



**UNIVERSITÀ
DI TORINO**



Applicazioni alimentari di sottoprodotti

Giuseppe Zeppa

***UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE, FORESTALI ED ALIMENTARI***

Lo spreco alimentare



Ogni anno circa 1/3 della produzione alimentare mondiale pari a circa $1.3 \cdot 10^9$ Tonn di prodotti alimentari viene persa (FAO, 2011)

Circa il 43% dei prodotti coltivati non viene consumato

In Italia, nel 2011, si sono perse circa $20 \cdot 10^6$ Tonn di cibo dal campo alla vendita

Nel mondo ogni giorno oltre 800 milioni di persone soffrono la fame



Food loss

Food waste

Ma cosa sono esattamente un “food loss” e un “food waste” ? Come si possono definire ?

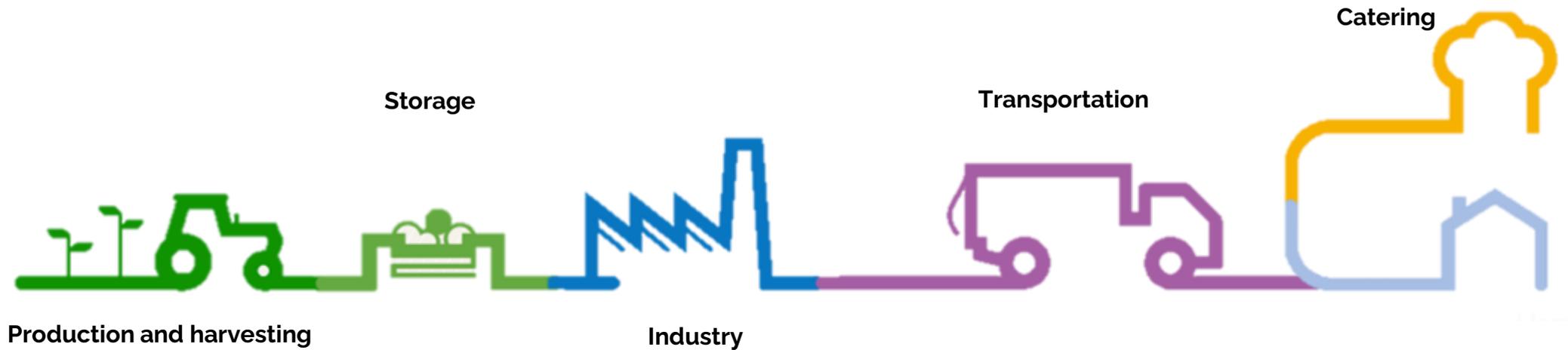
Non esiste una definizione condivisa benchè alcune siano riportate in letteratura perchè:

- Che cosa è da considerare alimento ?
- Bisogna solo considerare la parte edibile dell'alimento ?
- Se l'alimento è destinato ad usi diversi (es. alimentazione animale) è uno scarto o un rifiuto?
- Quali fasi della produzione vanno considerate? Ad es. anche le fasi pre-maturazione?
- Come si distingue uno scarto da un rifiuto ?



- Food loss : la perdita in quantità/qualità di alimenti risultante da decisioni ed azioni degli operatori alimentari ad esclusione della vendita e dei consumatori
- Food waste : la perdita in quantità /qualità di alimenti risultante da decisioni ed azioni degli operatori alla vendita, alla ristorazione ed ai consumatori

Cause di “food loss” e “food waste” lungo la catena produttiva



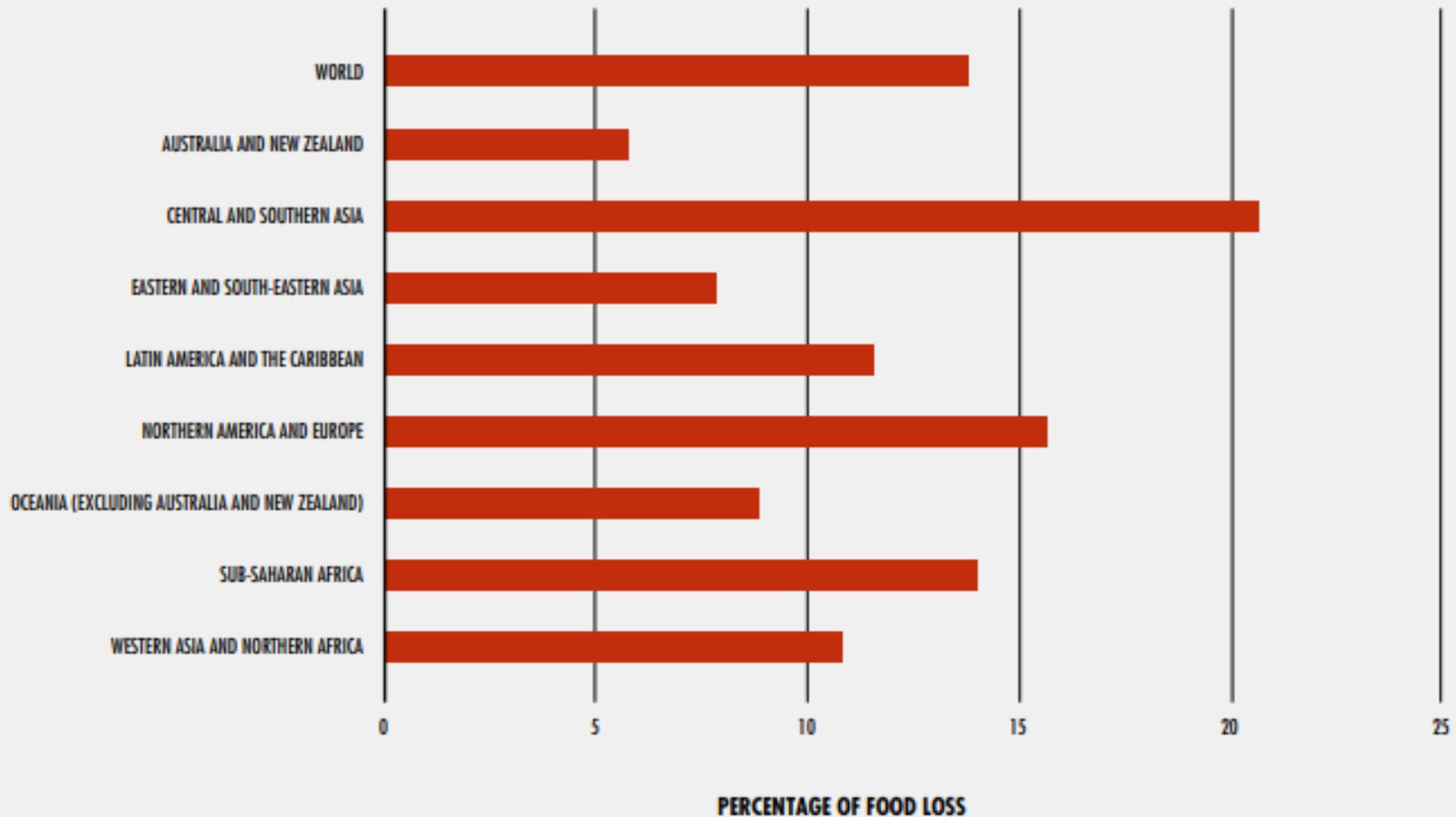
Food loss

- In azienda → tempi di raccolta errati, condizioni climatiche, pratiche di raccolta errate
- Errate condizioni di stoccaggio → shelf life abbreviata
- Trasporto → processatura e packaging

