



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
CAMPUS DI CESENA



Filiera “Pomodoro e Trasformati”

- **Sostenibilità nel campo dei prodotti trasformati**

Marco Dalla Rosa



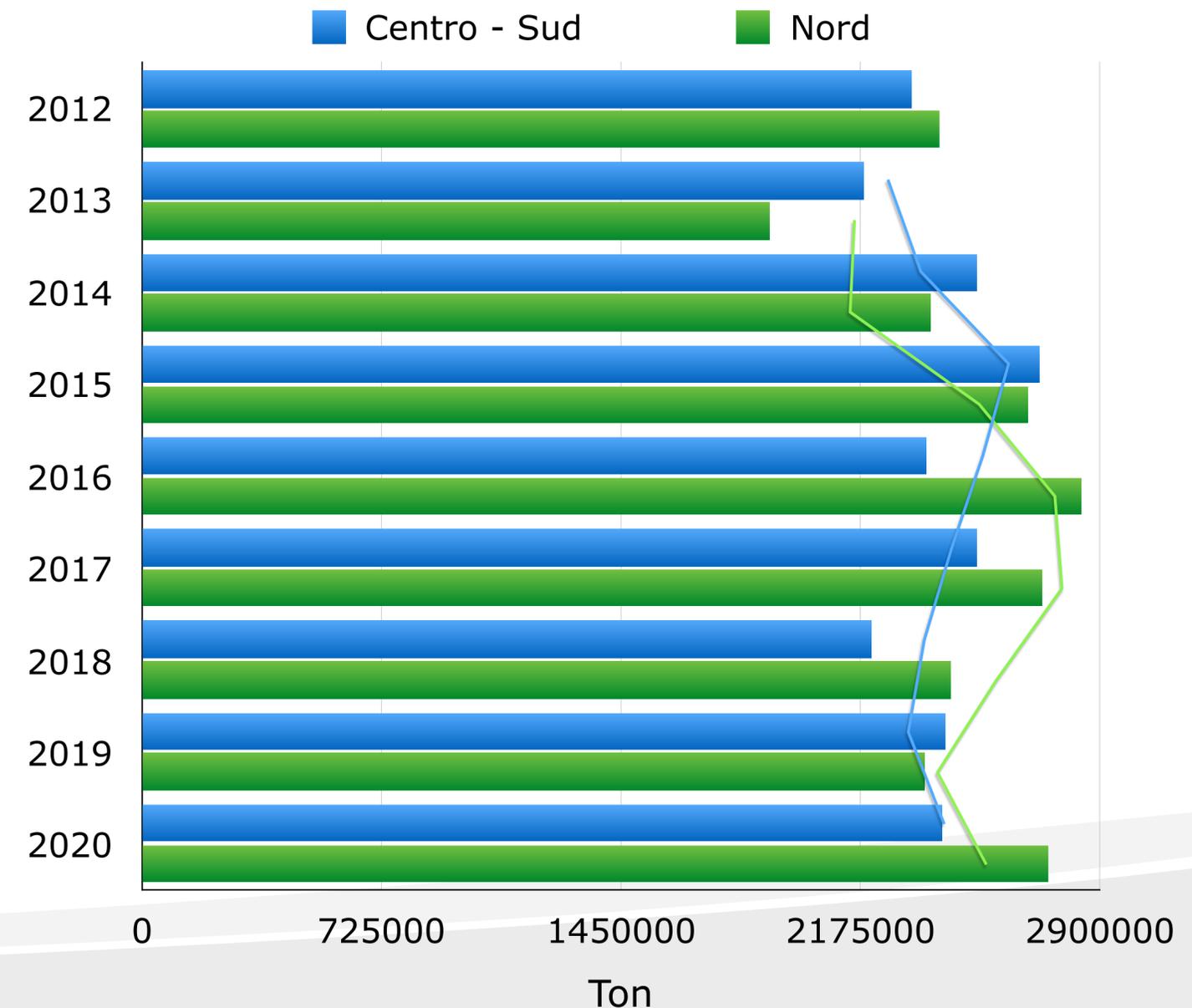
Associazione Italiana Società Scientifiche Agrarie
Italian Association of the Agricultural Science Societies

Convegno AISSA 18-19 febbraio - Milano

➤ **analisi delle problematiche e delle innovazioni nel campo della trasformazione** (Dalla Rosa; Moschetti / Monarca; Severini / Derossi; Nicoli/ Anese; Pataro / Ferrari; Bendini / Gallina Toschi)

Filiera «Pomodoro e trasformati»

➤ **Trasformazione del pomodoro: principale fonte nazionale di prodotti vegetali processati**



Dati ANICAV 2020

World market: 43.8 Million Tons in 2020



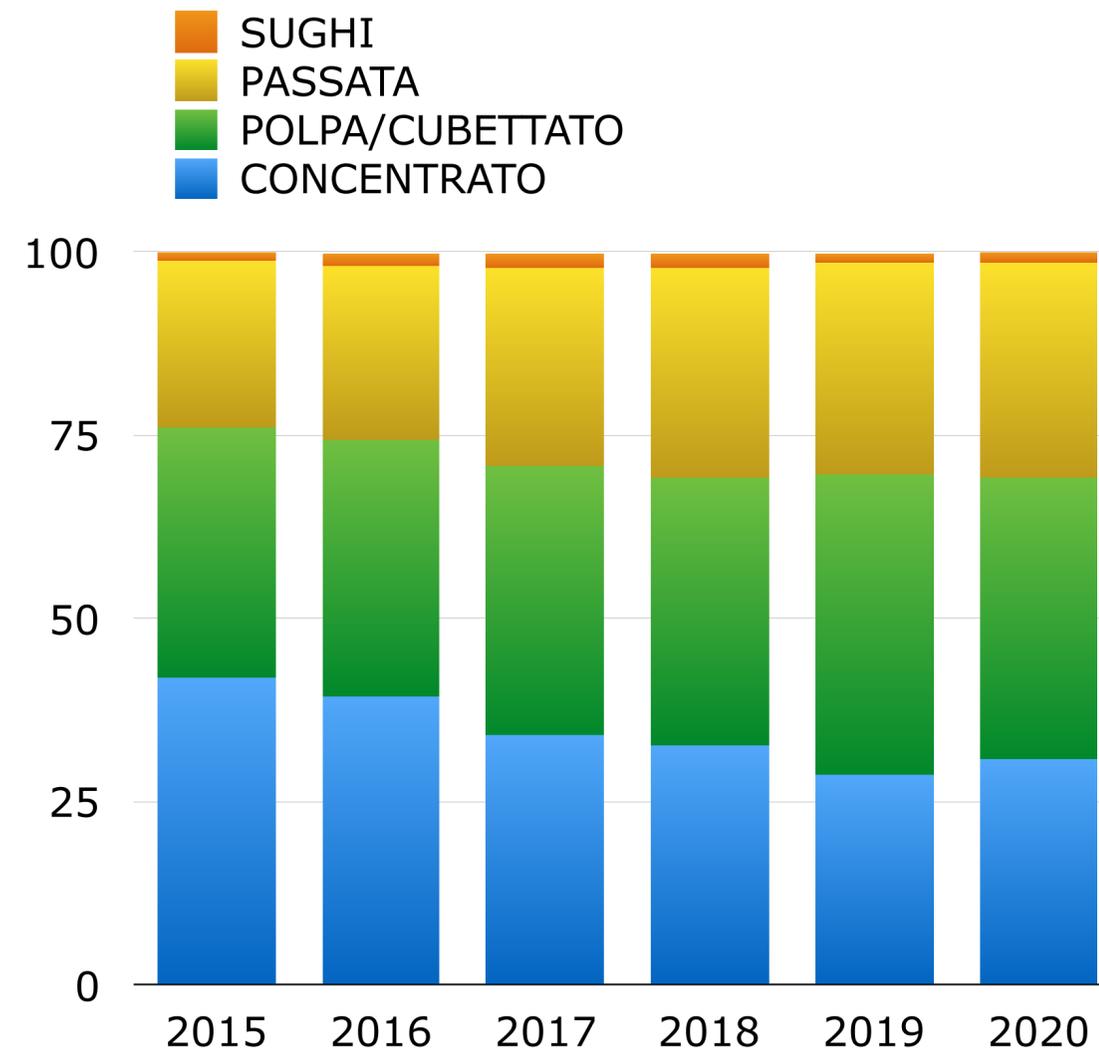
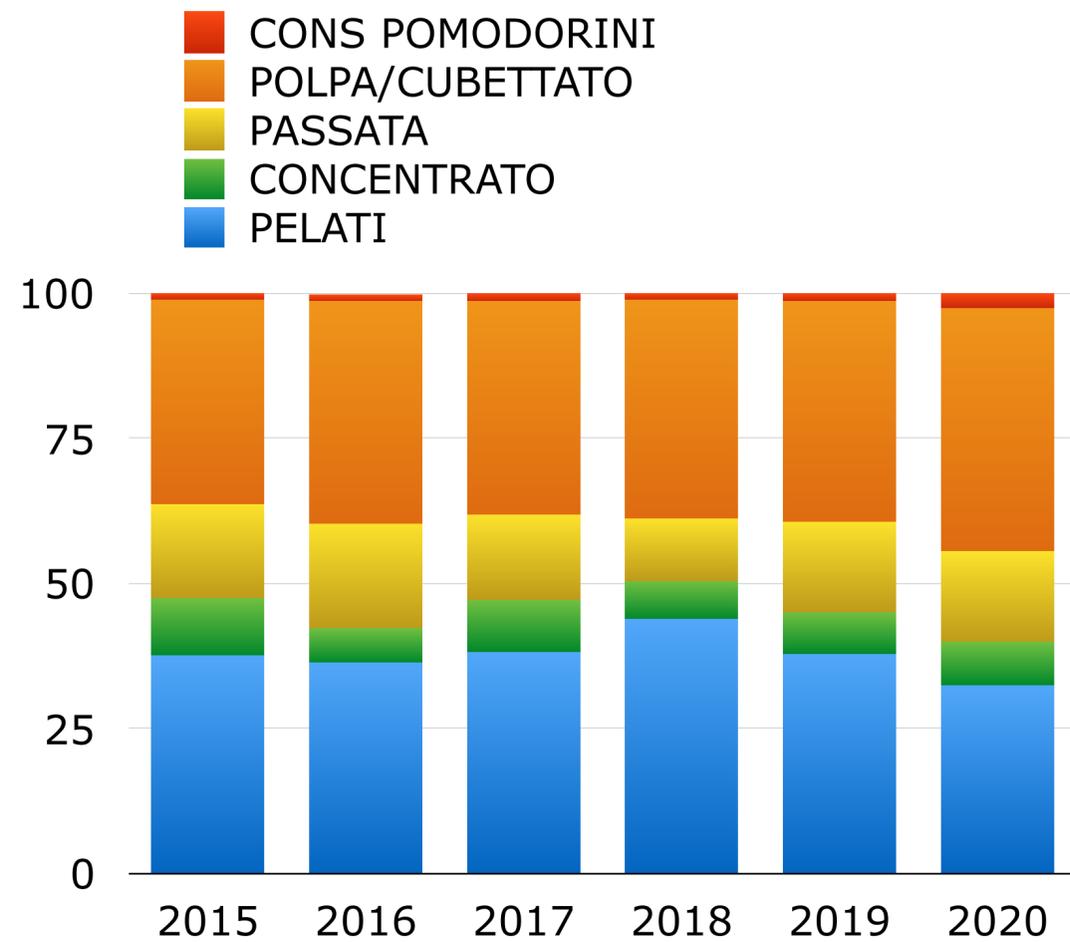
Associazione Italiana Società Scientifiche Agrarie
Italian Association of the Agricultural Science Societies

