



POLITECNICO
MILANO 1863

3° workshop

Rifiuti e Life Cycle Thinking

Verso un utilizzo circolare delle risorse

mercoledì 15 febbraio 2017
Aula De Donato - Politecnico di Milano
piazza Leonardo da Vinci 32 - Milano



Assessment on WASTE
and REsources

Packaging per la riduzione degli sprechi alimentari: aspetti metodologici nella modellizzazione LCA

Simone Nessi, Lucia Rigamonti, Mario Grosso

IL FENOMENO DEGLI «SPRECHI ALIMENTARI»

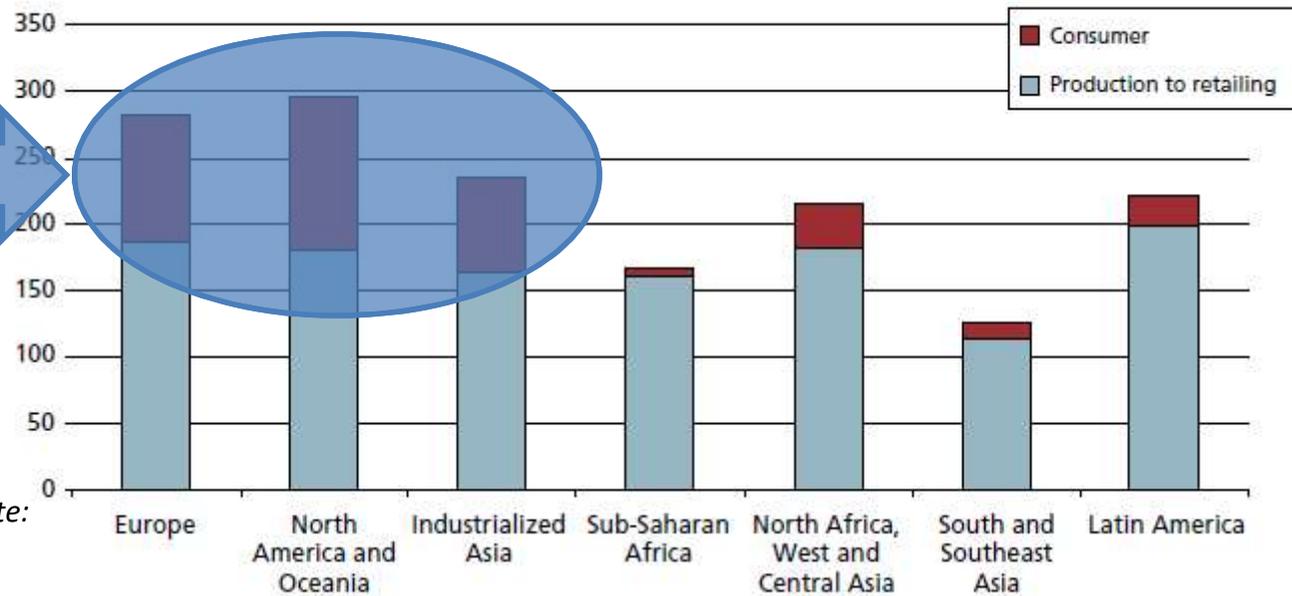


Barilla Center for Food & Nutrition (2012)
Food waste: causes, impacts and proposals

Lungo **tutta la filiera** dalla produzione al consumo finale

Per capita food losses and waste (kg/year)

Oltre il 40% in fase di **rivendita e, specialmente, consumo**



FAO (2011) *Global food losses and food waste: extent, causes and prevention*

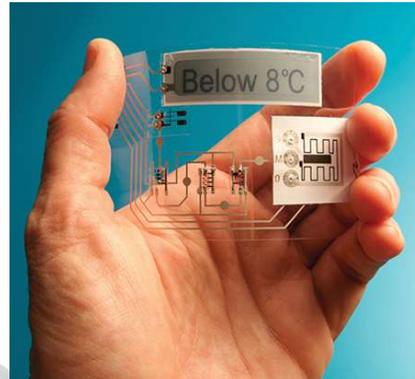


PACKAGING: UN POSSIBILE STRUMENTO PER CONTRASTARE GLI 'SPRECHI' -1

- **Prolungamento *shelf-life*** (e.g. atmosfera modificata, sottovuoto, imballaggio attivo)



- **Miglioramento gestione delle scorte e degli ordini** (imballaggio intelligente: RFID, TTI ecc.)



- «Richiudibilità»



PACKAGING: UN POSSIBILE STRUMENTO PER CONTRASTARE GLI 'SPRECHI' -2

- **Offerta di porzioni adeguate** alle necessità del consumatore (e.g. imballaggi a comparti, monoporzione o di formato ridotto)

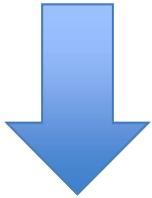


- **Protezione dai danni fisici** (imballaggi terziari)



PACKAGING contro lo 'SPRECO': CONSEGUENZE AMBIENTALI

Impatti rifiuto alimentare



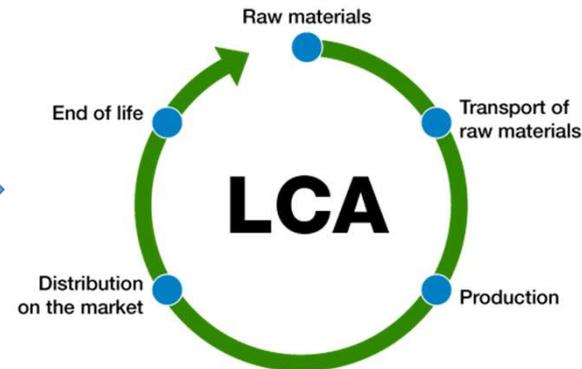
Impatti del packaging
(↑ impiego materiali/energia
↓ riciclabilità?)



