

# Università degli Studi di Napoli Federico II



## Facoltà di Ingegneria

Corso di Laurea in Ingegneria *Ambiente e Territorio*

Tesi di Laurea

### ***“LO SMALTIMENTO DELLA CARTA DA IMBALLAGGIO: IL CASO TETRAPAK”***

**Relatore**

Chiar.mo Prof. *MASSIMILIANO FABBRICINO*

**Candidato**

*MASSIMILIANO CIRO D'ANNA* Matr. N49/51

## **Obiettivo**

Descrivere i diversi modi di smaltimento della carta TetraPak

## **Sommario**

- Quadro normativo europeo ed italiano nel settore del riciclo della carta e descrizione del consorzio CONAI
- Raccolta e selezione dei contenitori poliaccoppiati
- Descrizione dei processi di riciclo dei contenitori TetraPak
- Prodotti ottenuti dal riciclo (Carta Latte – Carta Frutta – Ecoallene)
- Recupero energetico mediante termovalorizzazione in inceneritore
- Recupero mediante compostaggio

# Quadro normativo

La gestione degli imballaggi in Italia è regolamentata dal D.Lgs. 152/2006 che ha recepito la Direttiva Europea 94/62/CE (modificata dalla Direttiva 2004/12/CE)

La normativa definisce tutti gli operatori coinvolti (produttori, utilizzatori, utenti finali, consumatori e pubbliche amministrazioni)

Viene applicato il **principio di responsabilità condivisa**

i produttori e gli utilizzatori che immettono beni che una volta consumati diventano rifiuti sono chiamati a sostenere gli oneri economici per far fronte alla loro completa gestione

Produttori e utilizzatori per adempiere a tali obblighi aderiscono al **CONAI**

# IL CONAI

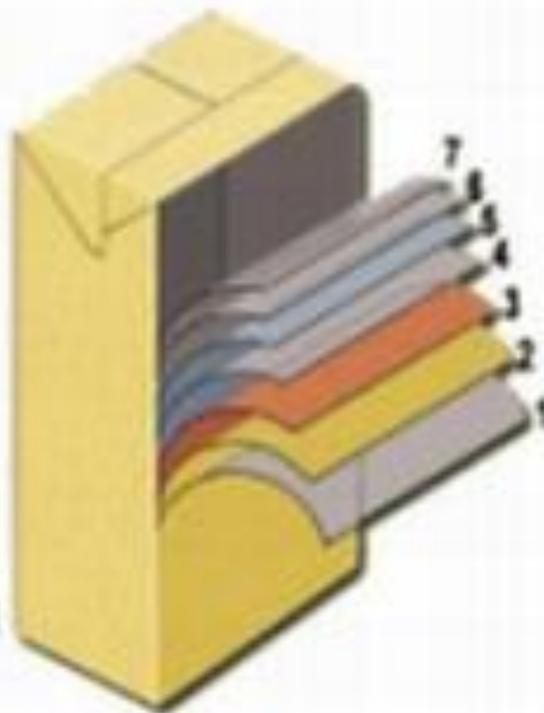
Si basa sull'attività dei consorzi di filiera (per tipologia di materiale utilizzato per gli imballaggi)





# Tipica configurazione di un contenitore Tetra Pak per alimenti freschi

- 1 - Polietilene : protegge dall'umidità esterna
- 2 - L'inchiostro di stampa
- 3 - Carta - Stabilità e resistenza
- 4 - Polietilene - strato adesivo
- 5 - Alluminio - protegge da ossigeno, luce, sapori
- 6 - Polietilene - strato adesivo
- 7 - Polietilene - contiene il liquido



