



## **APPROCCI SOSTENIBILI ALL'ALIMENTAZIONE ANIMALE STRATEGIE PER LA RIDUZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE**

### **Impiego di sottoprodotti in alimentazione animale**

**Dott.ssa Maria Luisa Varricchio – Dipartimento di Agraria UNINA**



# RIDUZIONE DEGLI SPRECHI

«In un mondo che deve produrre più cibo, ed in modo più sostenibile, un'enorme quantità di cibo viene scartato e ciò è particolarmente vero nel campo delle produzioni animali»

Stefano Sforza, Professore Associato, Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Tecnologie ed Innovazione Agroalimentare, Università di Parma

La riduzione degli sprechi richiede un approccio orientato alla valorizzazione degli scarti, trasformandoli in risorse secondarie ad alte prestazioni, funzionali e compatibili con filiere produttive dedicate

Secondo Frans Timmermans, Vice-Presidente esecutivo per il Green Deal, solo il 12% di materiali e risorse secondarie sono reintrodotte nel ciclo economico



## SCENARIO ATTUALE DEL SETTORE AGROALIMENTARE

**Quasi 1/3**

Degli alimenti prodotti a livello globale per il consumo non viene mangiato

**20%**

Il cibo sprecato in Europa ogni anno, pari a 89 milioni di tonnellate

**8-10%**

Delle emissioni globali è causato dallo spreco di cibo

[Economia circolare Agroalimentare](#) | [Circularity](#)

---

**La filiera agroalimentare è responsabile della produzione di ingenti quantità di scarti e sottoprodotti**

---

**Secondo le stime dell'Unione Europea, circa 90 milioni di tonnellate di alimenti vengono sprecati annualmente, pari al 20% della produzione totale**

---

[World Population Clock: 8.2 Billion People \(LIVE, 2025\) - Worldometer](#)

[Worldometer - real time world statistics](#)

# DATI SU PRODUZIONE DI RIFIUTI PER ATTIVITÀ ECONOMICHE E FAMIGLIE (FONTE EUROSTAT)

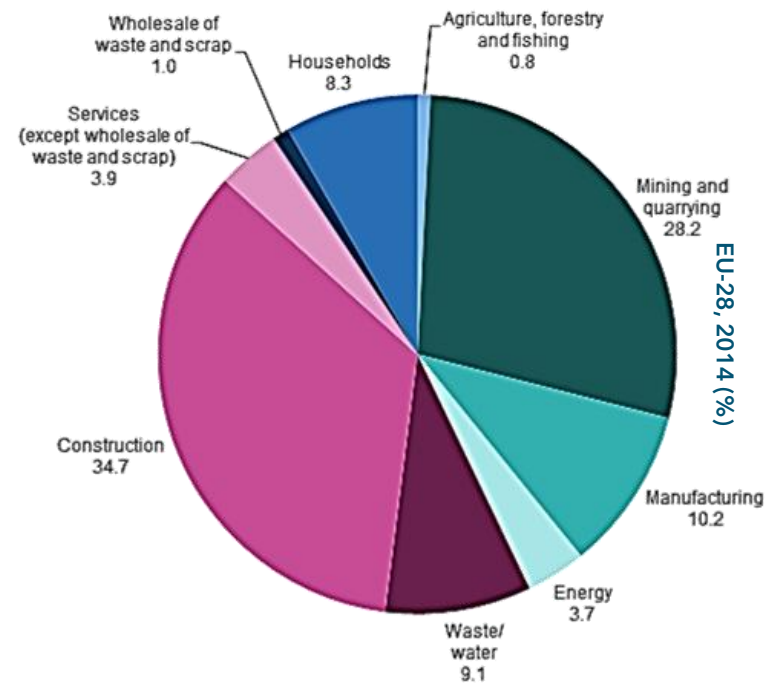
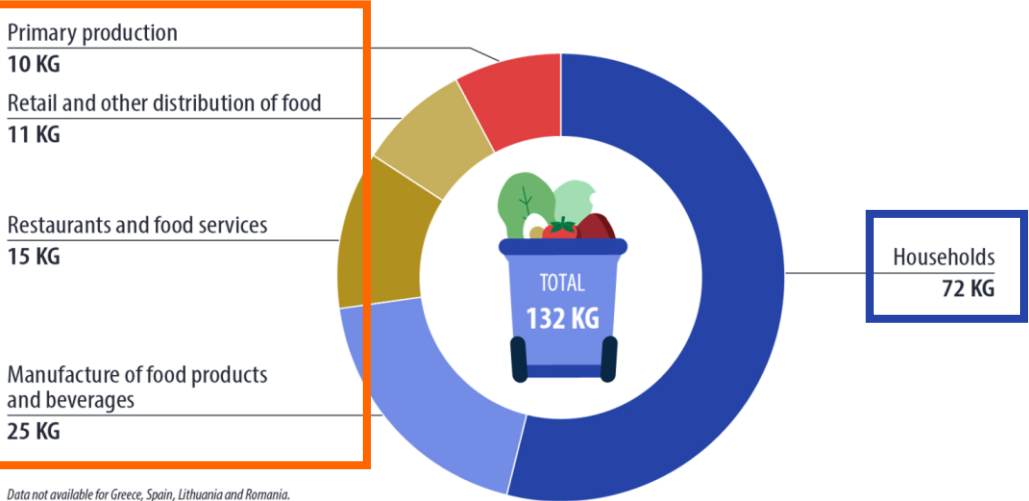
Nel 2022, i Paesi europei hanno generato circa **132 chili di rifiuti alimentari per abitante**. In totale, oltre 59 milioni di tonnellate di cibo buttato, più del 2021, in cui erano 58,4

Le famiglie hanno generato il **54 % dei rifiuti alimentari**, 32 milioni di tonnellate, pari a **72 kg per abitante**

Il restante **46 %** è costituito da **rifiuti** generati a monte della **filiera alimentare**

Esistono già strategie per ridurre gli sprechi alimentari, ad esempio con l'utilizzo di parti scartate come sottoprodotti

Food waste in the EU by main economic sectors, 2022  
(kg per inhabitant)



In Europa, l'industria agroalimentare produce circa 250 milioni di tonnellate/anno di sottoprodotti e rifiuti

In Italia sono prodotti circa 13,5 milioni di tonnellate/anno di residui colturali e scarti agroalimentari che possono essere in parte riutilizzati dal settore mangimistico e valorizzati nelle filiere zootecniche

