

**ECOMONDO**  
THE GREEN TECHNOLOGY EXPO

**2020 DIGITAL EDITION**



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

## **DEMOLIZIONE SELETTIVA: COS'È? QUANTO COSTA?**

Federica Carollo, Lucia Rigamonti

STATI GENERALI DELLE DEMOLIZIONI 2020

4 novembre 2020

## CIRCOLARITÀ NELLA CATENA DI GESTIONE DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE



Tasso medio di vendita degli aggregati riciclati in Lombardia riferito all'anno 2014: 70% (Borghi et al., 2018).

### OSTACOLI

1. la bassa qualità dei materiali riciclati a causa della presenza di impurità come terra, gesso ecc.;
2. difficoltà nel garantire una produzione costante di aggregati riciclati;
3. 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;
4. la bassa competitività economica dei materiali riciclati rispetto alle materie prime vergini a causa della grande disponibilità e al basso costo di vendita degli aggregati naturali.

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.

### DEMOLIZIONE SELETTIVA: COS'È?

«La demolizione selettiva consiste nelle operazioni di separazione in frazioni omogenee anche tramite l'utilizzo di macchinari e attrezzature, che ha come obiettivo primario la massimizzazione di rifiuto da C&D indirizzato al processo di riuso e riciclo (end of waste).»

### UNI/PDR 75:2020

La prassi di riferimento delinea un processo per la decostruzione selettiva e il recupero (riuso e riciclo) dei rifiuti derivanti dalla costruzione e demolizione, in un'ottica di economia circolare.

La descrizione del processo prende in considerazione:

- Gli edifici esistenti (costruito) da ristrutturare o da demolire: utilizzando il database dei materiali destinabili al riciclo e al riuso costruito in fase di indagine (audit pre-demolizione);
- Gli edifici di nuova realizzazione (nuova costruzione): compilando il database dei materiali previsti da progetto.

## PROGETTUALE

- Indagine preliminare;
- Progetto esecutivo.

## OPERATIVA

- Realizzazione all'interno del cantiere degli spazi da adibire a deposito temporanei dei rifiuti;
- Smontaggio;
- Demolizione selettiva.

## AGGIORNAMENTO DEL DATABASE DEI MATERIALI UTILIZZATI NEL COSTRUITO

- Produrre la documentazione contenente tutte le informazioni riguardanti i flussi.
- Il database deve essere custodito dal committente e messo a disposizione per un eventuale nuovo intervento.

## LISTA INFORMAZIONI PER DATABASE

INDAGINE  
PRELIMINARE

- Valutazione della presenza di sostanze estranee e pericolose
- Risultati dell'indagine sulla presenza di materiali potenzialmente pericolosi
- Risultati dell'indagine sulla presenza di elementi che potrebbero ridurre la riciclabilità del materiale da C&D e preferibilmente da avviare singolarmente a recupero.
- Informazioni sul sopralluogo e altre informazioni.

DEMOLIZIONE  
SELETTIVA

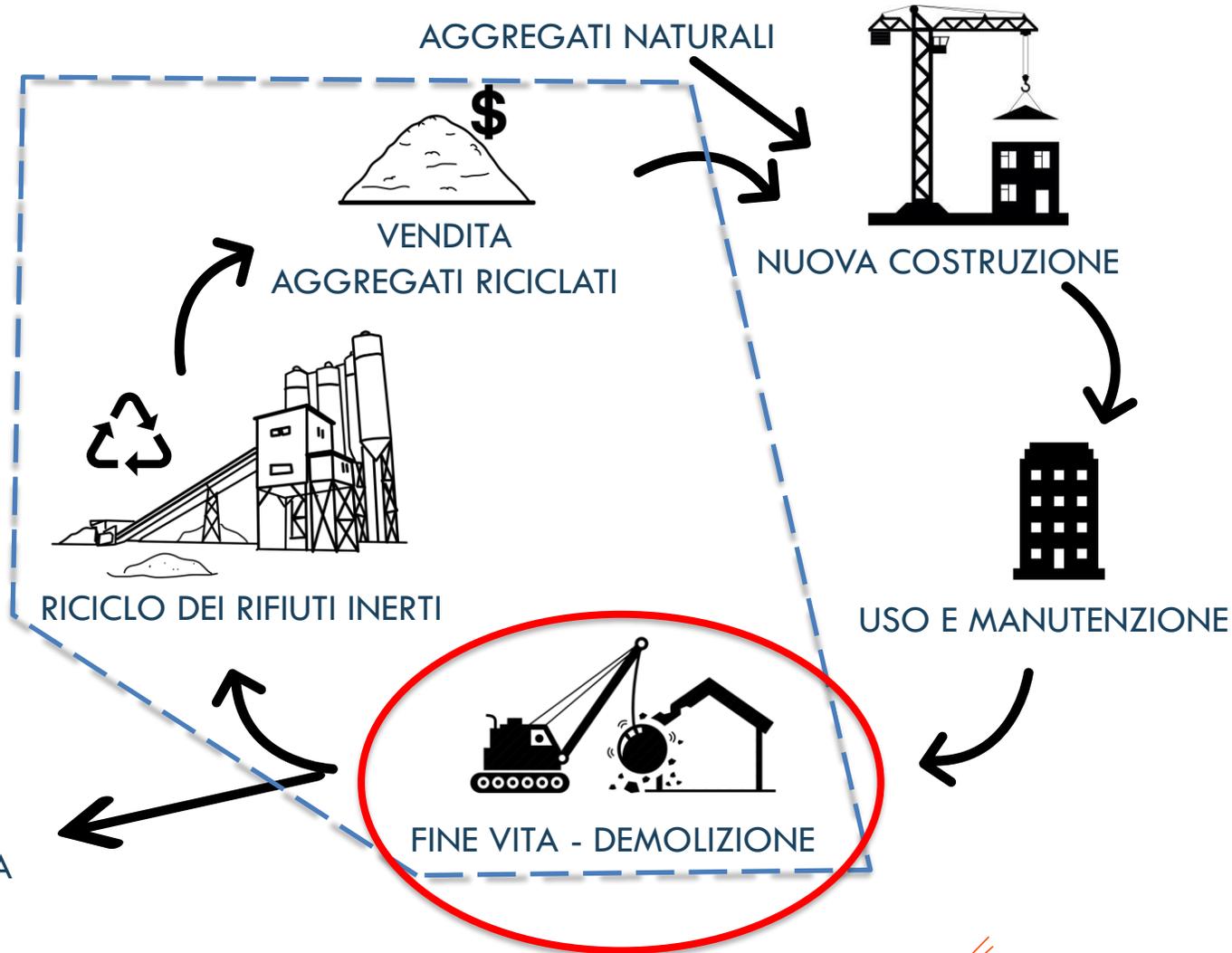
- Informazioni sul progetto di demolizione;
- Massa stimata delle componenti principali da produrre separatamente;
- Valutazione delle sostanze inquinanti e contaminanti;
- Rimozione delle sostanze estranee e contaminanti;
- Demolizione meccanica.

## PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI CANTIERE

La redazione costituisce l'occasione per pianificare le attività di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione assicurando che gli obiettivi del riciclaggio e riutilizzo vengano raggiunti e massimizzati.

Le azioni strumentali a tal fine sono:

- identificare i trasportatori di rifiuti e gli impianti di riciclo in zona;
- decidere se la separazione verrà fatta in situ o fuori dal cantiere;
- ricercare i materiali che possono essere riciclati, riutilizzati e recuperati all'interno del comune o della regione e deviarli di conseguenza dal conferimento in strutture di smaltimento o di recupero energetico;
- comunicare all'ente competente, ove previsto, le quantità di materiale recuperate e riciclate dagli appaltatori e subappaltatori e acquisire i documenti che attestino tali percentuali.



## LIFE CYCLE COSTING

- COSTI PRELIMINARI
- COSTI DI ACQUISIZIONE  
MACCHINARI
- COSTI DI GESTIONE
- COSTI DI CONFERIMENTO

Lo studio di LCC è parte di un progetto di dottorato in  
collaborazione con:



**POLITECNICO**  
MILANO 1863



**Regione  
Lombardia**



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



Ing. Federica Carollo  
Ing. Lucia Rigamonti, Ph.D.

Dr.ssa Francesca Ceruti, Ph.D.



■ Risposte negative  
■ Risposte positive

	Associati NAD	Riviste e internet
Imprese individuate	44	6
Imprese contattate	36	5
Riscontri ricevuti	17 (12+5)	2 (1+1)
Imprese che hanno compilato il questionario	3	1

