



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

# **Il sistema circolare della filiera legno per una nuova economia**

**Giovanni Azzone, Marika Arena e Giulia Piantoni**

# Indice

- Il contesto e gli obiettivi
- I confini del sistema
- L'impatto Economico
- L'Impatto Sociale
- L'Impatto Ambientale



L'economia circolare ha «teoricamente» grandi potenzialità....

«A 'circular economy' (CE) is an approach that would transform the **function of resources in the economy**. Waste from factories would become a **valuable input** to another process – and products could be **repaired, reused or upgraded** instead of thrown away. [...]

In a world of high and volatile resource prices, a CE offers **huge business opportunities**» (Preston 2012)

«An economy that is regenerative by design and restorative by intention»  
(Ellen MacArthur Foundation)



# Ma....

- Poche evidenze empiriche sull'effetto reale di interventi di economie circolare
- Prevalentemente basate su casi relativi a singole imprese e al modo in cui hanno potuto «innescare» la circolarità, con poche informazioni sulla «scalabilità» delle soluzioni proposte
- Limitata attenzione all'intensità della circolarità, ovvero alla capacità di minimizzare l'impatto ambientale delle operazioni connesse al post-consumo



# L'intensità della circolarità

Il Framework delle 4R, proposto dalla Commissione Europea, che introduce una gerarchia di strategie che sono alla base dell'idea di economia circolare e che possono essere utilizzate per prevenire lo smaltimento in discarica dei rifiuti: Reduce, Reuse, Recycle, Recovery.



*Reduce (prevenzione)*



*Reuse, Remanufacture*



*Recycle*



*Recover (recupero energetico)*



*Landfill*

## Il Caso «Rilegno»

- Un sistema integrato a livello nazionale, che coinvolge migliaia di attori nella filiera del recupero e del riciclo del legno post consumo
- Possibile stimarne l'impatto complessivo secondo la logica della «Triple Bottom Line», ovvero in termini di:
  - Effetti economici
  - Effetti sociali
  - Effetti ambientali



# La «misura»

- In particolare, gli indicatori utilizzati per misurare l'effetto sulle tre dimensioni sono:
  - **ECONOMICO:** Produzione nazionale, in valore, attivata dalla filiera;
  - **SOCIALE:** Occupazione generata dalla filiera, in termini di Full Time Equivalent (FTE) o unità di lavoro;
  - **AMBIENTALE:** kg CO2 equivalenti «risparmiate», grazie al riciclo, rispetto all'alternativa di un recupero energetico del legno post consumo



## I confini del sistema Rilegno

- Nel 2017 il legno raccolto attraverso le piattaforme convenzionate Rilegno e riciclato è stato pari a 1.793.748 tonnellate, a cui si devono aggiungere 724.999 tonnellate di imballaggi rigenerati e ripristinati per la loro funzione originaria.