Impatti catena distributiva e fase di consumo
(logistica, refrigerazione)

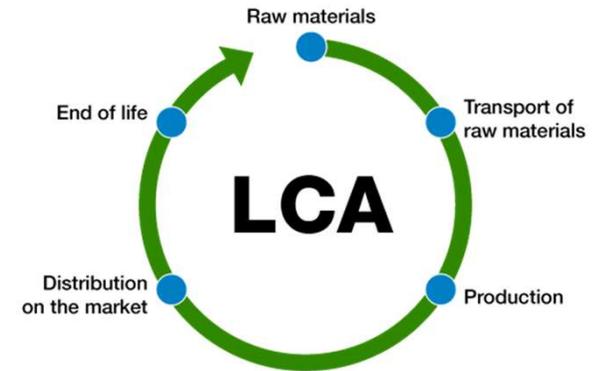


- Risultato ambientale complessivo?
- Situazioni di 'trade-off'?

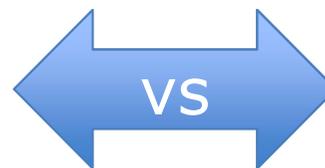
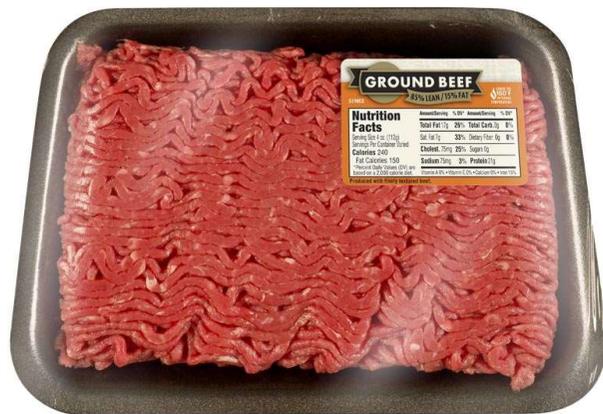


OBIETTIVO e APPROCCIO

Definizione di un **quadro di riferimento metodologico 'LCA-based'** per la valutazione della convenienza ambientale di soluzioni di confezionamento volte a ridurre il rifiuto alimentare



PACKAGING 'TRADIZIONALE'



