



Pillole di circolarità e decarbonizzazione

Le attività del gruppo AWARE



POLITECNICO
MILANO 1863

Circolarità nella catena di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione

Federica Carollo, Lucia Rigamonti

8 Luglio 2020



Tasso di vendita degli aggregati riciclati in Lombardia: 70% C&DW (Borghi et al., 2018).

OSTACOLI

1. la bassa qualità dei materiali riciclati
2. la mancanza di fiducia degli stakeholders nell'uso dei prodotti derivati dai rifiuti e la mancanza di conoscenza da parte dei potenziali utilizzatori delle caratteristiche tecniche degli aggregati riciclati;
3. la bassa competitività economica dei materiali riciclati rispetto agli aggregati vergini a causa della grande disponibilità e della bassa tassazione delle attività estrattive.

[Borghi, G, Pantini, S, Rigamonti, L, 2018. Life cycle assessment of non-hazardous Construction and Demolition Waste \(CDW\) management in Lombardy Region \(Italy\). J. Clean. Prod. 184, 815-825.](#)

Lo studio verrà sviluppato nell'ambito di un progetto di dottorato in collaborazione con:



POLITECNICO
MILANO 1863



Ing. Lucia Rigamonti, Ph.D.



Regione
Lombardia



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Dr.ssa Francesca Ceruti, Ph.D.



CIRCOLARITÀ NELLA CATENA DI GESTIONE DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE

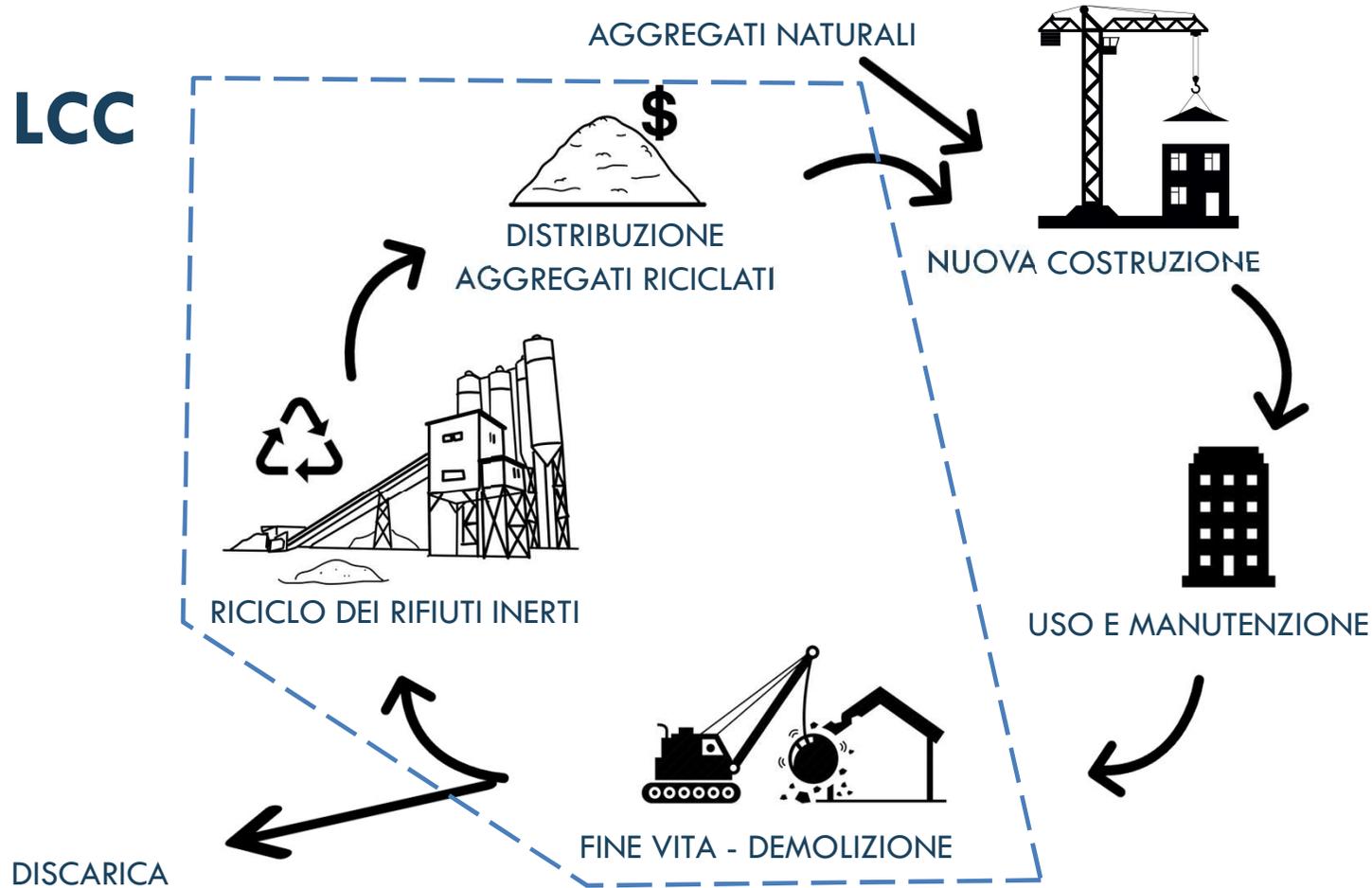
INTRODUZIONE

LIFE CYCLE COSTING

ANALISI SPERIMENTALE

CONCLUSIONI E SVILUPPI

LCC

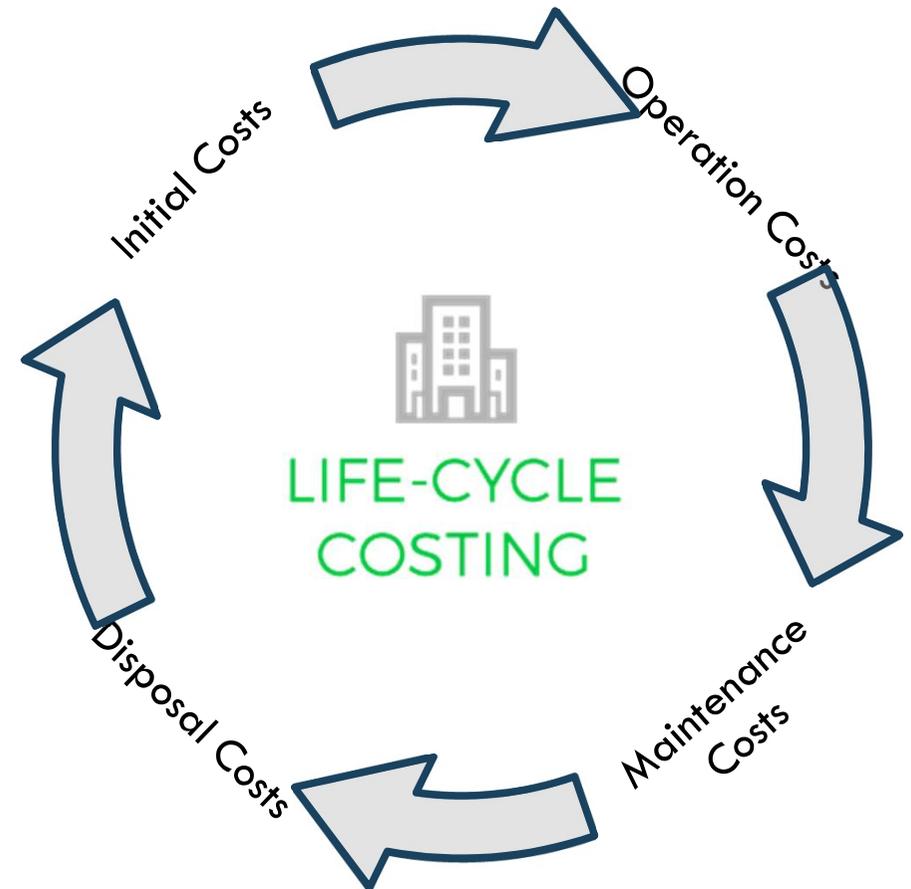


L'obiettivo è quello di progettare un sistema regionale per il settore dell'edilizia e delle costruzioni volto a massimizzare la sua circolarità e l'efficienza delle risorse sulla base di considerazioni ambientali ed economiche.