Convegno AISSA 18-19 febbraio - Milano



Filiera «Pomodoro e trasformati» ➤ diversificazione di prodotto

Centro - Sud



Nord

Dati ANICAV



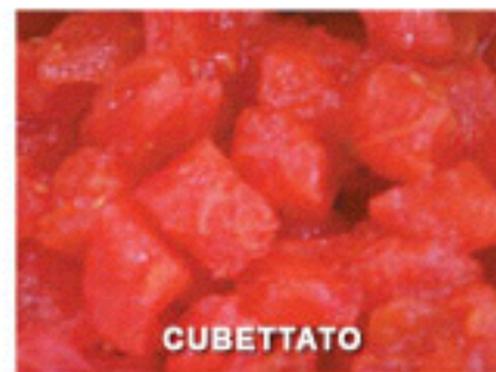
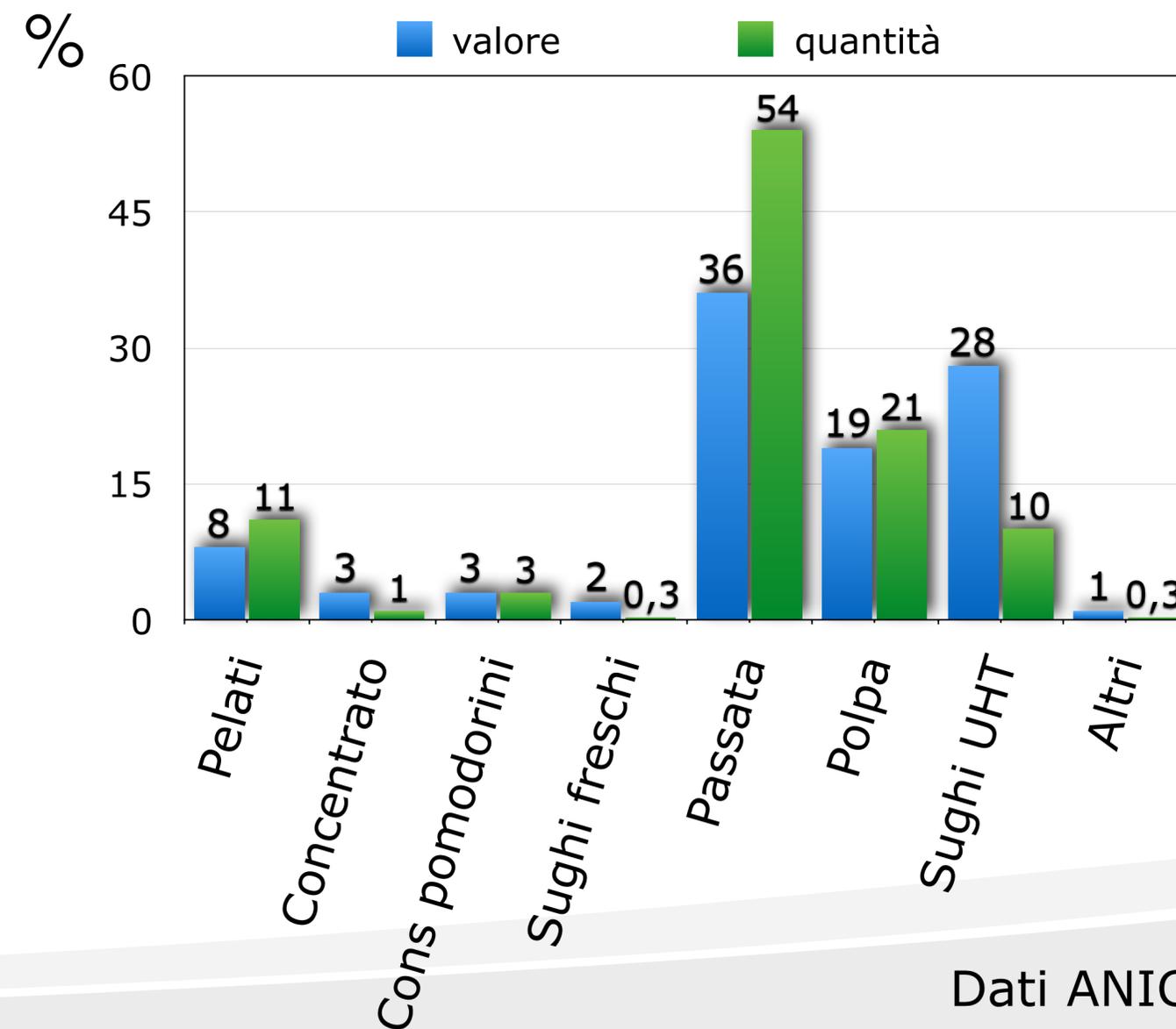
Associazione Italiana Società Scientifiche Agrarie
Italian Association of the Agricultural Science Societies

Convegno AISSA 18-19 febbraio - Milano

Filiera «Pomodoro e trasformati»

➤ diversificazione di prodotto

- maggiore modulabilità della base per preparazioni gastronomiche diverse (passata grossolana vs. cubettato)
- Sviluppo di prodotti di pronto uso: le salse pronte
- da commodity a tradizionale evoluto



Dati ANICAV



Associazione Italiana Società Scientifiche Agrarie
Italian Association of the Agricultural Science Societies

Convegno AISSA 18-19 febbraio - Milano

➤ analisi delle problematiche della trasformazione (Dalla Rosa)

Filiera «Pomodoro e trasformati»



ASPETTI TECNOLOGICI



Immagini su concessione ANICAV



Associazione Italiana Società Scientifiche Agrarie
Italian Association of the Agricultural Science Societies

Convegno AISSA 18-19 febbraio - Milano

TRAPIANTO (TRANSPLANTING) (Monarca, AIIA)

VANTAGGI

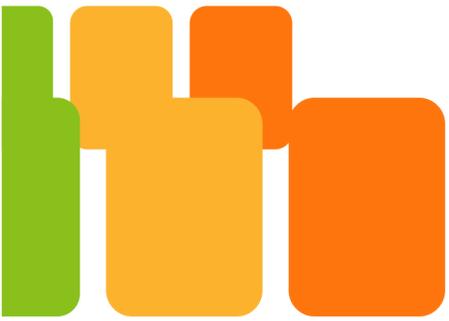
- ✓ Anticipazione del ciclo colturale
- ✓ Maggior competitività con le erbe infestanti
- ✓ Riduzione delle fallanze
- ✓ Ottimizzazione del ciclo colturale

SVANTAGGI

- ✓ Costo delle piantine
- ✓ Problemi di attecchimento
- ✓ Possibili stress da trapianto
- ✓ Necessità di una maggiore forza lavoro
- ✓ Minor approfondimento apparato radicale



CLASSIFICAZIONE TRAPIANTATRICI



Agevolatrice



Meccanica



Automatica



CLASSIFICAZIONE TRAPIANTATRICI



TRAINATA



PORTATA



SEMOVENTE

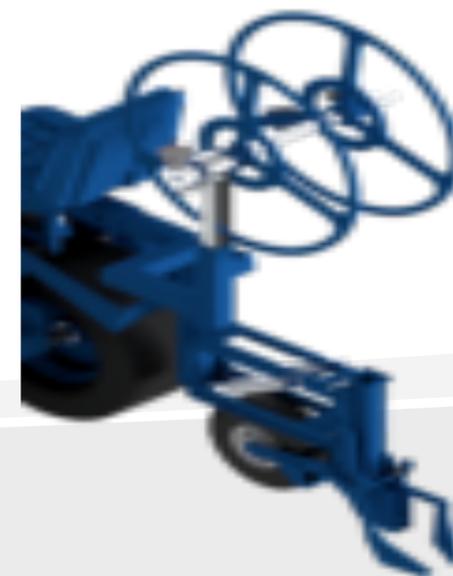


TRAPIANTATRICI COMBINATE



ORGANI COMBINABILI:

- Distributori di Fertilizzanti e di concimi granulari e microgranulari
- Irrigazione localizzata
- Stesura e interrimento manichette
- Stesura teli di pacciamatura (Polietilene, biodegradabili, cellulosa, di varie dimensioni, da 750-2000 mm)
- Utensili per la lavorazione del terreno



Filiera «Pomodoro e trasformati» ➤ Meccanizzazione della raccolta (Monarca, AIIA)



Pomodoro da mensa



Non è meccanizzabile

Raccolta manuale

- 100 kg / h di lavoro
- 350 h di lavoro/ ha
- OK per il mercato fresco
- requisiti di alta qualità, maggiore PLV

Pomodoro da industria



E' meccanizzabile

Raccolta meccanica

- 20-40 t/h di lavoro
- 5-6 h di lavoro/ha
- aspetto meno importante, minore PLV
- varietà per meccanizzazione: maturazione contemporanea, piante «jointless», Brix di alto grado