Filiera del riciclo

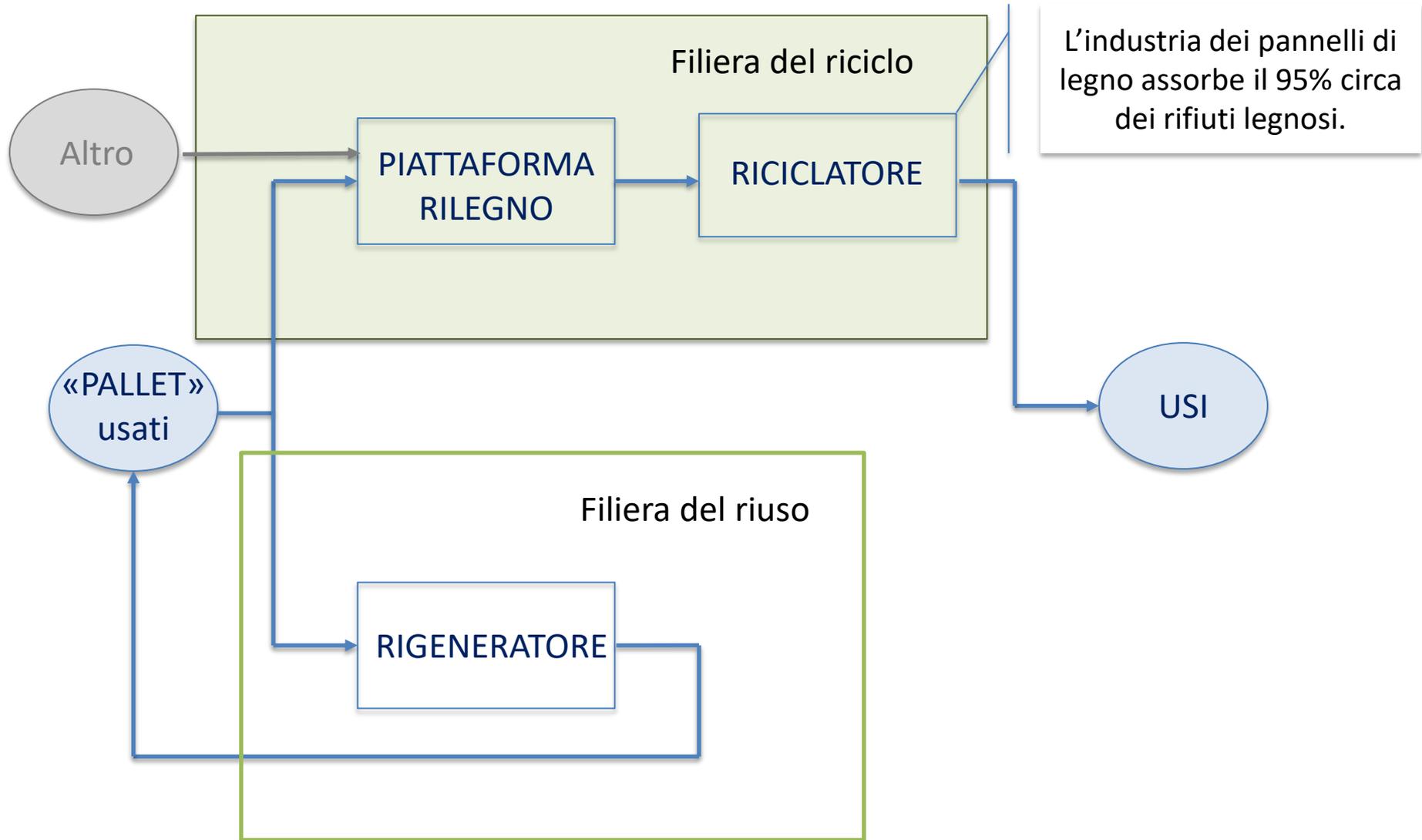
**1.793.748 tonn.**

Filiera del riuso (rigenerazione pallet)