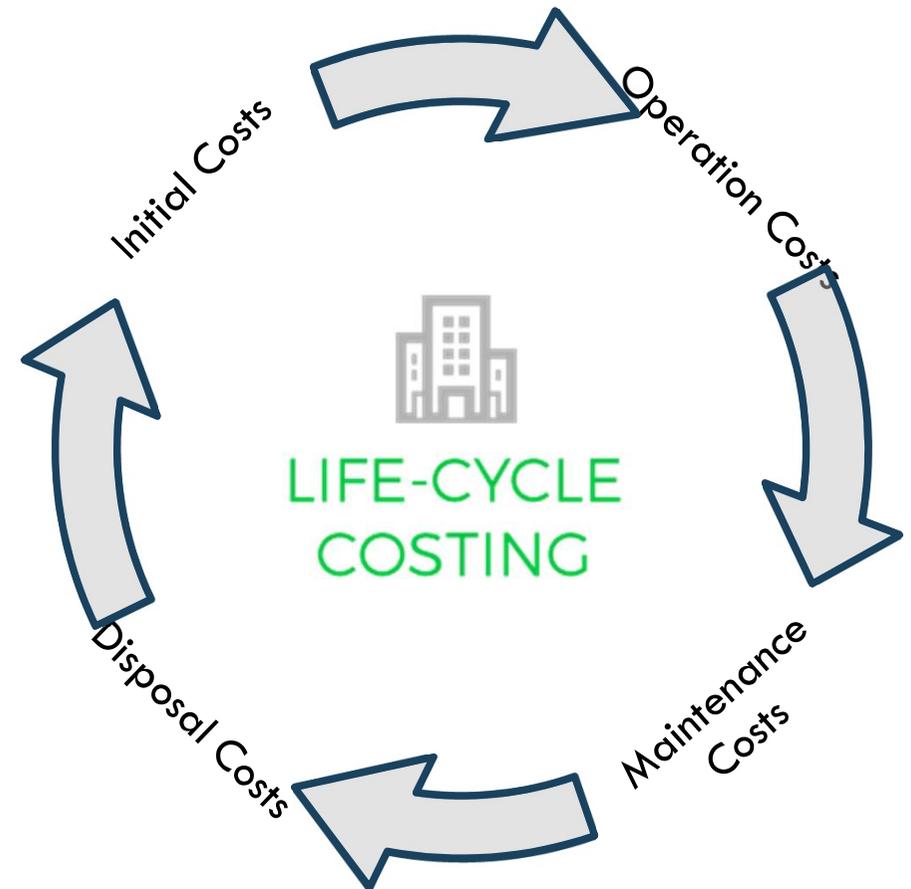


STEP 1 – LIFE CYCLE COSTING

1. Costi iniziali e di acquisizione
2. Costi di manutenzione
3. Costi operativi
4. Costi di conferimento



QUESTIONARIO
PER ACQUISIZIONE DATI
DA IMPRESE DI DEMOLIZIONE



QUESTIONARIO

COSTI INIZIALI

COSTI DI ACQUISIZIONE

COSTI DI MANUTENZIONE

COSTI OPERATIVI

COSTI DI CONFERIMENTO

COSTI PRELIMINARI

PROGETTO DI DEMOLIZIONE [€]

ALLESTIMENTO CANTIERE [€]

PREPARAZIONE DELL'EDIFICIO ALLA DEMOLIZIONE (BONIFICA) [€]

DUE DILIGENZE AMBIENTALE [€]

ONERI DELLA SICUREZZA [€]

COSTI DEI MACCHINARI IMPIEGATI PER LA DEMOLIZIONE

	MACCHINARI IMPIEGATI PER LA DEMOLIZIONE (*)	VITA UTILE STIMATA (h)	COSTO ATTREZZATURA [€]	COSTO ORARIO [€/h]	ORE DI UTILIZZO [h]	COSTO PER L'INTERVENTO [€]
MACCHINARI	GRU		€ -			
	ESCAVATORE		€ -			
	RUSPA		€ -			
	RULLO COMPATTATORE		€ -			
	NEBULIZZATORE ABBATTIMENTO POLVERI		€ -			
	AUTOCARRI E CAMION		€ -			
ATTREZZATURE	PINZE		€ -			
	CESOIE		€ -			
	FRANTUMATORE		€ -			
	MARTELLONE DEMOLITORE		€ -			
	MAGNETE FISSO		€ -			
ALTRO	FRANTOIO E VAGLIO MOBILE		€ -			
	ALTRI STRUMENTI (IDRO-DEMOLITRICI, MOTO-POMPE, ECC.)		€ -			
	EVENTUALI NOLI O AFFITTI		€ -			



