

Aspetti generali della disidratazione

**Roberto Moschetti*, Flavio Raponi,
Serena Ferri, Riccardo Massantini****

Affiliazione: Dipartimento per la Innovazione nei sistemi biologici,
agroalimentari e forestali - DIBAF - Università degli Studi della Toscana

*corresponding author: rmoscetti@unitus.it

** responsabile scientifico: massanti@unitus.it

Indice dei contenuti

1. LE DOMANDE E LE ESIGENZE DEI MERCATI GLOBALIZZATI

2. DISIDRATAZIONE DEGLI ALIMENTI

- » Panoramica della tematica
- » Qualità e sicurezza degli alimenti
- » Impatto sui costi di produzione
- » Tipologie di disidratazione
- » Impatto della disidratazione sulle caratteristiche qualitative del prodotto
- » La percezione dei consumatori della qualità dei prodotti disidratati
- » Cambiamenti di colore
 - > *L'imbrunimento enzimatico*
 - > *L'imbrunimento non enzimatico*
- » Composizione chimica della specie e delle cultivar
- » Efficienza energetica
 - > *Aspetti generali*
 - > *Un approccio di tipo «Quality By Design»*
- » Tecnologie di disidratazione innovative
 - > Disidratazione «smart»
 - > Spettroscopia Vis/NIR

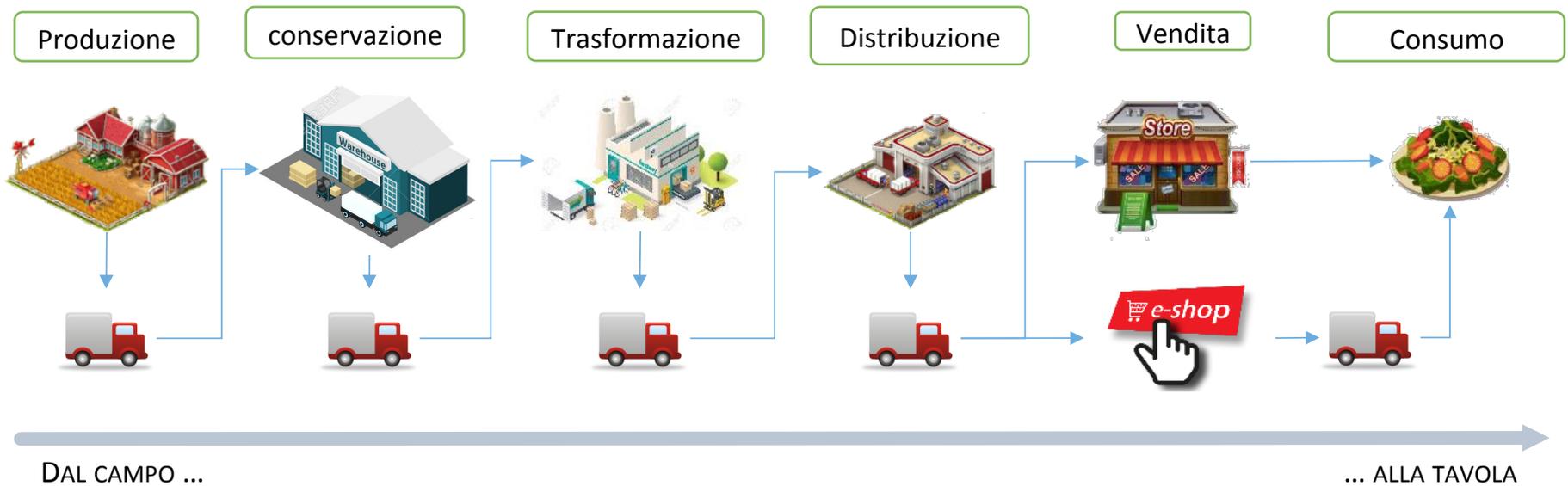
Risultati attesi

- » Migliorare le conoscenze tecniche necessarie per l'ottimizzazione dei processi e delle tecnologie per la lavorazione di materie prime biologiche, e i fattori che devono essere presi in considerazione
- » Sviluppare conoscenze e competenze in materia di qualità e sicurezza alimentare e applicare i criteri principali ai prodotti biologici.
- » Implementare i moderni concetti di sostenibilità

Disidratazione - aspetti generali

BISOGNI E RICHIESTE DEI MERCATI GLOBALIZZATI

La globalizzazione dei mercati assicura una costante disponibilità di risorse alimentari, senza tenere conto della data di produzione. L'innovazione dei prodotti e dei processi attraverso l'intera catena agroalimentare consente la produzione di cibi con un miglior shelf-life, qualità organolettica, valore nutrizionale, sicurezza e salubrità.



Disidratazione - aspetti generali

DISIDRATAZIONE DEGLI ALIMENTI- UNA OVERVIEW

La disidratazione aumenta significativamente la shelf-life e la qualità nutrizionale di frutta, verdure, spezie ed erbe, così come di carne e pesce.