## QUESTIONARIO PER ACQUISIZIONE DATI DA IMPRESE DI DEMOLIZIONE



6 CASI STUDIO

# DEMOLIZIONE SELETTIVA: COS'È? QUANTO COSTA?

INTRODUZIONE

UNI/PDR 75:2020

INDAGINE SUI COSTI

**ANALISI DATI**

CONCLUSIONI

## QUESTIONARIO PER ACQUISIZIONE DATI DA IMPRESE DI DEMOLIZIONE

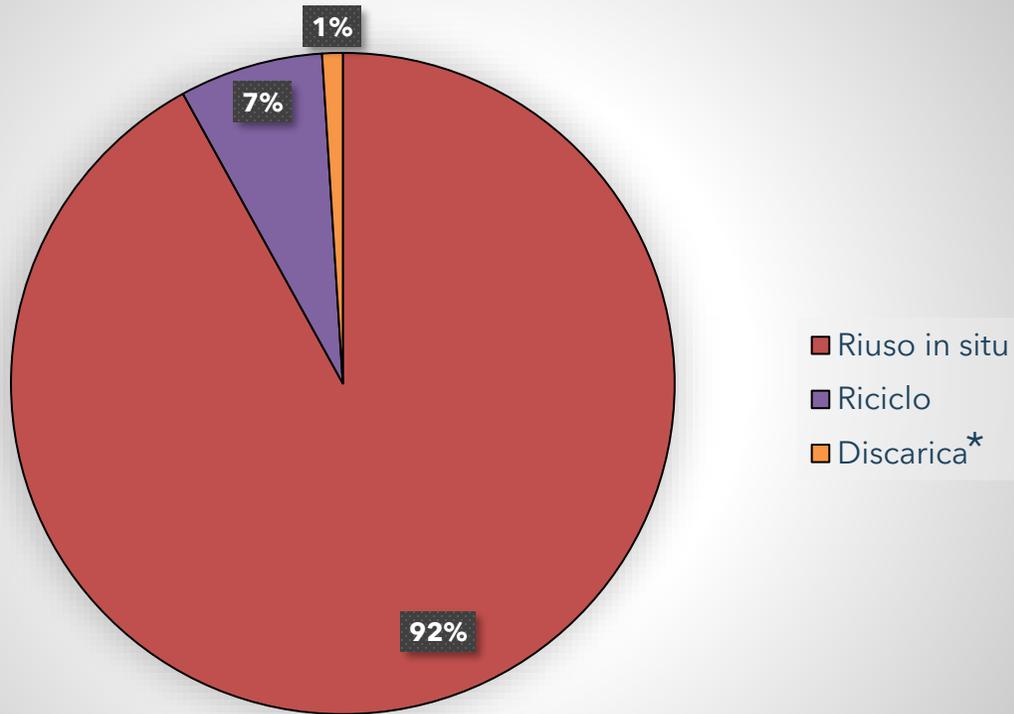
	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6
TIPOLOGIA EDIFICIO	COMMERCIALE	COMMERCIALE	RESIDENZIALE	SERVIZI	COMMERCIALE	COMMERCIALE
ANNO DI COSTRUZIONE	2004	N.A.	1970	1960-70	1970	2002
LOCALIZZAZIONE	LOMBARDIA	LOMBARDIA	LOMBARDIA	LOMBARDIA	LOMBARDIA	LOMBARDIA
VOLUME DEMOLITO (VUOTO PER PIENO)	550.000 m <sup>3</sup>	385.000 m <sup>3</sup>	62.000 m <sup>3</sup>	18.800 m <sup>3</sup>	33.350 m <sup>3</sup>	80.000 m <sup>3</sup>
DURATA DEMOLIZIONE	6500 h	25.000 h	2500 h	2500 h	992 h	400 h
VOLUME DEMOLITO ALL'ORA	85 m <sup>3</sup> /h	15 m <sup>3</sup> /h	25 m <sup>3</sup> /h	8 m <sup>3</sup> /h	34 m <sup>3</sup> /h	200 m <sup>3</sup> /h
TIPOLOGIA DI DEMOLIZIONE DICHIARATA	SELETTIVA	SELETTIVA	SELETTIVA	SELETTIVA	SELETTIVA	SELETTIVA

## CONFRONTO DEI 6 CASI

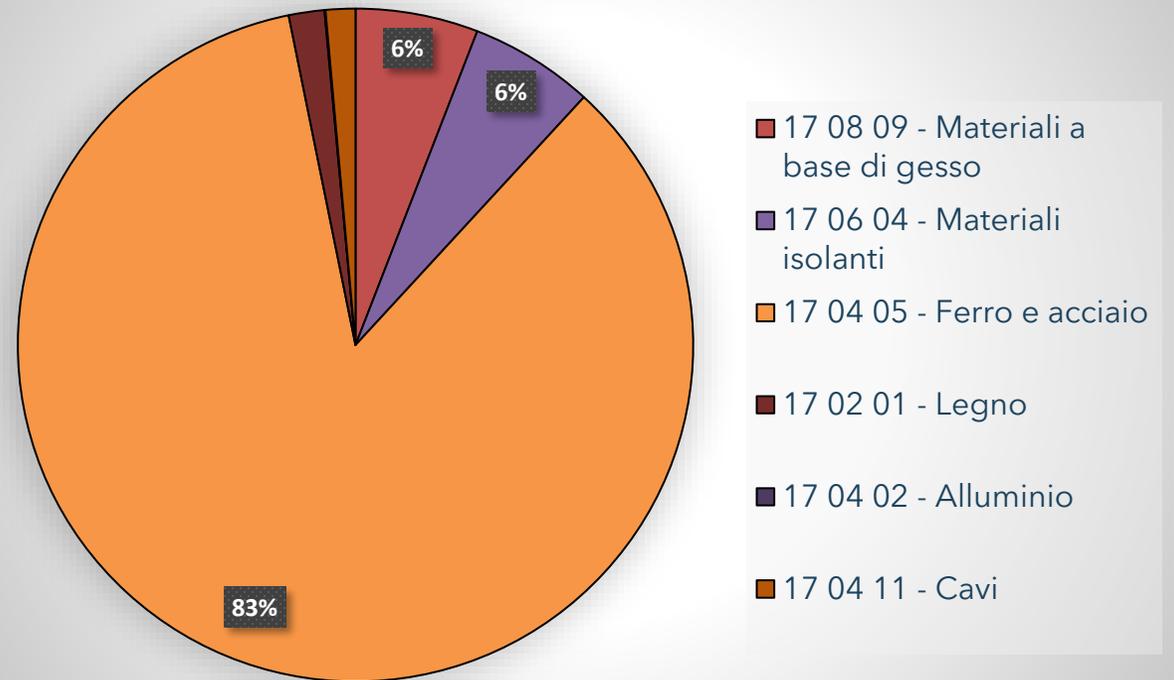
	<b>COSTO MEDIO</b>
COSTI PRELIMINARI	1,58 €/m <sup>3</sup>
COSTI DI ACQUISIZIONE MACCHINARI	1,98 €/m <sup>3</sup>
COSTI DI GESTIONE	2,44 €/m <sup>3</sup>
COSTI DI CONFERIMENTO	-1,33 €/m <sup>3</sup>
<b>TOTALE</b>	<b>5,78 €/m<sup>3</sup></b>

