



# ***Economia circolare nell'Edilizia: casi pratici e benefici***

**Webinar Kyoto Club: «LCA e riduzione delle emissioni incorporate  
in edilizia»**

*21 Settembre 2022*

**Fabio Iannone**

Istituto di Management – Scuola Superiore Sant'Anna



## L'Economia circolare secondo la definizione di *Ellen MacArthur Foundation*

«è un termine generico per definire **un'economia pensata per potersi rigenerare da sola**» [2010]

“**un sistema industriale riparativo o rigenerativo per intenzione e design**. Sostituisce il concetto di fine vita con il ripristino, passa all'utilizzo di energia rinnovabile, elimina l'uso di sostanze chimiche tossiche, che ne compromettono il riutilizzo e mira all'eliminazione dei rifiuti attraverso una progettazione superiore di materiali, prodotti, sistemi e, all'interno di questo, modelli di business” [2012]



# Circularità = durevolezza?

## **Allungamento della vita utile del prodotto**

⇒ Allungare la vita utile del prodotto,  
generando ricavi attraverso la durata  
piuttosto che il volume (repairing,  
remanufacturing, remarketing)

Ma, se ci pensate bene, l'allungamento  
della vita utile del prodotto, in Edilizia, è  
una caratteristica insita nel prodotto.

**Non esiste edilizia senza il sogno che le  
opere durino in eterno.**

L'Economia  
Circolare in  
Edilizia non è  
una novità

---







Quello che noi chiamiamo *Centro Storico* non è altro che un'Edilizia progettata e costruita per durare

## Le chiavi di lettura dell'EC erano già contenute nella storia dell'edilizia

- **Ecodesign:** progetto il mio prodotto per far sì che sia più durevole (es.: shelf life o numero di utilizzi), sia «riparabile», sia più facilmente smontabile, siano agevolmente separabili le sue parti e componenti e, quindi, sia possibile riciclarle
- **Approvvigionamento con materie prime seconde:** collaboro con i miei fornitori per ridurre il consumo di materia inutile o sovrabbondante
- **Dematerializzazione:** uso meno input produttivi (e così ottengo anche un risparmio economico)





Le fasi  
dell'Economia  
Circolare





Il calcestruzzo è il materiale da costruzione più utilizzato, e ogni anno, in tutto il mondo, ne vengono prodotti 10 miliardi di metri cubi.

Il principale rifiuto è costituito dal cosiddetto calcestruzzo reso, ossia la quantità di calcestruzzo fresco che, per vari motivi, non viene posta in opera in cantiere e ritorna all'impianto di produzione all'interno dell'autobetoniera.

RE-CONzero



After mixing for a few minutes with RE-CONzero, concrete is transferred into granules (instead which may be discharged on the ground only, these dusts used as aggregate in concrete). RE-CONzero works with all types of concrete.

After discharging the concrete, the mixing drum is left clean. The cleaning water for the mixer drum may be completely recycled and used again for mixing.

Mapei ha inventato un additivo innovativo che trasforma, in pochi minuti e senza necessità di impianti di trattamento, il calcestruzzo reso in un materiale granulare che può essere integralmente utilizzato come aggregato per la produzione del calcestruzzo, senza alcuna produzione di rifiuti, né liquidi né solidi.



## Perché costruire in legno (locale)

- **Sicurezza strutturale:** grazie all'ottimo rapporto tra peso e resistenza, le case in legno rientrano totalmente nelle prescrizioni delle normative antisismiche;
- **Risparmio energetico:** il legno consente di isolare meglio le pareti ed il tetto, diminuisce i ponti termici e quindi aumenta l'efficienza del riscaldamento invernale e del raffrescamento estivo;
- **Minor impatto ambientale:** il legno permette di costruire con poco dispendio di energia e scegliere la provenienza locale promuove la buona gestione dei boschi e l'attività di riforestazione, grazie alla quale viene catturato il carbonio presente nell'aria. Quindi, usare il legno significa anche contribuire alla lotta al riscaldamento globale;
- **Migliore investimento patrimoniale:** La casa in legno è sempre più richiesta nel mercato delle costruzioni ed il trend è destinato a crescere. Motivi: praticità, utilità, moda.