Food waste

- Shelf life limitata
- La necessità di soddisfare standard estetici (colore, forma e dimensione)
- Variabilità nella domanda
- Errori negli acquisti e nei consumi
- Acquisto eccessivo (influenzato da porzionature molto grandi e dimensione delle confezioni)
- Confusione sulle date di scadenza
- Errori in fase di conservazione domestica

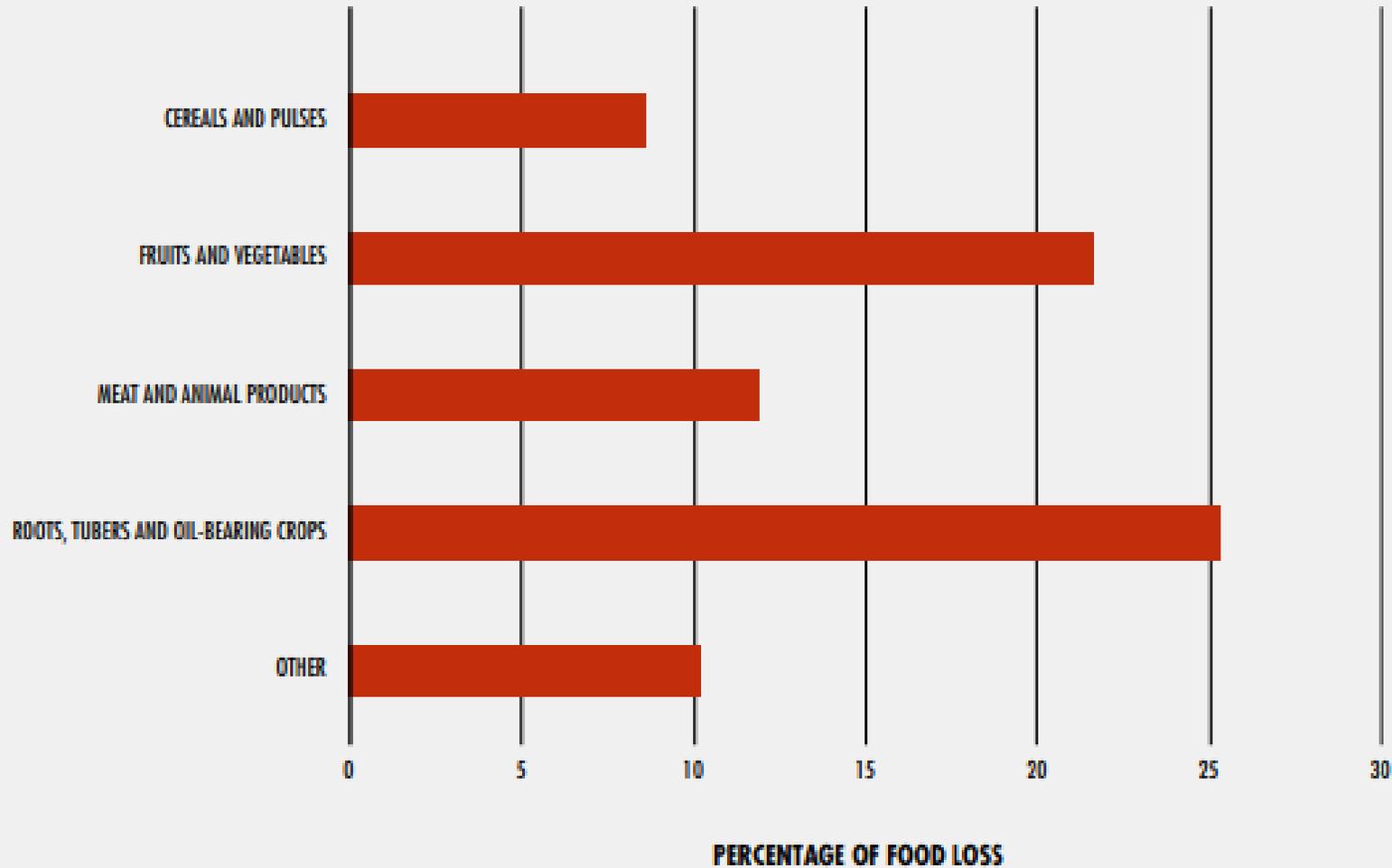
Food loss dalla raccolta alla distribuzione nel 2016 in % per aree



NOTE: Percentage of food loss refers to the physical quantity lost for different commodities divided by the amount produced. An economic weight is used to aggregate percentages at regional or commodity group levels, so that higher-value commodities carry more weight in loss estimation than lower-value ones.

SOURCE: FAO, 2019¹²

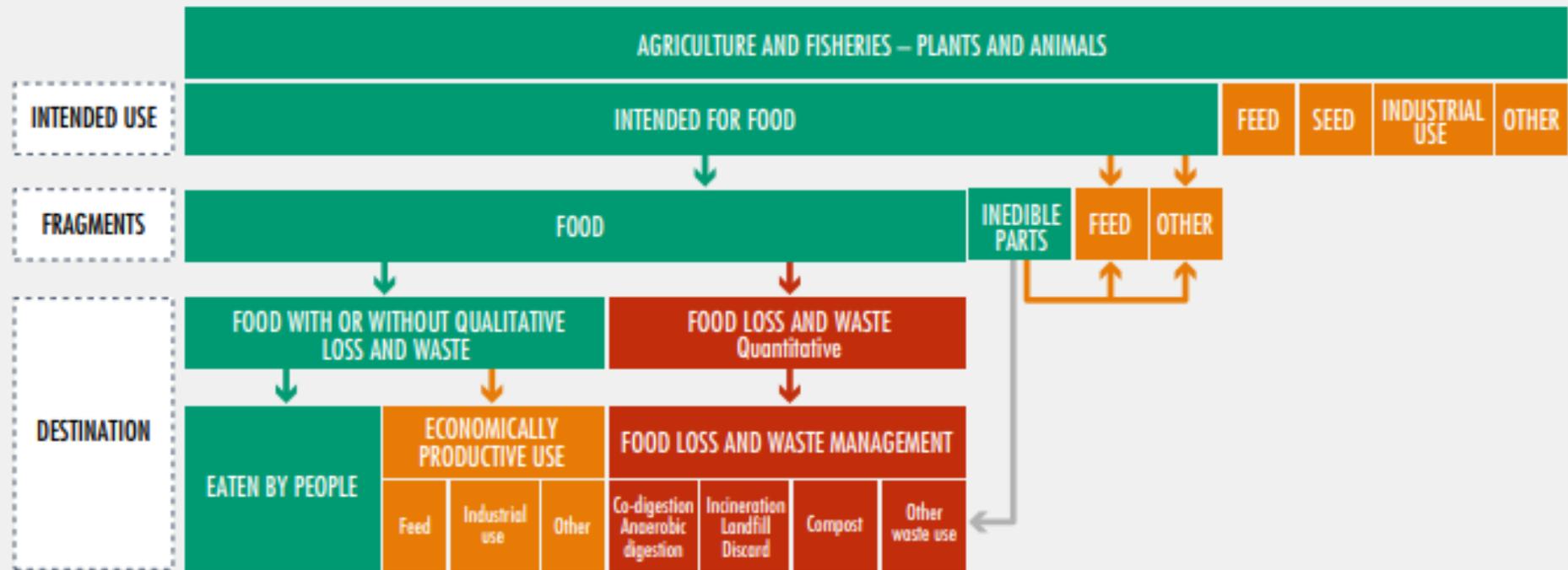
Food loss dalla raccolta alla distribuzione nel 2016 in % per gruppo di alimenti



NOTE: Percentage of food loss refers to the physical quantity lost for different commodities divided by the amount produced. An economic weight is used to aggregate percentages at regional or commodity group levels, so that higher-value commodities carry more weight in loss estimation than lower-value ones.