# POLITICHE DI RIDUZIONE DEGLI SPRECHI

## CONTESTO INTERNAZIONALE

### Agenda ONU 2030

**Riduzione del 50% dello spreco alimentare pro capite entro il 2030**



## CONTESTO EUROPEO

### Green Deal

**Transizione verso l'efficienza nell'uso delle risorse e priva di emissioni nette di gas serra entro il 2050**





# POLITICHE DI RIDUZIONE DEGLI SPRECHI

**CONTESTO EUROPEO**



**Circular Economy  
Action Plan**

**Pilastro  
del  
Green  
Deal**

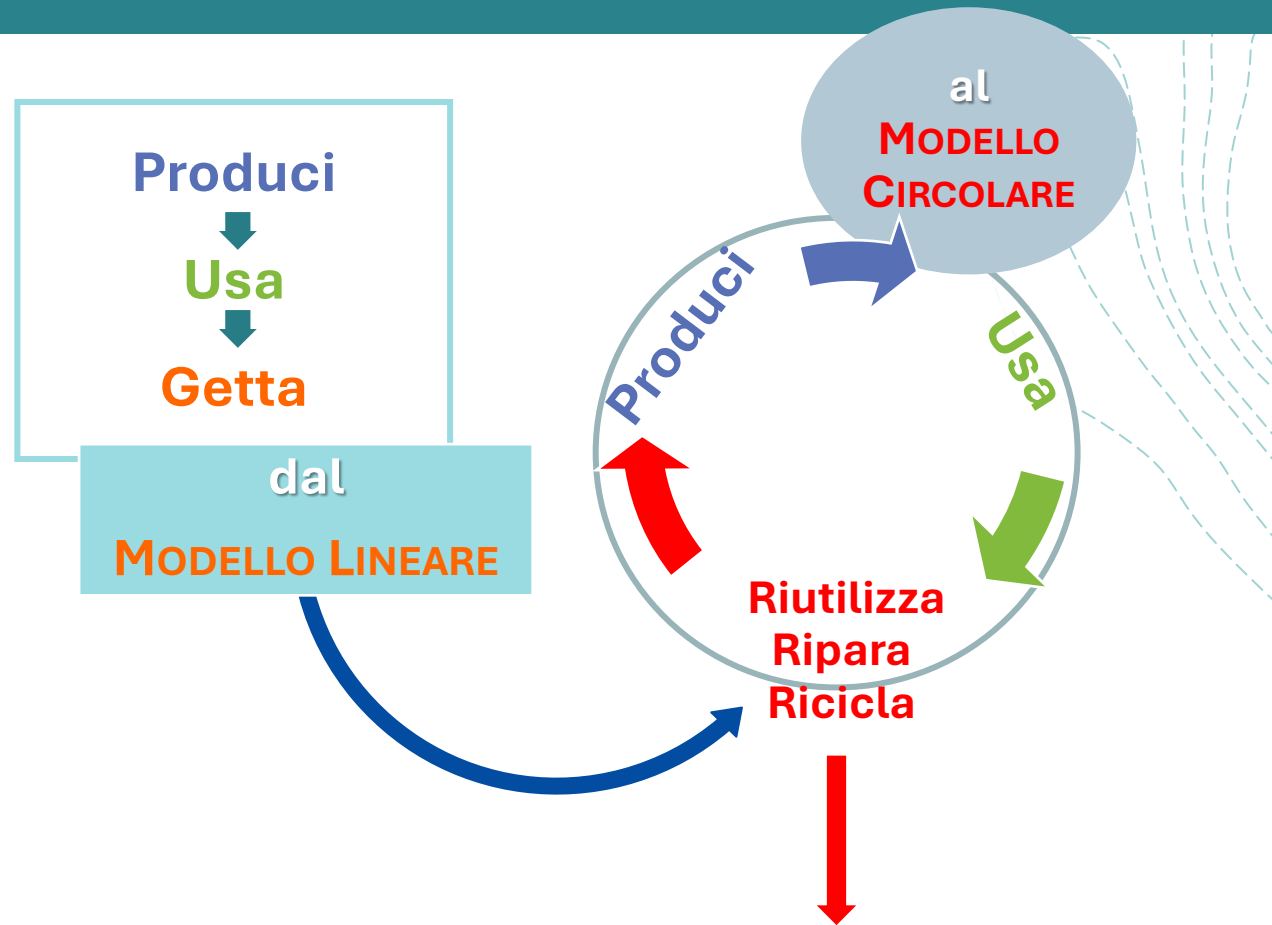


**Prevenire il degrado ambientale e  
l'esaurimento delle risorse naturali attraverso  
un uso sostenibile e circolare delle stesse**





## CIRCULAR ECONOMY ACTION PLAN



prevenire il degrado ambientale e  
l'esaurimento delle risorse naturali  
attraverso un uso sostenibile e circolare  
delle stesse



# “FARM TO FORK”

## Pilastro del Green Deal

La strategia “Farm to Fork” messa a punto dalla Commissione Europea (CE) e studiata per trasformare il sistema alimentare europeo, dichiara che “i sistemi alimentari devono urgentemente diventare sostenibili e operare entro i limiti ecologici del pianeta” e che “la sostenibilità deve ora diventare l'obiettivo chiave da raggiungere”

I target fissati dalla Commissione per ridurre l'impatto della produzione di cibo sull'ambiente e sulla salute prevedono una profonda revisione dei sistemi produttivi, a partire dalle tecniche di coltivazione sostenibili per gli ecosistemi fino alle azioni per ridurre le perdite e gli sprechi alimentari, entro il 2030, secondo un approccio sistemico "dal campo alla tavola"(obiettivo 12.3 del SDG)





# RICICLO E VALORIZZAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI: STRATEGIE ESSENZIALI PER UN FUTURO SOSTENIBILE

## Gestione razionale dei residui delle lavorazioni agroalimentari

- Riduzione delle aree di stoccaggio
- Recupero di molecole di elevato valore nutrizionale
- Diminuzione dell'impiego di materie prime
- Riduzione dell'impatto ambientale

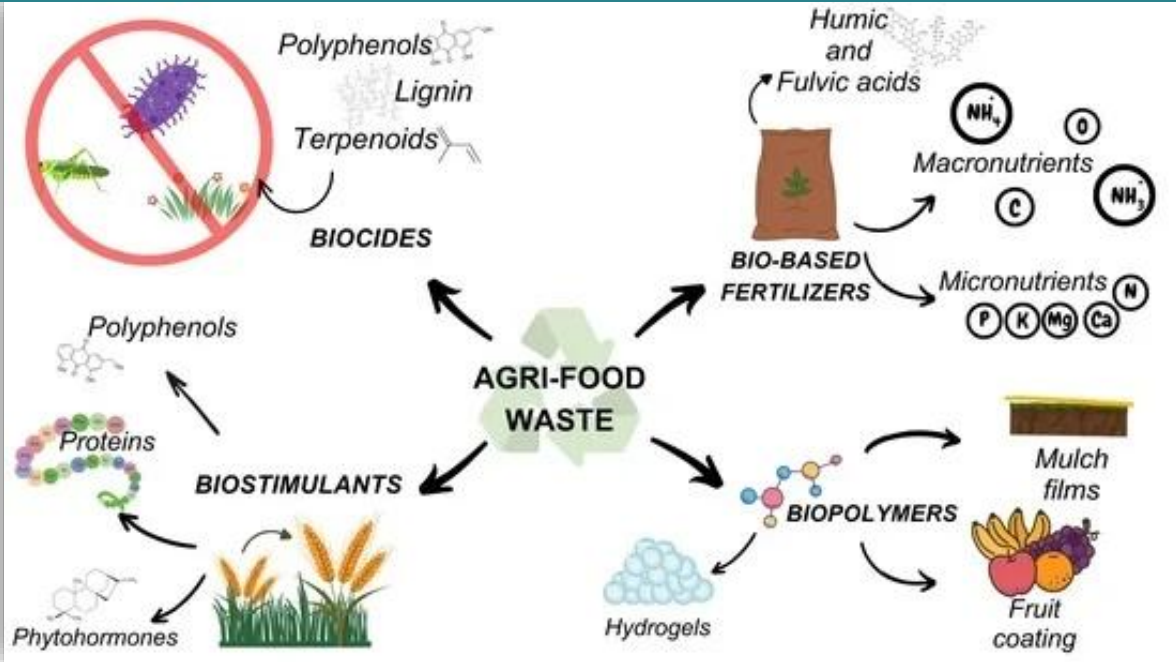
## Valorizzazione dei sottoprodotti

- Creazione nuovi settori economici
- Innovazione di processo
- Promozione di occupazione e sviluppo sostenibile



La Repubblica, Green & Blue, 2021

# POTENZIALITÀ DEI SOTTOPRODOTTI



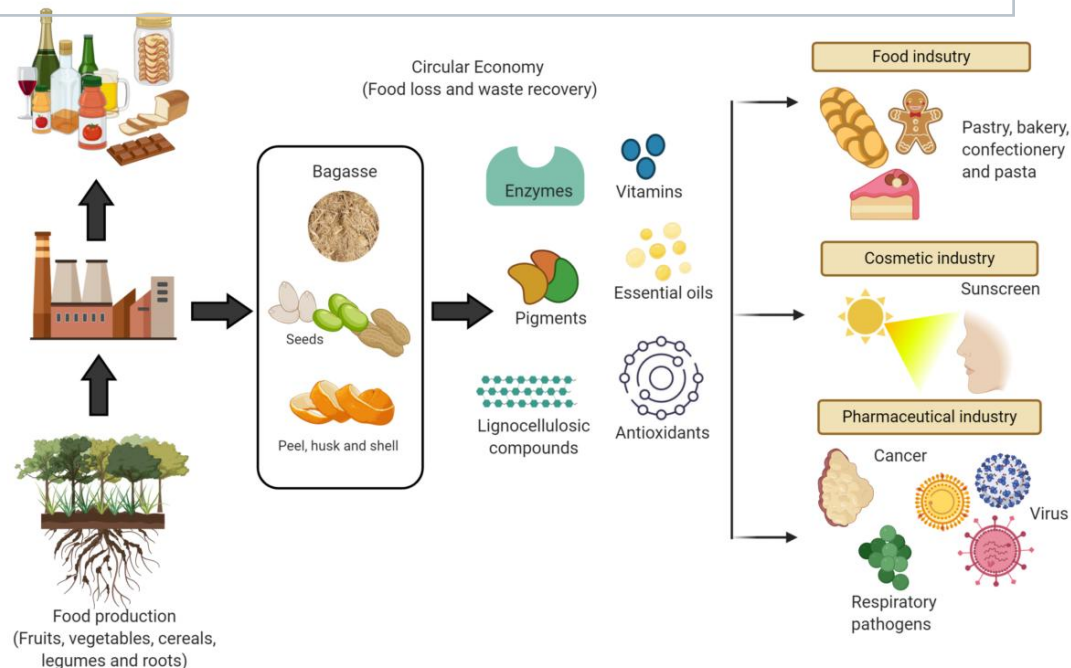
Voss M. et al., 2024

Ricchi di **composti bioattivi** e **nutrienti** ad alto valore aggiunto

Possibili materie prime per la produzione di **ingredienti funzionali**

CATEGORIA	ESEMPI	PROPRIETÀ BIOATTIVE
PEPTIDI E PROTEINE	Proteine da semi, peptidi bioattivi	Antiossidanti, antimicrobici, ipotensivi
FIBRE	Fibra solubile e insolubile da frutta, cereali	Prebiotica, saziante, regolazione glicemica
POLISACCARIDI	Pectine, cellulosa, emicellulosa	Gelificanti, emulsionanti, immunomodulanti
ACIDI GRASSI	Omega-3, acidi grassi insaturi	Cardioprotettivi, antinfiammatori
COMPOSTI FENOLICI	Flavonoidi, acidi fenolici	Antiossidanti, anti-invecchiamento, anti-infiammatori

