti sui materiali e prodotti "circolari" (es. Matrec e Material ConneXion), che promuovono i contatti tra i produttori di materiali e i potenziali utilizzatori e che hanno realizzato appositi archivi fisici e on line (banche dati). Esistono esempi di banche dati promosse ad esempio a ridosso del LEED (HABITECH: <http://www.greenmap.it/#mappatura>). I prodotti possono essere ricercati in base a differenti parametri (tipo di materiale riciclato, origine, fine vita, ambito di applicazione, presenza di certificazioni, formato, ecc.). Purtroppo i parametri di classificazione del prodotto finale non sono così rigorosi e i dati dei diversi database non sono sempre confrontabili. Inoltre le banche dati sono a pagamento, sono ancora poco conosciute in ambito professionale (architetti, ingegneri). Tali iniziative non sono mai pienamente decollate per mancanza forse di sostegno economico che consenta l'aggiornamento continuo. Questo porta a banche dati non implementate sufficientemente e dunque limitate nei contenuti, e come tali poco utilizzate. Se la banca dati non è aggiornata e "ricca" di prodotti e informazioni non decolla. Forse il limite è la disponibilità economica per poter attivare concretamente questi strumenti. Sarebbe necessario qualcosa di più strutturato e di accesso pubblico. Inoltre occorre una maggiore affidabilità di tali banche dati, che spesso propongono e mappano anche prodotti non sostenibili.

**Proposte.** Sarebbe utile la costruzione di un database riconosciuto, credibile/affidabile e accessibile a tutti gratuitamente. Ma andrebbe definito chi sostiene tale progetto (quali basi economiche), se il ministero oppure soggetti come GBC. Una opportunità potrebbe essere costituita dalla iniziativa lanciata a scala nazionale di realizzazione di una piattaforma (in collaborazione con enti università) di temi legati all'economia circolare (dunque per ora una piattaforma di informazioni). Occorrerebbe riuscire a promuovere sulla base di norme europee e nazionali dei database che costituiscano un valido (e omogeneo) riferimento per progettisti, costruttori e manifatturieri. GBC potrebbe fare da catalizzatore raccogliendo le competenze (software, gestione del database, sviluppo di applicazioni user friendly, competenze nel settore dei materiali e delle costruzioni) per definire un piano di attività, stimando anche un budget di massima per lo sviluppo della piattaforma. Le risorse economiche potrebbero essere trovate attraverso la compartecipazione di aziende private, coinvolgimento del Ministero, partecipazione a bandi europei.

## E. Azione: Individuazione di strategie di superamento degli sprechi legati a usi temporanei

**Criticità.** La temporaneità d'uso connota molte attività nella contemporaneità, comportando una accelerazione verso la dismissione. Non solo il fine vita dell'edificio crea flussi di rifiuti, ma anche l'uso temporaneo degli spazi. Per esempio i fit-out temporanei, correlativi all'affitto temporaneo di spazi per il terziario.

**Proposte.** Occorrerebbe individuare gli ambiti di spreco, per esempio nell'ambito della gestione immobiliare, e individuare soluzioni alternative. La circolarità non deve assecondare il consumismo: non si tratta di gestire i rifiuti, ma di prevenirne la formazione con azioni progettuali che estendano la vita utile di edifici e materiali.

## F. Azione: Definizione di criteri per la disassemblabilità

**Criticità.** Il Design for Disassembling mutua alcuni principi e alcune strategie dal design industriale, a partire dal Life Cycle Guidance Manual dell'EPA (1993). È difficile rintracciare regolamenti, norme e strumenti sull'argomento, pur con alcune interessanti eccezioni (si veda l'esperienza Expo Milano 2015 e relative linee guida per adottare soluzioni sostenibili nella progettazione, realizzazione, dismissione e riutilizzo dei padiglioni; si veda WRAP, Designing out Waste Tool for Buildings, che include tra i principi chiave quello del "Design for deconstruction and flexibility"). L'assenza di un quadro normativo di riferimento, anche solo di indirizzo, non consente di valutare il requisito di disassemblabilità di un progetto o di un edificio, nonostante tale criterio sia richiamato anche all'interno di alcune gare d'appalto (per esempio in relazione ai CAM).