QUESTIONARIO

COSTI INIZIALI

COSTI DI ACQUISIZIONE

COSTI DI MANUTENZIONE

COSTI OPERATIVI

COSTI DI CONFERIMENTO

COSTI DI GESTIONE

VOCE DI COSTO	COSTO [€/a]	ORE LAVORATIVE ANNUE [h]	COSTO ORARIO [€/h]	COSTO PER INTERVENTO [€]
COSTI DI MANUTENZIONE MACCHINARI IMPIEGATI NELLA DEMOLIZIONE [€/a]		1760		
COSTO TOTALE PER IL PERSONALE IMPIEGATO NELLA DEMOLIZIONE [€/a]		1760		
COSTO DI FINE VITA MACCHINARI IMPIEGATI NELLA DEMOLIZIONE [€]	—	—	—	
COSTO ASSICURAZIONE RC PER L'INTERVENTO [€]	—	—	—	
ALTRO: _____ [€]	—	—	—	

COSTI ENERGIA E ACQUA

QUANTITATIVO ENERGIA ELETTRICA UTILIZZATA [kWh]		COSTO PER UNITÀ DI ENERGIA ELETTRICA UTILIZZATA [€/kWh]		COSTO TOTALE E. ELETTRICA [€]	
QUANTITATIVO DI GASOLIO UTILIZZATO [l]		COSTO PER UNITÀ DI GASOLIO UTILIZZATO [€/l]		COSTO TOTALE GASOLIO [€]	
QUANTITATIVO DI METANO UTILIZZATO [l]		COSTO PER UNITÀ DI METANO UTILIZZATO [€/l]		COSTO TOTALE METANO [€]	
QUANTITATIVO DI ACQUA UTILIZZATA [m ³]		COSTO PER UNITÀ DI ACQUA UTILIZZATA [€/m ³]		COSTO TOTALE ACQUA [€]	



QUESTIONARIO

COSTI INIZIALI

COSTI DI ACQUISIZIONE

COSTI DI MANUTENZIONE

COSTI OPERATIVI

COSTI DI CONFERIMENTO

MATERIALE DEMOLITO E DESTINO

TIPOLOGIA		DESTINATO A DISCARICA			COSTO DI TRASPORTO	
CODICE CER	DESCRIZIONE	QUANTITATIVO CONFERITO [t]	COSTO CONFERIMENTO A DISCARICA [€/t] (**)	COSTO TOTALE CONF.[€]	COSTO DI TRASPORTO [€/t]	COSTO DI TRASPORTO TOTALE [€]
17 01 01	Cemento			€ -		€ -

TIPOLOGIA (***)		DESTINATO A SMALTIMENTO CON RECUPERO DI ENERGIA			COSTO DI TRASPORTO	
CODICE CER	DESCRIZIONE	QUANTITATIVO CONFERITO [t]	COSTO CONFERIMENTO A IMPIANTO [€/t] (**)	COSTO TOTALE CONF.[€] (**)	COSTO DI TRASPORTO [€/t]	COSTO DI TRASPORTO TOTALE [€]
				€ -		€ -

(*) indicare in "altro" eventuali rifiuti contenenti sostanze pericolose specificando il relativo codice CER e la descrizione breve; (**) indicare con segno negativo i ricavi; (***) identificare con codice CER e descrizione i rifiuti appartenenti a questa categoria.

TIPOLOGIA		DESTINATO A RICICLO			COSTO DI TRASPORTO	
CODICE CER	DESCRIZIONE	QUANTITATIVO CONFERITO [t]	COSTO CONFERIMENTO A IMPIANTO [€/t] (**)	COSTO TOTALE CONF.[€]	COSTO DI TRASPORTO [€/t]	COSTO DI TRASPORTO TOTALE [€]
17 01 01	Cemento			€ -		€ -

(**) indicare con segno negativo i ricavi;