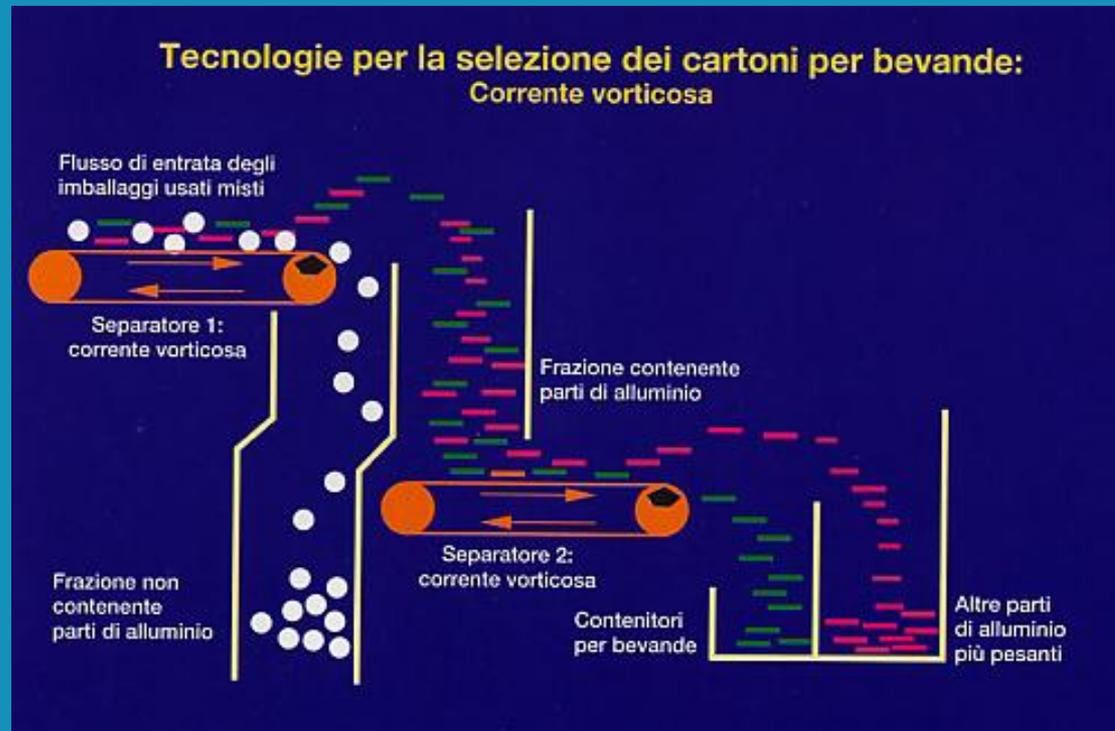
# Raccolta differenziata dei contenitori Tetra Pak

- Raccolta congiunta alla carta
- Raccolta selettiva



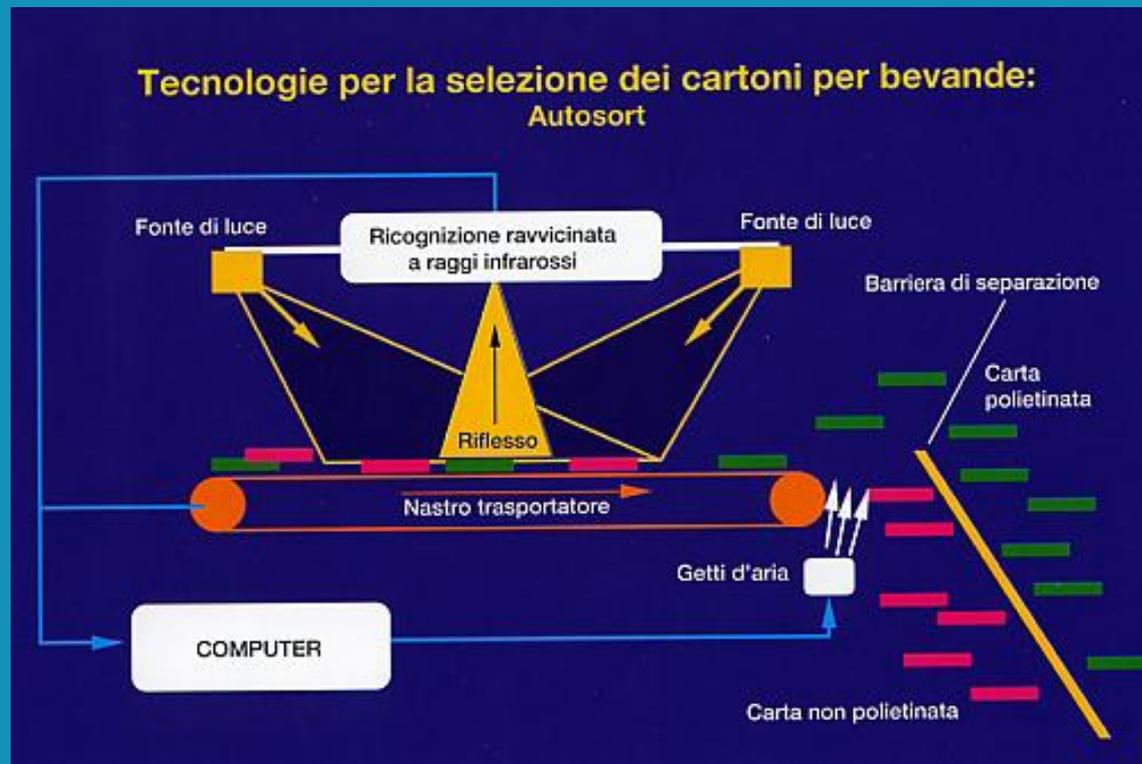
# Selezione dei contenitori mediante correnti vorticoshe

- 1° separatore: seleziona imballaggi contenenti componenti in alluminio
- 2° separatore: seleziona i contenitori alimentari