**Proposte.** Occorrerebbe prevedere la messa a punto di metodi e strumenti (anche semplificati) di analisi delle modalità di posa in opera dei principali elementi tecnici di un edificio (ad esempio i più importanti elementi in relazione alla superficie totale degli stessi), procedendo successivamente alla loro caratterizzazione (anche in relazione alla modalità costruttiva a secco/umido). Ciò consentirebbe di valutare il livello complessivo di disassemblabilità sulla base delle soluzioni tecniche e costruttive prevalenti previste in progetto. Inoltre, la durabilità dei prodotti e degli edifici dovrebbe essere considerata nella valutazione delle proprie impronte ambientali, incentivando indirettamente la flessibilità e la disassemblabilità.

## G. Azione: Adozione di strumenti per la demolizione selettiva e pre-demolition audit

**Criticità.** Per quanto promosso dalle normative, il riciclo dei rifiuti da C&D è ancora scarsamente praticato anche in relazione alle modalità di gestione del cantiere di demolizione. La demolizione selettiva è oggi maggiormente praticata rispetto al passato, ma gli elevati costi portano a separazioni grossolane, in relazione a categorie generali (inerti, plastiche, metalli, ecc.).

**Proposte.** Esistono diversi strumenti per promuovere pratiche di cantiere più efficaci e una valorizzazione dei materiali derivanti dalla demolizione, tramite pratiche di demolizione selettiva, come i pre-demolition audit, che andrebbero incentivati (se non imposti per normativa). L'adozione in Italia di tali strumenti (utilizzati all'estero) dovrebbe essere il pretesto per migliorarne la loro struttura: andrebbero integrati con valutazioni ambientali e l'utilizzo degli stessi dovrebbe servire come mezzo di comunicazione tra il progettista e il demolitore/gestore rifiuti.

## H. Azione: Adozione di strumenti per la gestione fine vita dei rifiuti da demolizione, tracciabilità dei prodotti e material passport

**Criticità.** Anche se oggetto di demolizione selettiva, i vari prodotti derivanti da edifici esistenti sono classificati per categorie generali (inerti, plastiche, metalli, ecc.), senza un riconoscimento della composizione materica e delle caratteristiche comportamentali. Questo non facilita il riciclo dei materiali.

**Proposte.** Esistono diversi strumenti per promuovere la tracciabilità del prodotto e dunque facilitare il riciclo: uno di questi è il material passport, ossia una sorta di certificato di identità che descrive le caratteristiche del prodotto. Tali strumenti dovrebbero essere maggiormente promossi (sia nell'ambito dei CAM sia nell'ambito dei GBRS). La conoscenza delle caratteristiche dei materiali e dei componenti, in particolare della loro durabilità, può essere di supporto alla stima dei flussi da C&D da manutenzione e riqualificazione.

## I. Azione: Introduzione di procedure per verificare la qualità del riciclato/riusato e procedure di qualificazione

**Criticità.** I prodotti riciclati non hanno le stesse qualità del prodotto primario (es. plastiche) e hanno problemi di scarsa costanza delle prestazioni nel tempo a seconda del tipo di scarto (es. tessile). Inoltre vi è il problema di un approvvigionamento non costante in termini qualitativi e di composizione per cui diventa difficile qualificare le caratteristiche prestazionali del prodotto riciclato. La qualità del prodotto riciclato non è sempre costante. Nella pratica, il prodotto riciclato ha le caratteristiche variabili in base al rifiuto iniziale ed è quindi di difficile standardizzazione. Es. recupero dei tessuti in qualità di fibre per materiali premiscelati per l'edilizia (es. colle o malte) le caratteristiche delle fibre dipendono dal tipo di tessuto che viene riciclato. Es. recupero dei polimeri di produzione industriale: il materiale plastico viene additivato chimicamente a seconda dell'uso nel suo ciclo "primario" e i materiali polimerici vengono trattati tutti insieme nell'impianto di separazione e recupero, pertanto le caratteristiche del prodotto riciclato varieranno in base a quali prodotti vengono trattati insieme.

**Proposte.** Occorrerebbe sviluppare procedure di qualificazione dei prodotti riciclati, che consentano anche una migliore percezione e accettazione da parte del mercato. Per esempio includere le informazioni di fine vita dei prodotti e le istruzioni di riuso e riciclo, così come collegate all'impatto ambientale, anche alla gestione dei processi. Inoltre usare prodotti dai contenuti non inquinanti, nel rispetto dei già regolamenti REACH, diventa cruciale per il mantenimento delle performance e la qualità dei materiali attraverso i processi di riciclo.