## È DAVVERO DEMOLIZIONE SELETTIVA?

Flussi di rifiuti - destino



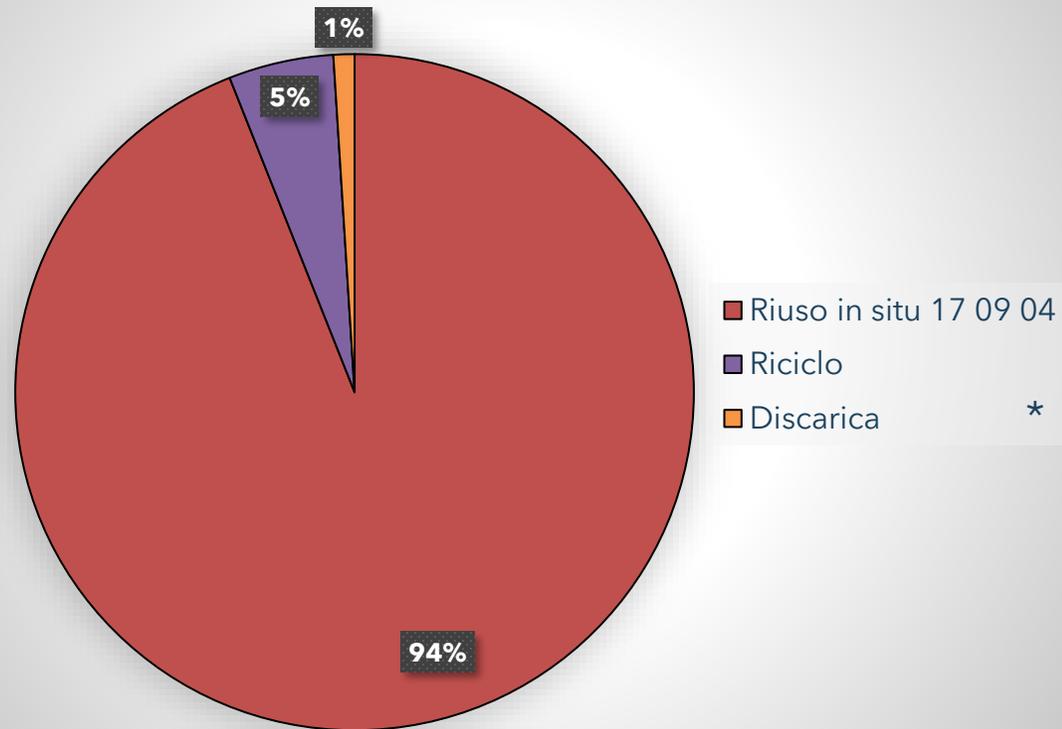
Flussi di rifiuti inviati a riciclo



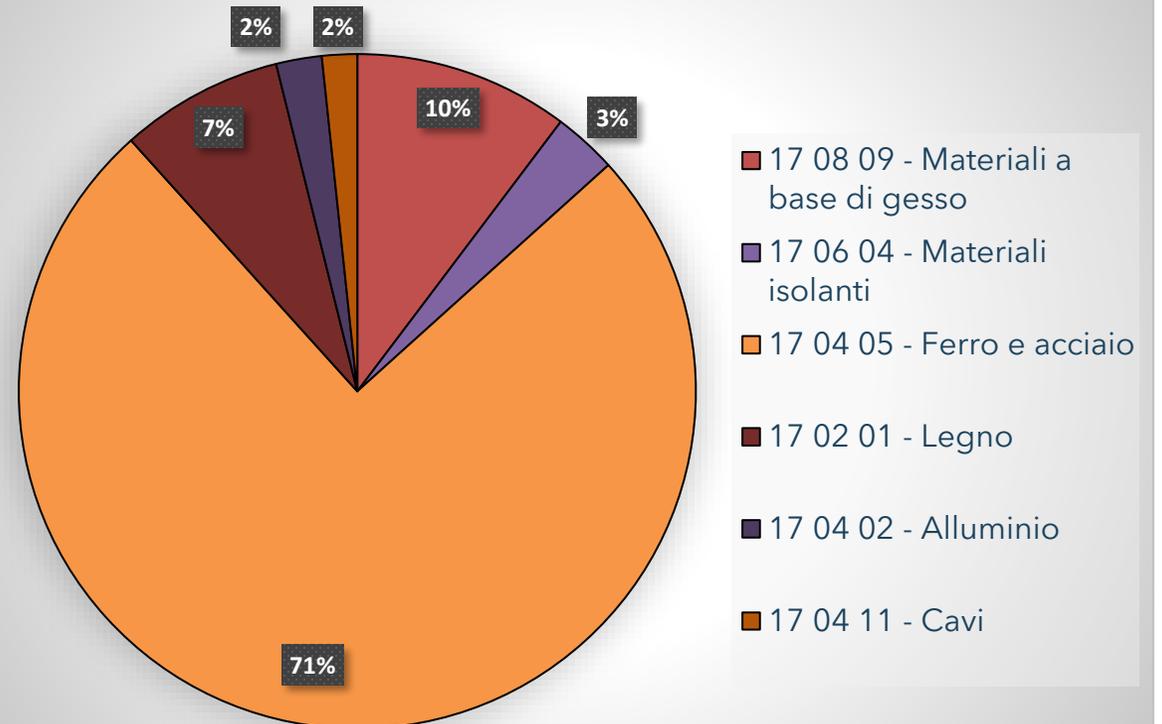
(\*) Flusso 17 09 04 - Conferito in stazione trasferimento rifiuti e poi a discarica.