SOURCE: FAO, 2019¹²

Distribuzione di “food loss” e “food waste”



- ➔ No FLW: Food remains in the food supply chain and is eaten by people
- ➔ No FLW: Food and/or inedible parts are diverted to an economically productive non-food use
- ➔ No FLW: Inedible parts are diverted to waste management
- ➔ FLW: Food is discarded and diverted to waste management

NOTE: “Industrial use” includes biofuels, fibres for packaging material, creating bioplastics (e.g. polylactic acid), making traditional materials such as leather or feathers (e.g. for pillows) and rendering fat, oil or grease into a raw material to make soaps, biodiesel or cosmetics. It does not include anaerobic digestion, as the latter is intended to manage waste. “Other” includes uses such as fertilizer and ground cover. The length of the bars is not representative of the total volume or value of the products concerned.

SOURCE: FAO

SOTTOPRODOTTI

RIFIUTI



Smaltimento
in discarica

- ☹️ Economici
- ☹️ Ambientali
- ☹️ Etico/sociali

RISORSE

Utilizzi
alternativi

- 😊 Energia
- 😊 Alimentazione animale
- 😊 Concimi
- 😊 Cosmetici
- 😊 Farmaci
- 😊 Alimentazione umana



Parabola della moltiplicazione dei pani e dei pesci

«Allora Gesù prese i pani e, dopo aver reso grazie, li distribuì a quelli che si erano seduti, e lo stesso fece dei pesci, finché ne vollero.

E quando furono saziati, disse ai discepoli: “Raccogliete i pezzi avanzati, perché nulla vada perduto”. Li raccolsero e riempirono dodici canestri con i pezzi dei cinque pani d’orzo, avanzati a coloro che avevano mangiato.»

(Giovanni 6,1-14)

«22.Al contrario, il sistema industriale, alla fine del ciclo di produzione e di consumo, non ha sviluppato la capacità di assorbire e riutilizzare rifiuti e scorie. Non si è ancora riusciti ad adottare un modello circolare di produzione che assicuri risorse per tutti e per le generazioni future, e che richiede di limitare al massimo l’uso delle risorse non rinnovabili, moderare il consumo, massimizzare l’efficienza dello sfruttamento, riutilizzare e riciclare. Affrontare tale questione sarebbe un modo di contrastare la **cultura dello scarto** che finisce per danneggiare il pianeta intero, ma osserviamo che i progressi in questa direzione sono ancora molto scarsi.»
(Enciclica «Laudato sì» - Maggio 2015)

Utilizzo alimentare

Sottoprodotto



Componenti bioattive

Integrazione prodotti

DIRETTA

ESTRATTI

PRODOTTO

Effetti
tecnologici

Effetti
nutrizionali

Alimenti
funzionali

«Alimenti che producono
benefici oltre la nutrizione di
base»

SOTTOPRODOTTI

FILIERA	SOTTOPRODOTTO
Enologica	Vinacce, raspi
Frutticola	Bucce, semi, polpe
Orticola	Bucce, semi, polpe
Olearia	Sansa, acqua vegetazione
Molitoria	Crusca, germe
Lattiero-casearia	Siero
Ittica	Testa, pelle, ossa



Strategia di recupero

Identificazione residuo



Definizione disponibilità, distribuzione e produzione



Stabilizzazione



Caratterizzazione



Fisica/Tecnologica



Chimica

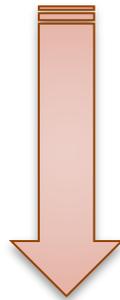
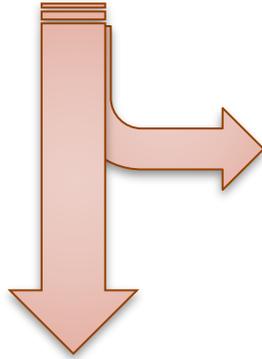


Macrocomponenti



Microcomponenti

Esempio 1
Vinacce



Circa 4 Mtonn/anno

**Vinaccia: circa
25-28% del
grappolo:**

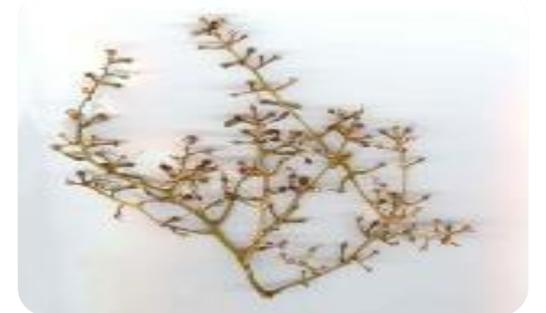
Buccia



Vinaccioli



Raspi



La vinaccia rappresenta :

- Problema ambientale
- Problema di costi



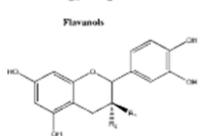
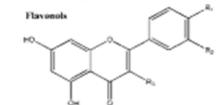
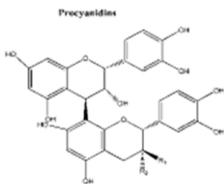
La vinaccia è una sorgente di composti bioattivi:

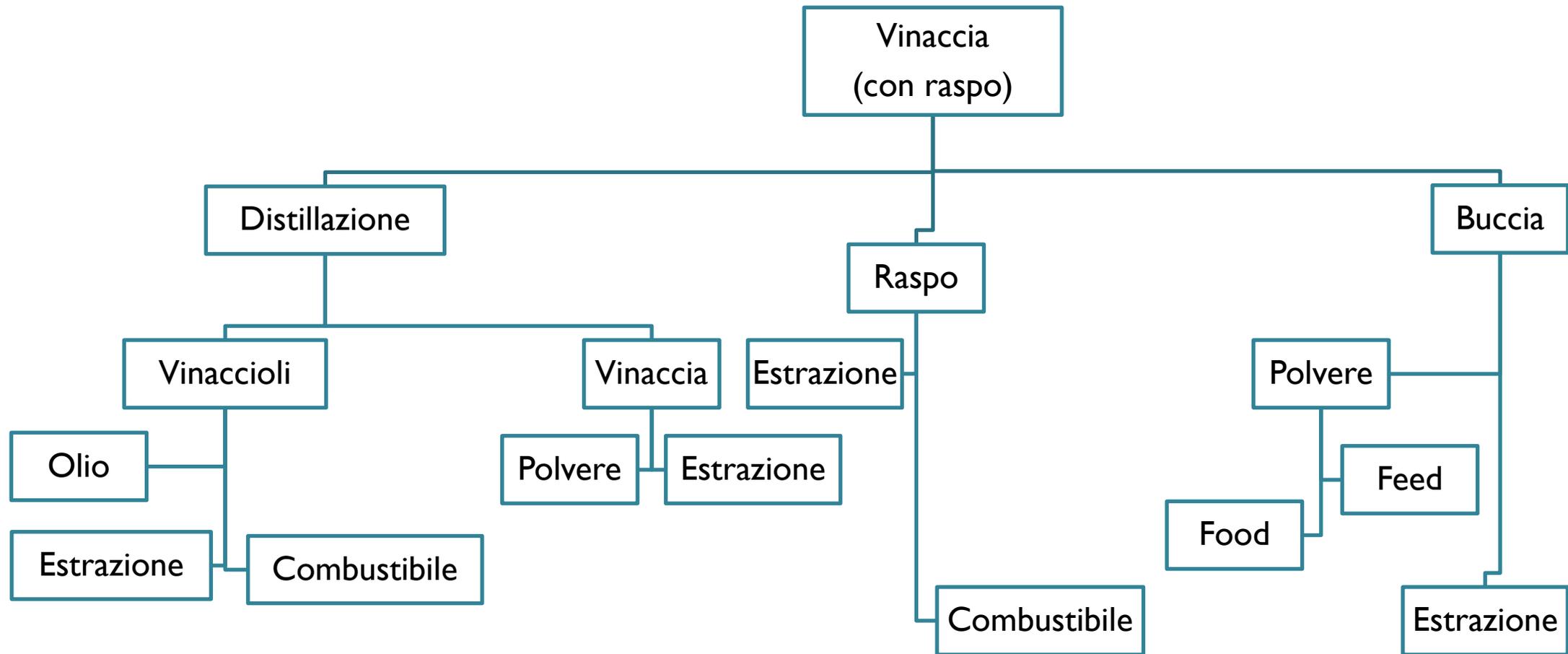


- Grassi Omega-3
- Acidi organici : citrico, tartarico, malico
- Etanolo
- Polifenoli : anthocyanins, flavanols, flavonols, procyanidins, stilbenes
- Coloranti : anthocyanins



- Polisaccaridi
- Idrocolloidi
- Fibre (solubili ed insolubili)





Esempi di applicazione delle vinacce:

By-product	Alimento	Reference
Farina di bucce e vinaccioli	Pesce macinato	Sánchez-Alonso <i>et al.</i> (2007)
Farina vinaccioli	Pane	Hoye & Ross (2011) Mildner-Szkudlarz <i>et al.</i> (2011) Mironeasa <i>et al.</i> (2011) Peng X. <i>et al.</i> (2010)
	Barrette di cereali, pancake, noodle	Rosales Soto <i>et al.</i> (2012)
	Carne	Özvural & Vural (2011)
Farina di bucce	Biscotti	Canett Romero <i>et al.</i> (2004) Mildner-Szkudlarz <i>et al.</i> (2012)
	Cereali da colazione	Camire <i>et al.</i> (2007)
	Infusione di tè	Cheng <i>et al.</i> (2010)

Produzione di formaggio «Tipo toma»



Varietà: Barbera, Chardonnay pre- e post-distillazione

GP %: 0.8 - 1.6 % (w/w)

Dimensione particelle : 250 μm

Capionamenti : 5, 10, 20, 30 gg



BAR 0.8



BAR 1.6



Ch BD 0.8



Ch BD 1.6

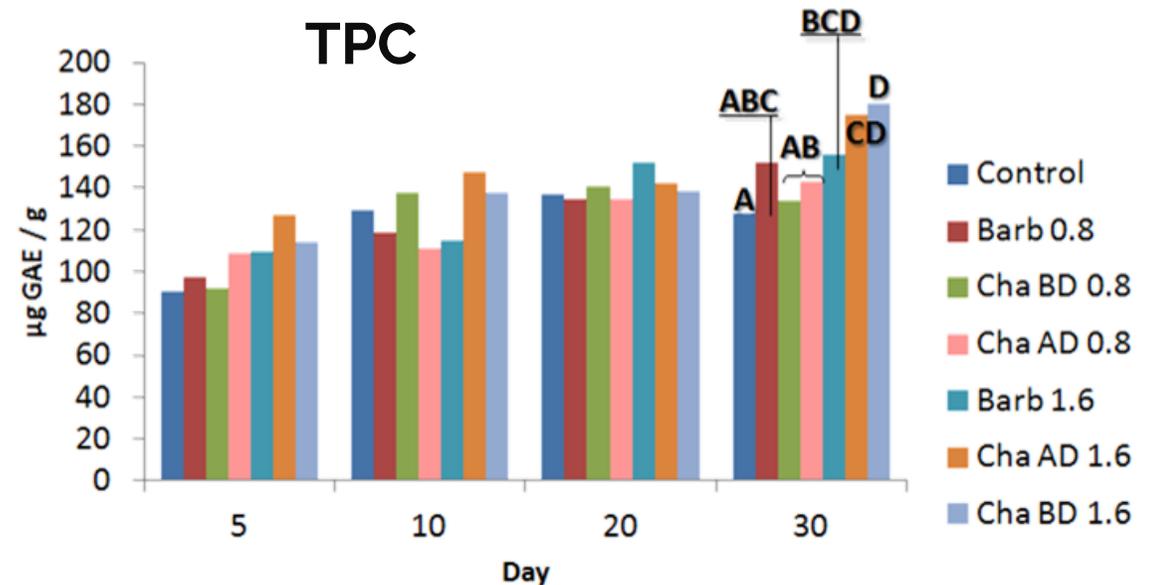
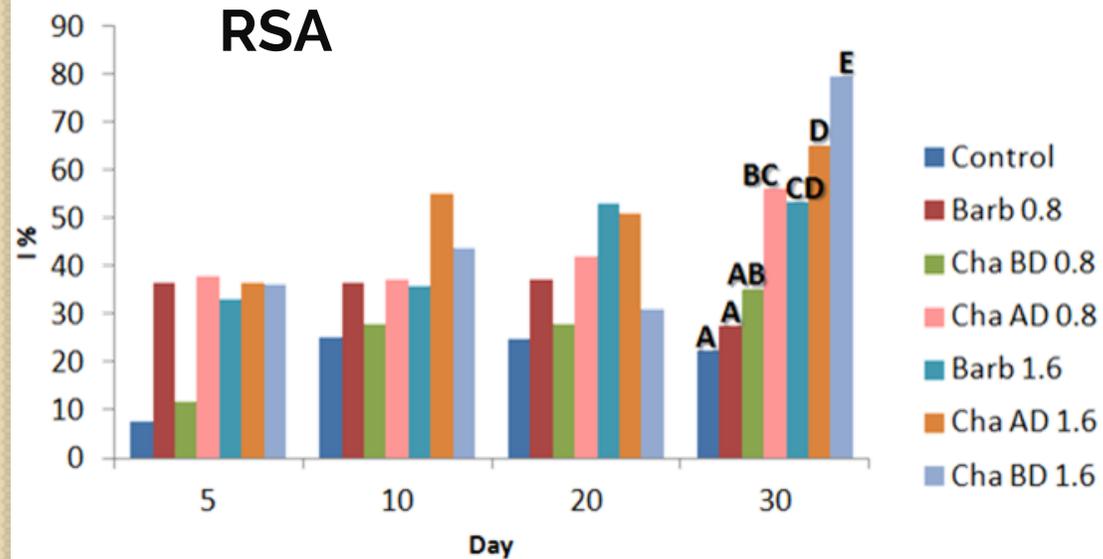