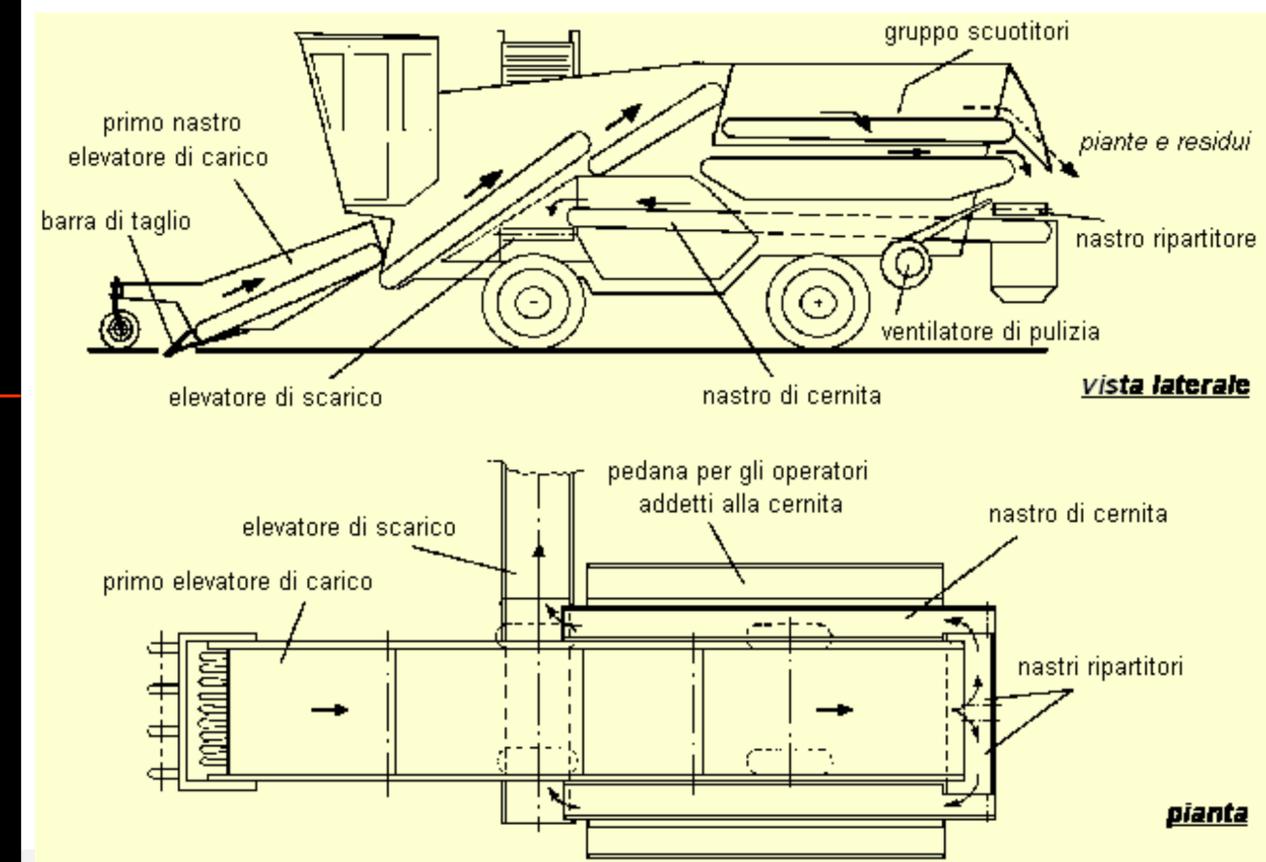


Filiera «Pomodoro e trasformati» ➤ Meccanizzazione della raccolta (Monarca, AIIA)



tipo di lavoro e interventi specifici	da industria a raccolta manuale	da industria a raccolta meccanica	da mensa in pieno campo a raccolta manuale	da mensa in serra riscaldata a raccolta manuale
a) TRATTORISTA (h/ha)				
-lavorazione del terreno	10	8	10	14
-semina in campo	---	2	---	---
-trapianto	5	---	---	---
-cure colturali	20	13	22	---
-trasporti e raccolta meccanica	16	30	16	---
TOTALE a)	51	53	48	14
b) MANODOPERA COMUNE (h/ha)				
-trapianto	26	---	120	57
-cure colturali	20	---	28	1.315
-irrigazione	10	6	10	43
-raccolta, carico e confezionamento	320	108	1.600	1.172
TOTALE b)	376	114	1.758	2.597
TOTALE GENERALE	427	167	1.806	2.611
PROD. UNITARIA (t/ha)	50	60	100	89

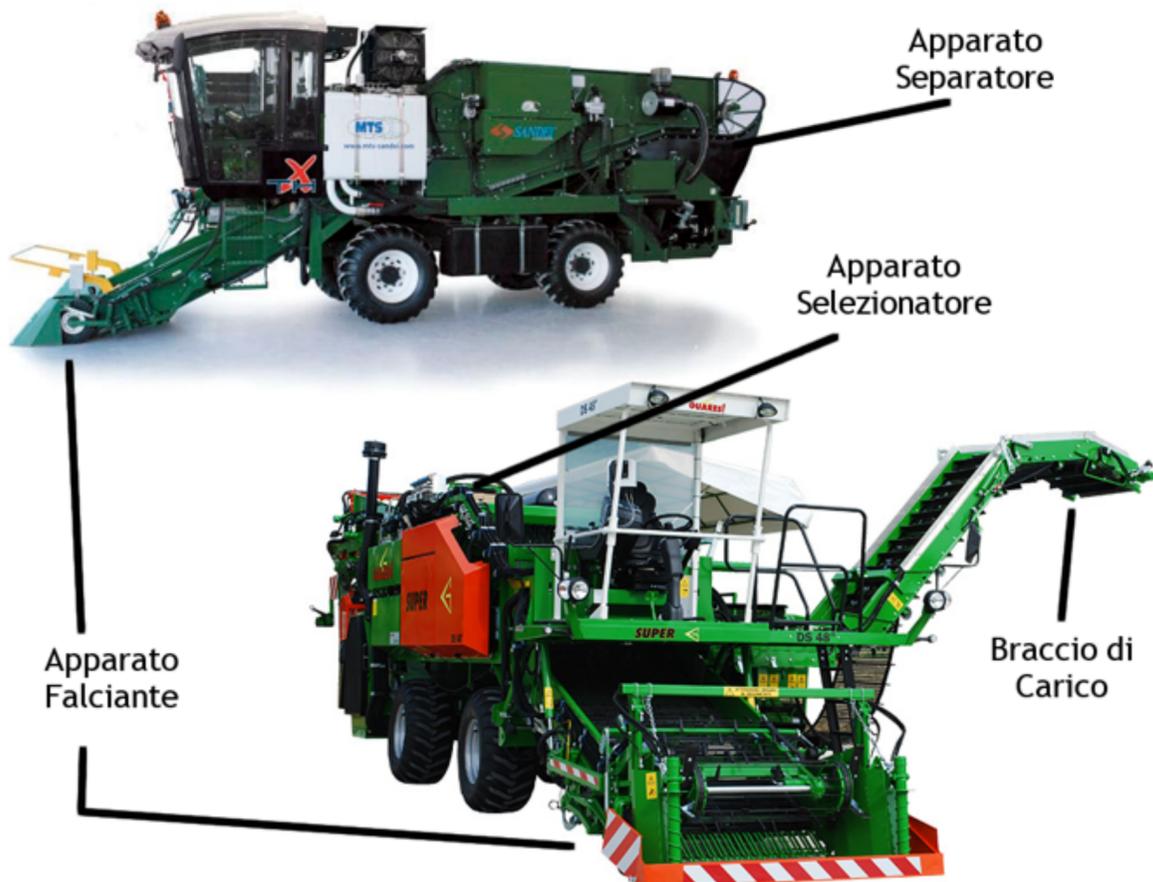
Schema di una raccogliatrice



Filiera «Pomodoro e trasformati» ➤ Meccanizzazione della raccolta (Monarca, AIIA)

Le raccogliatrici meccaniche del pomodoro sono macchine a cantieri riuniti (modelli sia trainati che semoventi) costituiti da:

- Apparato falciante
- Apparato separatore delle bacche
- Apparato selezionatore
- Braccio di carico



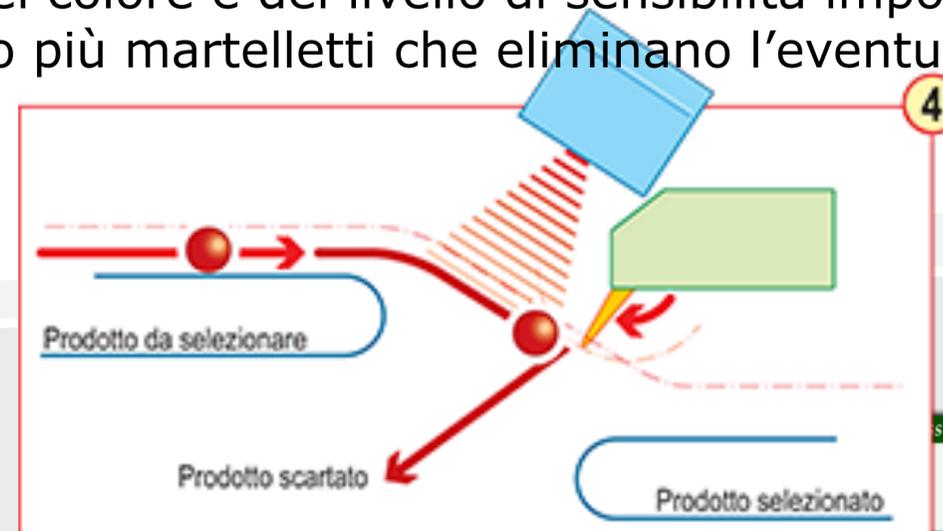
Cernita elettronica



Le ultime macchine per la raccolta sono dotate di uno o più dispositivi di selezione ottica.

Il pomodoro viaggia su un nastro posto allo stesso livello del selezionatore e se idoneo viene immesso sul nastro sottostante.

A seconda del colore e del livello di sensibilità impostato, vengono attivati uno o più martelletti che eliminano l'eventuale prodotto di scarto.