**724.999 tonn.**



# I confini del sistema: I driver

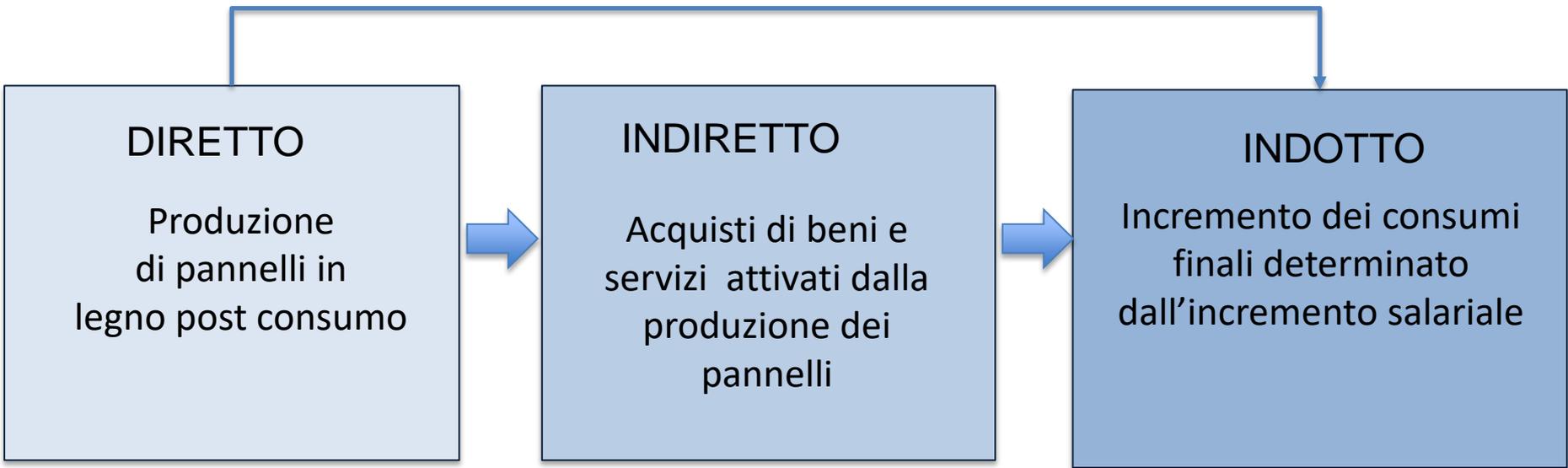


## I confini del sistema: i driver

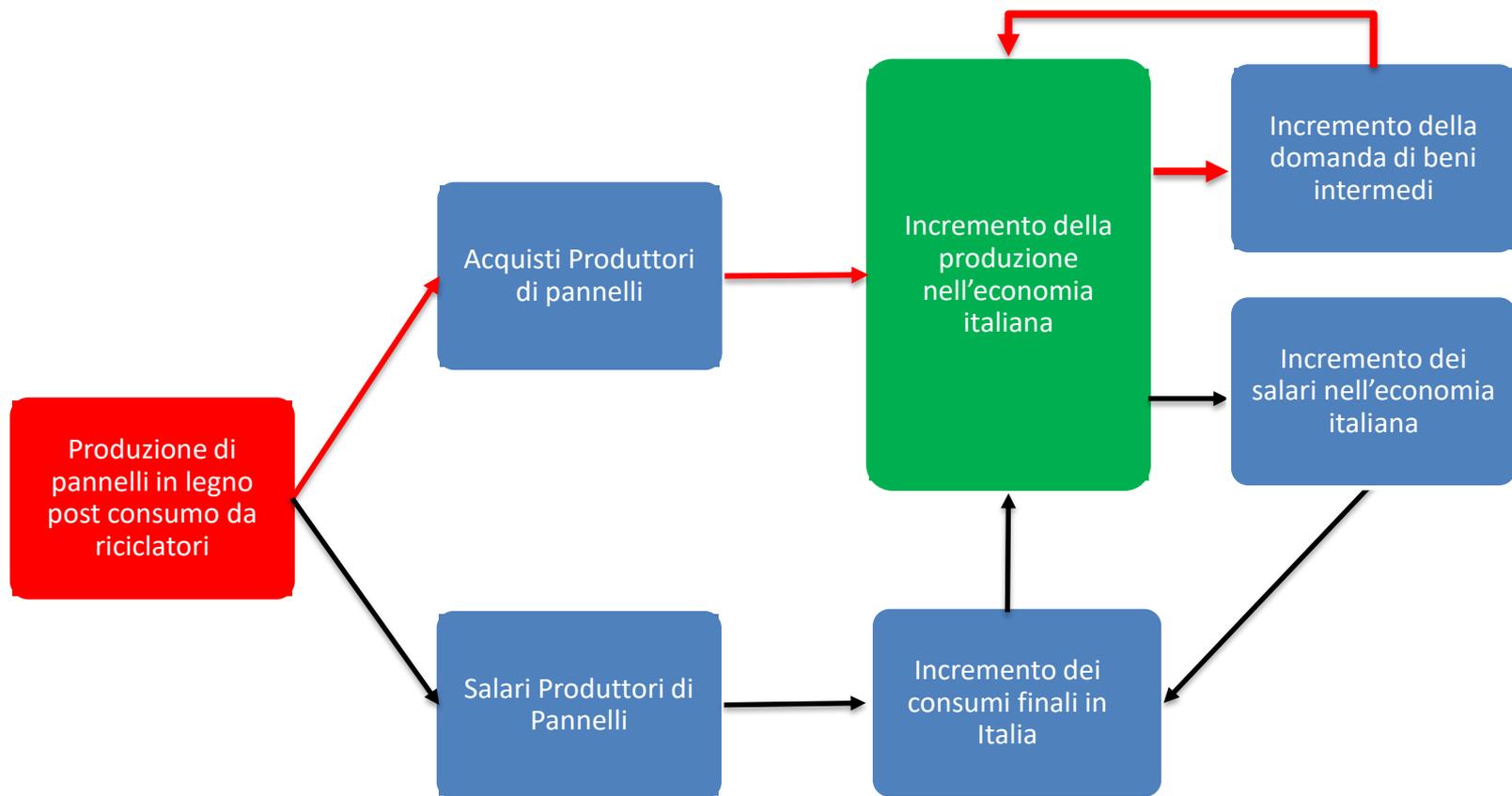
- Questa prima analisi degli impatti sull'economia nazionale del sistema Rilegno si è focalizzata sulla sola filiera del «riciclo», poiché:
  - E' la più significativa dimensionalmente
  - Coinvolge imprese di maggiori dimensioni, più strutturate e per la quali è più agevole disporre di informazioni quantitative
  - Ad oggi, non sono disponibili dati puntuali per poter effettuare una stima della CO2 equivalente risparmiata grazie alla rigenerazione dei pallet nella filiera del «riuso»