FRUTTA



VERDURA



SPEZIE ED ERBE



CARNE



PESCE

Disidratazione - aspetti generali

DISIDRATAZIONE DEGLI ALIMENTI- UNA OVERVIEW

LA DISIDRATAZIONE DEGLI ALIMENTI AVVIENE IN TRE FASI

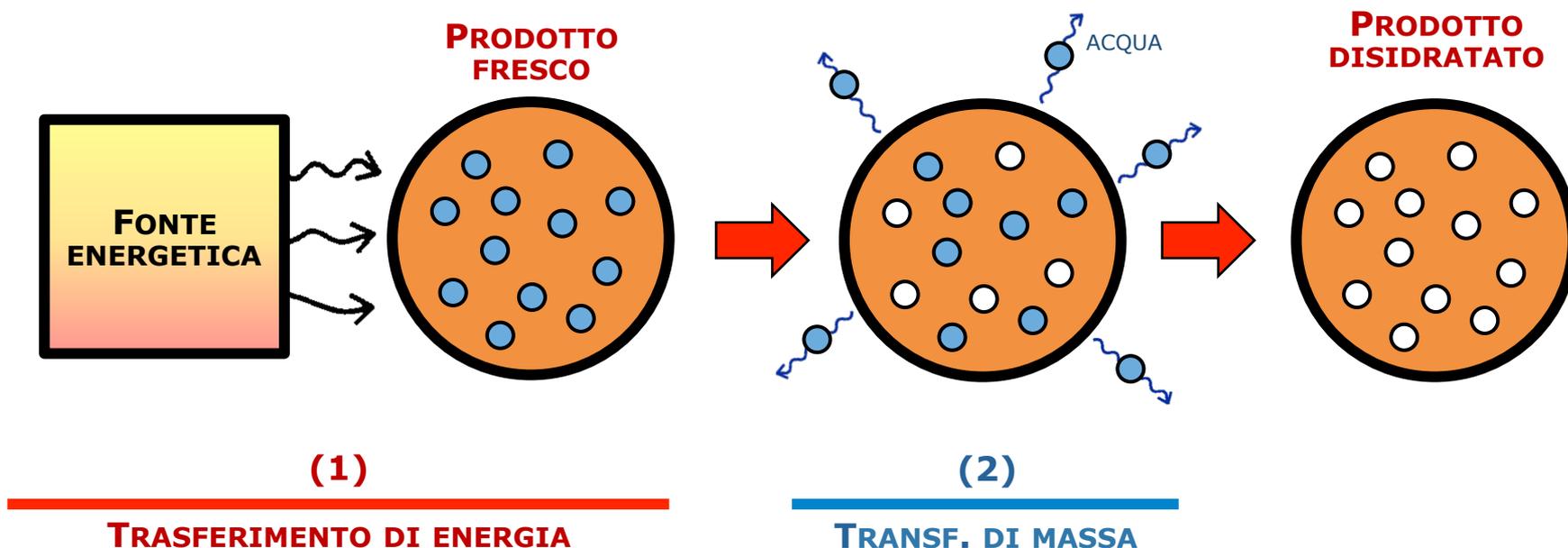


Disidratazione - aspetti generali

DISIDRATAZIONE ALIMENTI- UNA OVERVIEW

La disidratazione si compone di due processi simultanei:

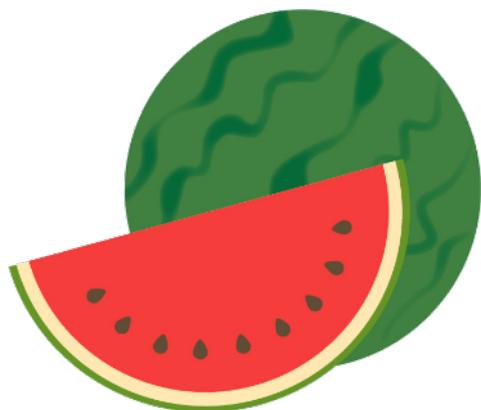
- (1) Trasferimento di calore da una fonte energetica al prodotto
- (2) Trasferimento della massa sotto forma di vapore acqueo



Disidratazione - aspetti generali

DISIDRATAZIONE ALIMENTI- PANORAMICA

Frutta e verdure sono ricche di acqua



Cocomero

93%

Acqua



Insalata
Frutti di Bosco
Pomodori
Ravanelli
Cavolfiore
Zucchine
Peperoni

90%

Acqua



Zucca

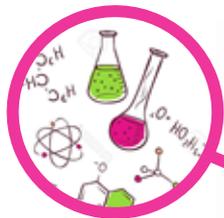
85%

Acqua

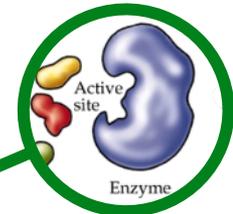
Disidratazione - aspetti generali

ALIMENTI DISIDRATATI- QUALITÀ E SICUREZZA DEGLI ALIMENTI

La disidratazione rallenta il processo di deterioramento degli alimenti



**REAZIONI
CHIMICHE**



**ATTIVITÀ
ENZIMATICA**



CRESCITA MICROBICA



Disidratazione - aspetti generali

ALIMENTI DISIDRATATI – IMPATTO SUI COSTI DI PRODUZIONE

La disidratazione riduce i costi di stoccaggio e di spedizione

PRODOTTO FRESCO

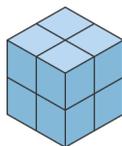


VS



PRODOTTO DISIDRATATO

Grandi dimensioni/volume



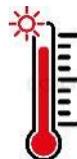
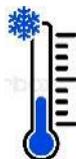
Minori dimensioni/volume