Filiera «Pomodoro e trasformati»

➤ **analisi delle problematiche della trasformazione** (Dalla Rosa)

- Accordo di settore 2021 Quota 100 a 4,85 °Brix
- Organizzazioni interprofessionali 
- Tendenza negli ultimi anni alla riduzione del residuo secco
- Maggiore attenzione all'impatto dei mezzi tecnici in campo sulla qualità del prodotto destinato alla trasformazione
- Nuove varietà resistenti a Peronospora
- Modalità di irrigazione

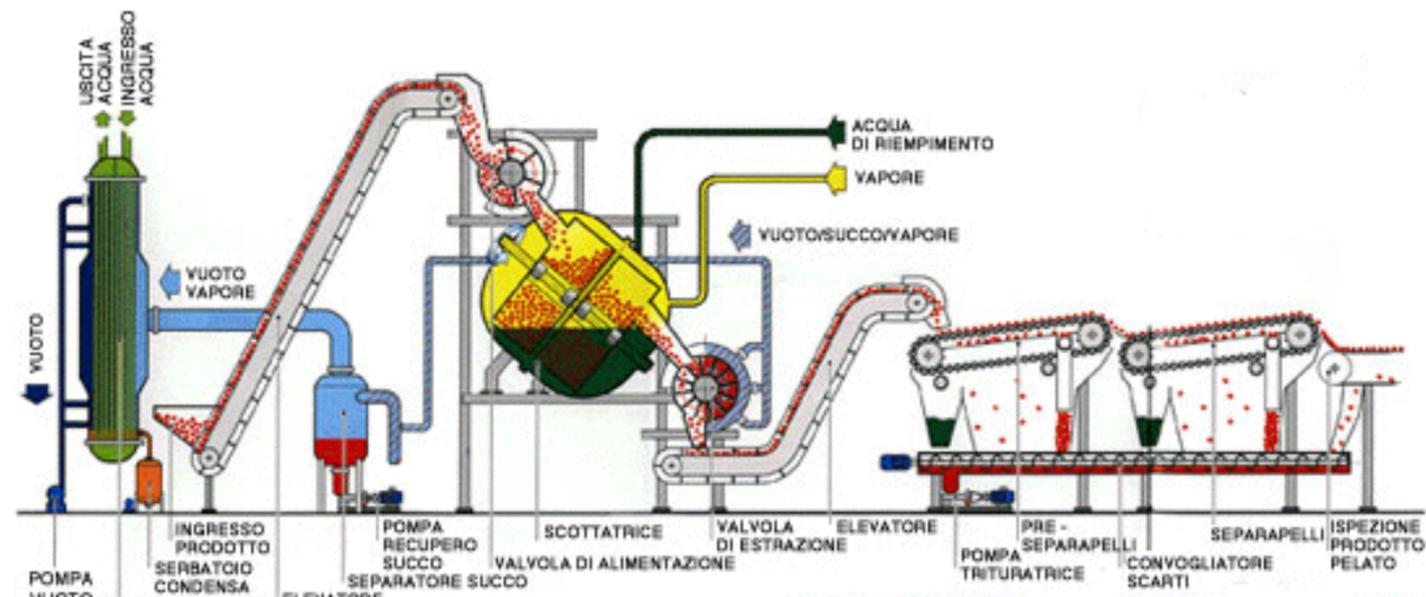
- Tecnologie di base consolidate
- Hot filling per prodotti consumer
- Confezionamento aseptico semilavorati
- Maggiore flessibilità concentratori a multiplo effetto
- Digitalizzazione del processo e controlli a distanza



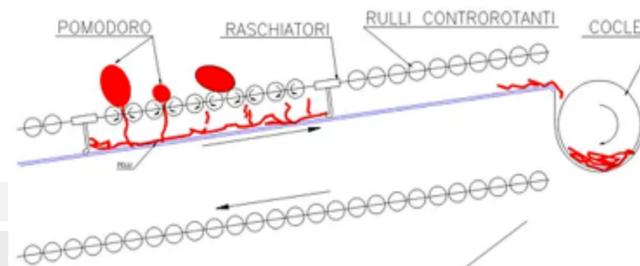
Filiera «Pomodoro e trasformati» ➤ innovazioni in trasformazione

Innovazioni in linea

NUOVA PELATRICE A VAPORE e ad acqua surriscaldata con raffreddamento sottovuoto adatta per elevate capacità di pomodoro

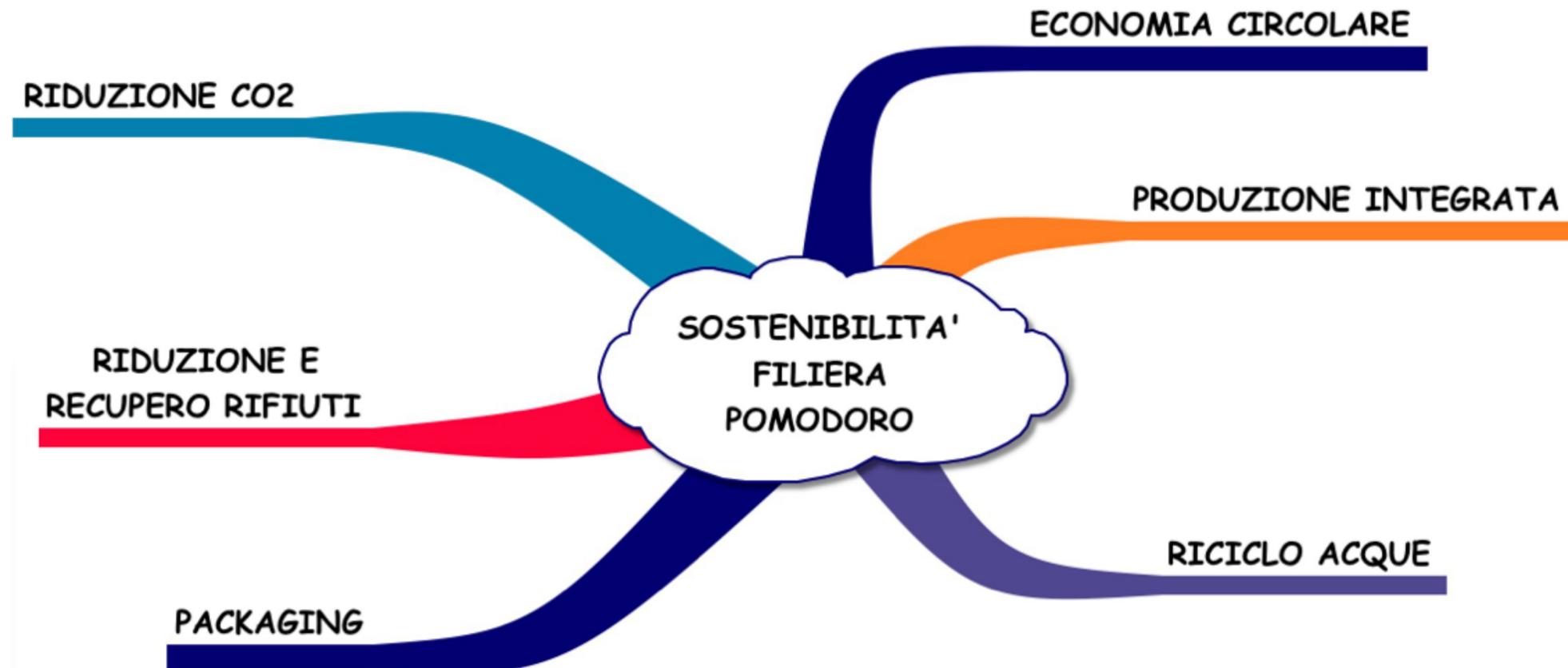


EVAPORATORE MULTIPLO EFFETTO



Filiera «Pomodoro e trasformati»

➤ impatto sugli indicatori



RISULTATI DI IMPATTO AMBIENTALE PER 1KG DI PASSATA DI POMODORO MEDIA

Cambiamento climatico	Impoverimento delle risorse idriche	Acidificazione	Eutrofizzazione terrestre	Uso del suolo
1,27 kg CO2-eq	1,32 m3 water eq	0,009 molc H+ eq	0,02 molc N eq	130,8 kg C deficit