## I confini del sistema: gli impatti



# I confini del sistema: le relazioni tra gli impatti



# L'impatto economico: metodologia e ipotesi

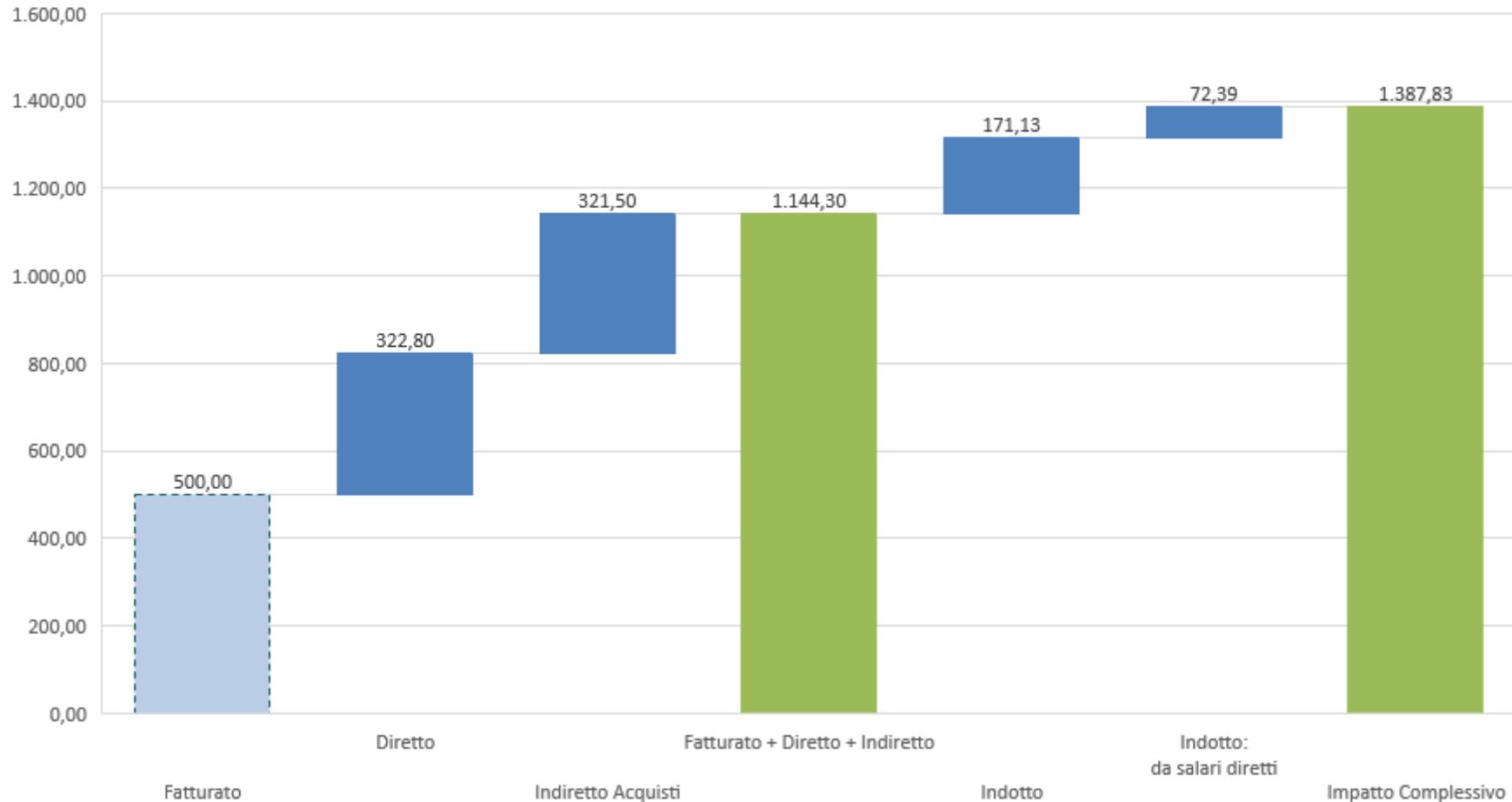
- **Effetto diretto** calcolato sulla base della produzione di pannelli a partire da legno post consumo
- **Effetto indiretto:**
  - Entità degli acquisti di beni e servizi calcolata a partire dai dati economici dei produttori di pannelli (DB Aida)
  - Ripartizione settoriale degli acquisti determinata a partire dalle tavole intersettoriali dell'economia italiana a 63 branche, pubblicate dall'Istat. Riferimento alla Branca V16 *Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero, esclusi i mobili; fabbricazione di articoli in paglia e materiali da intreccio*
- **Effetto indotto** calcolato assumendo che i salari si traducano in consumi finali secondo l'attuale ripartizione dei consumi finali delle famiglie