Peso elevato



Minor peso

Deve essere conservato a bassa temperatura

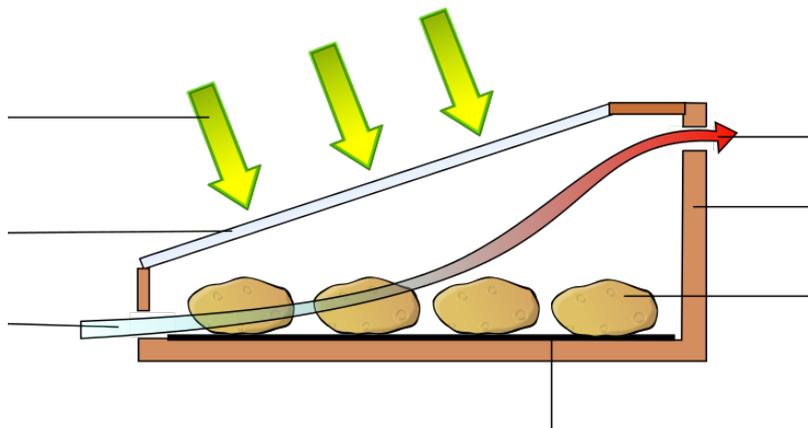


Può essere conservato a temperatura ambiente

Disidratazione - aspetti generali

ALIMENTI DISIDRATATI- TIPI DI TECNOLOGIE DI DISIDRATAZIONE

Il metodo più antico di disidratazione è quello ad energia solare

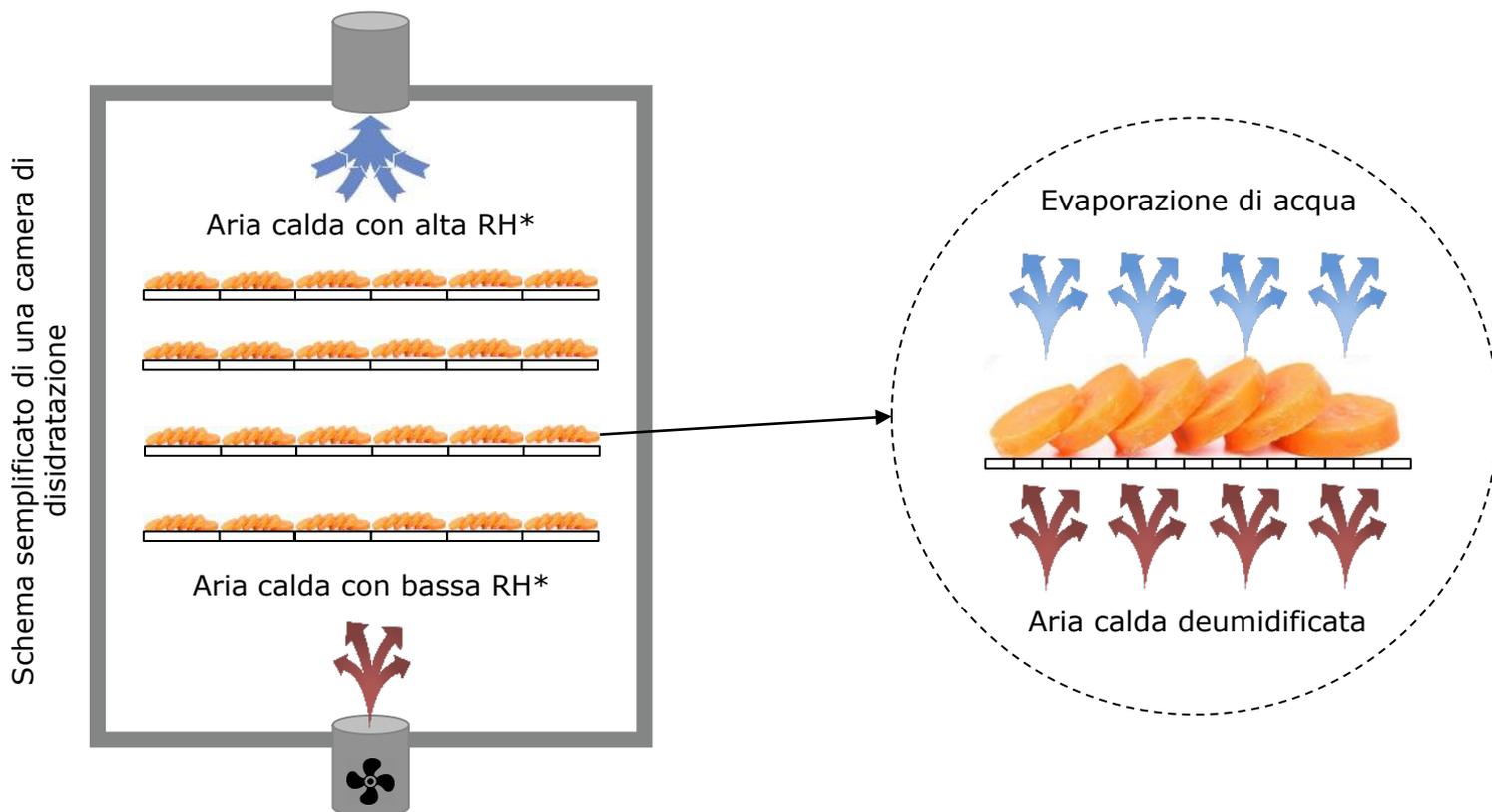


Esempio di pomodoro essiccato al sole

Disidratazione - aspetti generali

ALIMENTI DISIDRATATI – TIPI DI TECNOLOGIE DI DISIDRATAZIONE

La disidratazione con aria calda è il metodo più usato



*RH – umidità relativa

Disidratazione - aspetti generali

IMPATTO DELLA DISIDRATAZIONE SUI PRODOTTI TRATTATI

CAMBIAMENTI FISICI

- » Contenuto di umidità e attività dell'acqua
- » Forma e dimensione
- » Consistenza e tessitura
- » Contenuto dei pigmenti
- » Imbrunimento enzimatico e non-enzimatico