## J. Azione: Introduzione di procedure per verificare la qualità del riciclato/riusato e procedure di qualificazione

**Criticità.** All'estero le pratiche del riuso e del riciclo sono spesso favorite da norme meno restrittive rispetto a quelle italiane. Per esempio i calcestruzzi strutturali non possono essere realizzati con quote di riciclato superiori al 30%. Va tenuto in considerazione che in Italia il mistone da inerti riciclati ha quote elevate di laterizi (solai in laterocemento e tamponamenti); invece all'estero le strutture sono più monomateriche. I costi di ricaratterizzazione ostacolano economicamente il riciclo e il riuso; i costi del disassemblaggio ostacolano le pratiche di smontaggio e riuso.

**Proposte.** Occorrerebbe sviluppare apparati normativi che vengano maggiormente incontro alle politiche di riuso e riciclo, senza compromettere la qualità della prestazione finale. Occorrerebbero anche incentivi e investimenti per favorire la qualità degli impianti di differenziazione: meglio separiamo meglio è. Ad esempio in Svizzera il riciclo del vetro prevede la raccolta differenziata in tre tipi di contenitore: vetro bianco, vetro verde, vetro marrone; questo garantisce una maggiore riciclabilità e una maggiore qualità del riciclato.

## K. Azione: Raccolta e caratterizzazione dei rifiuti e stabilizzazione dei flussi per la continuità di filiera

**Criticità.** Il problema dell'approvvigionamento e delle quantità di rifiuto (significatività dei flussi raccolti) da reimmettere in un nuovo ciclo produttivo non è trascurabile ai fini della continuità della filiera (e della sua sostenibilità economica).

**Proposte.** Ai fini della fattibilità preliminare di nuove catene del valore è indispensabile riuscire a caratterizzare i rifiuti e verificare la possibilità di raccolta diffusa sul territorio nazionale. Occorre anche individuare quantitativi significativi e stabili: se uno scarto è in quantità limitate e saltuario, diventa difficile attivare filiere del riciclo. Per esempio il riciclo pre-consumo in genere è più facilmente caratterizzabile e riusabile in una filiera perché l'origine (es. scarto di produzione) tende a essere stabile e costante.

## L. Azione: Implementazione di criteri e specifiche nei CAM nel GPP

**Criticità.** I CAM costituiscono una importante leva nella promozione di politiche di circolarità. I CAM sono il risultato di un processo lungo e complesso. Uno dei principali riferimenti è rintracciabile nel DM 203/2003 che prevedeva che gli Enti Pubblici (o a capitale pubblico) si dotassero di un sistema di acquisti che privilegiava quelli caratterizzati da una certa percentuale di riciclato. Tale impostazione, pur con aggiornamenti comunitari nazionali e locali significativi, è rimasta pressoché invariata. Oggi sono disponibili criteri molto più dettagliati per categorie merceologiche, ma che privilegiano ancora le quantità di MPS o sottoprodotti contenute nei prodotti, oppure la presenza di marchi, certificazioni, dichiarazioni. I CAM sono un po' vaghi relativamente a certi aspetti, ad esempio il disassemblaggio di materiali edilizi e il riutilizzo per riempimenti. La criticità (o una delle criticità) più significativa riguarda il passaggio dalla produzione fuori opera alle fasi successive, in particolare quelle di fine vita dell'edificio. In ambito internazionale è ormai condiviso un approccio alla valutazione dell'ecocompatibilità che stima la durata del ciclo di vita dell'edificio, in relazione al contesto, alle tecniche costruttive e ai materiali impiegati.

**Proposte.** Tra i criteri più attinenti all'economia circolare vi sono quelli relativi al contenuto di riciclato, alla disassemblabilità e al riutilizzo per riempimenti. Occorrerebbe sviluppare specifiche più chiare in merito ad alcuni criteri ed esempi per la corretta applicazione. I CAM dovrebbero/potrebbero pertanto essere connotati da indicatori complementari a quelli attualmente in uso, includendo per esempio la durata stimata nel ciclo di vita del materiale (ricavabile da diverse fonti bibliografiche); il livello di disassemblabilità del materiale in relazione alle modalità di posa in opera previste in progetto (Norma UNI 11277:2008).

## M. Azione: Diffusione di incentivi alla ricerca e sviluppo per le PMI

**Criticità.** Le grandi multinazionali possono permettersi investimenti per attivare partnership e/o progetti di R&D finalizzati all'innovazione in un'ottica di circular economy (per una questione di ritorno di immagine o di etica?); le PMI, che caratterizzano il nostro tessuto nazionale e che spesso non dispongono di risorse R&D dedicate, fanno fatica. L'esternalizzazione della ricerca ha per loro dei costi difficili da sostenere. Inoltre il problema dell'approvvigionamento e delle quantità di rifiuto (significatività dei flussi raccolti) da reimmettere in un nuovo ciclo produttivo non è trascurabile ai fini della continuità della filiera (e della sua sostenibilità economica).