PACKAGING ALTERNATIVO/I



ASPETTI METODOLOGICI TRATTATI

- **Unità funzionale** ←

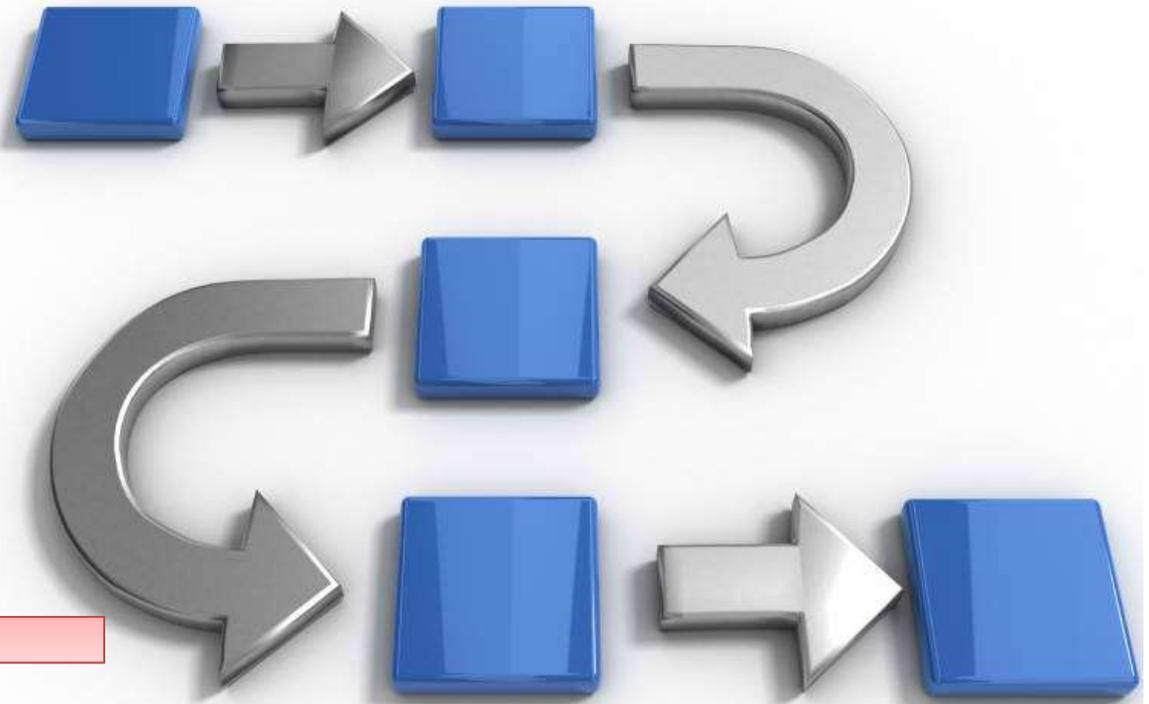
- **Confini del sistema** ←

- Flussi di riferimento e
quantità dei processi

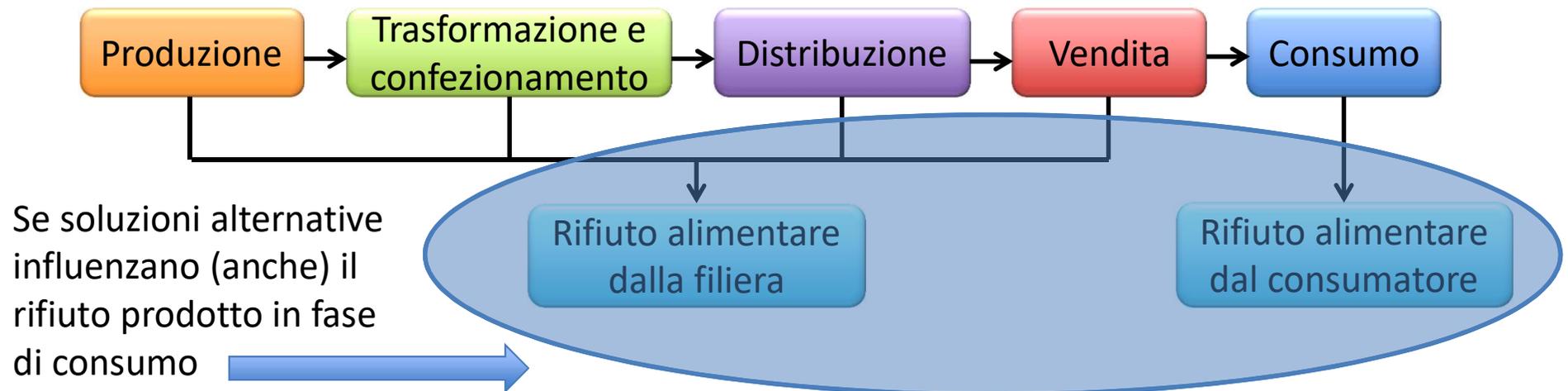
- Categorie di impatto di
interesse

- **Stima del rifiuto alimentare
lungo la filiera** ←

- Presentazione dei risultati



UNITA' FUNZIONALE (UF)



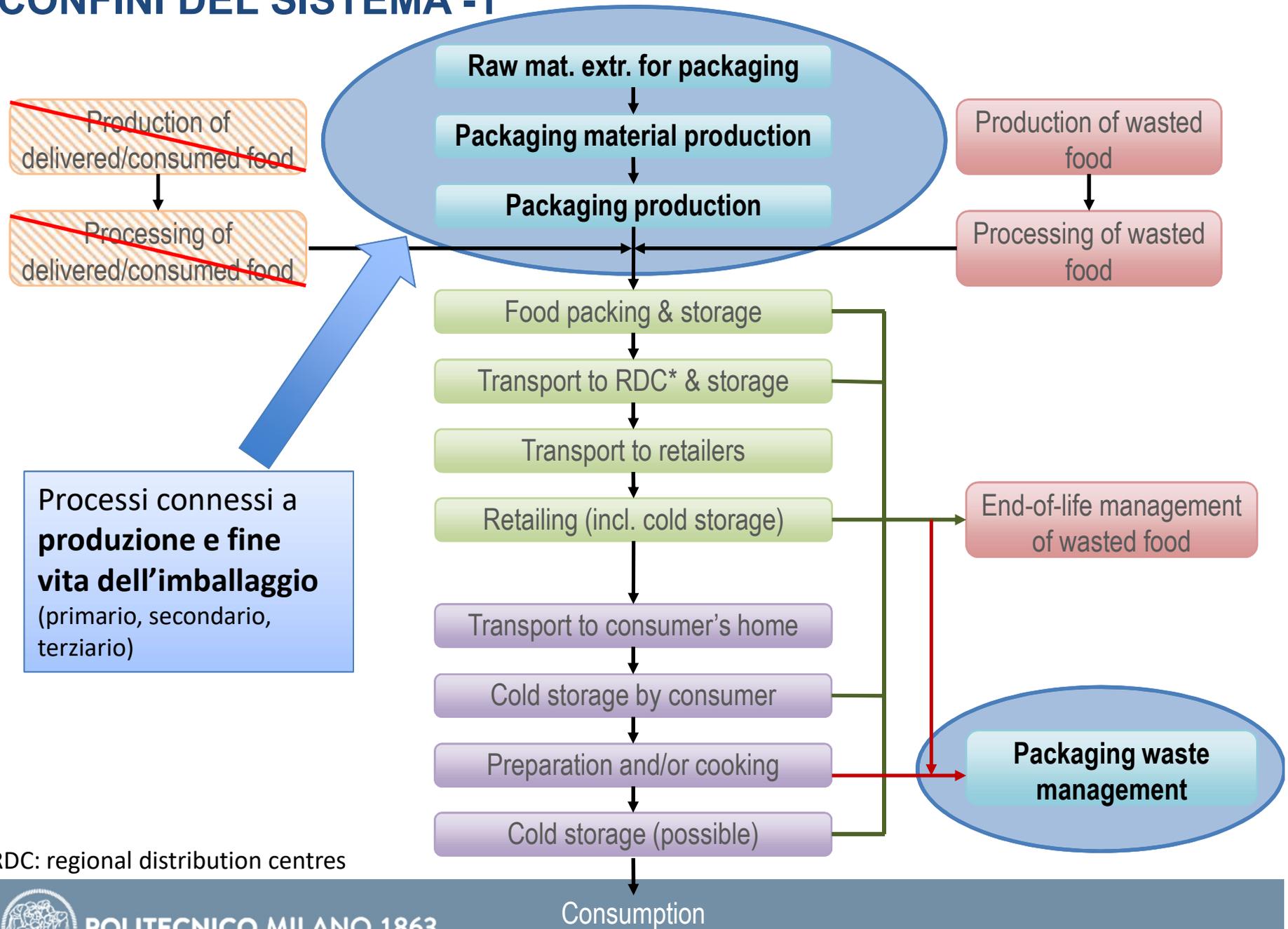
→ Ampliamento prospettiva su funzione del packaging: **consentire la corretta distribuzione del prodotto** al consumatore finale e **agevolarne l'effettivo consumo** prima della scadenza o del deperimento



UF: distribuzione di una quantità unitaria (e.g. 1 kg) di prodotto e suo effettivo consumo da parte del consumatore finale