CAMBIAMENTI ORGANOLETTICI

- » Aspetto
- » odore
- » Sapore
- » Tessitura

CAMBIAMENTI NUTRIZIONALI

- » Contenuto vitaminico
- » Contenuto in carotenoidi
- » Contenuto di fenoli totali
- » Capacità antiossidante
- » ...



Disidratazione - aspetti generali

PERCEZIONE DELLA QUALITÀ DEI PRODOTTI DISIDRATATI DA PARTE DEL CONSUMATORE

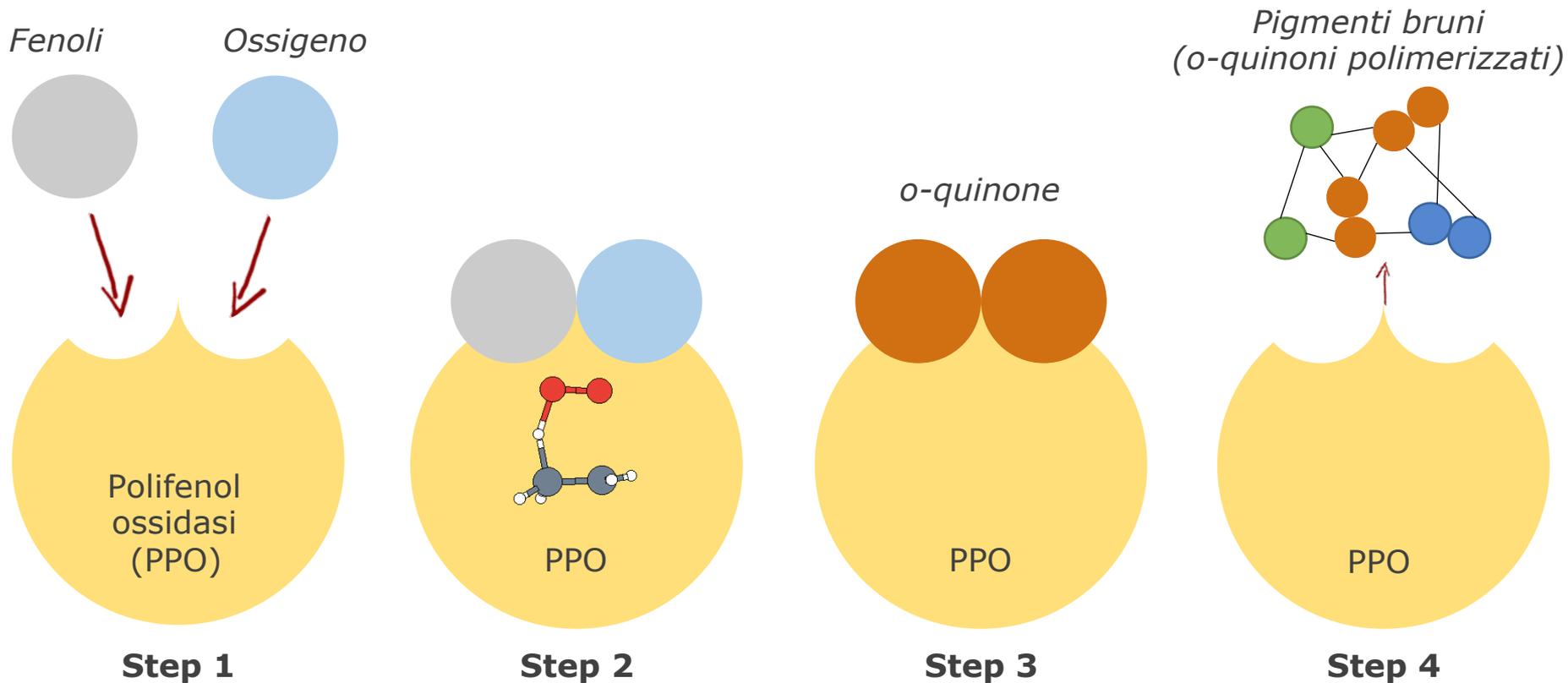


Sulla base del colore percepito il consumatore formula una proprio giudizio critico ma anche parziale circa la qualità del prodotto. Un prodotto dal colore più intenso viene generalmente associato ad un alimento dal sapore più intenso.



Conseguentemente, le fragole disidratate hanno più possibilità di essere acquistate rispetto alle mele, grazie al loro colore più intenso.