Del Rio Osorio L.L. et al., 2024





# SOTTOPRODOTTI

- ☐ Definizione
- ☐ Inquadramento legislativo
- ☐ Differenza tra sottoprodotti, rifiuti
- ☐ Importanza sottoprodotti: da scarto a risorsa
- ☐ Vantaggi e svantaggi
- ☐ Principali sottoprodotti da impiegare in alimentazione animale
- ☐ Descrizione, caratterizzazione chimico nutrizionale
- ☐ Impiego in alimentazione animale



# INQUADRAMENTO LEGISLATIVO



## Reg. (CE) n. 852/2004

È relativo ai controlli ufficiali intesi a verificare la conformità alla normativa in materia di mangimi e di alimenti

Stabilisce le norme per i controlli ufficiali dei mangimi a cui sono soggetti gli ex trasformatori di prodotti alimentari in qualità di operatori del settore dei mangimi

Inserisce la formalizzazione contrattuale della cessione del sottoprodotto

Nel caso di sottoprodotti destinati all'alimentazione di animali da reddito vigono, inoltre, gli obblighi di tracciabilità

## Articolo 184-bis Dlgs 152 del 2006

È stato sostituito dal Dlgs n. 205 del 2010 e definisce una serie di requisiti che devono essere contestualmente tutti soddisfatti per identificare un “sottoprodotto”.

La mancanza di anche un solo requisito comporta che il materiale sia trattato inevitabilmente secondo la disciplina sui rifiuti

## Dlgs n. 202 del 30/08/2016

Oltre a disporre per la distribuzione di prodotti alimentari per uso sociale e per la limitazione degli sprechi, definisce le “eccedenze alimentari” e ne autorizza l’uso in alimentazione animale vincolato al mantenimento dello stato igienico sanitario delle stesse, per contribuire alla limitazione degli impatti ambientali, alla riduzione dei rifiuti e per promuovere i reimpieghi al fine di estendere il ciclo di vita dei prodotti



# INQUADRAMENTO LEGISLATIVO

## Differenza tra RIFIUTI e SOTTOPRODOTTI



### Direttiva 2008/98/CE

Stabilisce misure volte a proteggere l'ambiente e la salute umana evitando o riducendo la produzione di rifiuti, gli effetti negativi della produzione e della gestione dei rifiuti, riducendo gli effetti generali dell'uso delle risorse e migliorandone l'efficienza, che costituiscono elementi fondamentali per il passaggio a un'economia circolare e per assicurare la competitività a lungo termine dell'Unione

### Articolo 3 «RIFIUTO»

Qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi

### Articolo 5 «SOTTOPRODOTTI»

Una sostanza o un oggetto derivante da un processo di produzione il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto

# INQUADRAMENTO LEGISLATIVO

## Articolo 5 «SOTTOPRODOTTI»

Una sostanza o un oggetto è considerato sottoprodotto se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- la sostanza o l'oggetto sarà ulteriormente utilizzata/o;
- la sostanza o l'oggetto può essere utilizzata/o direttamente senza alcun ulteriore trattamento **diverso dalla normale pratica industriale**;
- la sostanza o l'oggetto è prodotta/o come parte integrante di un processo di produzione;
- l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti **pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente** e non porterà **a** impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana

## Differenza tra RIFIUTI e SOTTOPRODOTTI



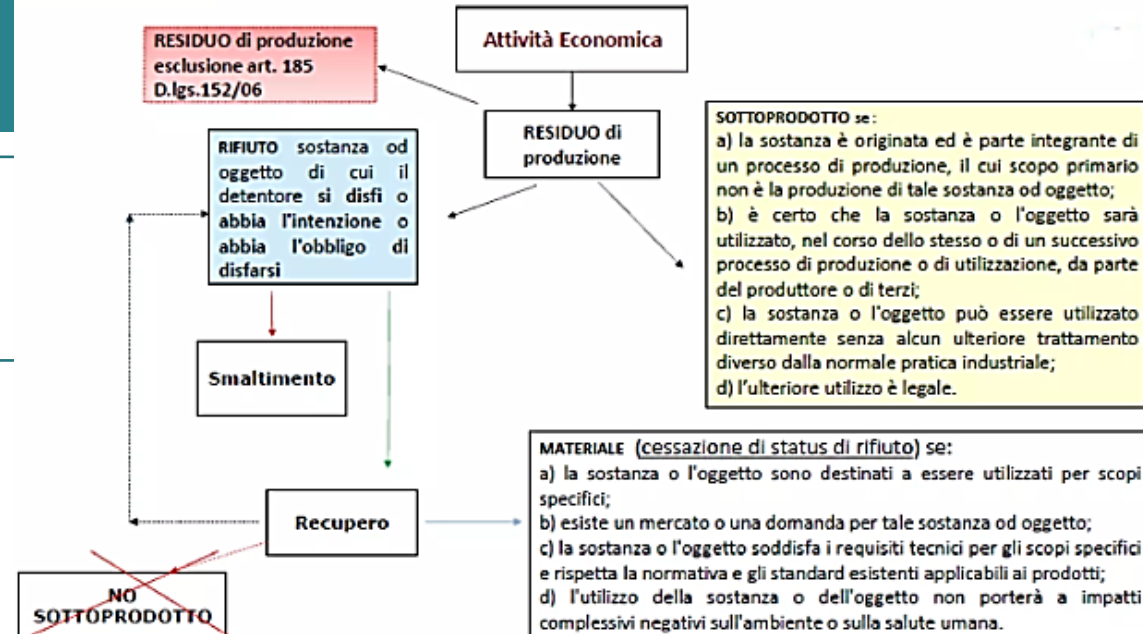
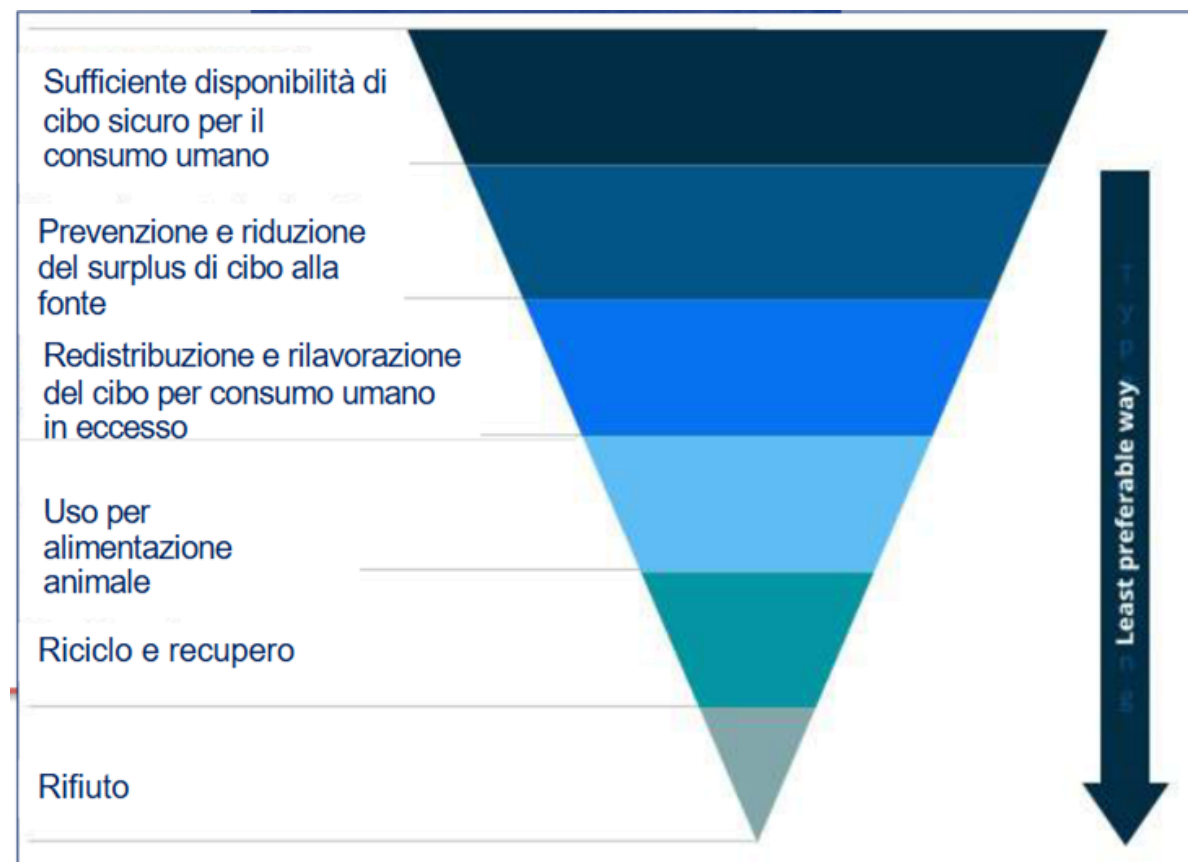