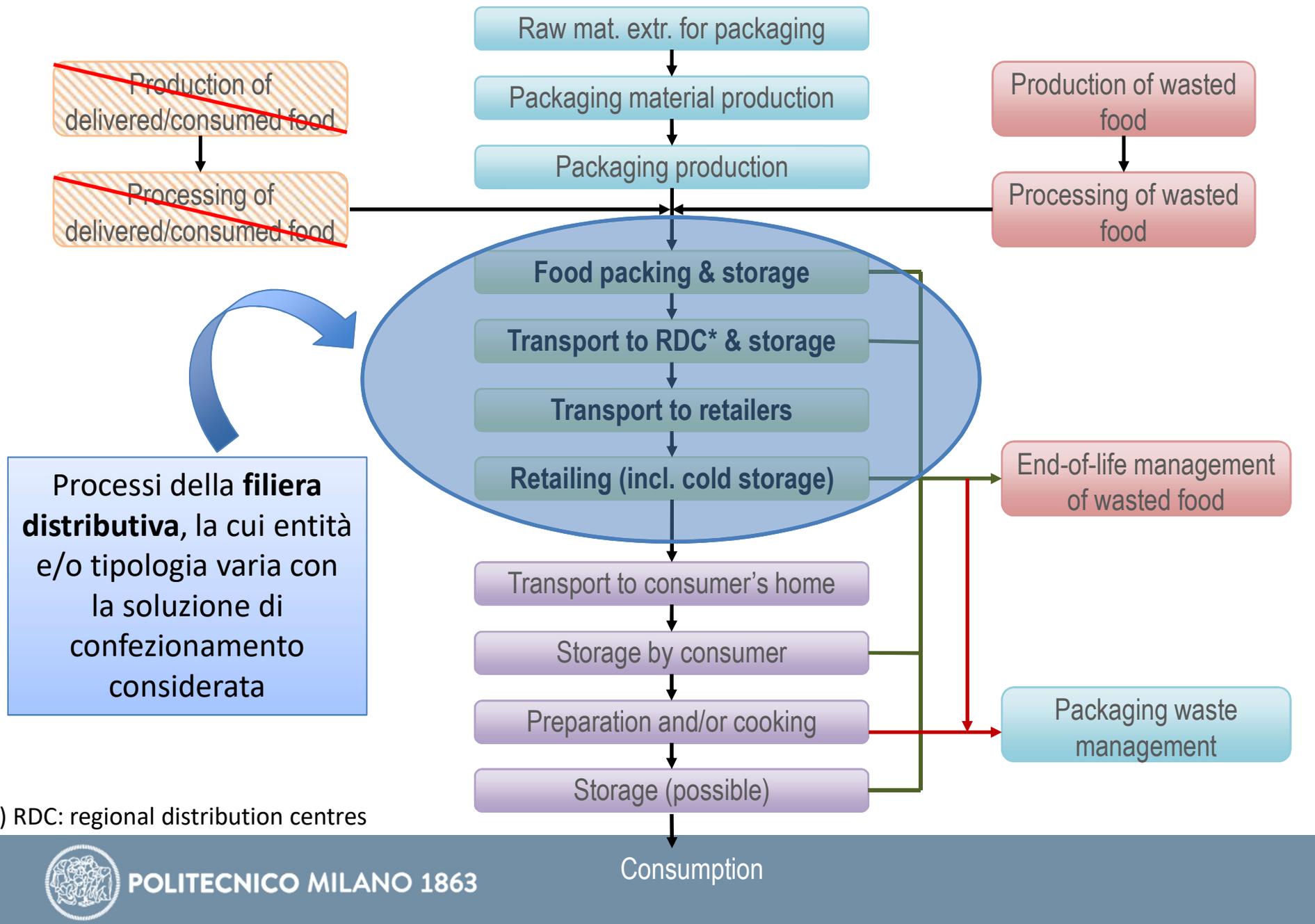
CONFINI DEL SISTEMA -1



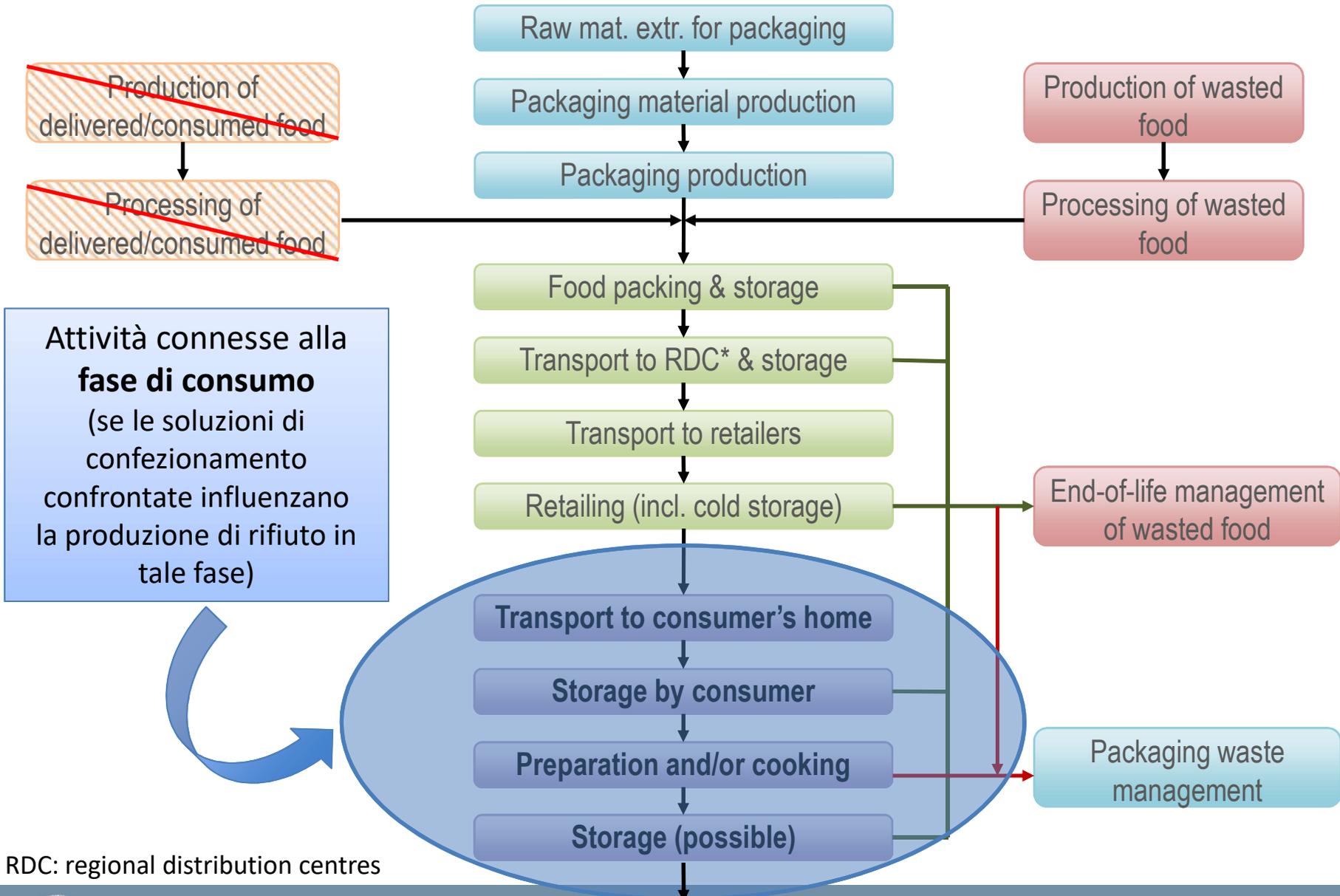
(*) RDC: regional distribution centres



CONFINI DEL SISTEMA -2

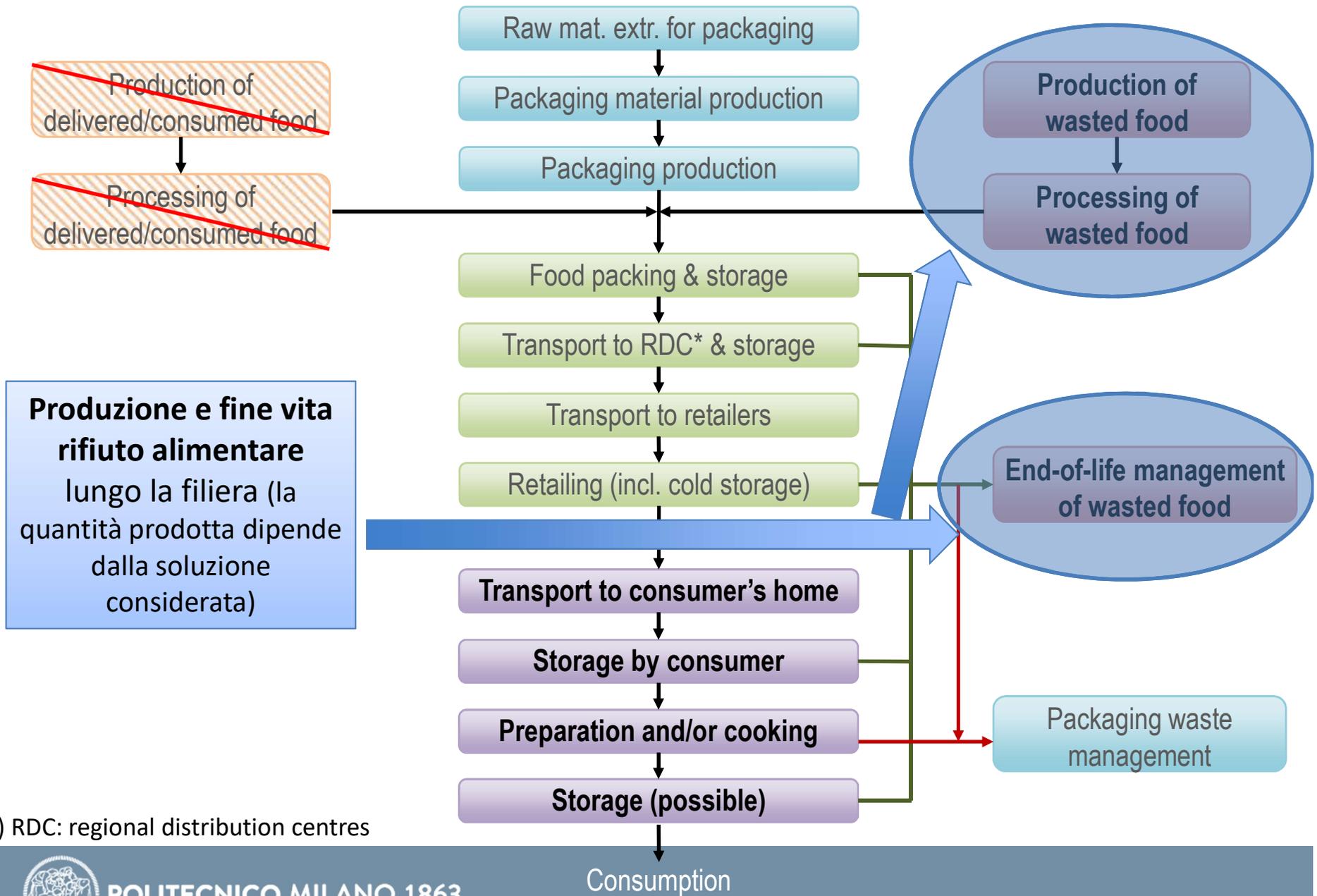