CAMBIAMENTO DI COLORE - IMBRUNIMENTO ENZIMATICO



Disidratazione - aspetti generali

CAMBIAMENTO DI COLORE-IMBRUNIMENTO NON-ENZIMATICO

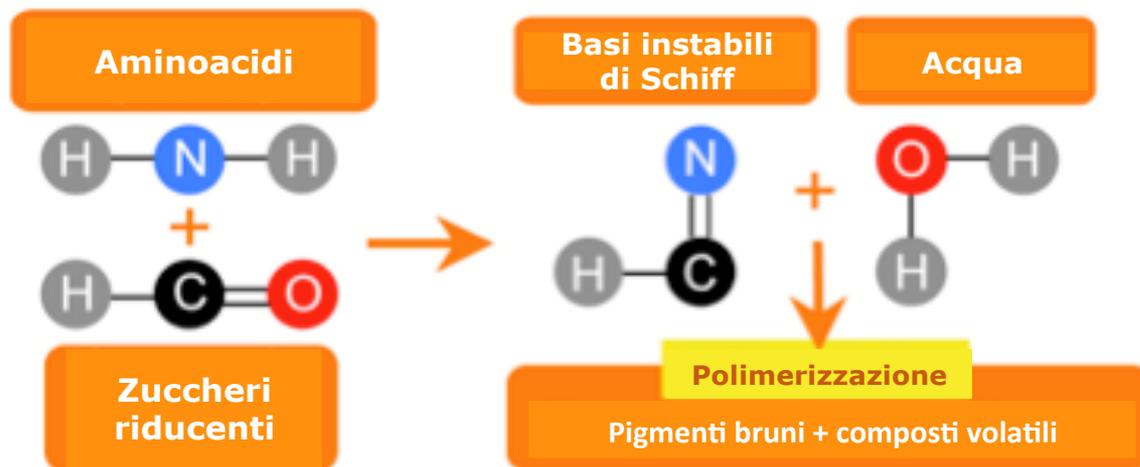
Ci sono due tipi di reazioni di imbrunimento non-enzimatico:

- 1) Caramellizzazione (processo pirolitico degli zuccheri)
- 2) Reazione di Maillard (una reazione chimica tra aminoacidi e zuccheri ridotti).

Il primo a descrivere questa reazione fu Louis Maillard nel 1912.



Louis Camille Maillard



Disidratazione - aspetti generali

COMPOSIZIONE CHIMICA IN RELAZIONE A SPECIE E CULTIVAR

Specie, cultivar e altre variabili agronomiche (es. la data di raccolta, il tipo di suolo e la disponibilità dell'acqua) influenzano notevolmente la composizione chimica e le proprietà funzionali di frutta e verdura