# DA RIFIUTO A SOTTOPRODOTTO

(D.LGS N. 205 DEL 2010)

I sottoprodotti sono scarti usati come materie prime secondarie per dare vita a un prodotto diverso da quello per cui il sottoprodotto è stato originato

I sottoprodotti avranno una nuova vita attraverso il reimpiego in un'altra filiera produttiva, anche diversa da quella per cui sono stati generati



In particolare, non sono classificati come rifiuti o hanno cessato la qualifica di rifiuto :

1. I sottoprodotti, ossia i residui originati da un processo di produzione il cui scopo primario non è la loro produzione, utilizzati legalmente senza l'applicazione di trattamenti assimilabili alla gestione dei rifiuti e senza arrecare danni all'ambiente e alla salute dell'uomo
2. I residui trasformati in materie prime secondarie (MPS) o materiali End of Waste, ossia i residui che hanno perso la loro qualifica di "rifiuti" dopo specifiche operazioni di recupero

# RIFIUTO O SOTTOPRODOTTO?

L. Marrucci - Rifiuto o sottoprodotto? Un supporto per una corretta classificazione - 17 febbraio 2022

**ALLEGATO II**  
*Comunicazione  
della Commissione*

Il MATERIALE è un **PRODOTTO**

si

L'UTILIZZO del MATERIALE è LEGALE

no

è RIFIUTO

si

Il MATERIALE è stato prodotto  
deliberatamente o modificato a tal fine

no

è un **RESIDUO** di produzione

l'utilizzo è CERTO

no

è RIFIUTO

si

può essere  
**UTILIZZATO  
SENZA  
TRASFORMAZIONE**  
.....

no

è RIFIUTO

si

è **SOTTOPRODOTTO**

si

è parte integrante  
del **PROCESSO** di  
**PRODUZIONE.....**

no

è RIFIUTO



# DA SOTTOPRODOTTO AD ALIMENTO ZOOTECNICO



## Poteintial applications of edible by-products



Il DM n° 264 del 30/08/2016 **integra e sostituisce** il D.lgs n. 205 del 2010

Oltre a ridefinire i requisiti che collocano lo scarto industriale nella categoria dei sottoprodotti e non più dei rifiuti, **autorizza l'uso dei sottoprodotti in alimentazione animale**

# VANTAGGI DELL'IMPIEGO DEI SOTTOPRODOTTI IN ALIMENTAZIONE ANIMALE

1

**Recuperare il valore nutritivo del sottoprodotto come alimento zootecnico**

2

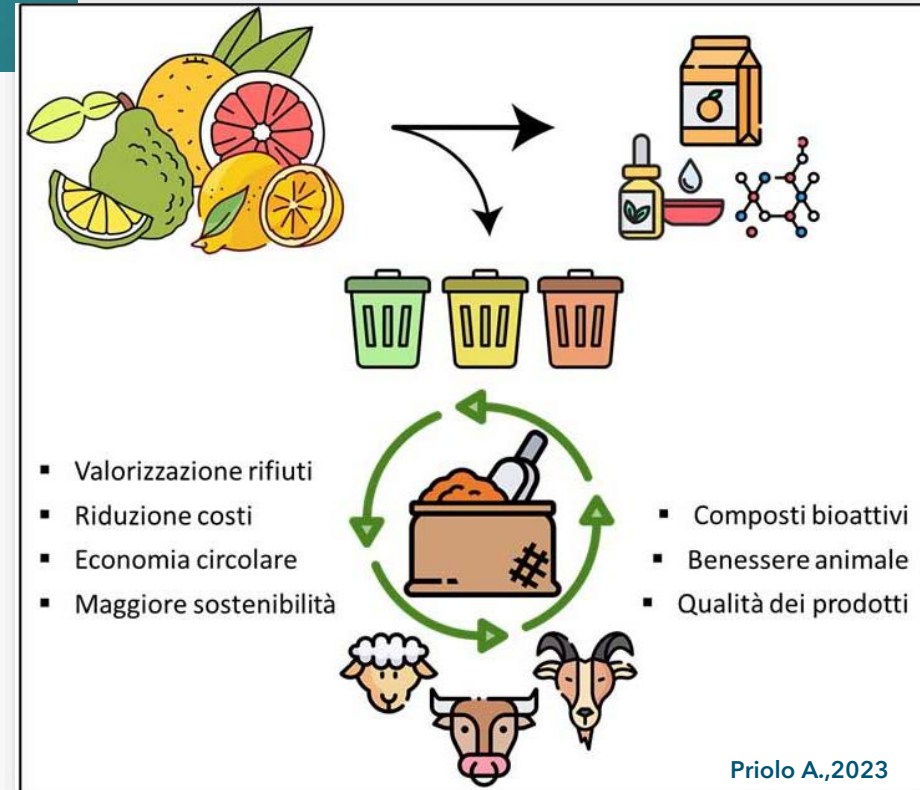
**Migliorare le proprietà funzionali e nutraceutiche degli alimenti**

3

**Ridurre l'impatto ambientale**

4

**Ridurre la competizione e i costi di alimentazione**



1

# RECUPERARE IL VALORE NUTRITIVO DEL SOTTOPRODOTTO COME ALIMENTO ZOOTECNICO

Grazie all'innovazione tecnologica, la maggior parte dei sottoprodotti e residui agroalimentari può essere valorizzata nel settore mangimistico

I sottoprodotti derivati dalle lavorazioni del settore agricolo e alimentare contengono sostanze dall'elevato valore nutritivo che, se non recuperate, andrebbero perse



## RICCHI IN PROTEINA

- glutine di mais
- farine di estrazione di oli vegetali (soia, arachidi, cotone, girasole, colza, lino)

## RICCHI IN FIBRE

- buccette di soia
- polpe di bietola
- pastazzo di agrumi
- trebbie di birra
- distillers
- crusca

## RICCHI IN LIPIDI

- germe di mais
- oli ricchi in grassi idrogenati
- pannelli di estrazione di girasole

## RICCHI IN ZUCCHERI E AMIDO

- farinette, tritello e altri sottoprodotti dell'industria molitoria
- melasso di bietola e di canna da zucchero
- polpe di bietola



# 2

## MIGLIORARE LE PROPRIETÀ FUNZIONALI E NUTRACEUTICHE DEGLI ALIMENTI

Alcuni sottoprodotti sono caratterizzati da una particolare concentrazione di composti bioattivi