Ch AD 0.8



Ch AD 1.6

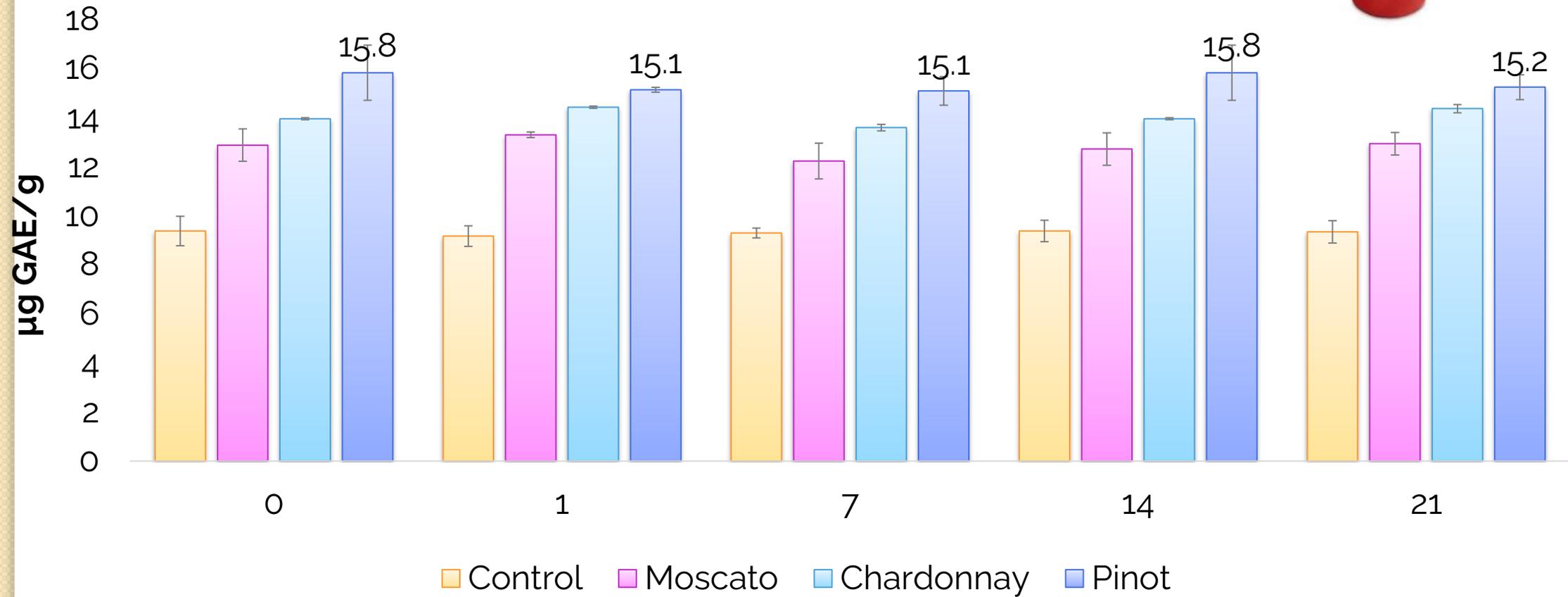
Formaggio «Tipo Toma» - Vinacce distillate



Contenuto totale di polifenoli in yogurt

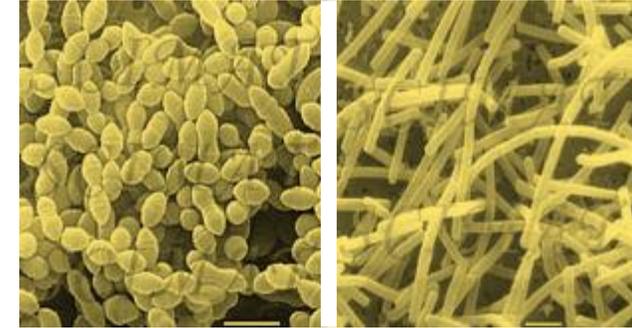
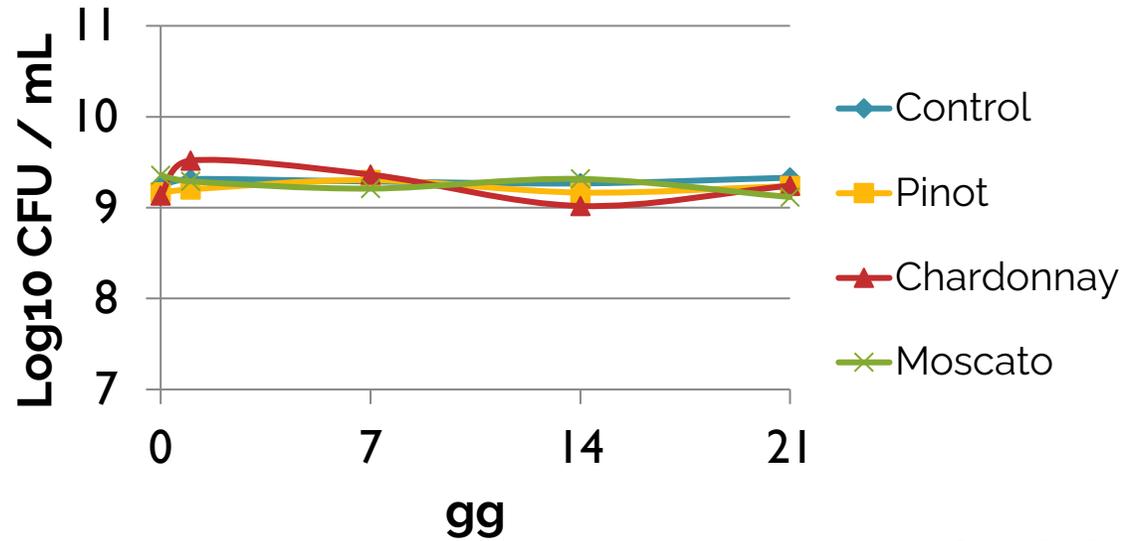


TPC

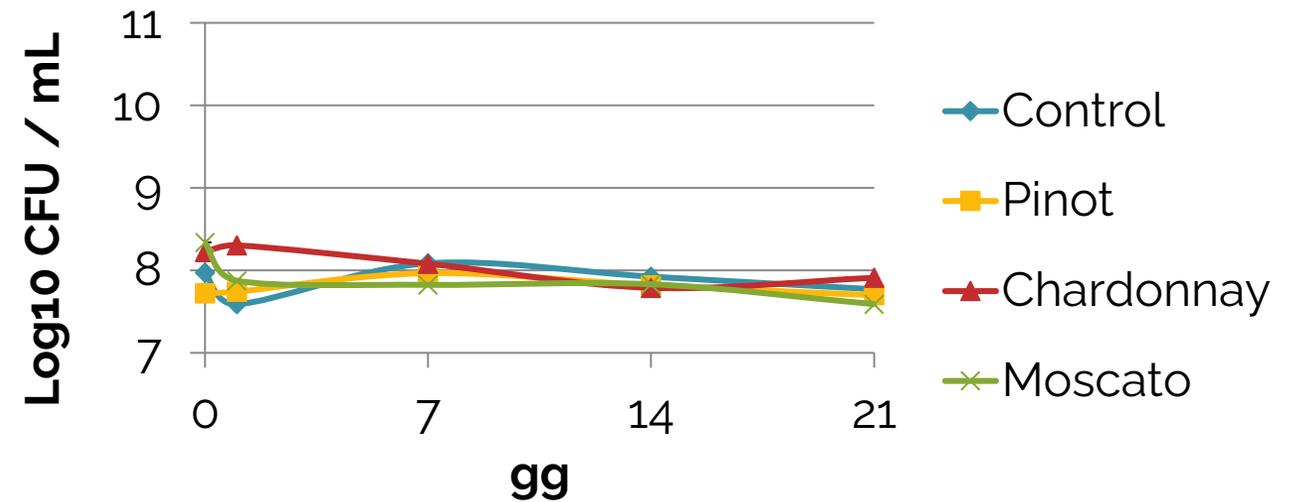


Analisi microbiologica yogurt

Streptococcus thermophilus



Lactobacillus delbruekii subs. bulgaricus





«Novel food» ?