Attenzione al concetto di durevolezza:  
non solo nel tempo, ma **anche agli eventi**

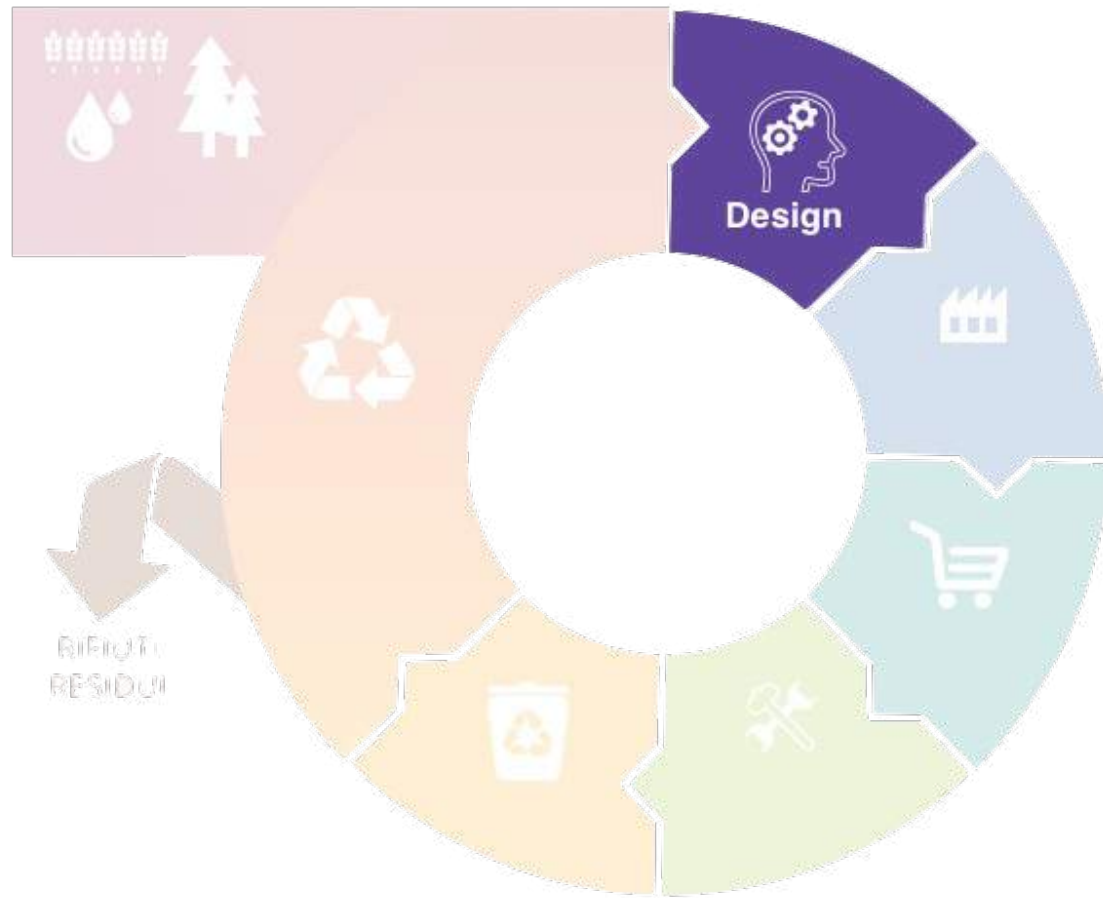
Le **balle di paglia**, utilizzate al posto dei mattoni tradizionali, rendono l'edificio ancora più **leggero e flessibile** durante una scossa sismica.

L'unione del legno (struttura e muri portanti) e della paglia fornisce un ottimo **comportamento alle azioni sismiche** durante la scossa di un terremoto.