CONFINI DEL SISTEMA -3



(*) RDC: regional distribution centres

CONFINI DEL SISTEMA -4

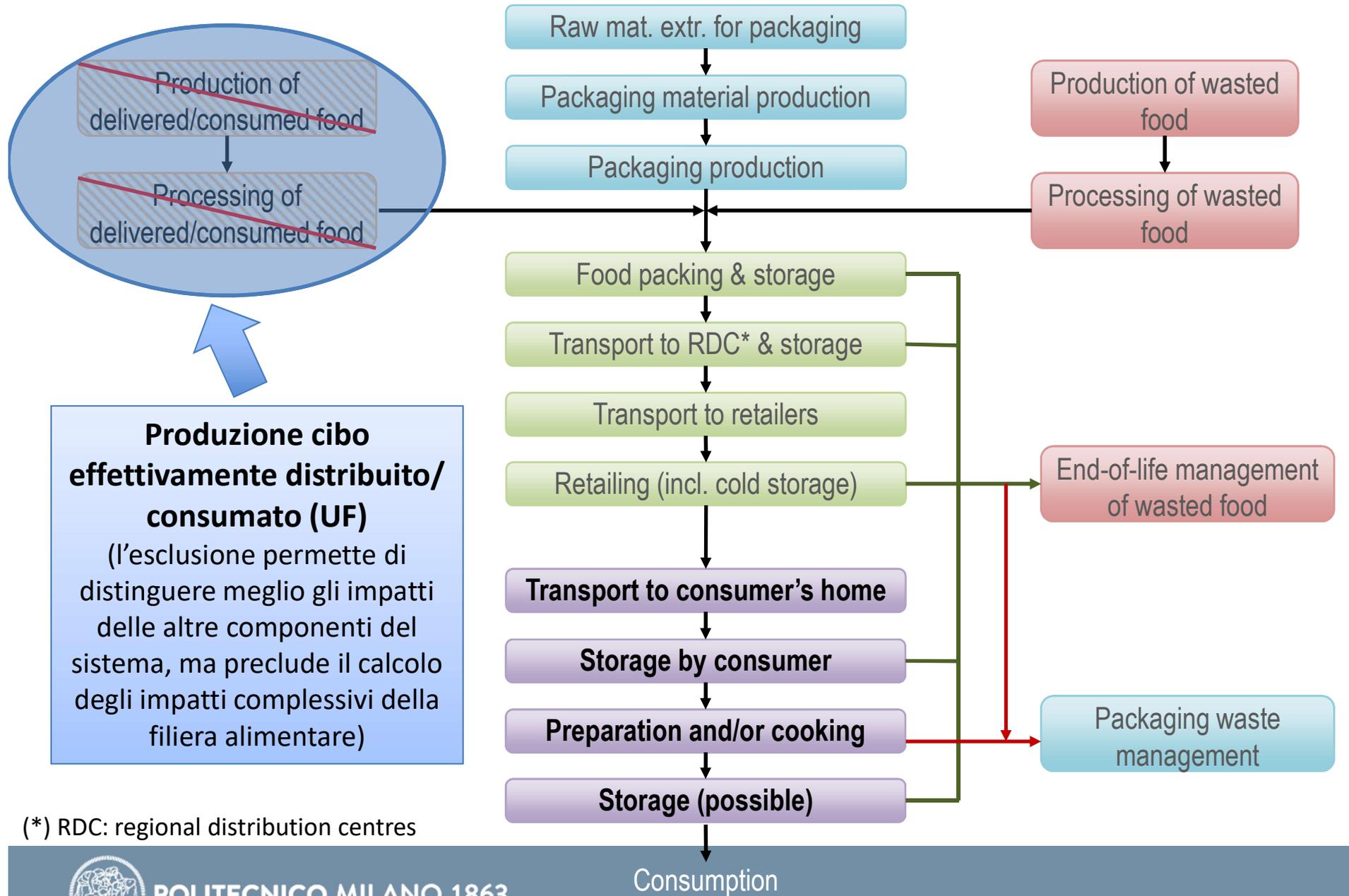


Produzione e fine vita rifiuto alimentare lungo