ALTRO

TIPOLOGIA (***)		RECUPERATO IN SITU		
CODICE CER	DESCRIZIONE	QUANTITATIVO [t]	COSTO [€/t] (**)	COSTO TOTALE [€]
				€ -

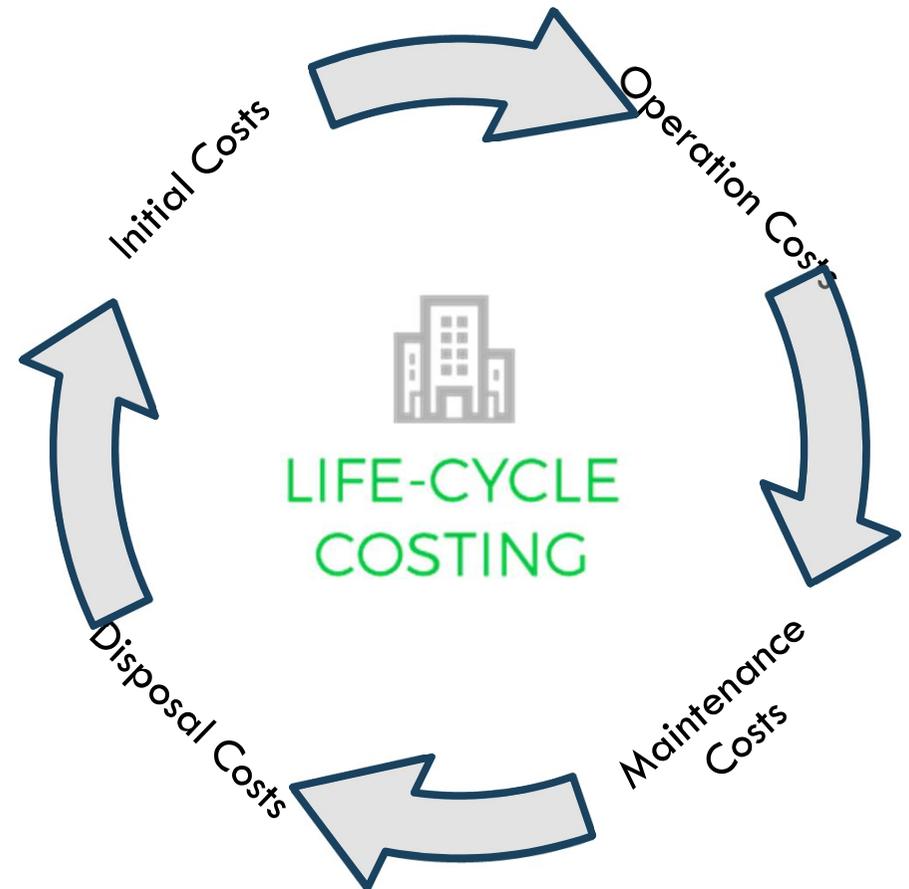
TIPOLOGIA (***)		GESTITO DA TERZI (****)			
CODICE CER	DESCRIZIONE	QUANTITATIVO [t]	COSTO [€/t] (**)	COSTO TOTALE [€]	NOMINATIVO
				€ -	

(**) indicare con segno negativo i ricavi; (***) identificare con codice CER e descrizione i rifiuti appartenenti a questa categoria; (****) compilare se la gestione dei rifiuti è stata affidata a terzi e non si conosce il destino.



QUESTIONARIO
PER ACQUISIZIONE DATI
DA IMPIANTI DI RICICLAGGIO

Scorporare i costi dal guadagno dell'impianto



STEP 2 – ANALISI SPERIMENTALE

- Verrà studiata la correlazione tra la tipologia di demolizione applicata, l'accuratezza della progettazione preliminare della demolizione e la qualità del rifiuto in ingresso all'impianto di riciclo e dell'aggregato riciclato ottenuto.
- Verranno valutati i diversi scenari plausibili, modificando di volta in volta le modalità di demolizione e verificando la qualità del rifiuto generato.

POTENZIALI RISULTATI

- Predisporre delle linee guida per la demolizione e gli impianti di riciclo di modo che si possa arrivare all'effettivo reinserimento nel mercato delle risorse utilizzate nella costruzione del manufatto poi demolito, in un'ottica di economia circolare.
- L'approccio presentato offre una base per lo sviluppo di progetti simili in altre Regioni che necessitano di migliorare il riciclaggio degli inerti da C&D e il sistema circolare locale per il settore dell'edilizia e delle costruzioni.



Pillole di circolarità e decarbonizzazione

Le attività del gruppo AWARE



POLITECNICO
MILANO 1863

GRAZIE!



Federica Carollo
federicacarla.carollo@polimi.it

Lucia Rigamonti
lucia.rigamonti@polimi.it