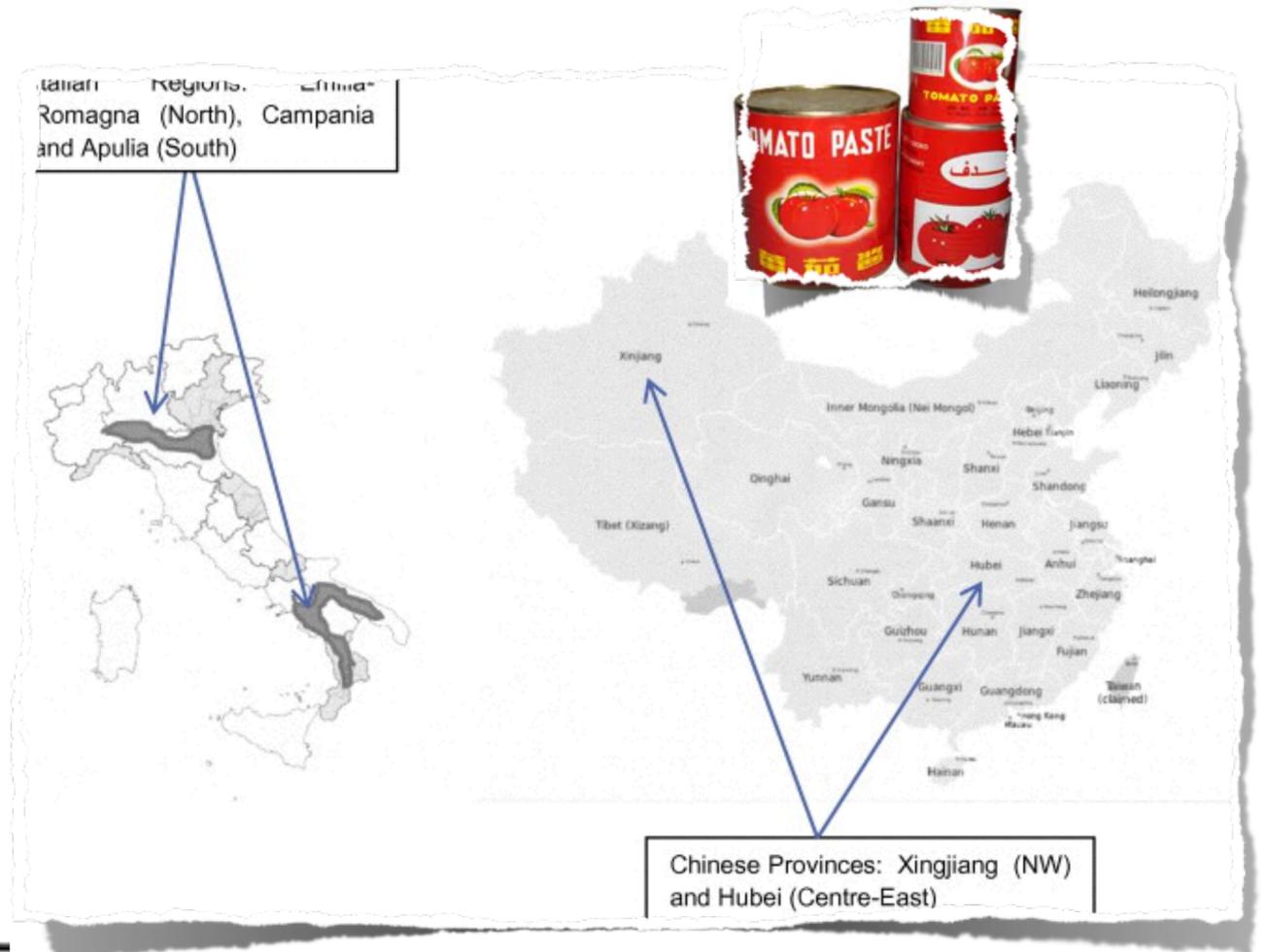
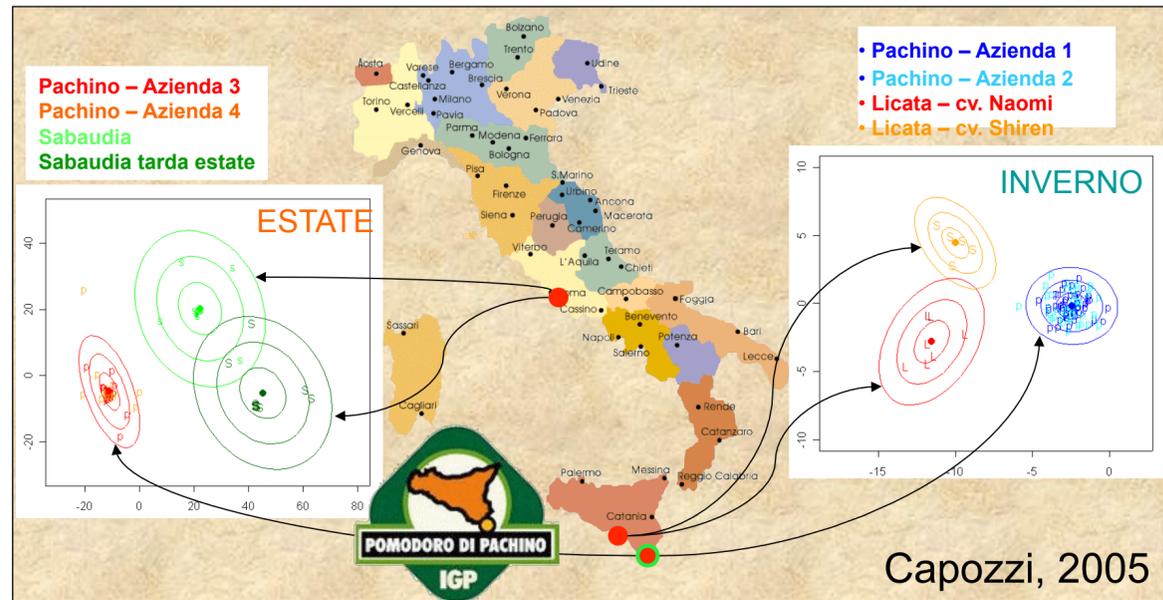
Product environmental footprint Enhanced by Regions



Associazione Italiana Società Scientifiche Agrarie
Italian Association of the Agricultural Science Societies

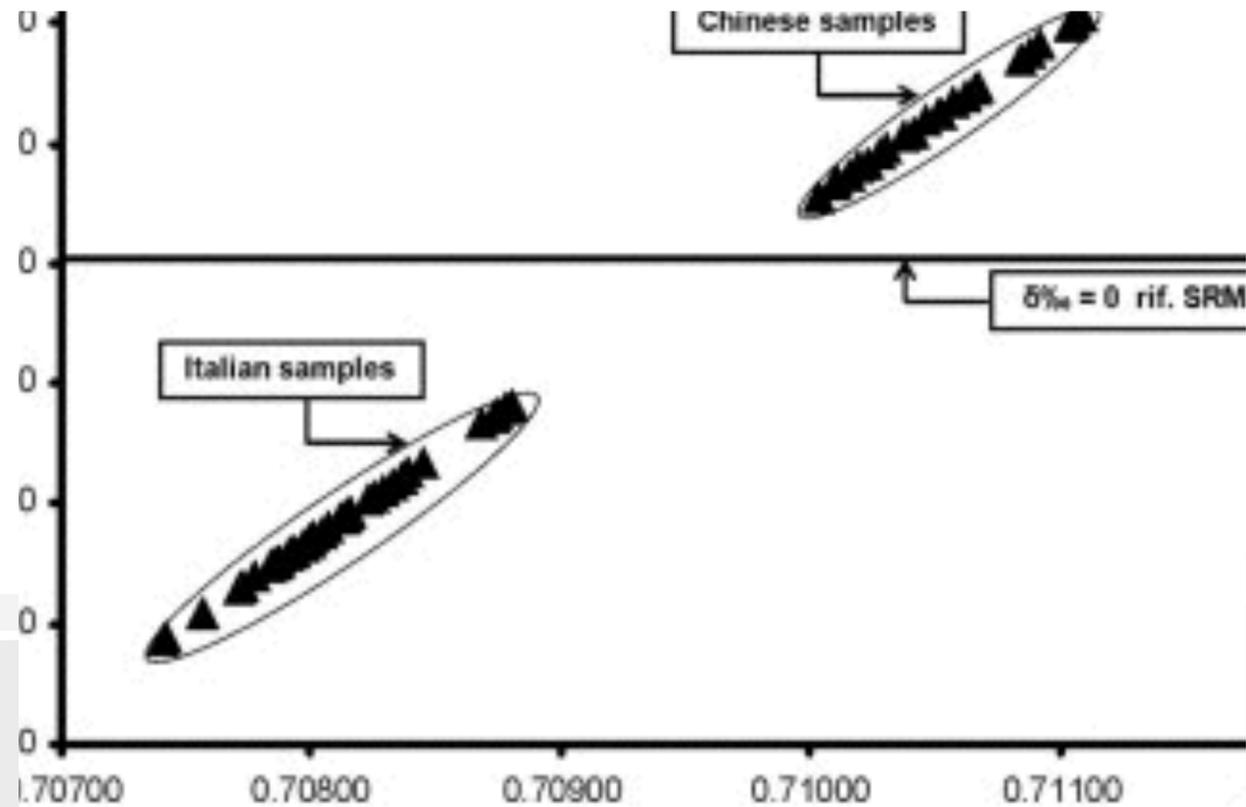
Convegno AISSA 18-19 febbraio - Milano

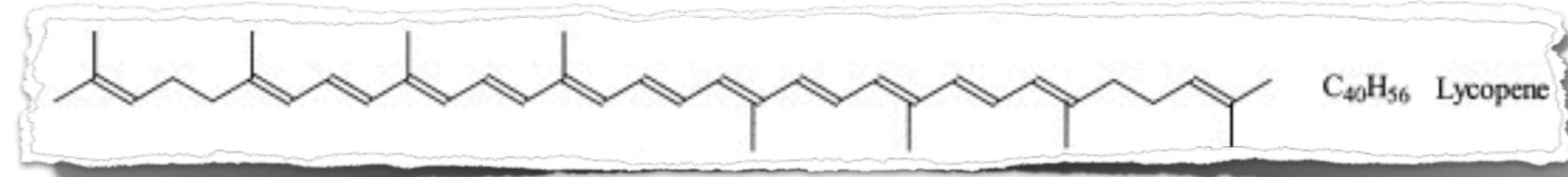
Filiera «Pomodoro e trasformati» ➤ Genuinità dei prodotti