BRAEBURN



COX



CAMEO



FUJI



GOLDEN DELICIOUS



GRANNY SMITH



JAZZ



PINK CRISP



RED DELICIOUS



ROYAL GALA



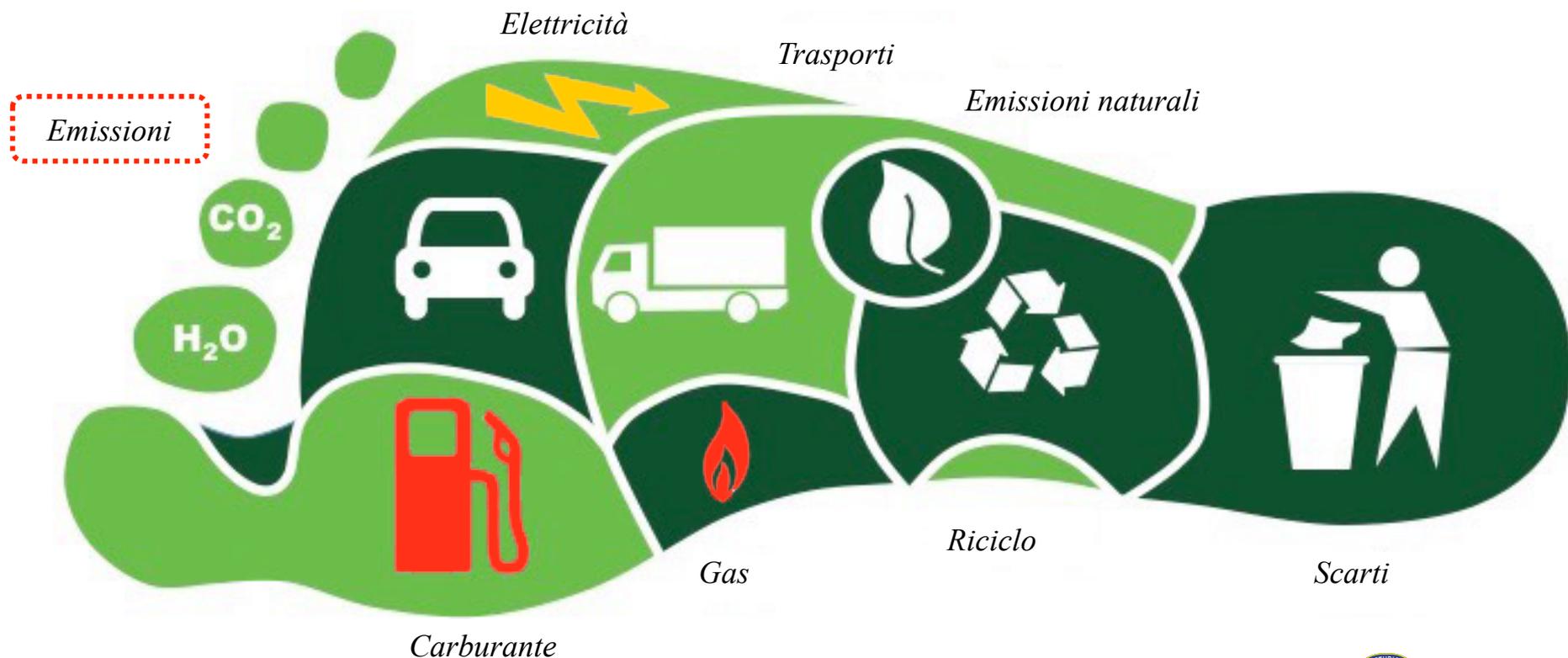
LEGENDA

● *Consumate fresche* ● *Cotte al forno* ● *Cotte*

Disidratazione - aspetti generali

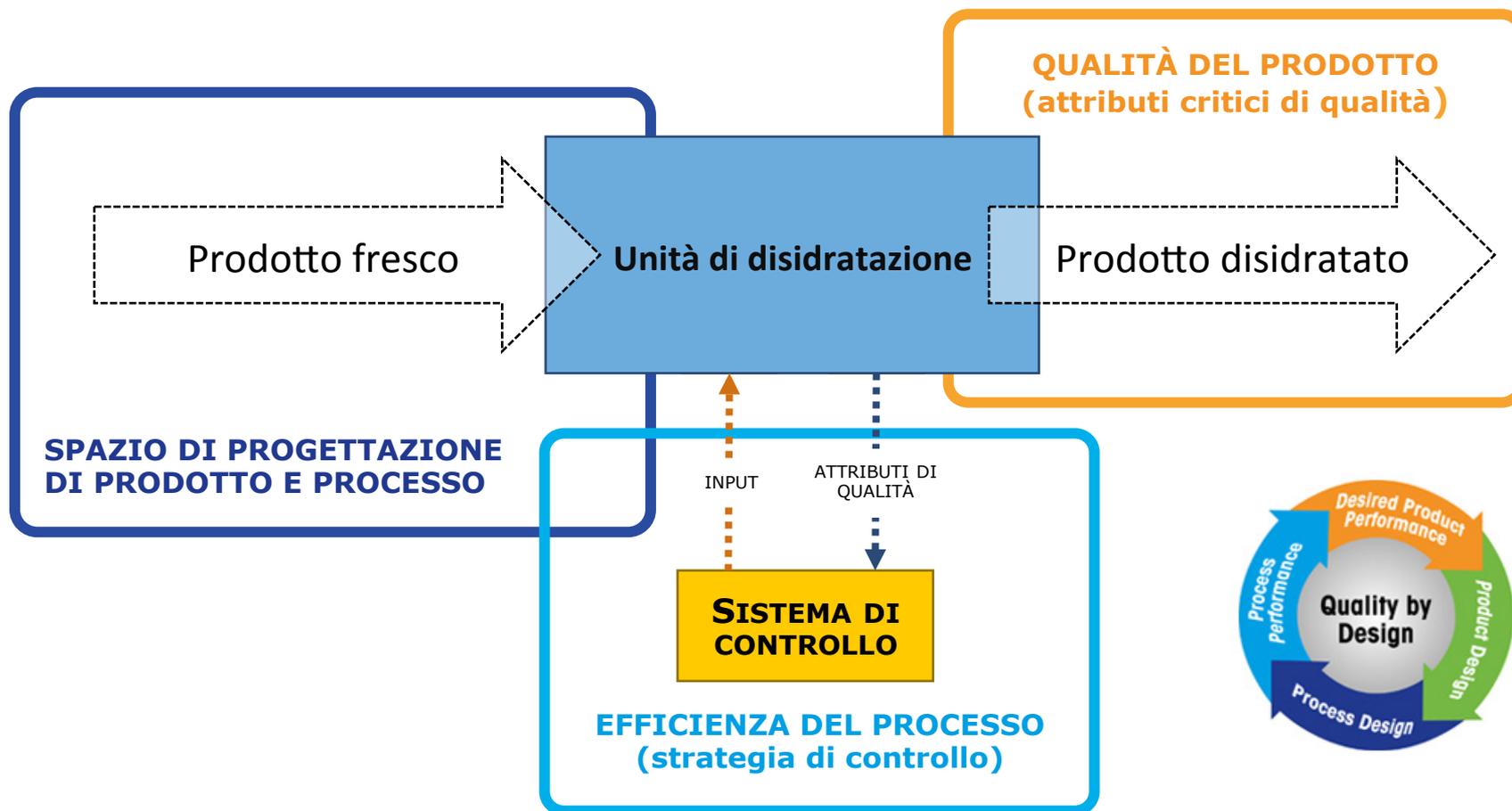
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEL PROCESSO DI DISIDRATAZIONE

Il processo di disidratazione è un'operazione ad elevato dispendio energetico che ha effetti negativi per l'ambiente (emissioni di gas serra)