## Progetto orfanotrofio in Botswana (studio Archidea)

- Essendo il Botswana coperto all'80% da terreno sabbioso si è fatto di necessità virtù con la costruzione con i sacchi di sabbia (a detta del costruttore -20% sui costi di costruzione del grezzo).
- Esistono produttori professionali di sacchi di sabbia-tnt (Ecobuilders-SA)
- Progetti simili a Zanzibar (parco giochi) o in Namibia (Lodge turistici)





# Design/Progettazione

L'attività di design, nell'edilizia, è l'attività fondamentale, dalla quale tutte le altre attività dipendono - anche l'approvvigionamento che è temporalmente antecedente.

Un buon design circolare prevederà:

- ✓ **Un uso efficiente delle risorse e una valutazione degli impatti dei materiali**
  
- ✓ **Una pianificazione degli approvvigionamenti**
  
- ✓ **Un'attenzione specifica alla durevolezza (longevità) dell'opera, prevedendo:**
  - facilità delle azioni di riparazione;
  - modularità nell'assemblamento.



Prima di costruire nuove opere, valutare sempre la possibilità di recuperare edifici esistenti

# In Toscana siamo esperti di recupero di edifici

- Abbiamo iniziato negli scorsi decenni con iniziative private, come i vecchi “**casali di campagna**” trasformati in abitazioni di lusso o agriturismi
- La **Regione Toscana**, con la LR 1/2005 e LR 65/2014 (Norme per il governo del territorio) e i successivi interventi normativi (2019), ha spinto verso il concetto di sviluppo urbano sostenibile e riduzione del consumo di suolo
- Questo processo favorisce **l’armonia tra opere antropiche e territorio** (anch’esso in realtà plasmato dall’uomo nei secoli), oltre che rilanciare un territorio prettamente agricolo



Come valutare il recupero? Oltre alla tutela del paesaggio altri parametri devono essere valutati



## Un metodo

# Life Cycle Costing - L'analisi del Costo del Ciclo di Vita

---

- Tale verifica può essere fatta effettuando una valutazione costi-benefici in ottica di ciclo di vita con metodo LCC, al fine di valutare la convenienza ambientale tra il recupero e la demolizione di edifici esistenti o parti di essi.
- Cosa si intende per LCC? La somma di tutti i costi ricorrenti e una tantum (non ricorrenti) per l'intera durata o un periodo specificato di un bene, servizio, struttura o sistema. Include il prezzo di acquisto, i costi di installazione, i costi operativi, i costi di manutenzione e di mantenimento e il valore residuo al termine della proprietà o della sua vita utile.

**INITIAL COSTS**

- Planning & Design
- Construction & Site Development
- FFE

15%

Initial Costs + Future Costs =

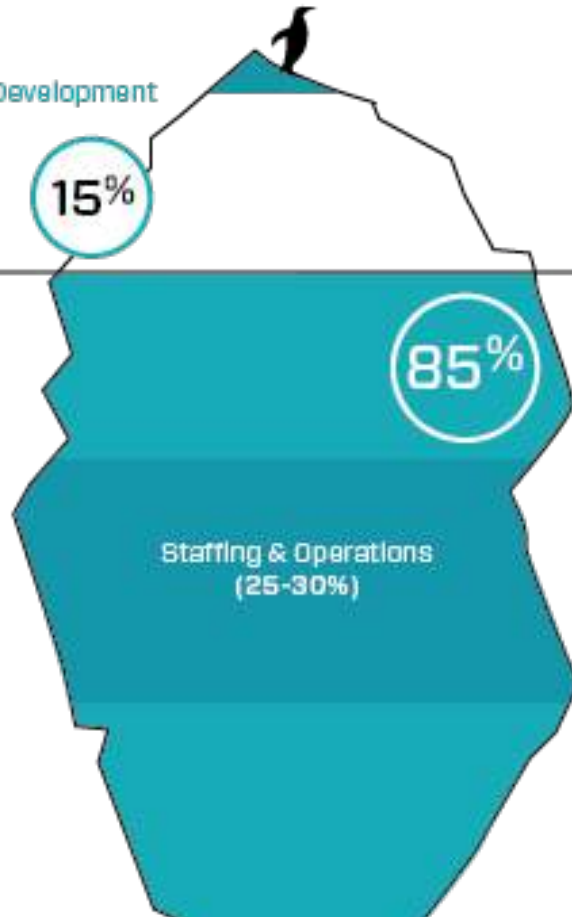
**LIFE CYCLE COSTS (LCC)**

85%

**FUTURE COSTS**

- Energy
- Maintenance & Repair
- Staffing & Operations
- Renovations
- Interest
- Salvage