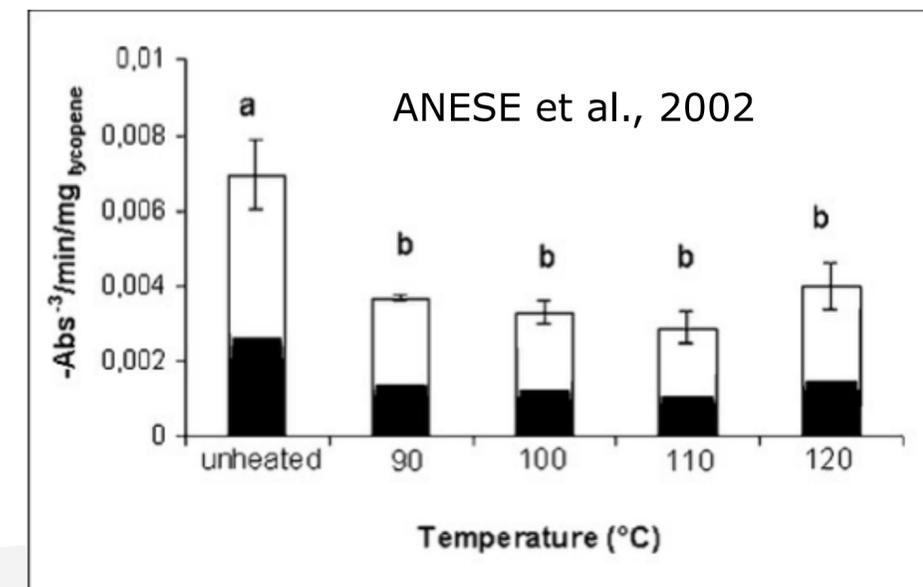
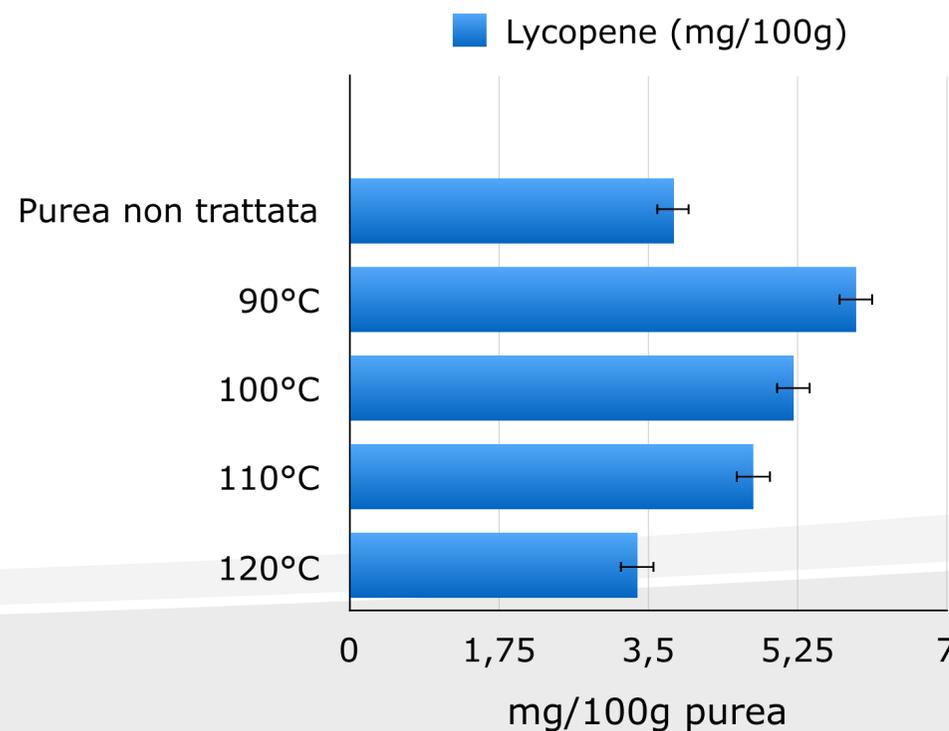
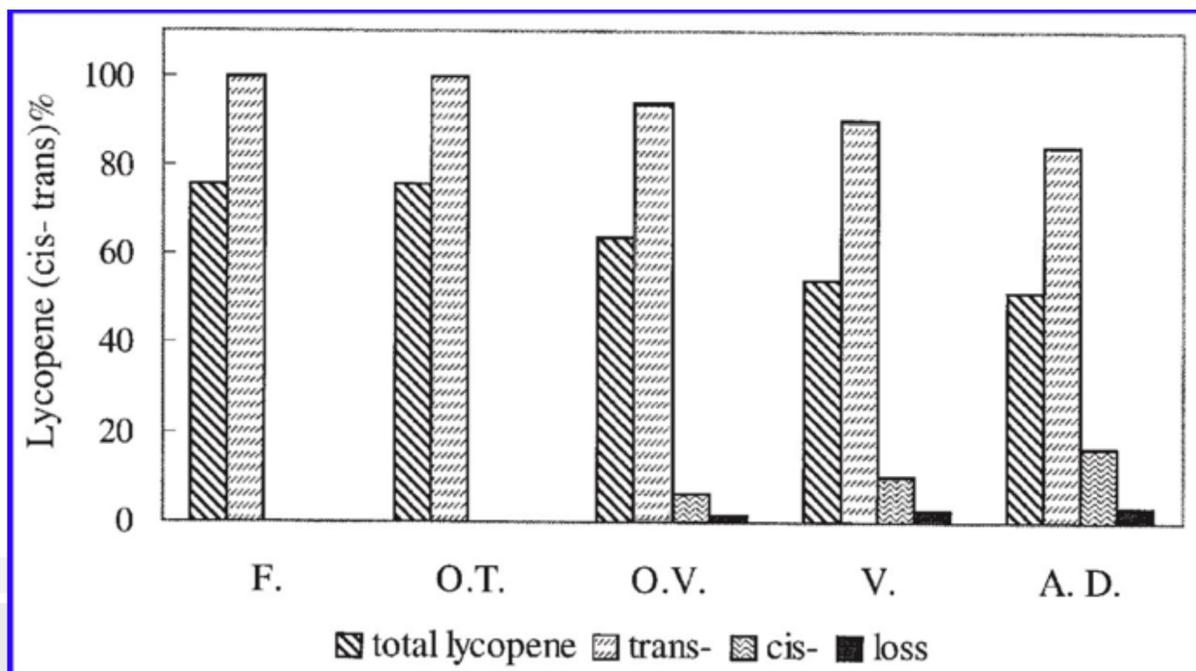
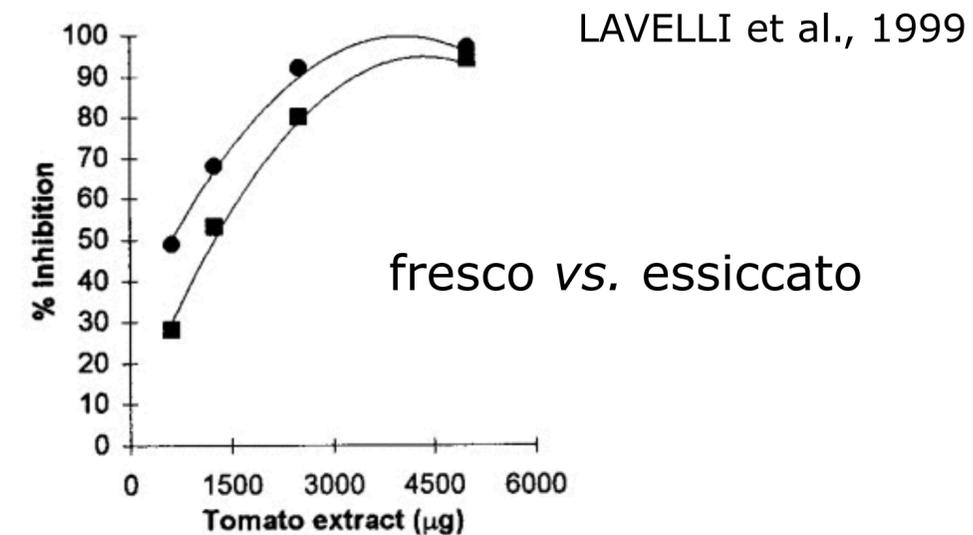
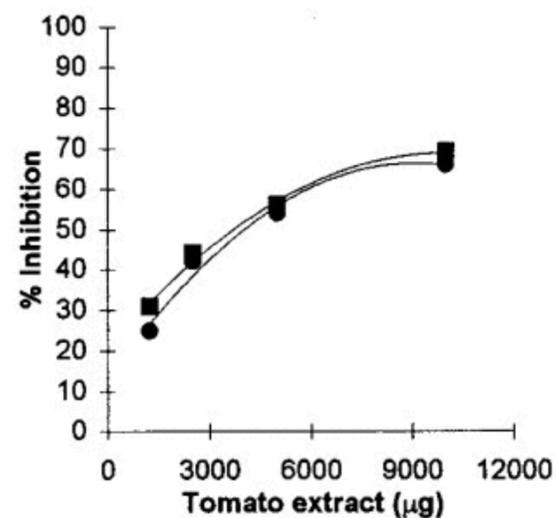
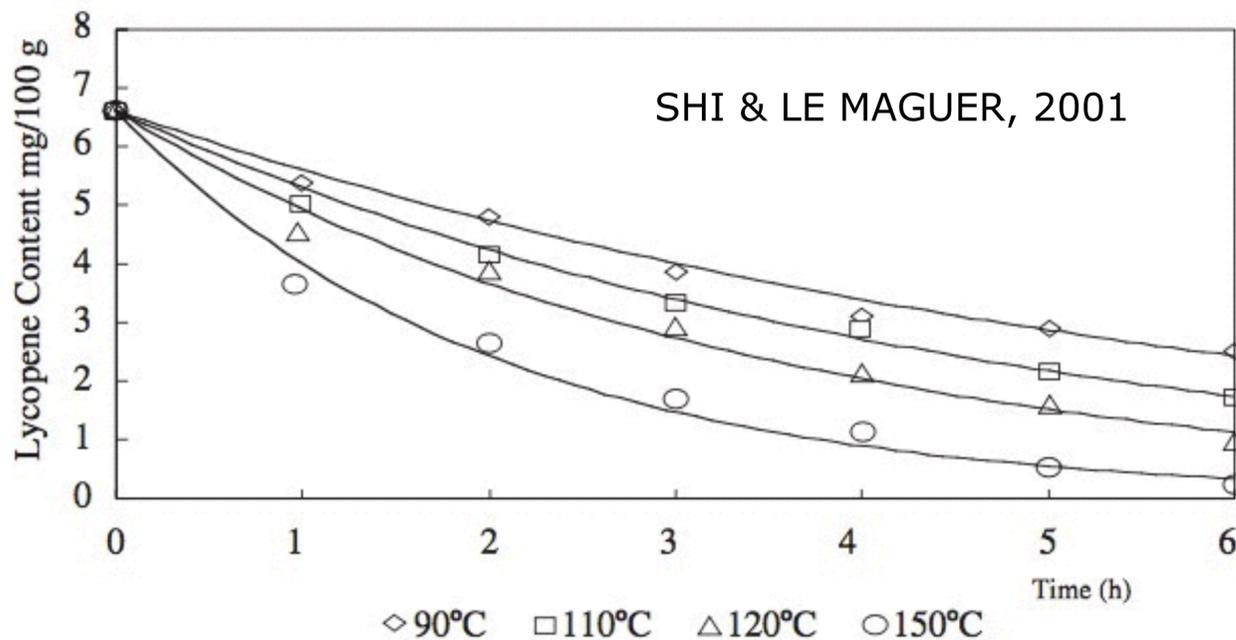
$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$