# L'impatto economico: risultati (dati in milioni di €)

Impatto su Produzione Nazionale

■ Incremento ■ Decremento ■ Totale



## L'impatto sociale: la metodologia (1/2)

- L'impatto sociale è espresso in termini di unità di lavoro (FTE) mobilitate dal sistema Rilegno.
- Operativamente, a partire dalla «produzione» (diretta, indiretta e indotta) creata dal sistema Rilegno, si determinano le masse salariali necessarie per realizzare tale produzione
- Quindi, le masse salariali vengono tradotte in unità di lavoro, sulla base dei valori medi di salario per addetto relativi alle diverse branche dell'economia

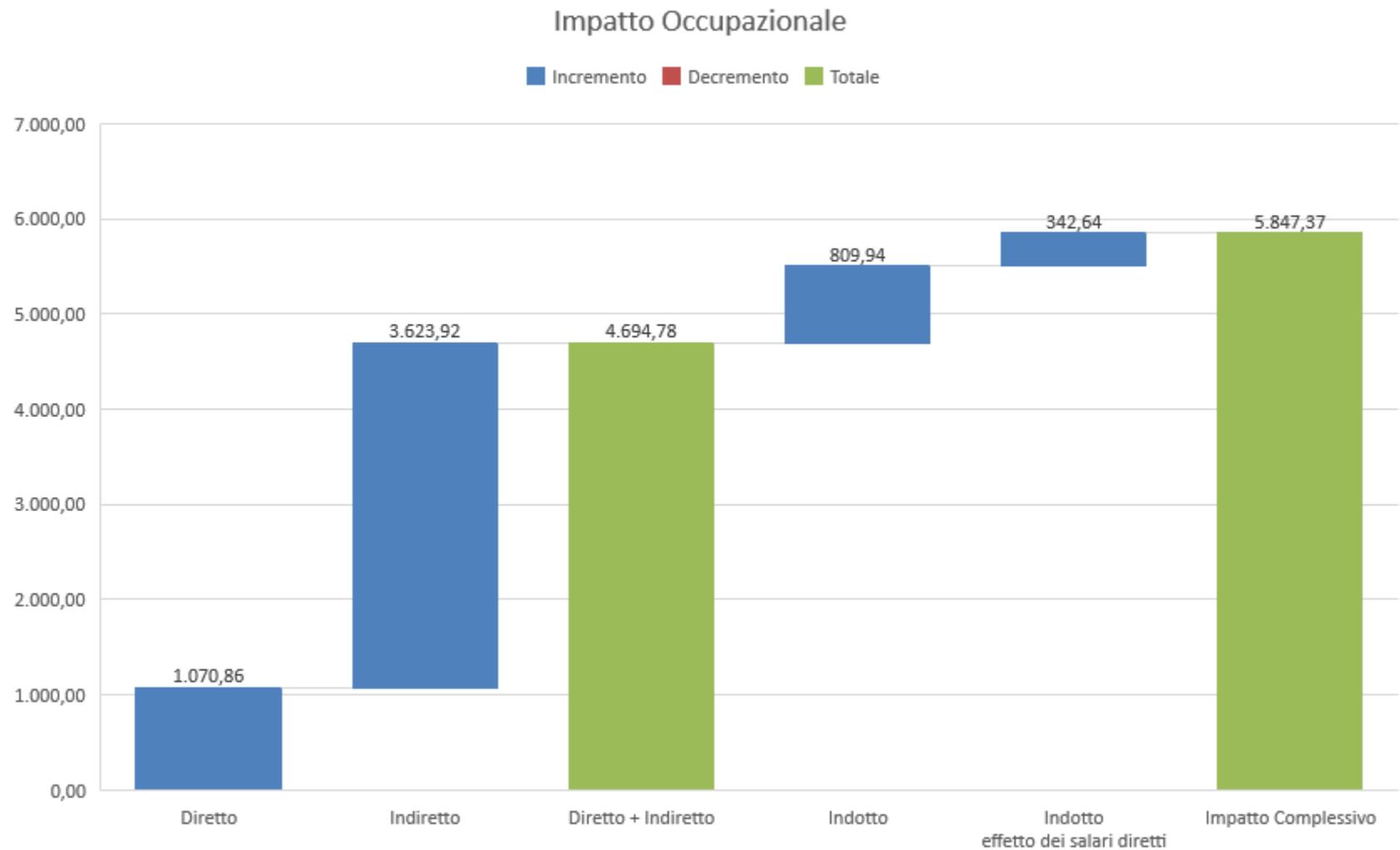


## L'impatto sociale: la metodologia (2/2)

- **L'effetto diretto** è stato determinato a partire dai dati effettivi degli occupati delle imprese produttrici di pannelli a base di legno post consumo
- **L'effetto indiretto e l'effetto indotto** sono stati determinati attraverso i valori medi di salari per addetto delle diverse branche dell'economia (classificazione ATECO a 63 branche), attraverso i cosiddetti *employment multiplier*



# L'impatto sociale: risultati (numero di FTE)



# L'impatto ambientale: Framework di riferimento

- Per la valorizzazione dell'impatto ambientale si è fatto riferimento al framework delle 4R, confrontando l'impatto ambientale associato a due strategie alternative allo smaltimento in discarica: Recovery, consistente nella valorizzazione energetica, e Recycle consistente nel riciclo del legno post consumo tramite la produzione di pannelli.