Staffing & Operations  
(25-30%)

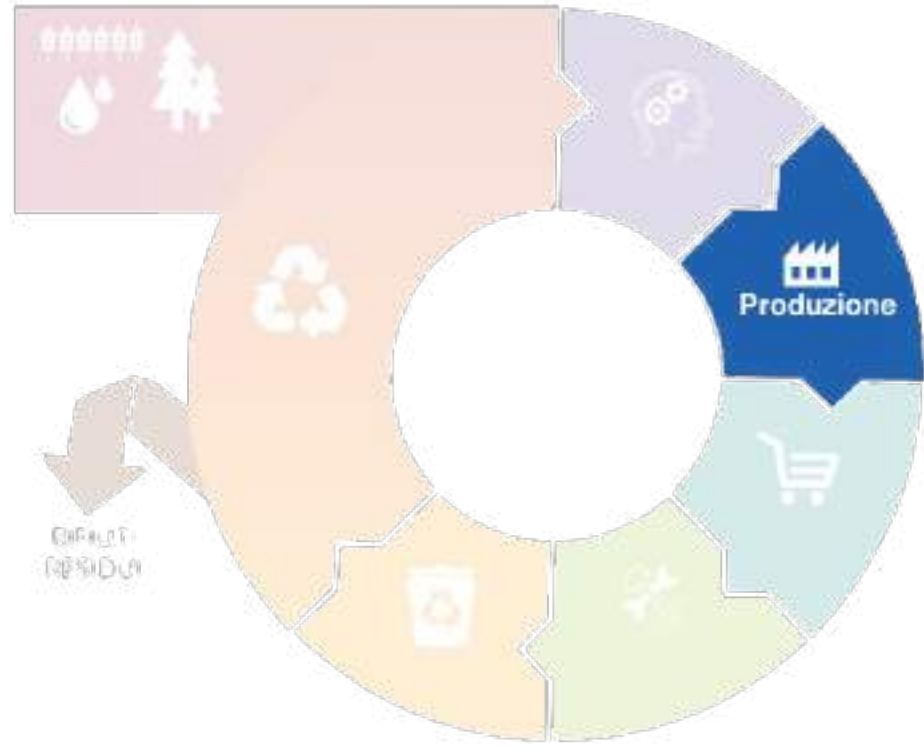




Alcuni elementi da tenere in considerazione in edilizia per il calcolo LCC

---

- Materiali di approvvigionamento a basso impatto e circolari
- Consumo di acqua ed energia
- Trasporti ed imballaggi
- Materiali di scarto





# Il cantiere

## Deve essere progettato per essere *circolare*

---

- Contenere gli sprechi di materiali diretti, materiali di consumo ma anche di risorse (es. energia e acqua)
- Per le attività non energivore, possibile l'utilizzo di rinnovabili
- Indispensabile la formazione sia dei direttori dei lavori sia degli operai ai temi della sostenibilità