Oltre ad apportare valore nutritivo, svolgono il ruolo di integratore funzionale con effetti benefici sulla salute, sul metabolismo, ma anche sul prodotto finale

miglioramento dello stato sanitario dell'animale

miglioramento della qualità dei prodotti dal punto di vista microbiologico e della stabilità dei lipidi o della conservazione e durata

miglioramento della qualità organolettica della razione, apporto di antiossidanti, sostanze antitumorali, anticancerogeni

stimolo del sistema immunitario

inibizione di parassiti del digerente

### RICCHI IN POLIFENOLI

- sanse
- acque di vegetazione dei frantoi
- marcomele
- vinacce

### RICCHI IN FITOSTEROLI

- residui di girasole
- residui di soia

### RICCHI IN PECTINE

- residui di agrumi

### RICCHI IN CAROTENOIDI

- residui di carote
- residui di pomodori

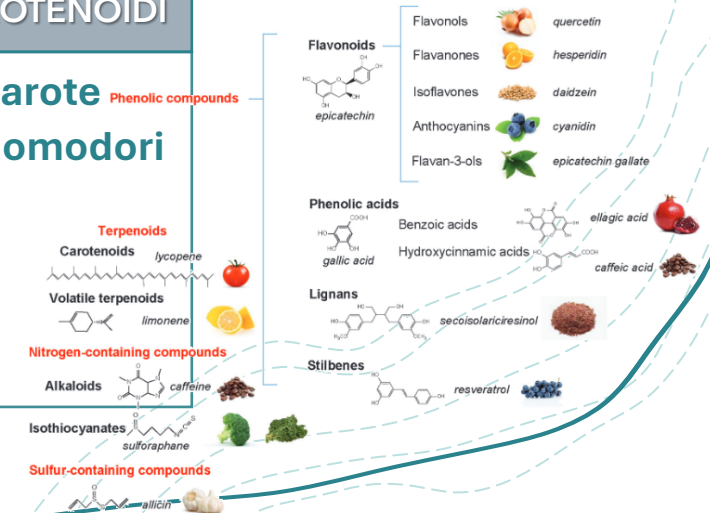
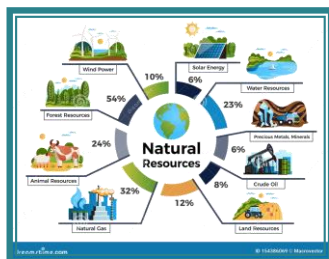


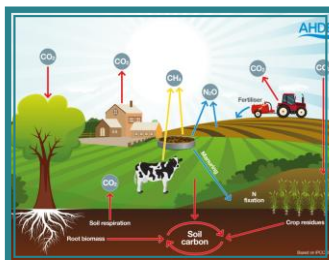
Fig. 1 Structure of common phytochemicals.

Il recupero di sottoprodotti ancora nutrizionalmente validi permette di



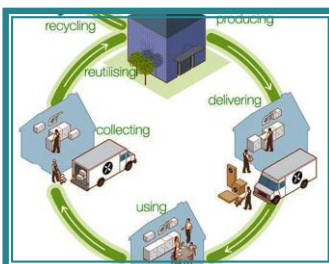
## RIDURRE il FABBISOGNO DI RISORSE NATURALI

- superfici coltivabili per la produzione di foraggi e granelle
- acqua per irrigare le colture fertilizzanti
- energia necessaria alle coltivazioni



## RIDURRE le EMISSIONI DI GAS SERRA

- emissioni per la produzione di un sottoprodotto sono inferiori a quelle per fieni e granelle
- impiego di alcuni sottoprodotti può migliorare le caratteristiche fermentative e ridurre le emissioni di metano



## RIDURRE efficacemente il volume di RIFIUTI DA TRATTARE

- promuovendo lo sviluppo di un modello circolare che migliori la sostenibilità economica e ambientale

# 4

## RIDURRE LA COMPETIZIONE FOOD – FEED E I COSTI DI ALIMENTAZIONE

Si parla di competizione alimentare quando agli animali si somministrano alimenti che sarebbero adatti anche per l'uomo

La competizione tra l'alimentazione umana e quella animale nasce quando su superfici particolarmente vocate a colture per alimentazione umana, si coltivano foraggi o granelle da destinare all'alimentazione animale

Tale competizione si ripresenta anche quando le derrate alimentari (ad esempio cereali o legumi) sono utilizzate nelle razioni per animali da reddito

I sottoprodotti sono più economici delle granelle ed è stato dimostrato che possono sostituire completamente i cereali e migliorare l'efficienza di conversione alimentare

### TECNICHE PER RIDURRE LA COMPETIZIONE

- ☒ adattare l'impiego di foraggio concentrato
- ☒ somministrare agli animali i sottoprodotti della trasformazione agroalimentare
- ☒ destinare meno superfici coltivabili alla produzione di foraggio
- ☒ migliorare l'efficienza delle aziende



# SVANTAGGI DELL'IMPIEGO DEI SOTTOPRODOTTI IN ALIMENTAZIONE ANIMALE

1

Elevata variabilità nella composizione dei nutrienti dovuta ai diversi metodi di lavorazione a cui sono sottoposti

2

Presenza legata alla stagionalità dei prodotti di partenza

3

Elevato contenuto in umidità e sostanze oleose, quindi facilmente deperibili e difficilmente trasportabili

4

Per essere fruibili dal settore mangimistico necessitano di essere immediatamente essiccati

5

Trattamenti abbastanza onerosi per la conservazione, la stabilizzazione del prodotto e l'aumento della shelf-life

### By-products of fruit processing

- Apple pomace
- Date palm seeds
- Citrus fruits peel and pomace
- Grape seeds and pomace
- Mango peel and seed
- Others

### By-products of dairy processing

- Milk, cheese, yogurt, and butter wastes, and others

### By-products of meat, fish, and egg processing

- Animal bones and skins
- Fish bones and skins
- Slaughtering blood
- Meat fat and scraps
- Eggshell waste
- others

### By-products and wastes of food processing

### By-products of vegetable processing

- Tomato pomace
- Red-beet and carrot wastes
- Potato and sweet potato wastes
- Cucurbitaceae wastes
- Onion and garlic peels
- Others

### By-products of cereals processing

- Wheat bran and germ
- Rice polish and germ
- Crushed maize and germ
- Soybean meal
- Soybean hulls
- Quinoa wastes
- Others

### By-products of sugar production

- Bagasse
- Molasses
- Beet pulp
- Sugar cane tops and leaves
- Sugar beet tops and leaves
- Others

## POTENZIALI FONTI DEI SOTTOPRODOTTI

# SOTTOPRODOTTI E SCARTI DELLA LAVORAZIONE ALIMENTARE

## Sottoprodotti della lavorazione lattiero - casearia

- Siero
- Scarti di latte e derivati



## Sottoprodotti della lavorazione dei cereali

- Crusca e germe di frumento
- Mais e germe schiacciati
- Distillers
- Pula e germe di riso
- Bucce di soia
- Farina di estrazione di soia



## Sottoprodotti della lavorazione dei vegetali

- Farine di estrazione
- Buccette di pomodoro
- Sansa di olive
- Acque di vegetazione
- Vinacce
- Trebbie di birra
- Scarti della lavorazione degli ortaggi



## Sottoprodotti della lavorazione della frutta

- Sansa di mele
- Pastazzo di agrumi
- Semi di palma da dattero



## Sottoprodotti della lavorazione dello zucchero

- Melasso
- Polpa di barbabietola
- Cime e foglie di barbabietola
- Cime e foglie di canna da zucchero
- Pannello estrazione di canna da zucchero





# ORIENTAMENTI PER L’UTILIZZO COME MANGIMI DA ALIMENTI NON PIÙ DESTINATI AL CONSUMO UMANO (2018/C 133/02)

Alimenti non più destinati al consumo umano che contengono i seguenti prodotti o ne sono costituiti o contaminati <sup>(1)</sup> :	Possono essere utilizzati senza ulteriore trattamento per gli alimenti per animali da compagnia o per i mangimi per animali da pelliccia:	Devono essere ulteriormente trasformati conformemente alla legislazione sui sottoprodotti di origine animale al fine di essere utilizzati come mangimi per animali da allevamento diversi dagli animali da pelliccia:	Consentiti come mangimi per i seguenti animali
<div>— latte, prodotti a base di latte e prodotti derivati dal latte,</div> <div>— uova, ovoprodotti,</div> <div>— miele,</div> <div>— grassi fusi,</div> <div>— gelatina/collagene derivati da non ruminanti</div> <div>purché il materiale di origine animale</div> <div>— sia originario dell'Unione;</div> <div>— sia stato trasformato secondo la legislazione sull'igiene degli alimenti.</div>	SÌ	NO	tutti gli animali
<div>— latte, prodotti a base di latte e prodotti derivati dal latte,</div> <div>— uova, ovoprodotti,</div> <div>— miele,</div> <div>— grassi fusi,</div> <div>— gelatina/collagene derivati da non ruminanti</div> <div>se il materiale di origine animale NON è stato trasformato (ad esempio uova da tavola, latte crudo, miele, tiramisù contenente uova crude ecc.) o se proviene da paesi terzi.</div>	NO	SÌ	tutti gli animali

Pesce o prodotti della pesca	NO	SÌ	animali non ruminanti, compresi animali d'acquacoltura, animali da compagnia e animali da pelliccia
Carni di non ruminanti	SÌ	SÌ	animali d'acquacoltura, animali da compagnia e animali da pelliccia
Prodotti a base di carne o sangue di non ruminanti	SÌ, a determinate condizioni	SÌ	animali d'acquacoltura, animali da compagnia e animali da pelliccia

<sup>(1)</sup> Se gli scarti alimentari contengono diverse categorie dei prodotti di origine animale indicati nella tabella o ne sono contaminati, si applica la norma più restrittiva.