Trincherini et al, 2014





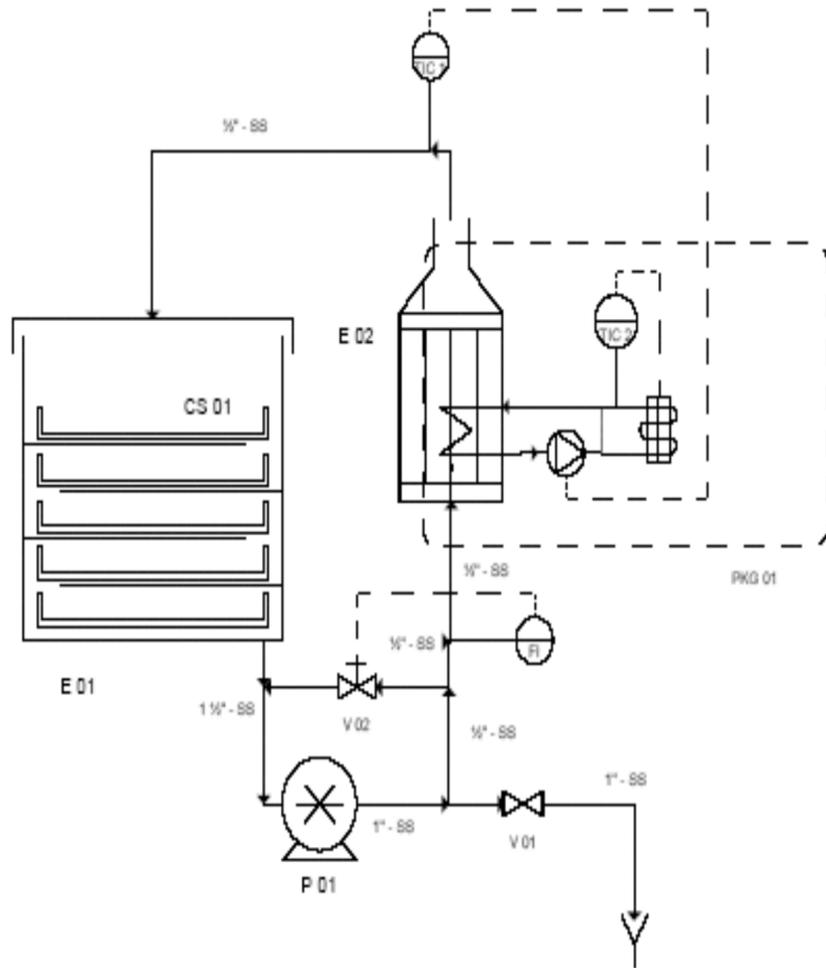
Filiera «Pomodoro e trasformati» ➤ processi e aspetti nutrizionali



Filiera «Pomodoro e trasformati»

➤ Semi-disidratati

Trattamento osmotico



Scelta del tipo di soluzione osmotica da utilizzare sulla base di:

Risultato screening iniziale = soluzioni sperimentazione

Composizione chimica

Concentrazione

Potere dolcificante S4080

Viscosità S3070

Conservabilità a t.a. S6080

Costo

Screening iniziale su circa 10 sciroppi zuccherini presenti in commercio

In tutti i casi addizione di concentrazioni di NaCl crescenti

fino a un massimo del 3% in peso

Al fine di individuare la soluzione osmotica con le migliori performances

Valutazione degli effetti su: pH, attività dell'acqua, caratteristiche organolettiche del prodotto trattato



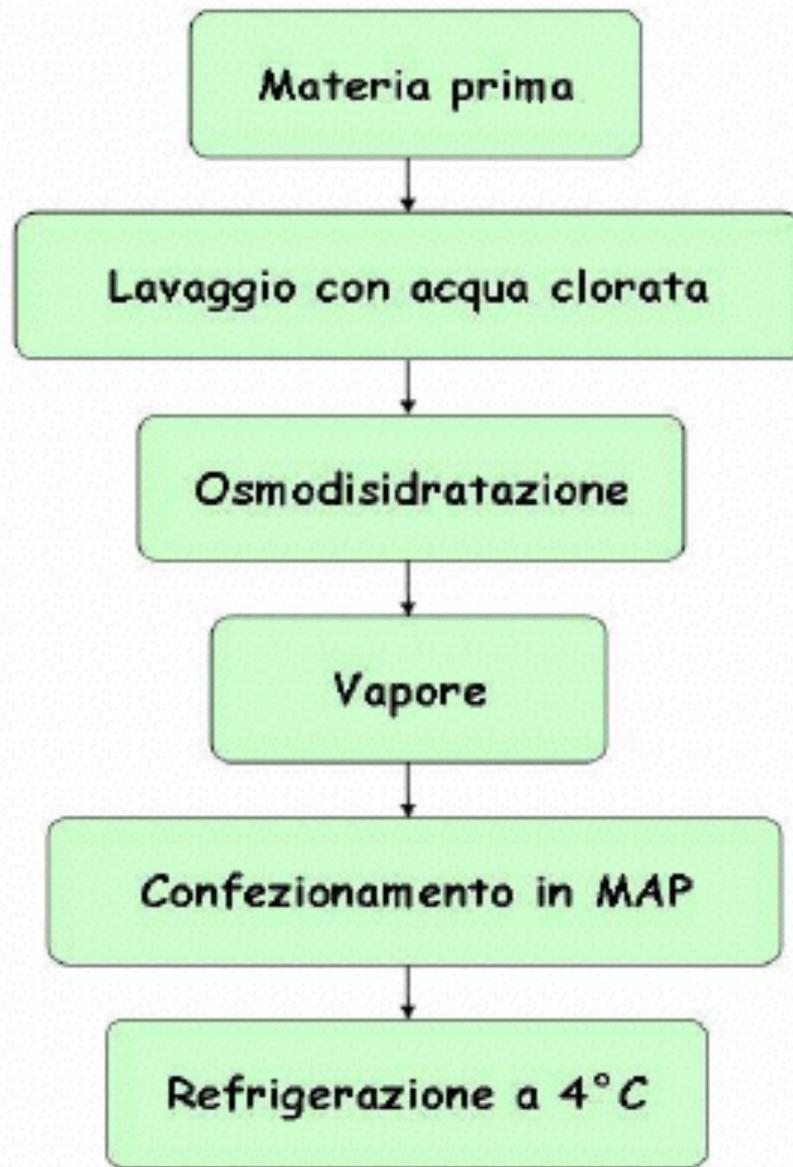
Severini, UNIFG



Associazione Italiana Società Scientifiche Agrarie
Italian Association of the Agricultural Science Societies

Convegno AISSA 18-19 febbraio - Milano

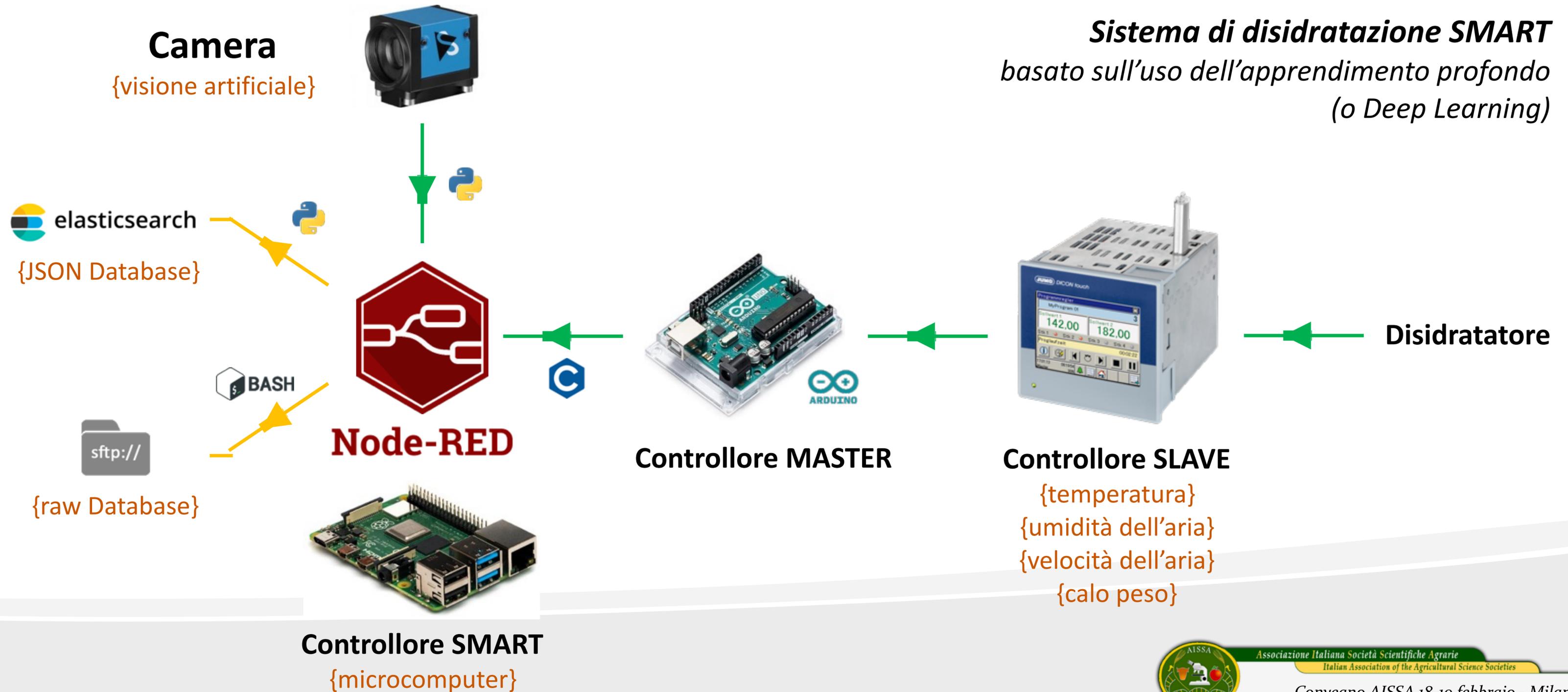
Filiera «Pomodoro e trasformati» ➤ Semi-disidratati