### Esempio:

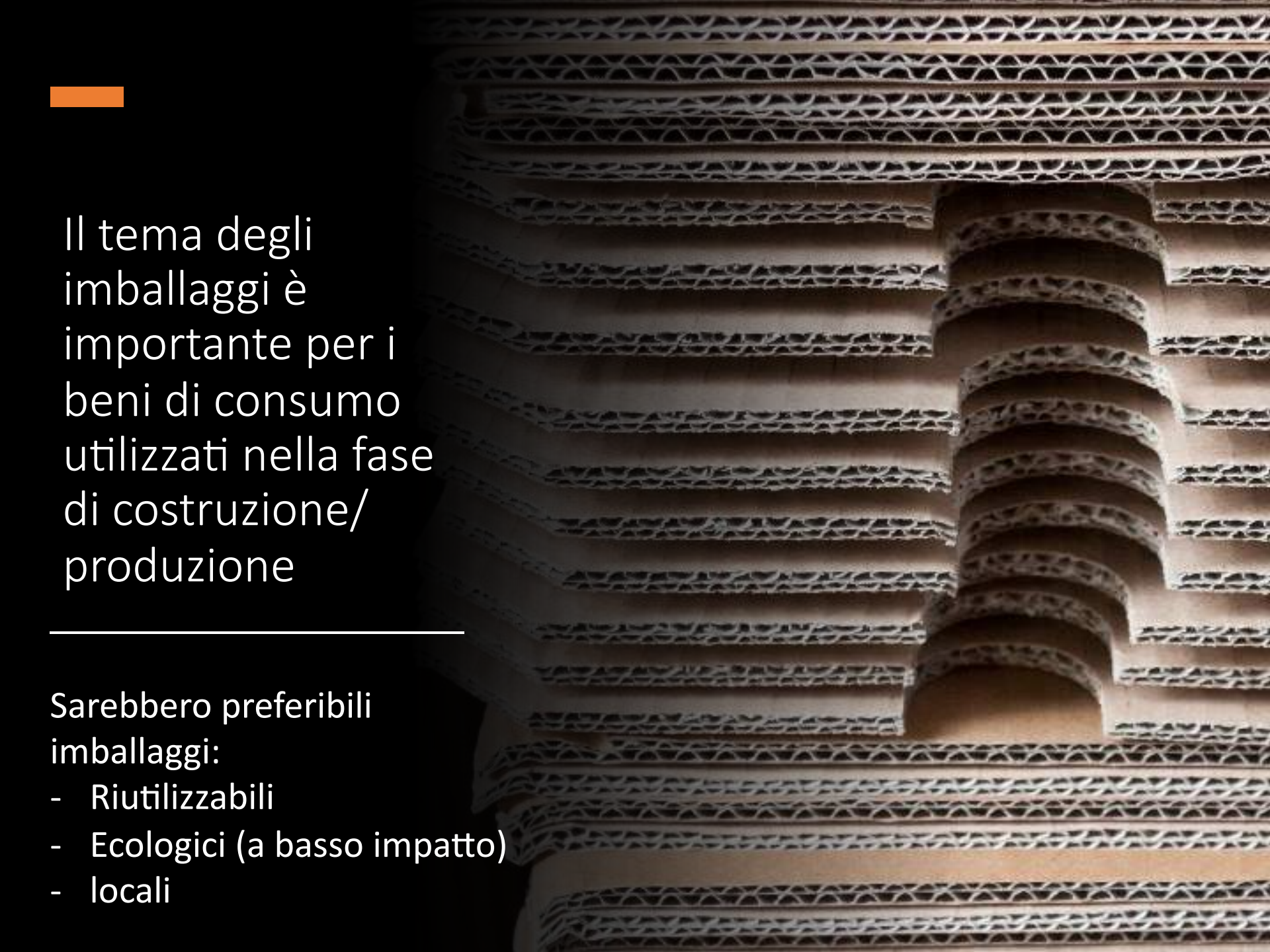
- WC alimentati a pannelli solari
- Riutilizzo acqua piovana
- Attenzione particolare a possibili contaminazioni da inquinanti





Attenzione all'impatto dei mezzi,  
spesso **pesanti** nel vero senso  
della parola.






Il tema degli imballaggi è importante per i beni di consumo utilizzati nella fase di costruzione/produzione



---

Sarebbero preferibili imballaggi:

- Riutilizzabili
- Ecologici (a basso impatto)
- locali



Altri elementi da tenere in  
considerazione in edilizia  
per una **completa LCC**  
(meno ovvi)





Presenza e  
facilità di  
realizzazione  
di servizi  
essenziali e  
accessori (es.  
Infrastrutture)



Verde pubblico



# Accessibilità a mobilità sostenibile





Nuova  
occupazione di  
suolo





La circolarità/sostenibilità nel *consumo* o nell'*utilizzo* dei prodotti edili ruota intorno all'energia che necessita l'opera per funzionare a pieno regime



## Sistemi di approvvigionamento energetico alternativi

Diagnosi energetica a Norma  
UNI CEI EN 16247

- ✓ centrali di cogenerazione o trigenerazione;
- ✓ parchi fotovoltaici o eolici;
- ✓ installazione di collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
- ✓ impianti geotermici a bassa entalpia;
- ✓ sistemi a pompa di calore;
- ✓ impianti a biomassa.