## È DAVVERO DEMOLIZIONE SELETTIVA?

Flussi di rifiuti - destino



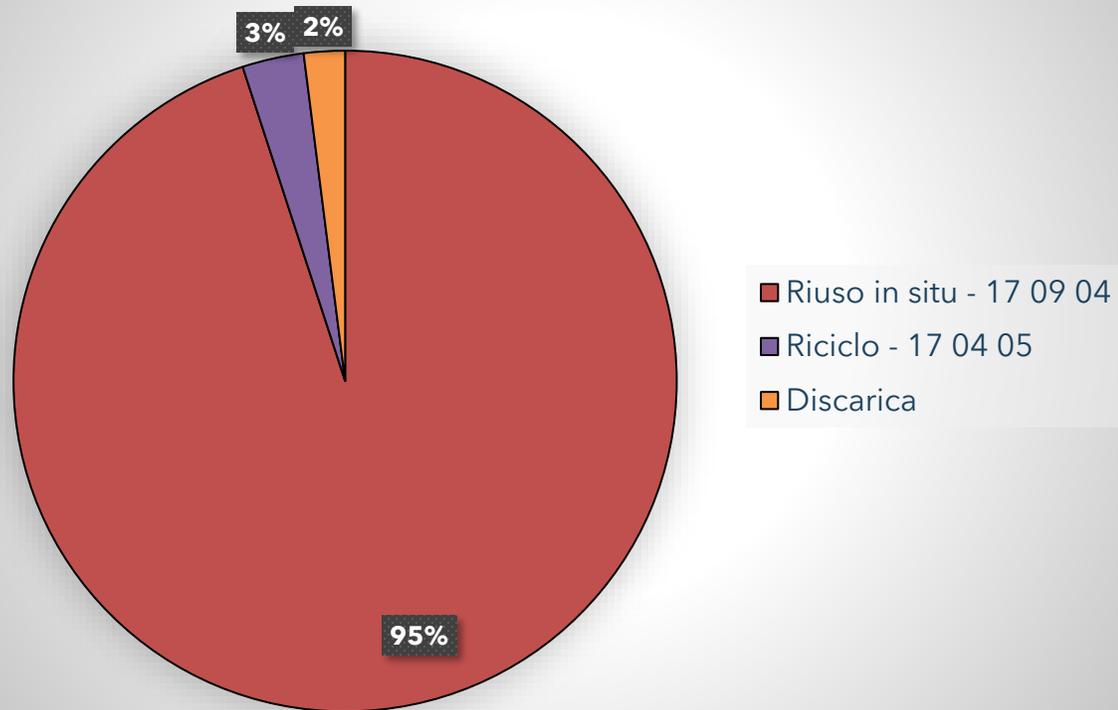
Flussi di rifiuti inviati a riciclo



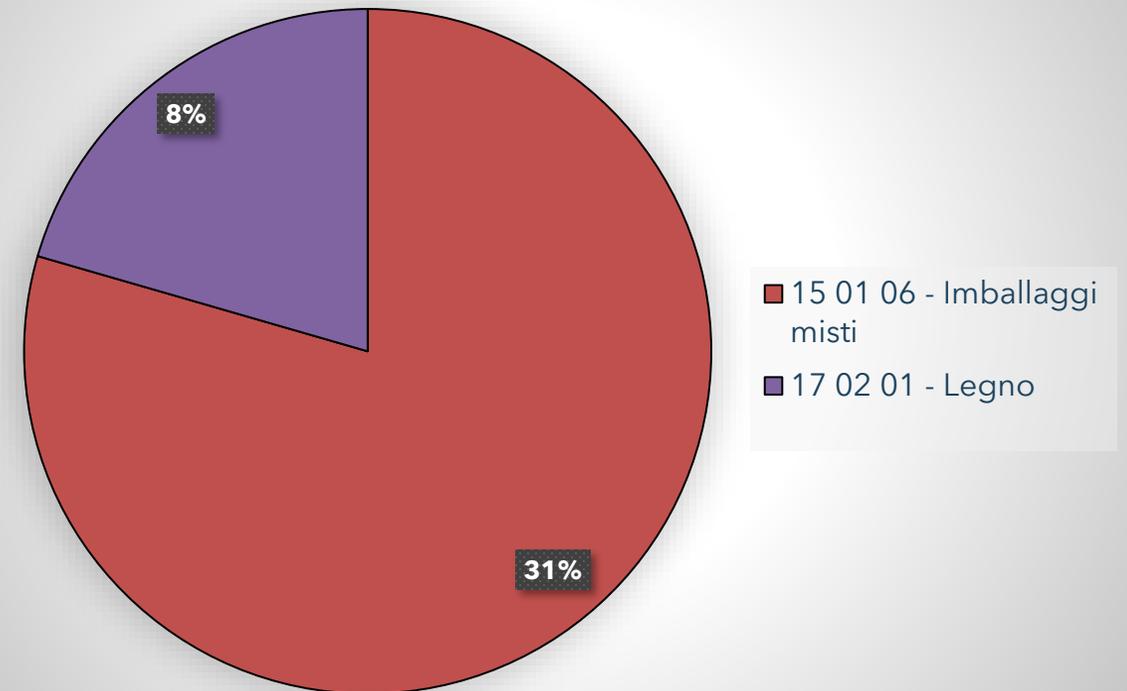
(\*) Flusso 17 09 04 - Conferito in stazione trasferimento rifiuti e poi a discarica.