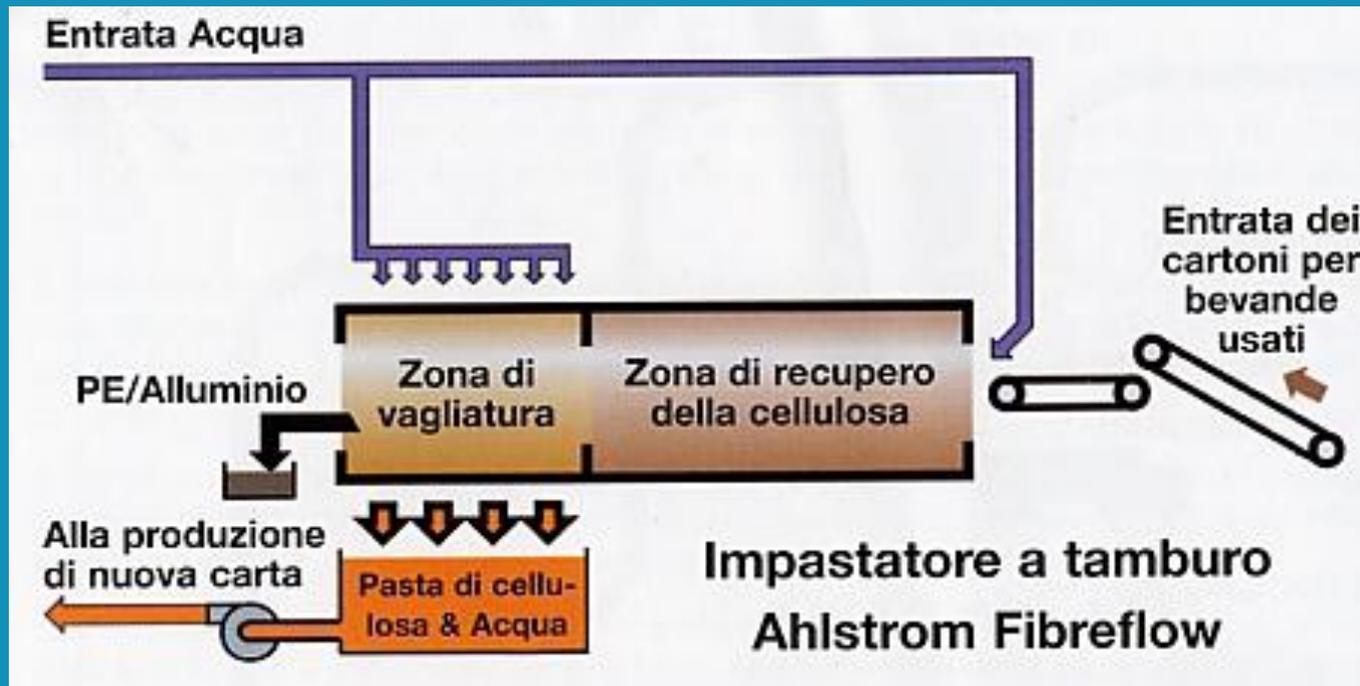
# Selezione dei contenitori mediante sensori a raggi infrarossi

Scansione → riconoscimento cartone alimentare → getto d'aria → immissione del contenitore in apposito vano di raccolta



# Processo di riciclo

I cartoni selezionati sono spappolati in un impastatore idraulico dal quale vengono poi successivamente inviati in una zona di vagliatura;  
polietilene e alluminio vengono recuperati mediante filtrazione



# Prodotti ottenuti dal riciclo della cellulosa: Carta Latte

ottenuti dal riciclo dei contenitori Tetra Pak per alimenti freschi; sono prodotti di ottima qualità, molto resistenti e caratterizzati da fibre lunghe

Impieghi: brochures, buste da lettera, volantini, cataloghi pieghevoli



# Prodotti ottenuti dal riciclo della cellulosa: Carta Frutta

ottenuti dal riciclo dei contenitori Tetra Pak per alimenti a lunga conservazione; hanno caratteristiche simili al Carta Latte  
Impieghi: block-notes, shoppers, carta da pacchi ecc.