Alimenti non più destinati al consumo umano che contengono i seguenti prodotti o ne sono costituiti o contaminati <sup>(1)</sup> :	Possono essere utilizzati senza ulteriore trattamento per gli alimenti per animali da compagnia o per i mangimi per animali da pelliccia:	Devono essere ulteriormente trasformati conformemente alla legislazione sui sottoprodotti di origine animale al fine di essere utilizzati come mangimi per animali da allevamento diversi dagli animali da pelliccia:	Consentiti come mangimi per i seguenti animali
Gelatina, collagene o carne di ruminanti	SÌ	Non pertinente	animali da compagnia e animali da pelliccia
Prodotti a base di carne di ruminanti	NO	Non pertinente	animali da compagnia e animali da pelliccia

# SOTTOPRODOTTI E SCARTI DELLA LAVORAZIONE ALIMENTARE

## Sottoprodotti della lavorazione lattiero - casearia

- Siero
- Scarti di latte e derivati



## Sottoprodotti della lavorazione dei cereali

- Crusca e germe di frumento
- Mais e germe schiacciati
- Distillers
- Pula e germe di riso
- Bucce di soia
- Farina di estrazione di soia



## Sottoprodotti della lavorazione dei vegetali

- Farine di estrazione
- Buccette di pomodoro
- Sansa di olive
- Acque di vegetazione
- Vinacce
- Trebbie di birra
- Scarti della lavorazione degli ortaggi



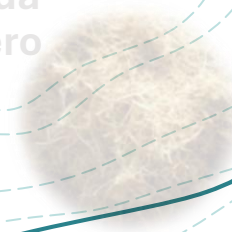
## Sottoprodotti della lavorazione della frutta

- Sansa di mele
- Pastazzo di agrumi
- Semi di palma da dattero



## Sottoprodotti della lavorazione dello zucchero

- Melasso
- Polpa di barbabietola
- Cime e foglie di barbabietola
- Cime e foglie di canna da zucchero
- Pannello estrazione di canna da zucchero



# SOTTOPRODOTTI DELLA LAVORAZIONE LATTIERO - CASEARIA

I residui dell'industria lattiero-casearia sono ottenuti dalla precipitazione della caseina di latte, con caglio ed acidi durante il processo di trasformazione del latte in formaggio

Il siero può essere utilizzato come:

materia prima per uso di mangimi animali

integratore nell'alimentazione di animali d'allevamento, in particolare suini

Sono sostanze ad elevata concentrazione proteica la cui composizione varia in funzione di diversi fattori quali:

ZOOTECNICI

AMBIENTALI

GENETICI

- alimentazione
- stadio della lattazione
- clima
- igiene
- razza
- genealogia

Materie prime



Latte

Co-prodotti



Siero



Latte scremato in polvere

Prodotti alimentari



Formaggio



Burro

A causa delle difficoltà di conservazione e trasporto del siero, l'impiego diretto per l'alimentazione zootecnica è però una pratica conveniente solo per situazioni in cui l'allevamento è adiacente, o quasi, al caseificio

Purtroppo, non tutto il siero disponibile può essere destinato all'alimentazione zootecnica a causa dell'elevato contenuto di lattosio e per la presenza di sale



# SOTTOPRODOTTI DELLA LAVORAZIONE LATTIERO - CASEARIA

I residui dell'industria lattiero-casearia sono sottoposti a regole per l'impiego come sottoprodotti

A norma del Regolamento (CE) 1069/2009 i sottoprodotti di origine animale ottenuti dal latte devono essere sottoposti, presso un impianto di trasformazione, riconosciuto ai sensi dell'art. 24 dello stesso Regolamento, ad un trattamento di sterilizzazione o UHT o HTST, secondo le indicazioni dell'allegato X, capo II sezione 4, parte I del Reg. (UE) 142/2011

In deroga, il Regolamento (UE) 142/2011 allegato X, capo II, sezione 4, parte II, ammette l'utilizzo, per l'alimentazione animale, di latte, prodotti a base di latte e prodotti derivati dal latte, ai quali si applica la definizione di materiale di categoria 3, che non sono stati trasformati in conformità con il disposto dell'allegato X, capo II, sezione 4, parte I, del Reg. (UE) 142/2011

Per poter essere utilizzati al di fuori del contesto in cui sono prodotti devono essere, inoltre, devono essere sottoposti a tracciabilità

Tali prodotti possano essere utilizzati direttamente per l'alimentazione degli animali, conformemente alle disposizioni di cui all'Allegato X, capo II, sezione 4, parte II del reg. (UE) 142/2011

# SOTTOPRODOTTI E SCARTI DELLA LAVORAZIONE ALIMENTARE

## Sottoprodotti della lavorazione lattiero-casearia

- Siero
- Scarti di latte e derivati



## Sottoprodotti della lavorazione dei cereali

- Crusca e germe di frumento
- Mais e germe schiacciati
- Distillers
- Pula e germe di riso
- Bucce di soia
- Farina di estrazione di soia



## Sottoprodotti della lavorazione dei vegetali

- Farine di estrazione
- Buccette di pomodoro
- Sansa di olive
- Acque di vegetazione
- Vinacce
- Trebbie di birra
- Scarti della lavorazione degli ortaggi



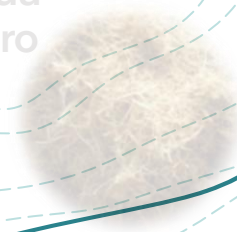
## Sottoprodotti della lavorazione della frutta

- Sansa di mele
- Pastazzo di agrumi
- Semi di palma da dattero



## Sottoprodotti della lavorazione dello zucchero

- Melasso
- Polpa di barbabietola
- Cime e foglie di barbabietola
- Cime e foglie di canna da zucchero
- Pannello estrazione di canna da zucchero



# SOTTOPRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DEI CEREALI

I sottoprodotti della molitura destinati all'alimentazione animale sono costituiti da:

Tessuti esterni tegumentali

Porzioni di germe

Residui della mandorla farinosa

I derivati dell'industria molitoria si differenziano in modo sostanziale soprattutto nei contenuti di cellulosa grezza, NDF e di amido

Più il residuo deriva da una porzione vicina alla mandorla farinosa e più le sue caratteristiche nutritive si avvicinano a quelle della farina

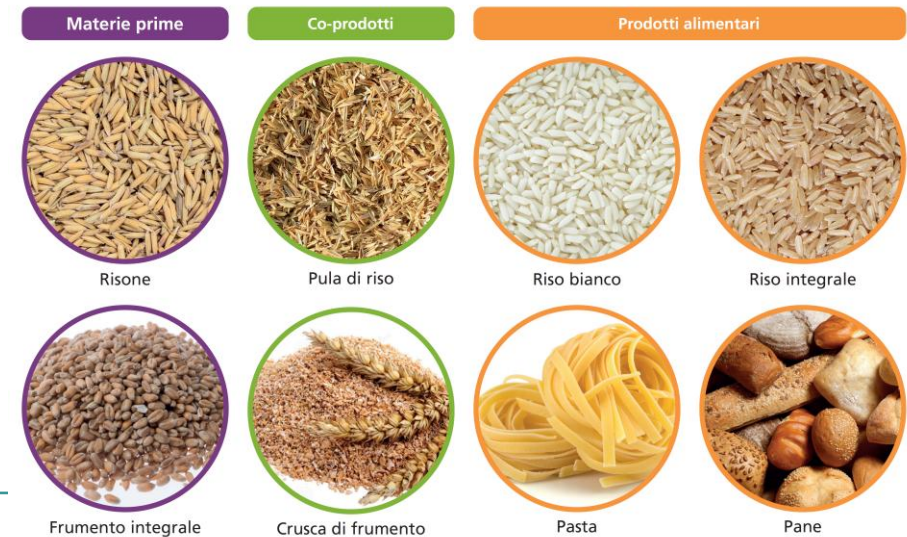
I residui dell'industria cerealicola sono ottenuti dalla molitura dei cereali, soprattutto frumento e riso