# Raccolta e Riciclo

Le fasi di Raccolta e Riciclo sono quanto di più lontano si pensa di associare ad un prodotto che nasce per essere **durevole**.

In realtà, purtroppo, l'impatto dei materiali di scarto edili sull'ambiente non è di poco conto, dato che spesso vanno a terminare la loro vita utile **in discarica** (altri materiali invece vengono reimpiegati nel settore edile – vedi pneumatici).

Certo è che una progettazione e costruzione che permettano la **disassemblabilità** facilitano anche la raccolta e il successivo recupero dei materiali impiegati.

Solo così sarà possibile reindirizzare a **riutilizzo** i materiali o, eventualmente a **riciclo**, scongiurando la destinazione discarica.



# IL PRIMO PASSO VERSO LA SOSTENIBILITA' IN EDILIZIA

Evitiamo lo spreco  
di risorse naturali

Evitiamo la produzione  
di rifiuti



Il **Programma RECIInert®\*** applica soluzioni per il trattamento dei rifiuti inerti, la produzione di aggregati riciclati e la certificazione degli stessi destinati al settore edile-stradale ed ambientale certificati secondo la norma EN UNI ISO 9001:2008. Propone a imprese del settore edile-stradale, demolizioni e movimento terra, il proprio know-how per la realizzazione di Centri di Raccolta e Recupero di macerie edilizie e rifiuti inerti per la produzione di aggregati riciclati certificati da gestire in Accordo di Partenariato, garantendo i servizi indispensabili (progettazione, avviamento, formazione, trasformazione e certificazione del prodotto).

Nel corso del 2012 la società ha registrato e certificato prodotti a marchio esclusivo **RI-inerte® – RECAL® – BITUMgreen®** (depositati e iscritti al Repertorio del Riciclaggio tenuto dal Ministero dell'Ambiente) classificati aggregati riciclati conformi agli standard ministeriali dei CAM. Sottoposti ad analisi del ciclo di vita, hanno ottenuto il riconoscimento di un marchio di qualità ambientale per l'edilizia sostenibile (LCA®).

Alla società è stato assegnato in occasione del Forum Internazionale CompraVerde-BuyGreen 2016 tenutosi a Roma, il 1° Premio Nazionale **"EDILIZIA VERDE"** – destinato alle imprese che producono materiali per l'edilizia a basso impatto ambientale, sezione materiali eco-innovativi *"per l'impegno nella chiusura del ciclo produttivo e per l'impiego del 100% di scarti e rifiuti edili da C. & D., senza trascurare le prestazioni tecniche nei diversi impieghi previsti e diffuso mediante la creazione di una filiera regionale che genera un circuito virtuoso e circolare in grado di dare una risposta concreta al riutilizzo dei rifiuti inerti da C. & D."*



## Gli aspetti sociali

=> Non c'è sostenibilità ambientale senza la sostenibilità sociale

---

- I lavoratori devono essere inquadrati con contratti che rispettino la loro dignità e i diritti sindacali minimi (almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contratto collettivo nazionale CCNL sottoscritto).
- Non solo in Italia, ma anche all'estero: deve essere garantita una Responsabilità Sociale d'Impresa e rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale (Convenzioni ILO).
- La formazione – la cui importanza è già stata trattata con riferimento agli aspetti ambientali – è parimenti importante per gli aspetti sociali (es. Sicurezza) e deve essere assicurata anche ai lavoratori stagionali.



# Grazie!

**Fabio Iannone**

Istituto di Management – Scuola Superiore Sant'Anna

[fabio.iannone@santannapisa.it](mailto:fabio.iannone@santannapisa.it)

<https://www.linkedin.com/in/fabio-iannone>

Laboratorio di Management della Sostenibilità (SuM)

Istituto di Management

Scuola Superiore Sant'Anna

Piazza Martiri della Libertà, 24 - 56127 Pisa