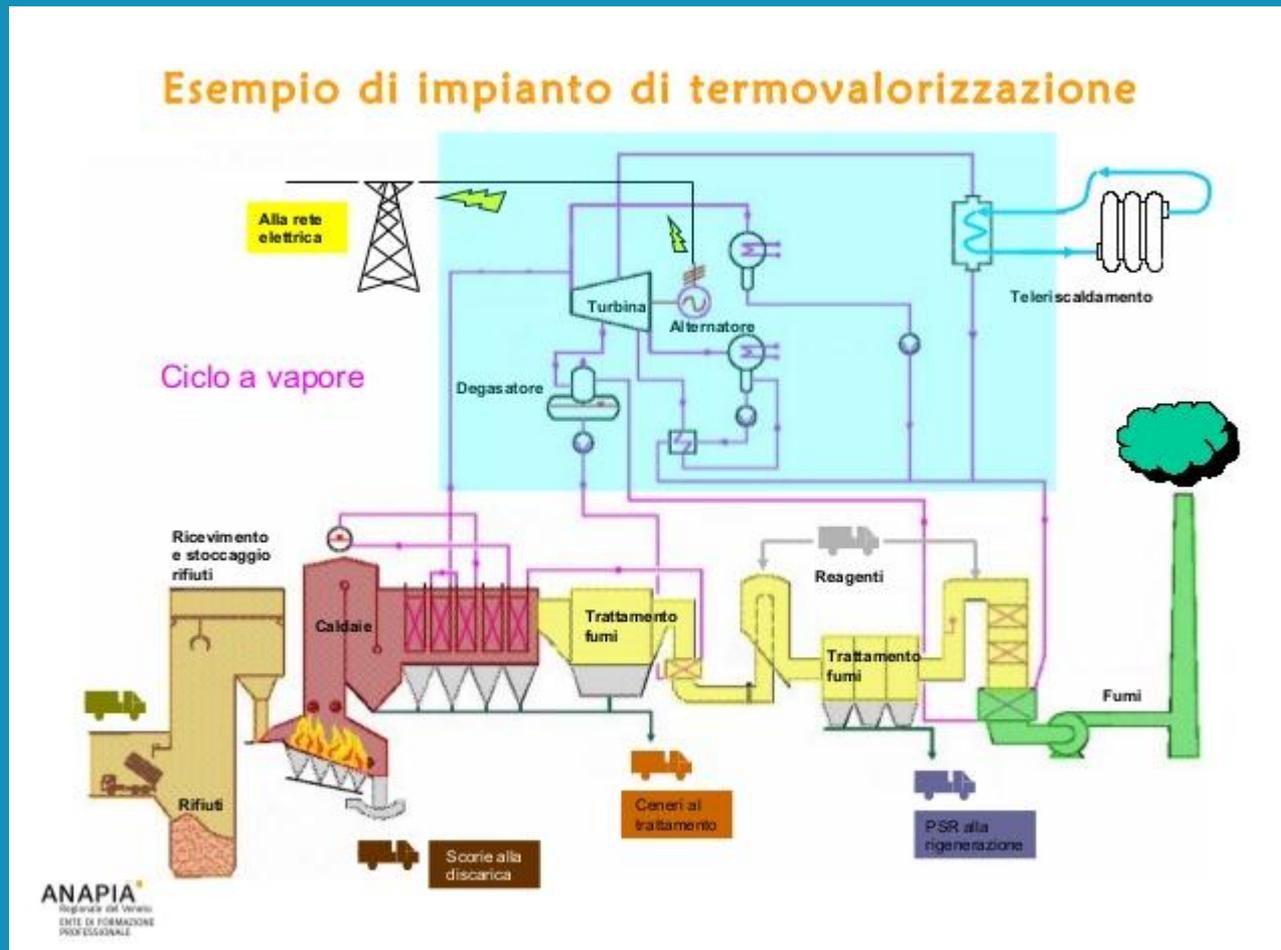
# Prodotti ottenuti dal riciclo del polietilene

Sono commercialmente chiamati Ecoallene e costituiti dal 95% di polietilene e dal 5% in alluminio (che funge da rinforzo metallico): sono utilizzati per la realizzazione di elementi a stampo (vasi, penne, portachiavi, yo-yo ecc.)



# Recupero energetico

i contenitori Tetra Pak contengono elevata percentuale di cellulosa : possono essere considerati biocombustibili ad alto potere calorifico ed essere utilizzati negli inceneritori



# Produzione di Compost

La carta (dopo essere stata separata da PE e alluminio) può essere miscelata con altre frazioni organiche derivante dalla raccolta differenziata ed essere sottoposta a processo di stabilizzazione biologica ottenendo ammendante (fertilizzante)



# Conclusioni

- La raccolta differenziata in Italia è in continua crescita; a causa delle ben note problematiche è necessario che questa tendenza non si interrompa in futuro ed è quindi sempre più importante sensibilizzare i cittadini;
- Tra i materiali della raccolta, la carta dei contenitori poliaccoppiati TetraPak come è stato illustrato ha diverse tipologie di recupero;
- Sono attualmente allo studio nuovi processi di riciclo dei cartoni alimentari per ottenere ulteriori prodotti da utilizzare nell'edilizia (miscele malta-carta TetraPak e calcestruzzo-carta TetraPak; pannelli di cartongesso; idropitture)

GRAZIE PER L'ATTENZIONE