## È DAVVERO DEMOLIZIONE SELETTIVA?

### Flussi di rifiuti - destino

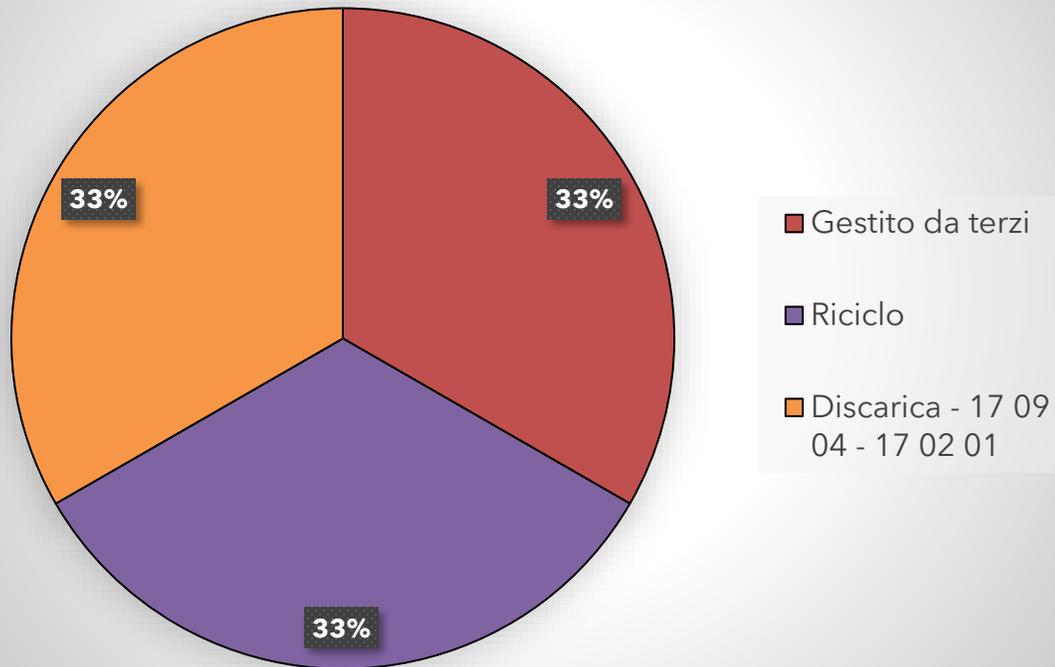


### Flussi di rifiuti inviati a discarica

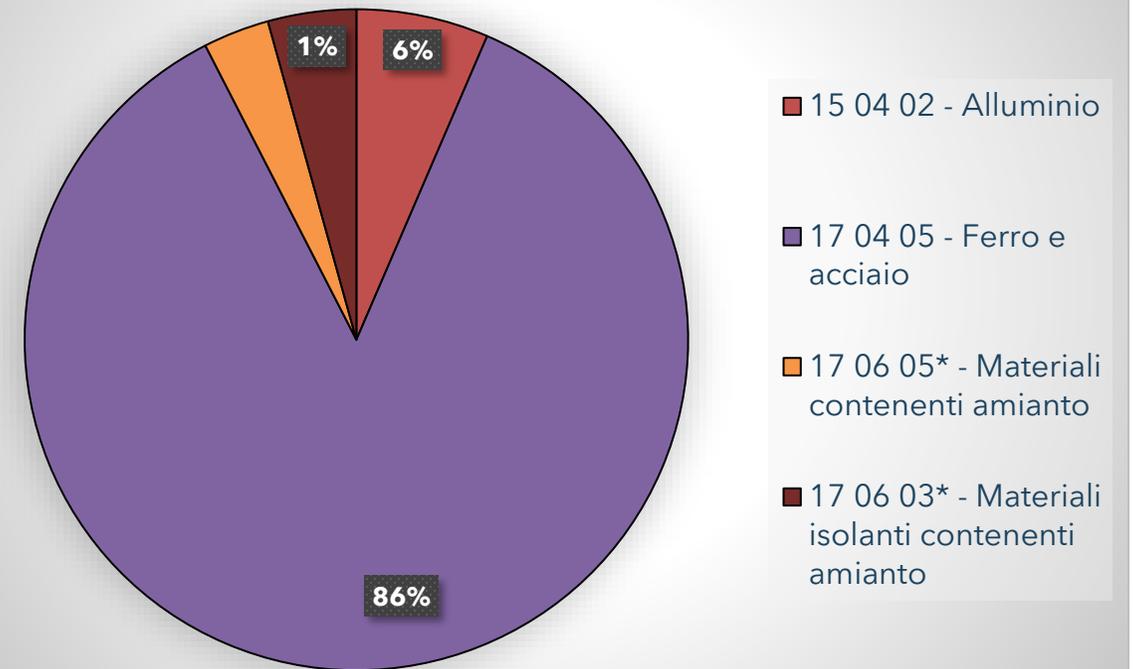


## È DAVVERO DEMOLIZIONE SELETTIVA?

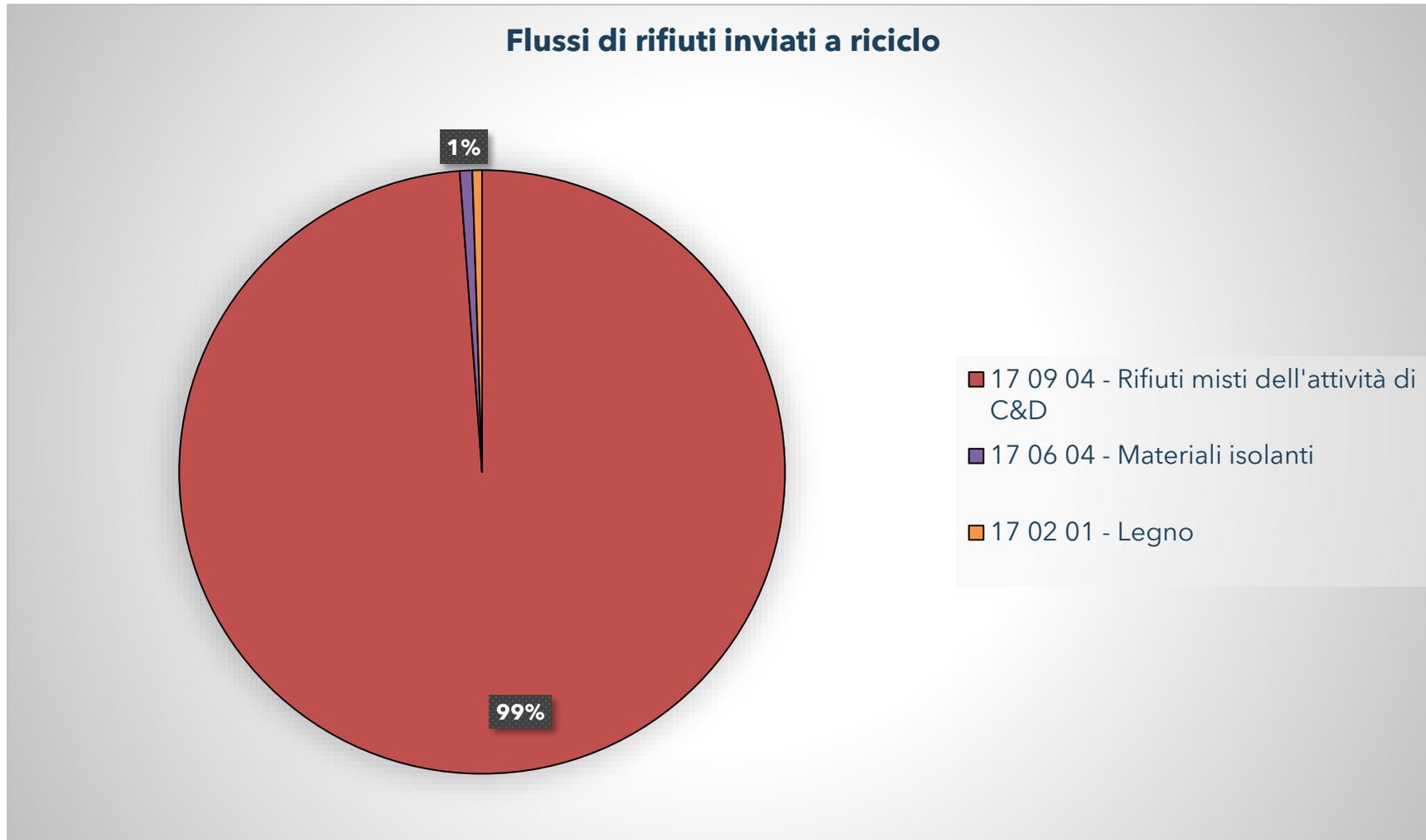
Flussi di rifiuti - destino



Flussi di rifiuti inviati a riciclo e gestiti da terzi

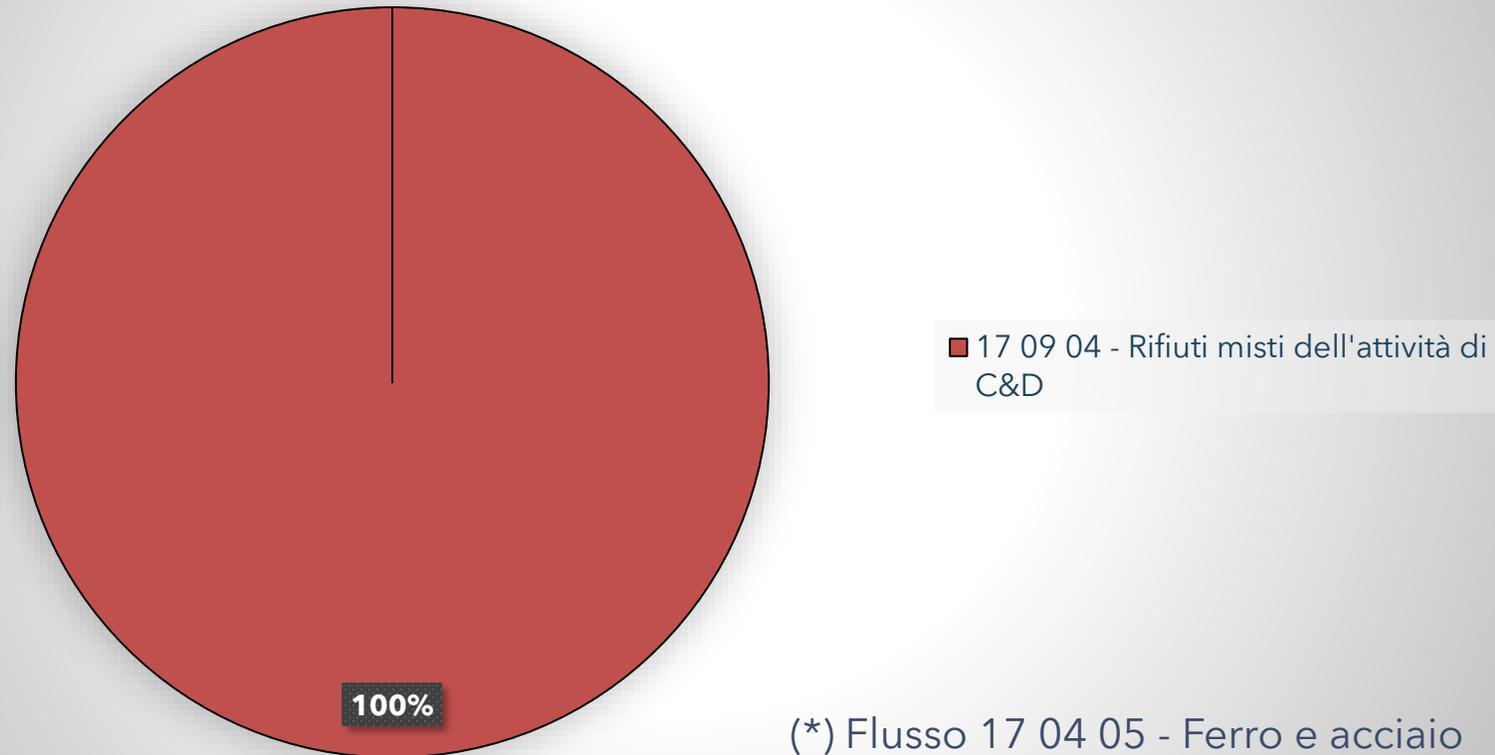


## È DAVVERO DEMOLIZIONE SELETTIVA?



## È DAVVERO DEMOLIZIONE SELETTIVA?

Flussi di rifiuti inviati a riciclo (\*)



(\*) Flusso 17 04 05 - Ferro e acciaio separato ma non disponibile.