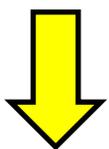
Reg. CE 258/97

....

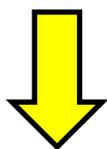
2. Il presente regolamento si applica all'immissione sul mercato della Comunità di prodotti e ingredienti alimentari non ancora utilizzati in misura significativa per il consumo umano nella Comunità e che rientrano in una delle seguenti categorie:

....

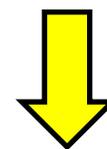
e) prodotti e ingredienti alimentari costituiti da vegetali o isolati a partire da vegetali e ingredienti alimentari isolati a partire da animali, esclusi i prodotti e gli ingredienti alimentari ottenuti mediante pratiche tradizionali di moltiplicazione o di riproduzione che vantano un uso alimentare sicuro storicamente comprovato



Vinaccia
bianchi

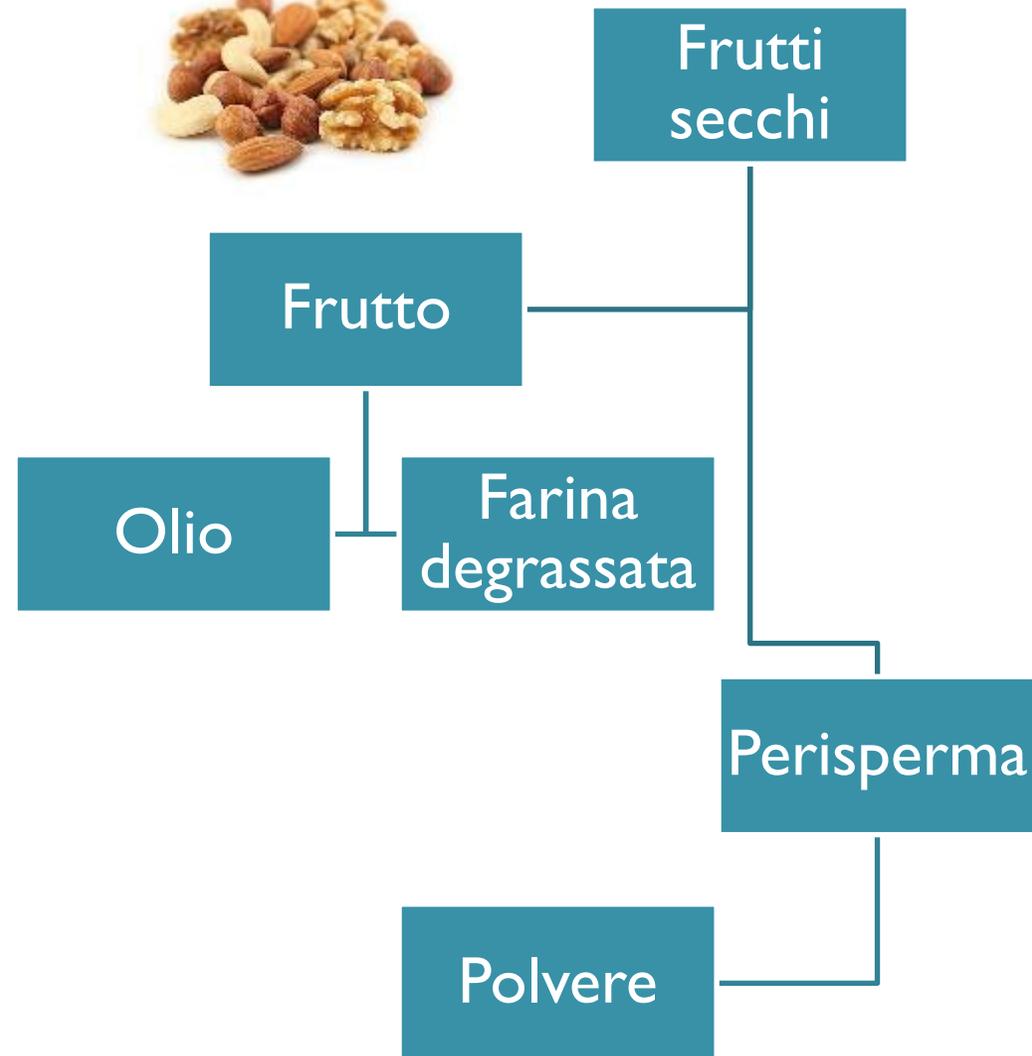
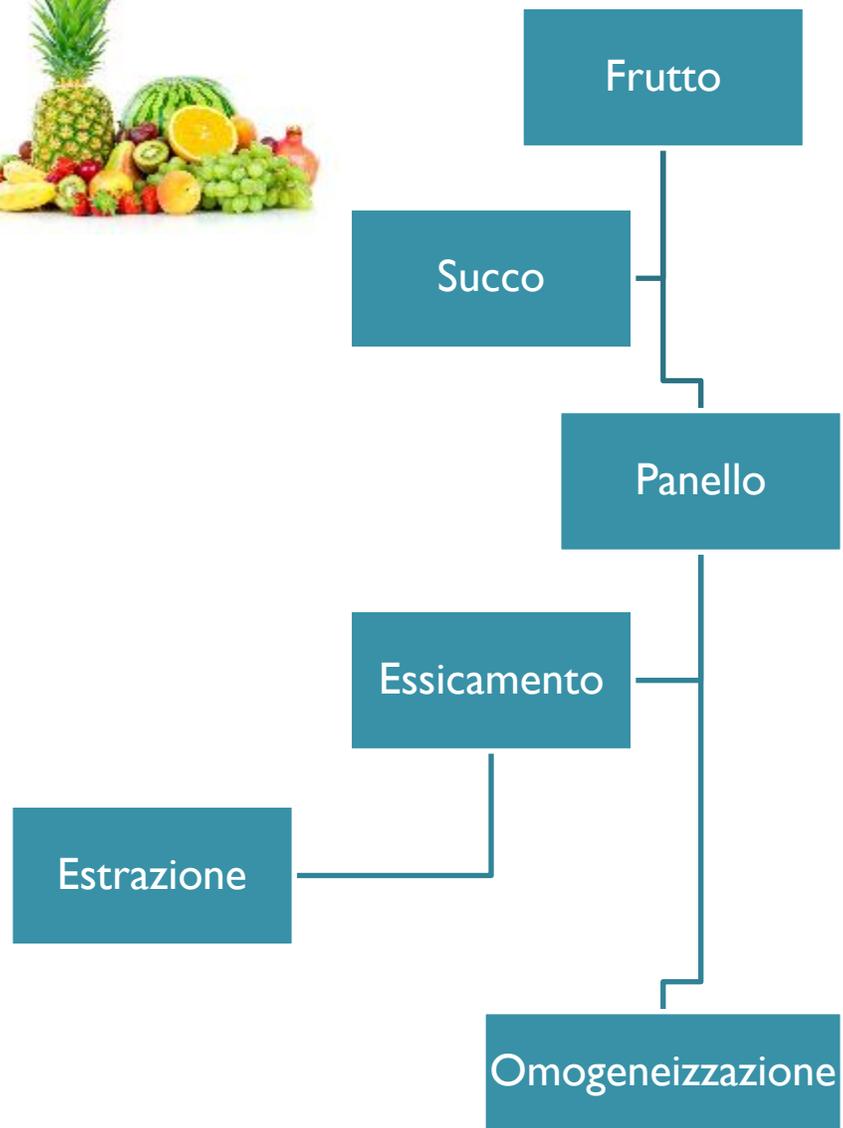