la filiera (la quantità prodotta dipende dalla soluzione considerata)

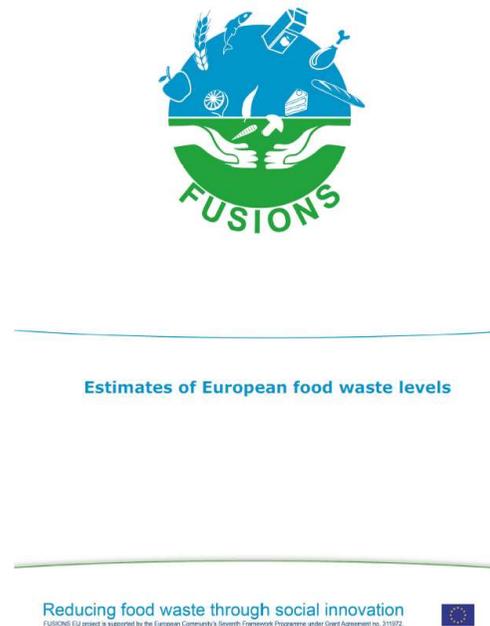
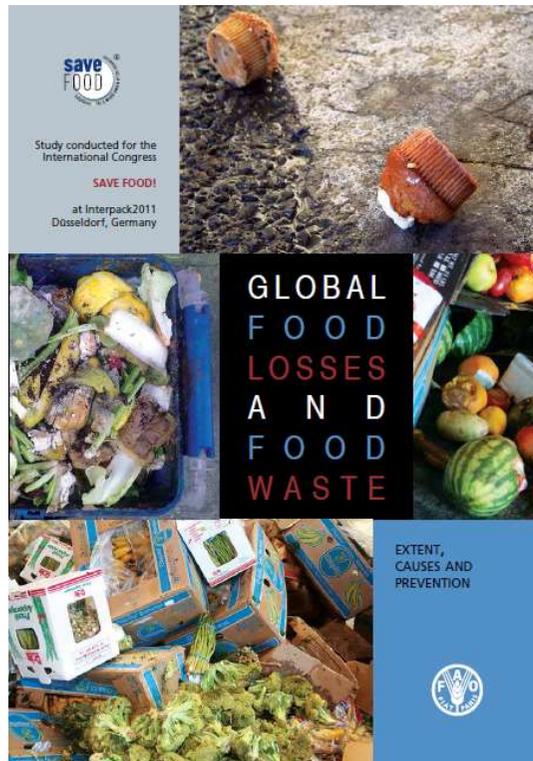
(*) RDC: regional distribution centres