- Tale scelta è stata motivata dal fatto che la soluzione di Recovery è oggi ancora diffusa in vari paesi e settori (es. in UK, la WRA riporta una sostanziale parità in termini di diffusione tra le due strategie; nel nord europa, la maggior parte del legno post consumo nel settore delle costruzioni viene valorizzato energeticamente).
- L'indicatore utilizzato per la valutazione di impatto ambientale è rappresentato dalle tonnellate di CO2 equivalente.



## L'impatto ambientale: I dati di riferimento

- I dati per la stima dell'impatto ambientale sono basati sulla ricerca intitolata: «Analisi del ciclo di vita (LCA – life cycle assessment) di confronto tra utilizzo del legno post-consumo per la produzione di un pannello grezzo in legno truciolare e per il recupero energetico» a cura di eAmbiente.
- L'unità funzionale alla base del confronto è rappresentata dal legno contenuto in 1 m<sup>3</sup> di pannello truciolare grezzo (corrispondente a 649,34 kg di legno, che può essere ottenuto da circa 1.300-1.000 kg di legno post consumo).
- E' importante sottolineare che i risultati della ricerca sono indicativi, e dipendono in particolare dalle specificità degli impianti considerati, come in tutte le analisi LCA.

<b>Categoria d'impatto</b>	<b>Unità</b>	<b>Riciclo tramite produzione pannello truciolare</b>	<b>Recovery energetico</b>
IPCC GWP 100a	kg CO2 eq	394,37	1.122,87



## L'impatto ambientale: la stima

- Nel 2017 il legno raccolto attraverso le piattaforme Rilegno e riciclato a materia prima è stato pari a 1.793.748 tonnellate, di cui il 95% è assorbito dall'industria dei pannelli di legno (Rapporto Rilegno 2018, p. 22)