FRUMENTO

- crusca
- cruschello
- tritello

RISO

- lolla
- pula
- farinaccio



**Campioni di efficienza delle risorse: Co-prodotti, una risorsa essenziale per l'alimentazione animale**



# SOTTOPRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DEI CEREALI



CRUSCHE

sottoprodotti più esterni

discrete quantità di cellulosa  
grezza

modesti contenuti in amido



FARINETTA

più vicini alla porzione  
farinosa

notevoli percentuali di idrati di  
carbonio di riserva

ridotti tenori in cellulosa

In generale questi sottoprodotti si contraddistinguono per la notevole disponibilità di fosforo e di vitamine del complesso B

La farinetta è ricca di amidi a differenza della crusca, mantenendo alto il livello di vitamina B, quindi è altamente energetica. Il prodotto è appetibile per gli animali grazie a un sapore dolciastro e a un odore gradevole. Viene somministrato a bestiame di vario tipo, molto spesso per i vitelli

## **SOTTOPRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DEI CEREALI**

La crusca di frumento può avere differenti composizioni a seconda della regione in cui è prodotta. È più ricca rispetto all'endosperma di proteine (14-19%), fibre, minerali (in particolare calcio e fosforo) ed oli

- Queste caratteristiche nutrizionali sono vantaggiose anche per l'industria mangimistica
- La crusca di frumento può essere consumata da tutti gli animali d'allevamento, anche se la quantità somministrata al pollame dovrebbe essere limitata poiché l'elevato contenuto di fibre può influire sulla digeribilità
- L'inclusione della crusca di frumento nei mangimi per scrofe e ruminanti è estremamente comune. In quest'ultimo caso, ad esempio, è associata ad una migliore resa in materia grassa del latte

**La pula di riso è separata dall'endosperma in un processo che converte il riso integrale in riso bianco**

- Come per la crusca di frumento contiene una quantità utile di proteine e fibre ed è anche una buona fonte di vitamine B ed E e di alcuni oligoelementi, come il manganese e lo zinco
- La pula di riso sgrassata, che si ottiene dopo l'estrazione dell'olio, è utilizzata come materia prima per mangimi
- È particolarmente adatta per i bovini da latte grazie al suo elevato contenuto di fibre

# SOTTOPRODOTTI E SCARTI DELLA LAVORAZIONE ALIMENTARE

## Sottoprodotti della lavorazione lattiero-casearia

- Siero
- Scarti di latte e derivati



## Sottoprodotti della lavorazione dei cereali

- Crusca e germe di frumento
- Mais e germe schiacciati
- Distillers
- Pula e germe di riso
- Bucce di soia
- Farina di estrazione di soia



## Sottoprodotti della lavorazione dei vegetali

- Farine di estrazione
- Buccette di pomodoro
- Sansa di olive
- Acque di vegetazione
- Vinacce
- Trebbie di birra
- Scarti della lavorazione degli ortaggi



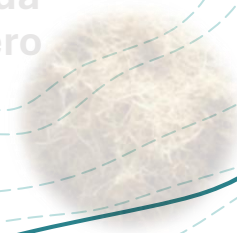
## Sottoprodotti della lavorazione della frutta

- Sansa di mele
- Pastazzo di agrumi
- Semi di palma da dattero



## Sottoprodotti della lavorazione dello zucchero

- Melasso
- Polpa di barbabietola
- Cime e foglie di barbabietola
- Cime e foglie di canna da zucchero
- Pannello estrazione di canna da zucchero





# SOTTOPRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DEI VEGETALI

## INDUSTRIA OLEARIA

- Dai semi di soia, girasole, lino, colza, ecc. si ricavano oli e grassi per l'alimentazione umana e per la produzione di biodiesel
- A seconda del tipo di lavorazione i residui dei semi si distinguono in
  - **PANELLI** (estrazione meccanica)
  - **EXPELLER** (estrazione meccanica)
  - **FARINE DI ESTRAZIONE F.E.** (estrazione chimica con solventi)



Campioni di efficienza delle risorse: Co-prodotti, una risorsa essenziale per l'alimentazione animale

I **PANELLI** ottenuti mediante presse idrauliche presentano un elevato contenuto in grasso residuo (fino al 12%). Questo procedimento tradizionale, non consente la completa disoleazione del seme

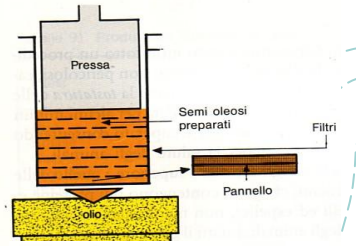


Fig. 194. Produzione di pannelli (secondo Verband der Deutschen Ölmühlen).

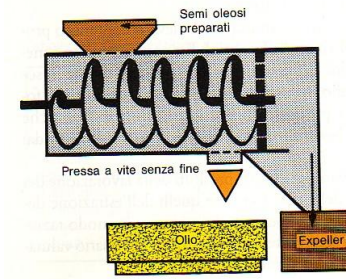


Fig. 195. Produzione di expeller (secondo Verband der Deutschen Ölmühlen).

L'estrazione mediante presse continue (a vite senza fine) fornisce gli **EXPELLER**, caratterizzati da un contenuto lipidico inferiore (3-6%) rispetto ai pannelli

Le **F.E.** sono molto diffuse e si ottengono disoleando i semi con un solvente chimico, recuperato durante la tostatura, che permette di produrre farine quasi prive di grasso (0,5-1%)

Le **F.E.** hanno un valore energetico inferiore a quello dei pannelli e degli expeller corrispondenti (minor contenuto in grasso), ma hanno più proteine e, contrariamente a molti pannelli ed expeller, non presentano rischi per la salute degli animali

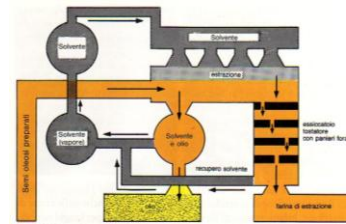


Fig. 196. Produzione di farina di estrazione (secondo Verband der Deutschen Ölmühlen).

# SOTTOPRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DEI VEGETALI

## FARINA DI ESTRAZIONE DI SOIA

Sottoprodotto derivato dal processo di disoleazione dei semi tostati e parzialmente decorticati dalle eccellenti caratteristiche che si distingue per il profilo amminoacidico, la concentrazione proteica, la densità dei nutrienti, la digeribilità e la palatabilità

Contiene proteine di elevato valore biologico e costituisce l'alimento base dell'integrazione proteica

È particolarmente versatile e può essere ampiamente utilizzata per tutte le specie di animali

La ricerca, unita all'innovazione tecnologica, ha portato allo sviluppo di una moltitudine di prodotti versatili per diversi scopi in alimentazione animale, come:

- il concentrato proteico di soia, che contiene oltre il 70% di proteine ed è particolarmente adatto nei mangimi per l'acquacoltura e per i giovani animali il cui sistema digestivo è meno sviluppato
- la farina di soia intera (full fat) estrusa, che contiene meno proteine ma più energia digeribile ed è particolarmente utile per l'alimentazione del pollame



## SANSA E ACQUE DI VEGETAZIONE

Sottoprodotti derivati dal processo di estrazione dell'olio da olive prodotto, per circa il 76%, nel Bacino del Mediterraneo

Le sanse hanno sempre suscitato l'interesse degli allevatori per l'impiego in alimentazione animale nonostante la limitata digeribilità dovuta alla presenza di nocciolino ricco in lignina

La sansa vergine, privata del nocciolino, ha un valore nutritivo più elevato dovuto alla riduzione del livello di fibra, soprattutto lignina. Per tali caratteristiche, è considerata di molto interesse per l'alimentazione animale

L'impiego della sansa denocciolata nell'alimentazione animale è fonte di acido oleico, migliora le caratteristiche nutrizionali della componente lipidica delle produzioni zootecniche per l'interazione con i microrganismi responsabili di alcuni passaggi nella bioidrogenazione degli acidi grassi polinsaturi a livello ruminale, migliora la shelf life di carne e latte e dei prodotti lattiero-caseari, ha una funzione antinfiammatoria

Le acque di vegetazione (refluo liquido) sono costituite dal liquido separato per centrifugazione dal mosto oleoso, dalle acque di diluizione delle paste eventualmente usate per agevolare l'estrazione dell'olio e dalle acque per il lavaggio delle olive e delle attrezzature.