CONFINI DEL SISTEMA -5



STIMA DEL RIFIUTO ALIMENTARE LUNGO LA FILIERA -1



Final Report

Household Food and Drink Waste
in the United Kingdom 2012



This report provides estimates of the amount of food and drink waste generated by UK households in 2012. It includes details of the types of food and drink wasted, why it is thrown away, and where the material goes. It updates WRAP's 2007 estimates of household food and drink waste.

Project code: CFP102
Research date: May 2012 – July 2013

ISBN: 978-1-84405-458-9
Date: November 2013

Crescente disponibilità di stime generali a livello continentale/nazionale



Applicabili alle fasi della filiera dove la produzione di rifiuto **non è influenzata dall'impiego di soluzioni di confezionamento alternative**



POLITECNICO MILANO 1863

STIMA DEL RIFIUTO ALIMENTARE LUNGO LA FILIERA -2

Necessità di **stime specifiche** per le fasi in cui l'imballaggio influenza la produzione di rifiuto alimentare

↓
Soluzioni *esistenti*
↓

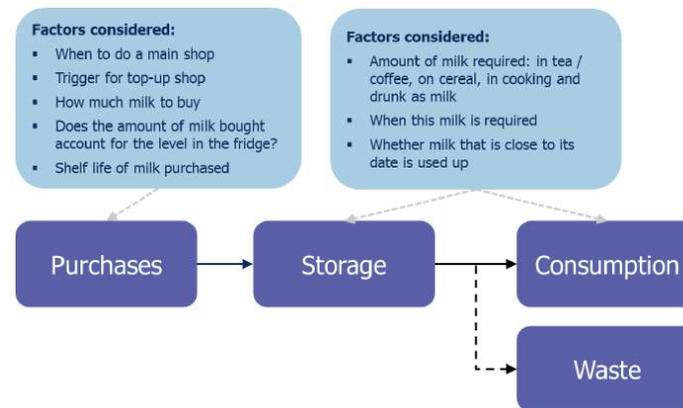
Raccolta dati sperimentali
(auspicabile, ma impegnativo,
specialmente per la fase di consumo)



↓
Soluzioni *in fase di sviluppo*
↓

Sperimentazione con
coinvolgimento parti
interessate della filiera
(soluzione ideale)

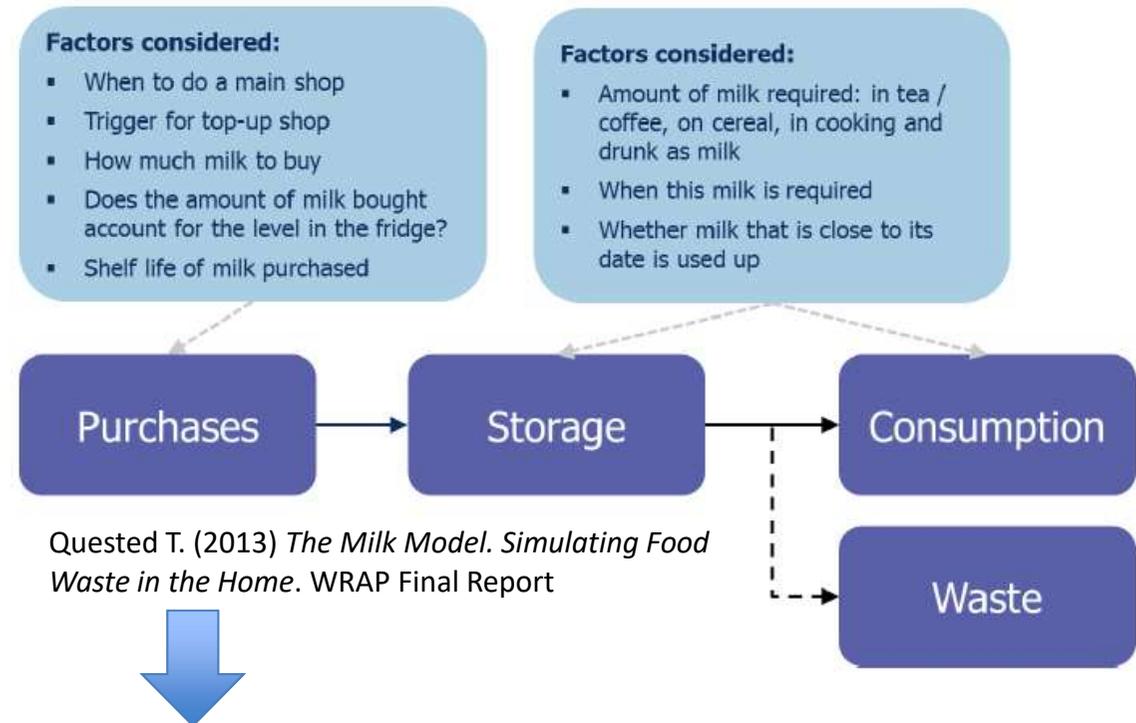
Modelli di stima
analitici (se consentono
stime verosimili)