**Proposte.** Occorrerebbe attivare finanziamenti (bandi, incentivi economici o fiscali, ecc.) per agevolare investimenti in ricerca e sviluppo da parte delle PMI e sostenere partnership tra realtà produttive diverse.

Ai fini della fattibilità preliminare di nuove catene del valore è indispensabile riuscire a caratterizzare i rifiuti e verificare la possibilità di raccolta diffusa sul territorio nazionale.

Occorre inoltre, per facilitare la sperimentazione su materiali spesso classificati come rifiuti il superamento di barriere legislative che limitano (o rallentano) fortemente le attività di studio. Così come esistono le autorizzazioni per gli smaltitori o i trasportatori dei rifiuti, sarebbe utile avere una sorta di autorizzazione per la sperimentazione (con agevolazioni burocratiche, mettendo ad esempio dei limiti sui quantitativi o dei limiti temporali)

## N. Azione: Definizione di criteri uniformi nelle certificazioni ambientali di prodotto

**Criticità.** Esistono diverse certificazioni che consentono di conoscere il contenuto di riciclato dei prodotti. In particolare le autodichiarazioni secondo la ISO 14021, l'EDP, Remade in Italy. Certificazioni diverse, con criteri diversi e modalità diverse di verifica e di comunicazione creano confusione tra gli operatori. Molti operatori conteggiano come contenuto di riciclato anche il riciclo interno; invece la norma ISO 14021 specifica che il riciclo interno (reintroduzione di scarti di lavorazione nel ciclo produttivo) non può essere conteggiato.

**Proposte.** Occorrerebbe sviluppare specifiche più chiare in merito ad alcuni criteri ed esempi per la corretta applicazione. E ridurre la proliferazione di certificazioni con criteri diversi. Per esempio non basta parlare di disassemblabilità, ma occorre anche specificare il grado di effettivo riutilizzo. Un elenco non esaustivo di potenziali aree di prerequisiti e criteri di verifica al fine di rendere un prodotto "universalmente" circolare potrebbe riguardare: Material Health, Material Reutilization, Renewable Energy and Carbon Management, Water Stewardship, Social Fairness.

## O. Azione: Introduzione nella normale pratica di strumenti per la verifica dell'efficacia e sostenibilità delle azioni di circolarità: LCA e LCC

**Criticità.** Non sempre l'attivazione di azioni orientate alla circolarità porta a una riduzione degli impatti ambientali e a una effettiva sostenibilità.

**Proposte.** Occorrerebbe integrare strumenti di verifica dei risultati di politiche, strategie e azioni di circolarità. Tra gli strumenti da affiancare al tema dell'economia circolare, prioritari dovrebbero essere i metodi LCA e LCC, che permettono una valutazione degli esiti in termini economici e ambientali, evitando burden shifting tra una fase del ciclo di vita e un'altra. Implementare l'inclusione dell'informazione ambientale di prodotto, a fronte dell'intero ciclo di vita, consente all'utente di prendere la migliore delle decisioni per i propri interessi. Occorrerebbe anche definire indicatori di circolarità, che consentano di valutare l'efficacia delle strategie di "chiusura del ciclo".

<http://www.circularitycalculator.com/?fbclid=IwAR0I4QnJWqEJOLGOiU5NmXbcaFmbtkl-0b0EJqKVukjEwKLHUmfwLKKJGII>

## Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento a **Monica Lavagna** (Politecnico di Milano, Dipartimento ABC) che ha curato la coordinazione del gruppo di lavoro che ha redatto il presente documento. Tra gli altri, si ringraziano inoltre **Pasqualino Allegro** ( Sgreen srl), **Chiara Catgiu** (ARUP), **Filippo Cirilli** e **Loredana Di Sante** (RINA Consulting - CSM S.p.A.), **Serena Giorgi** (Politecnico di Milano, Dipartimento ABC), **Valentina Marino** (GBC Italia), **Manuela Ojan** (Italcementi), **Maurizio Ratti** (Officine ZEB), **Silvia Tedesco** e **Elena Montacchini** (Politecnico di Torino).



**Green  
Building  
Council  
Italia**

Piazza Manifattura, 1  
Rovereto (TN)  
38068 Italia  
t. +39 0464 443458

[formazione@gbcitalia.org](mailto:formazione@gbcitalia.org)  
[www.gbcitalia.org](http://www.gbcitalia.org)

Follow us