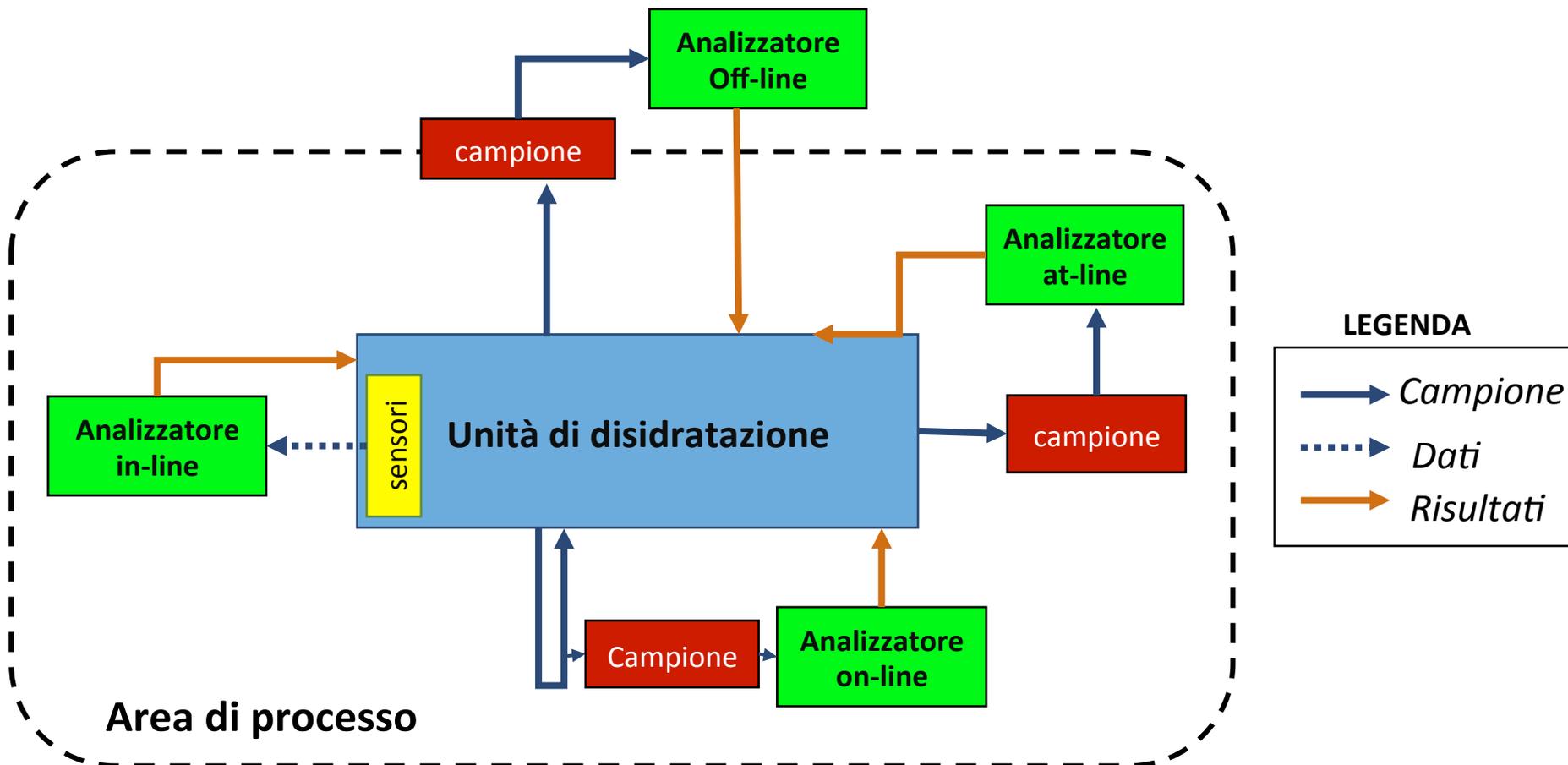
Disidratazione - aspetti generali

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO- UN APPROCCIO «QUALITY BY DESIGN»



Disidratazione - aspetti generali

Tecniche innovative di disidratazione- THE SMART DRYING



Disidratazione - aspetti generali

Tecnologie innovative di disidratazione- LA DISIDRATAZIONE INTELLIGENTE

1) Sistemi di controllo per l'ambiente di disidratazione

- Pressione
- Temperatura
- Velocità dell'aria
- umidità

2) Sistemi biomimetici

- rilevazione di odore (*naso elettronico*)
- rilevazione di sapore (*lingua elettronica*)

3) Visione artificiale

4) Spettroscopia microonde / dielettrica

5) Spettroscopia visibile e/o vicino infrarosso

- puntiforme
- immagini multi/iperspettrali

6) Risonanza magnetica

7) Tecniche ad ultrasuoni

- ▶ Influenza sulla qualità del prodotto
- ▶ Informazioni sull'avanzamento della disidratazione