STIMA DEL RIFIUTO ALIMENTARE LUNGO LA FILIERA: fase di consumo

POSSIBILI SOLUZIONI ANALITICHE -1: SIMULAZIONE A EVENTI DISCRETI (DES)

- Simulazione attività di acquisto, stoccaggio, consumo e **produzione di rifiuto alimentare a livello domestico** (latte)
- Fattori considerati comprendono anche **shelf-life disponibile al consumatore** e il **formato dell'imballaggio**



- Modellizzazione complessa; richiesti **numerosi parametri di input e assunzioni** relativamente a percorsi di acquisto e consumo
- Possibile alternativa per la stima del **rifiuto domestico** nel caso di soluzioni innovative finalizzate all'**incremento della shelf life** o all'**acquisto di formati adeguati** alle necessità del consumatore

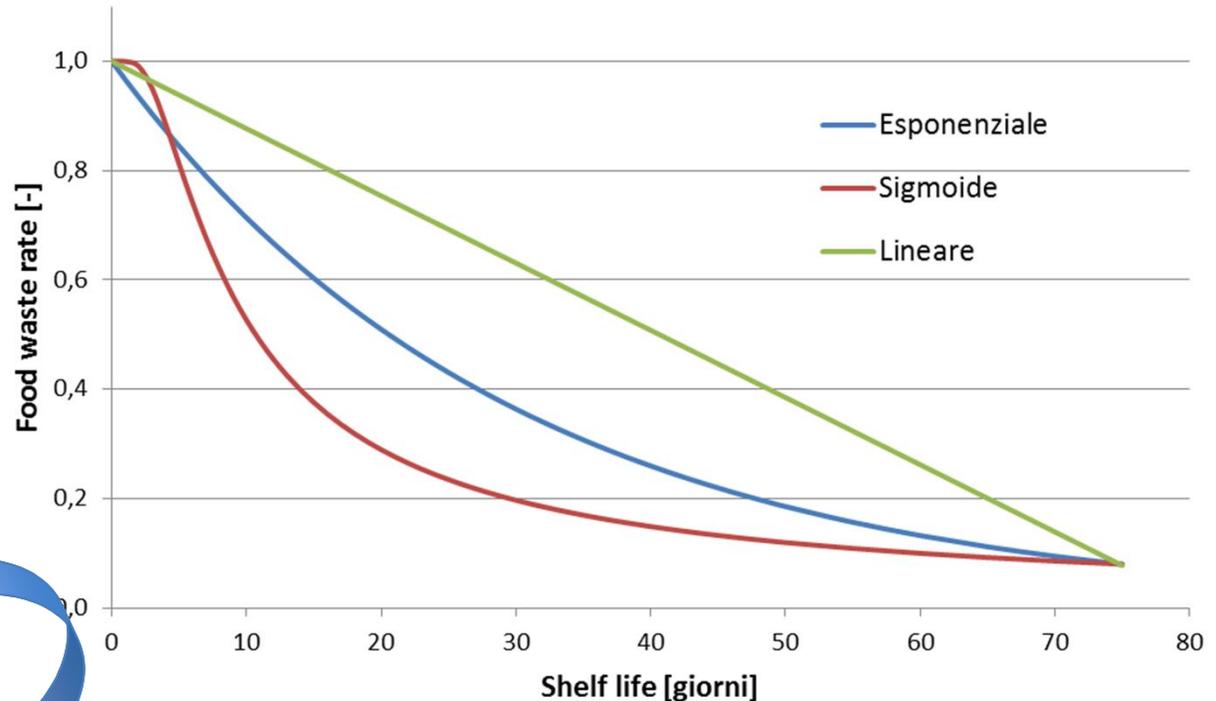


STIMA DEL RIFIUTO ALIMENTARE LUNGO LA FILIERA

POSSIBILI SOLUZIONI ANALITICHE -3: FUNZIONI MATEMATICHE (Conte et al., 2015)

- Definiscono una possibile **relazione tra shelf life (SL) e quota parte di alimento che diventa rifiuto (FW)** -in una specifica fase della filiera-
- Vincoli per stima dei parametri:
 - $FW = 1$ se $SL = 0$
 - $FW \rightarrow 0$ se $SL \rightarrow \infty$
 - $FW = \overline{FW}_1$ se $SL = \overline{SL}_1$
 - $FW = \overline{FW}_2$ se $SL = \overline{SL}_2$
 -

Valori sperimentali
per soluzioni esistenti



- Applicazione **relativamente semplice**, e possibile anche a partire da una **ridotta base dati** di tipo sperimentale, ma...
- **Affidabilità delle stime** risente dell'ampiezza del campione (pochi dati, stime poco realistiche)

Conte A. et al. (2015) *Environmental implications of food loss probability in packaging design*. Food Research International 78: 11-17



CONCLUSIONI e RACCOMANDAZIONI

- Scelte metodologiche adeguate consentono di valutare la **convenienza ambientale** di soluzioni alternative di confezionamento volte a ridurre la produzione di rifiuto alimentare lungo la filiera
- E' possibile supportare l'identificazione delle proposte di confezionamento su cui **investire con ulteriore ricerca e sviluppo** per l'effettiva implementazione
- La **stima della produzione di rifiuto** alimentare associato alle specifiche soluzioni di confezionamento risulta una delle **maggiori criticità** e influenza l'affidabilità dei risultati
- Sono auspicabili ulteriori ricerche finalizzate a:
 - (a) ottenimento di **stime sperimentali del rifiuto associato a specifiche combinazioni alimento-imballaggio**;
 - (b) sviluppo di **soluzioni analitiche** semplici ma valide per la stima della **produzione di rifiuto potenzialmente connessa alle soluzioni in fase di sviluppo**.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ing. Simone Nessi
simone.nessi@polimi.it

Politecnico di Milano
Dip. di Ing. Civile e Ambientale
AWARE Research Group