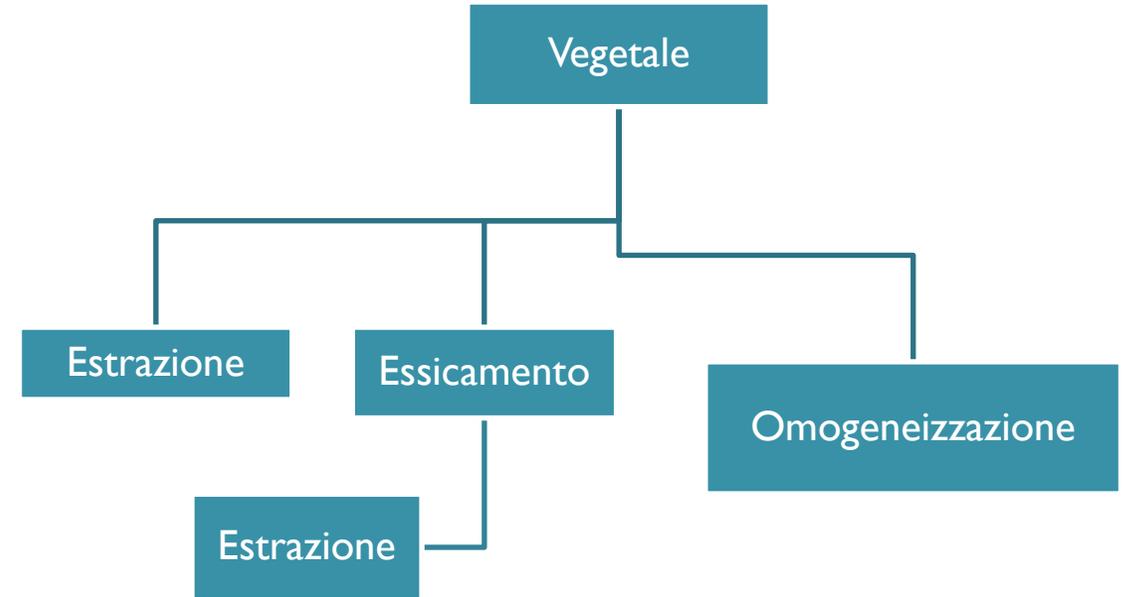
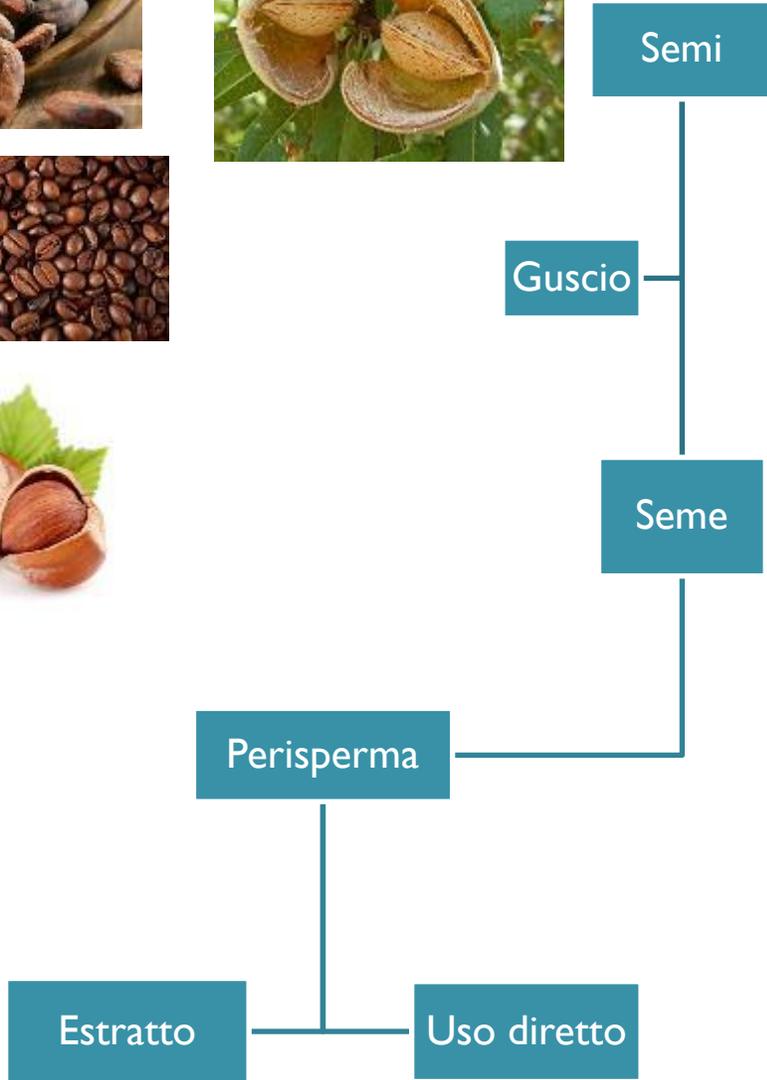
Vinaccia
rossi



Vinaccia
post
distillazione

Esempio 2
Frutta







ICCO - International Cocoa Organization
(2017/2018):

- Produzione fave cacao -> $4.7 \cdot 10^6$ tonnes
- **Cocoa bean shell -> $0.5 \cdot 10^6$ tonnes**



Cocoa bean shell
12%

Tecniche di produzione della bevanda:

- Moka
- Napoletana
- French press
- Espresso
- Capsule
- Americano

Grado macinatura:

- >4000 μm
- 2000-4000 μm
- 1000-2000 μm
- 500-1000 μm
- 250-500 μm



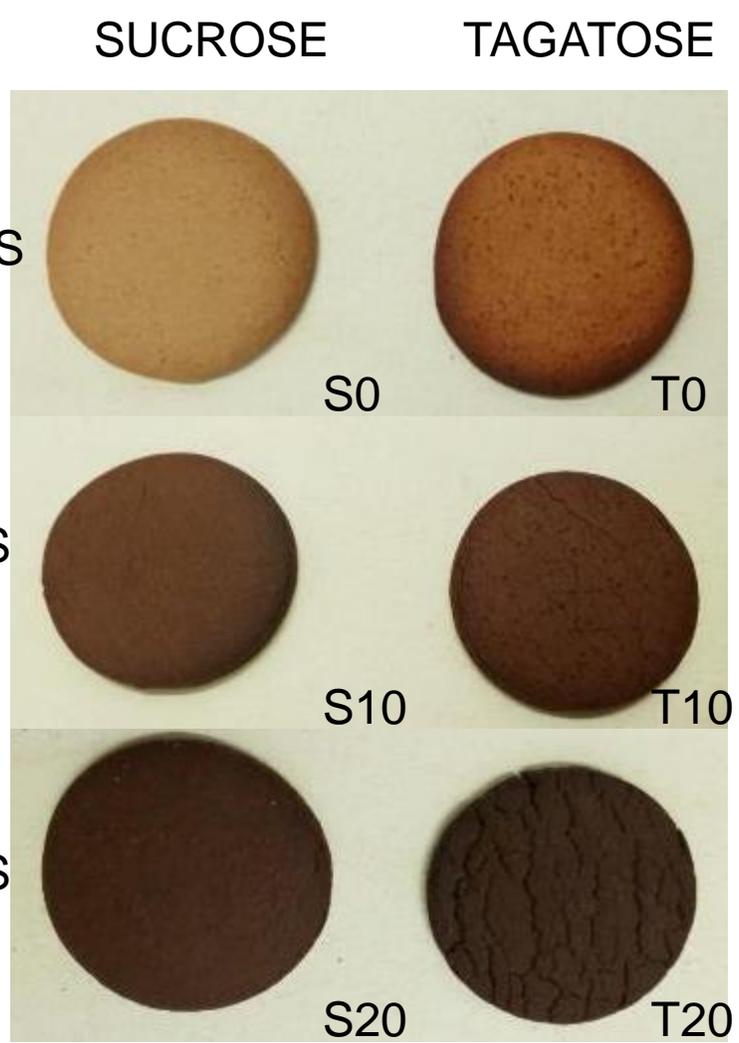
- Adatti per diabetici
- Con Tagatosio, a basso indice glicemico e prebiotico
- Con CBS che sostituisce il cacao