- ▶ Odore e sapore

- ▶ Dimensione, forma e colore

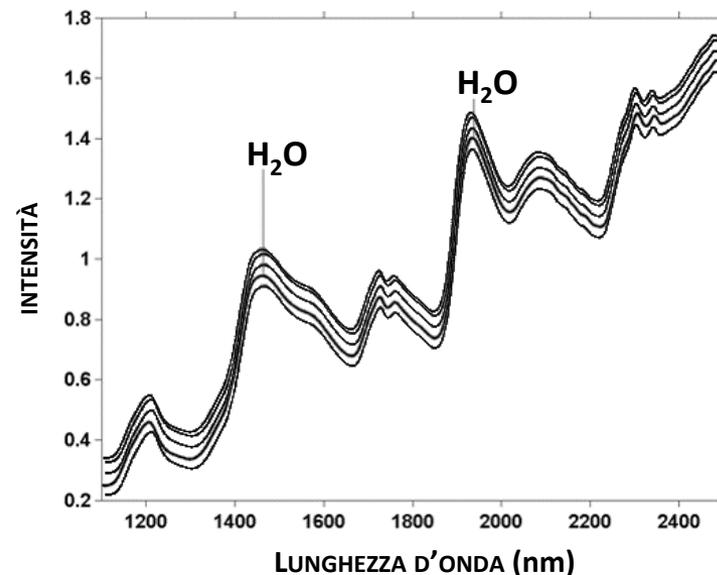
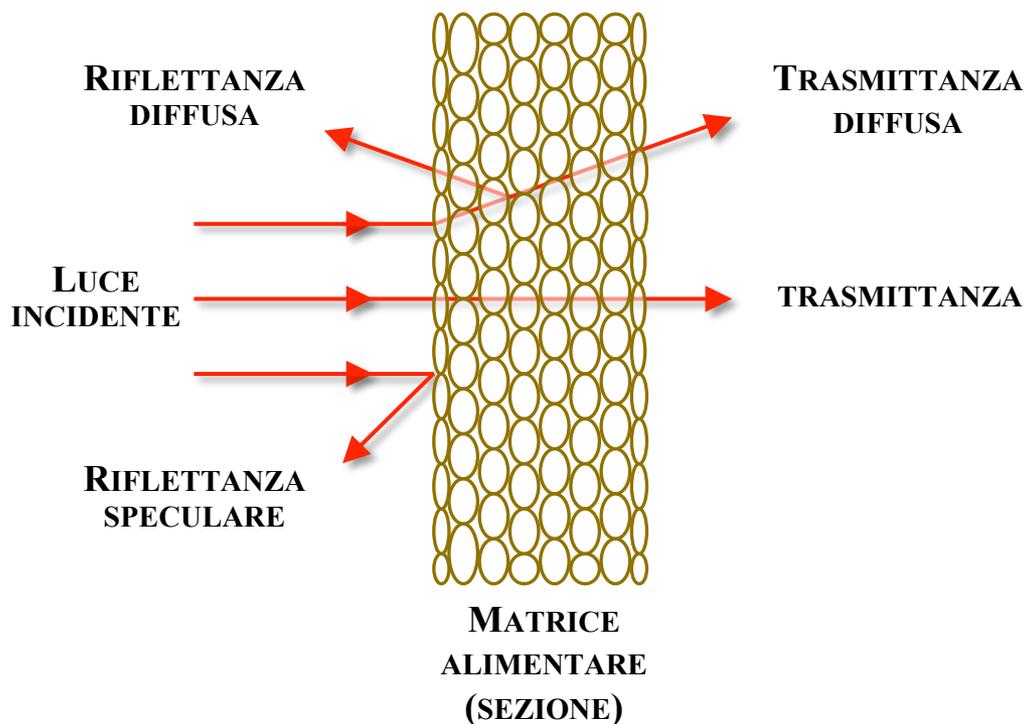
- ▶ Caratteristiche fisiche chimiche e fisico-chimiche

- ▶ Informazioni sull'andamento della disidratazione

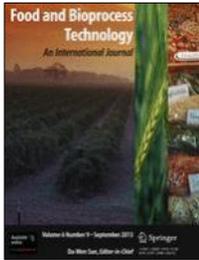
Disidratazione - aspetti generali

Tecnologie innovative di disidratazione- spettroscopia Vis/NIR

La spettroscopia nel visibile (Vis) / vicino infrarosso (NIR) è una tecnica di acquisizione di immagine non invasiva, che prevede l'uso di radiazioni, nel visibile e nel vicino infrarosso, per misurare la differenza di assorbimento della matrice dal punto di vista chimico o biologico



Bibliografia

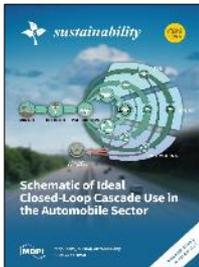


2017

Journal: Food and Bioprocess Technology

Authors: Moscetti R, Haff RP, Ferri S, Raponi F, Monarca D, Liang P, Massantini R

Title: Real-time monitoring of organic carrot (var. romance) during hot-air drying using Near-Infrared spectroscopy

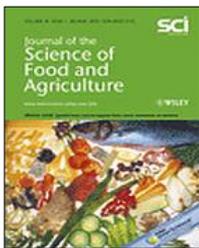


2017

Journal: Sustainability

Authors: Raponi F, Moscetti R, Monarca D, Colantoni A, Massantini R

Title: Monitoring and optimization of drying fruits and vegetables process using computer vision: a review



2017

Journal: Journal of the Science of Food and Agriculture

Authors: Moscetti R, Sturm B, Crichton SOJ, Amjad W, Massantini R

Title: Postharvest monitoring of organic potato (cv. anuschka) during hot-air drying using vis/nir hyperspectral imaging



2018

Journal: Journal of Food Engineering

Authors: Moscetti R, Raponi F, Ferri S, Colantoni A, Monarca D, Massantini R

Title: Real-time monitoring of organic apple (var. Gala) during hot-air drying using Near-Infrared spectroscopy