Dalle acque di vegetazione, ottenute dagli impianti a tre fasi, e dalla sansa vergine è possibile, in particolare, ricavare proprio i fenoli esclusivi della filiera olivicolo-olearia, i secoiridoidi, i cui più importanti esponenti sono oleuropeina, demetiloleuropeina,



# SOTTOPRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DEI VEGETALI

## INDUSTRIA BIRRA

- Le **TREBBIE DI BIRRA** sono un'ottima materia prima per mangimi, ricca di proteine e fibre altamente digeribili, che le rende particolarmente vantaggiose per bovini ed altri ruminanti
- La fibra supporta il funzionamento del ruminale, integrando le diete a base di foraggio, ricche di amido e prive di fibre facilmente fermentescibili
- Con un contenuto proteico grezzo che va dal 19-31% sulla sostanza secca, le trebbie di birra sono anche una buona fonte di proteine
- A causa del loro alto livello di umidità sono deperibili, per cui è auspicabile che gli allevamenti siano nelle vicinanze delle fabbriche di birra

Materia prima



Orzo

Co-prodotti



Trebbie di birra



Lievito di birra

Prodotto alimentare



Birra

Campioni di efficienza delle risorse: Co-prodotti, una risorsa essenziale per l'alimentazione animale

# SOTTOPRODOTTI E SCARTI DELLA LAVORAZIONE ALIMENTARE

## Sottoprodotti della lavorazione lattiero-casearia

- Siero
- Scarti di latte e derivati



## Sottoprodotti della lavorazione dei cereali

- Crusca e germe di frumento
- Mais e germe schiacciati
- Distillers
- Pula e germe di riso
- Bucce di soia
- Farina di estrazione di soia



## Sottoprodotti della lavorazione dei vegetali

- Farine di estrazione
- Buccette di pomodoro
- Sansa di olive
- Acque di vegetazione
- Vinacce
- Trebbie di birra
- Scarti della lavorazione degli ortaggi



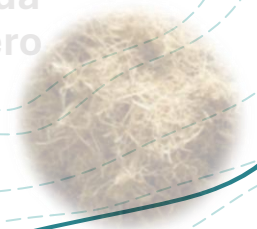
## Sottoprodotti della lavorazione della frutta

- Sansa di mele
- Pastazzo di agrumi
- Semi di palma da dattero



## Sottoprodotti della lavorazione dello zucchero

- Melasso
- Polpa di barbabietola
- Cime e foglie di barbabietola
- Cime e foglie di canna da zucchero
- Pannello estrazione di canna da zucchero



# SOTTOPRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DELLA FRUTTA

## INDUSTRIA AGRUMARIA

- Il pastazzo di agrumi è ricco di energia e fibre, con buona digeribilità per i ruminanti. Come la polpa di barbabietola da zucchero, il suo alto contenuto di fibre altamente digeribili induce una buona ruminazione nello stomaco delle vacche, portando alla produzione di grandi quantità di saliva aventi effetto tampone sul pH del rumine
- Il pastazzo di agrumi contenente arance conferisce al mangime un sapore dolce e aromatico, favorendo l'appetibilità. Quando la polpa contiene molto limone o pompelmo, il sapore è generalmente più amaro

Materie prime



Agrumi

Co-prodotti



Pellet di pastazzo di  
agrumi essiccato

Prodotto alimentare



Succo di frutta

Nei bovini da latte, il pastazzo di agrumi è noto per mantenere la qualità del latte, in particolare la materia grassa

**È particolarmente adatto ai ruminanti, in grado di digerire mangimi ad alto contenuto di fibre, ed è un buon esempio di come un ulteriore elemento della produzione agricola possa essere mantenuto nella filiera alimentare**

Grazie all'elevato contenuto di fibre ed alla presenza della limonina antinutriente, il pastazzo di agrumi è molto meno adatto ai suini ed è raramente utilizzato nel pollame



# SOTTOPRODOTTI E SCARTI DELLA LAVORAZIONE ALIMENTARE

## Sottoprodotti della lavorazione lattiero-casearia

- Siero
- Scarti di latte e derivati



## Sottoprodotti della lavorazione dei cereali

- Crusca e germe di frumento
- Mais e germe schiacciati
- Distillers
- Pula e germe di riso
- Bucce di soia
- Farina di estrazione di soia



## Sottoprodotti della lavorazione dei vegetali

- Farine di estrazione
- Buccette di pomodoro
- Sansa di olive
- Acque di vegetazione
- Vinacce
- Trebbie di birra
- Scarti della lavorazione degli ortaggi



## Sottoprodotti della lavorazione della frutta

- Sansa di mele
- Pastazzo di agrumi
- Semi di palma da dattero



## Sottoprodotti della lavorazione dello zucchero

- Melasso
- Polpa di barbabietola
- Cime e foglie di barbabietola
- Cime e foglie di canna da zucchero
- Pannello estrazione di canna da zucchero



# SOTTOPRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DELLO ZUCCHERO



Campioni di efficienza delle risorse: Co-prodotti, una risorsa essenziale per l'alimentazione animale

## MELASSO

- Sottoprodotto costituito dal residuo sciropposo raccolto nella fabbricazione o nella raffinazione dello zucchero di barbabietole (tenore massimo di umidità: 25%)
- Legante, appetizzante

## BIETOLA, POLPE ESAUSTE FRESCHE O ESSICcate

- Residuo della polpa di barbabietola da zucchero privata dello zucchero per diffusione in acqua
- Alto valore nutritivo, fibra molto digeribile

## BORLANDA

- Residuo della distillazione industriale di materiali zuccherini diversi (melasso cereali, patate, estratti di frutta).
- Può essere impiegata fresca, concentrata ed essiccata (*distillers*).
- Aumenta il tenore in proteine della razione e presenta un buon valore nutritivo ed elevata digeribilità

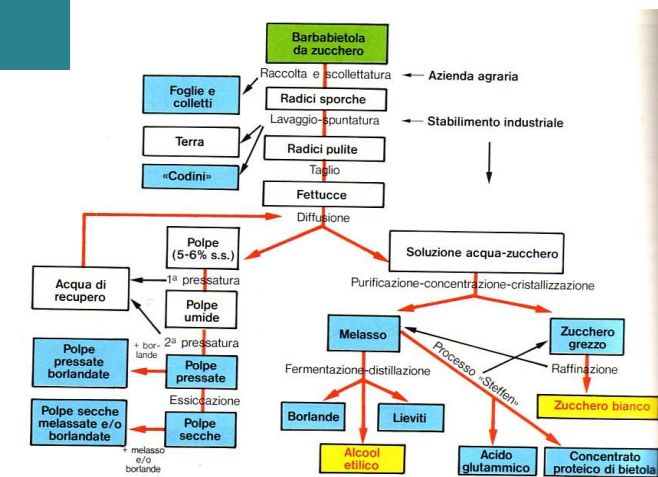


Fig. 200. Schema del processo di lavorazione della barbabietola da zucchero.



# IMPIEGO DI SOTTOPRODOTTI IN ALIMENTAZIONE ANIMALE

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE



# CONSIDERAZIONI NUTRIZIONALI

## BILANCIAMENTO DELLA DIETA

- È fondamentale valutare il profilo nutrizionale dei sottoprodotti per garantire che soddisfino le esigenze specifiche degli animali, evitando carenze o eccessi di determinati nutrienti

## PRESENZA DI COMPOSTI BIOATTIVI

- Alcuni sottoprodotti contengono composti come polifenoli e vitamine che possono migliorare la salute degli animali e la qualità dei prodotti derivati, come carne e latte

## ASPETTI NORMATIVI

### REGOLAMENTAZIONE

- La gestione dei sottoprodotti è disciplinata da normative specifiche che ne definiscono l'utilizzo sicuro nell'alimentazione animale, garantendo la sicurezza sanitaria e ambientale

### CLASSIFICAZIONE

- I sottoprodotti vengono classificati in base al processo produttivo, alla forma fisica, alle caratteristiche nutrizionali e nutraceutiche

# SFIDE E CONSIDERAZIONI

## VARIABILITÀ DELLA COMPOSIZIONE

- La composizione dei sottoprodotti può variare, rendendo necessaria un'analisi accurata per una formulazione dietetica appropriata

## CONSERVAZIONE E STOCCAGGIO

- Alcuni sottoprodotti possono essere deperibili o difficili da conservare, richiedendo tecniche adeguate per mantenerne la qualità

## ACCETTAZIONE DA PARTE DEGLI ANIMALI

- Non tutti i sottoprodotti sono palatabili per gli animali; è importante testare l'accettabilità e l'appetibilità dei nuovi ingredienti

## CONCLUSIONI

### INTEGRAZIONE

- L'integrazione dei sottoprodotti agroalimentari nell'alimentazione animale rappresenta una strategia efficace per migliorare la sostenibilità delle produzioni zootecniche, riducendo l'impatto ambientale e valorizzando risorse altrimenti destinate allo smaltimento

### GESTIONE

- Una gestione attenta e informata, supportata da adeguate conoscenze nutrizionali e normative, è essenziale per massimizzare i benefici e minimizzare i rischi associati all'utilizzo dei sottoprodotti.