Aspetti Antidiabetici

Fibre & Composti bioattivi

0% CBS
10% CBS
20% CBS





CODICE CAMPIONE:

Guarda, annusa e assaggia il campione. Esprimi un giudizio di gradimento:

aspetto

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Estremamente sgradevole Molto sgradevole Moderatamente sgradevole Leggermente sgradevole Né sgradevole né gradevole Leggermente gradevole Moderatamente gradevole Molto gradevole Estremamente gradevole

colore

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Estremamente sgradevole Molto sgradevole Moderatamente sgradevole Leggermente sgradevole Né sgradevole né gradevole Leggermente gradevole Moderatamente gradevole Molto gradevole Estremamente gradevole

sapore

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Estremamente sgradevole Molto sgradevole Moderatamente sgradevole Leggermente sgradevole Né sgradevole né gradevole Leggermente gradevole Moderatamente gradevole Molto gradevole Estremamente gradevole

flavour

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Estremamente sgradevole Molto sgradevole Moderatamente sgradevole Leggermente sgradevole Né sgradevole né gradevole Leggermente gradevole Moderatamente gradevole Molto gradevole Estremamente gradevole

texture

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Estremamente sgradevole Molto sgradevole Moderatamente sgradevole Leggermente sgradevole Né sgradevole né gradevole Leggermente gradevole Moderatamente gradevole Molto gradevole Estremamente gradevole

gradimento complessivo

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Estremamente sgradevole Molto sgradevole Moderatamente sgradevole Leggermente sgradevole Né sgradevole né gradevole Leggermente gradevole Moderatamente gradevole Molto gradevole Estremamente gradevole

Se questo prodotto fosse disponibile in commercio, lo **acquistaresti?**

1 2 3 4 5 6 7

Sicuramente NO NO Probabilmente NO Non so Probabilmente SI SI Sicuramente SI

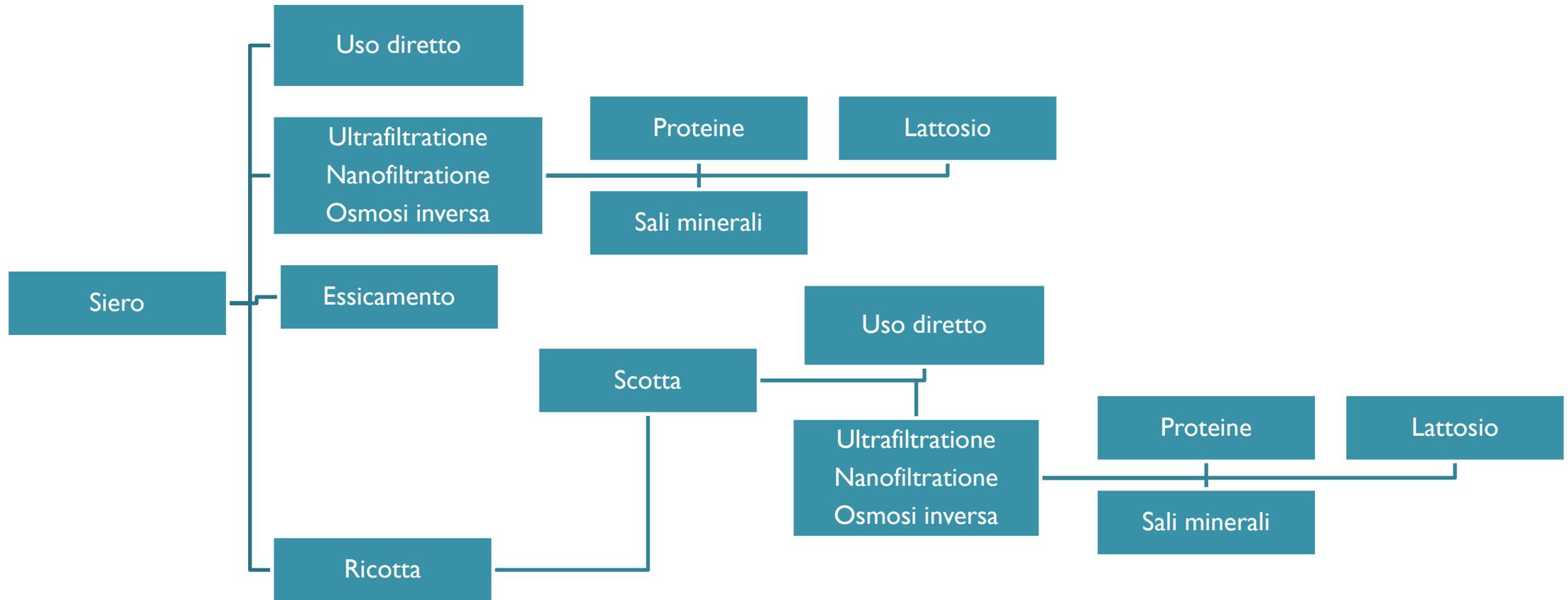
%	Aspetto	Colore	Sapore	Flavour	Texture	Gradimento	Acquisto
0	4603.0 ^a	3760.0 ^a	6047.5 ^b	5861.5 ^{ab}	6377.0 ^a	5643.0 ^{ab}	5643.0 ^{ab}
2	6443.5 ^{ab}	6081.5 ^b	7173.0 ^b	6801.5 ^b	7101.5 ^b	7242.0 ^b	7304.5 ^b
4	6666.0 ^b	6878.5 ^b	6489.0 ^b	7175.0 ^b	6562.5 ^a	6960.0 ^b	7002.5 ^b
6	6319.0 ^{ab}	7072.5 ^b	6603.0 ^b	6344.5 ^b	5691.0 ^a	6814.5 ^b	6642.0 ^b
8	6349.5 ^{ab}	6588.5 ^b	4068.5 ^a	4198.5 ^a	4649.0 ^a	3721.5 ^a	3789.0 ^a
Significatività	*	***	***	***	**	***	***

* = $p < 0.05$; ** = $p < 0.01$; *** = $p < 0.001$; n.s. = non significativo
 Per ciascuna variabile i valori con lettere uguali non differiscono significativamente.





Esempio 3
Siero



Conclusioni

- E' possibile utilizzare i by-products anche nel settore food
- E' possibile utilizzare i by-products per ottenere alimenti funzionali
- Con l'utilizzo dei by-products si ha una riduzione degli scarti con impatti economici, ecologici e sociali
- E' però **INDISPENSABILE** una preliminare analisi della fattibilità normativa, economica e tecnologica

Thank you for your attention