### CONCLUSIONI LCC

- In tutti e sei i casi è stata dichiarata l'esecuzione di una demolizione selettiva, tuttavia, l'analisi dei dati forniti mostra che in due casi, benché tutto il materiale sia stato destinato a riciclo, la selezione dei flussi è molto ridotta e in un caso gran parte dei flussi sono stati conferiti a discarica.
- I costi totali di demolizione si riducono nei casi in cui i ricavi derivati dalla vendita di rifiuti di ferro e acciaio riescono a compensare i costi di invio in impianto di riciclo o in discarica degli altri flussi.
- I costi totali si riducono, anche, nei casi in cui il flusso di rifiuti misti da C&D (17 09 04) viene inviato a riciclo o riutilizzato in situ.
- I costi di demolizione variano da 1,71 €/m<sup>3</sup> a 9,52 €/m<sup>3</sup>.

**ECOMONDO**  
THE GREEN TECHNOLOGY EXPO

**2020 DIGITAL EDITION**



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

**GRAZIE**

Federica Carollo: [federicacarla.carollo@polimi.it](mailto:federicacarla.carollo@polimi.it)

Lucia Rigamonti: [lucia.rigamonti@polimi.it](mailto:lucia.rigamonti@polimi.it)

GRUPPO DI RICERCA AWARE - Assessment on WASTE and REsources [www.aware.polimi.it](http://www.aware.polimi.it)