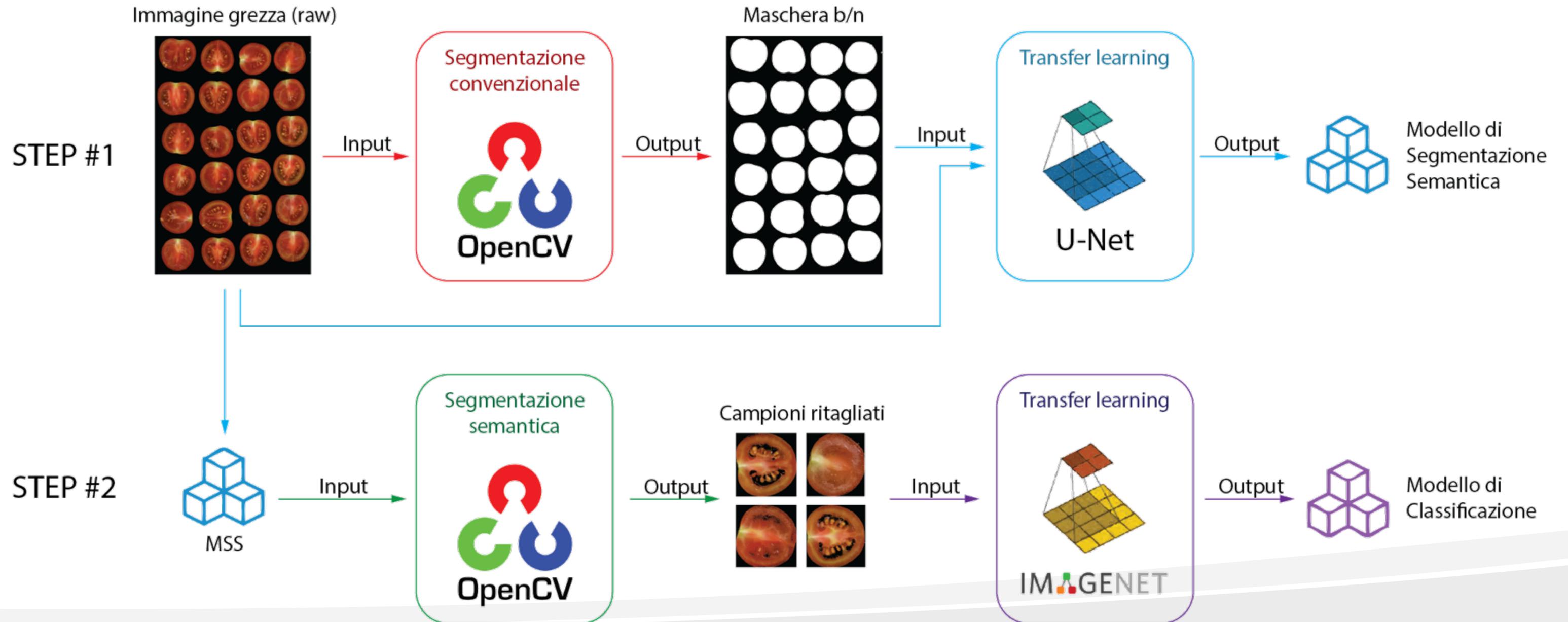
Shelf life: 15gg a 4°C

MAP: 80% N₂ e 20% CO₂

Filiera «Pomodoro e trasformati» ➤ Semi-disidratati (Moscetti; UNITUS)



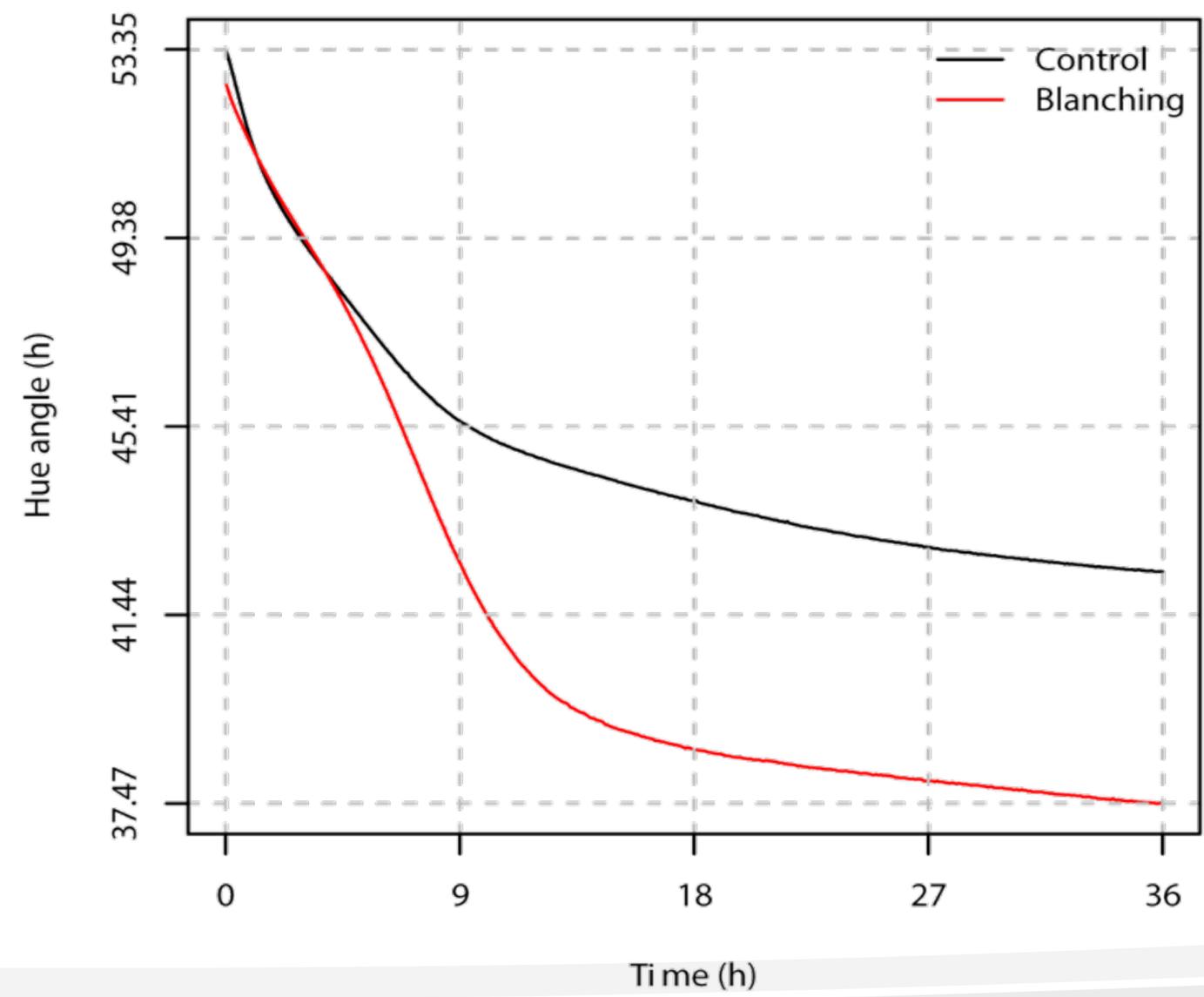
Filiera «Pomodoro e trasformati» ➤ Semi-disidratati (Moschetti; UNITUS)





Filiera «Pomodoro e trasformati» ➤ Semi-disidratati (Moschetti; UNITUS)

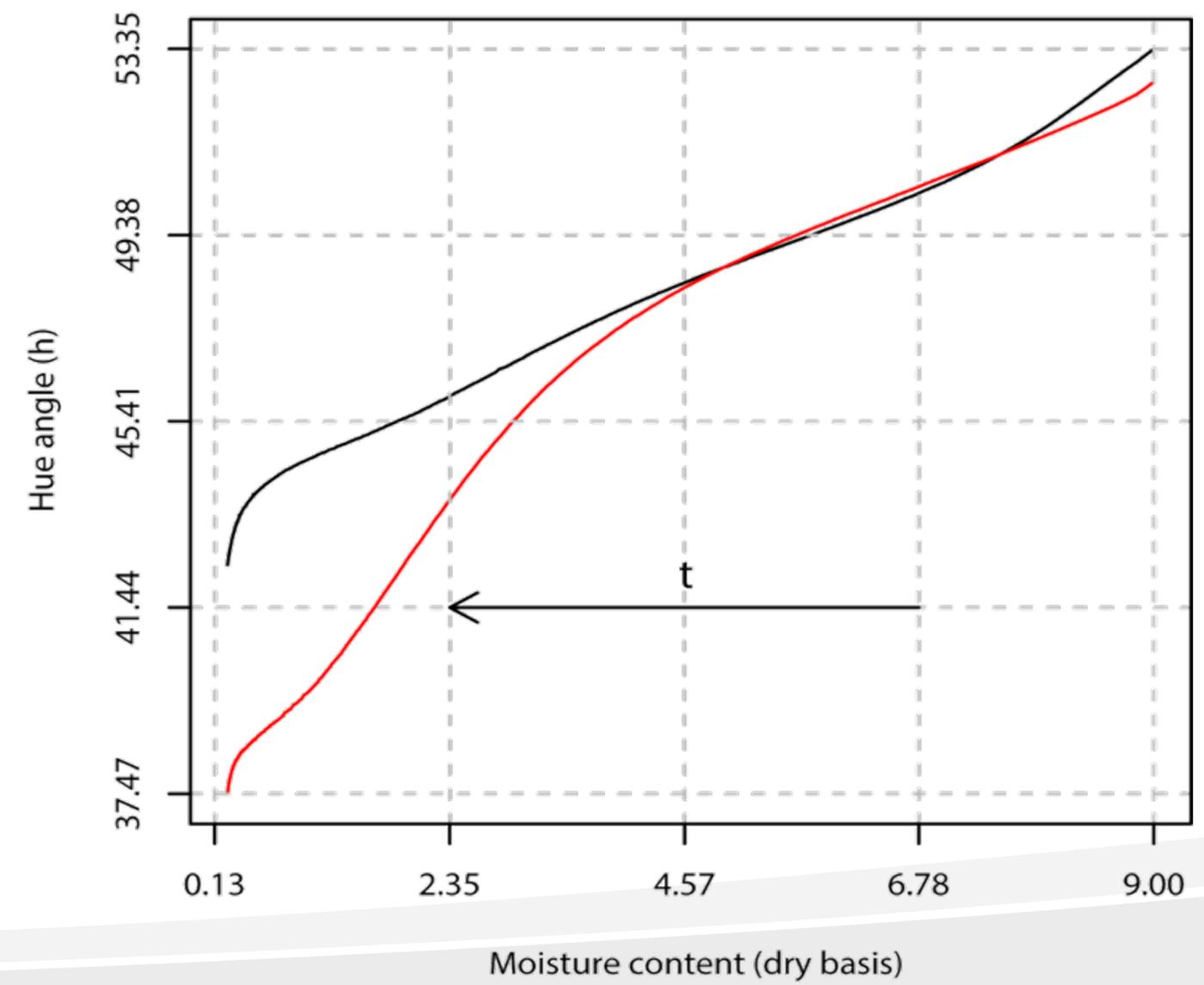
Camera



Camera

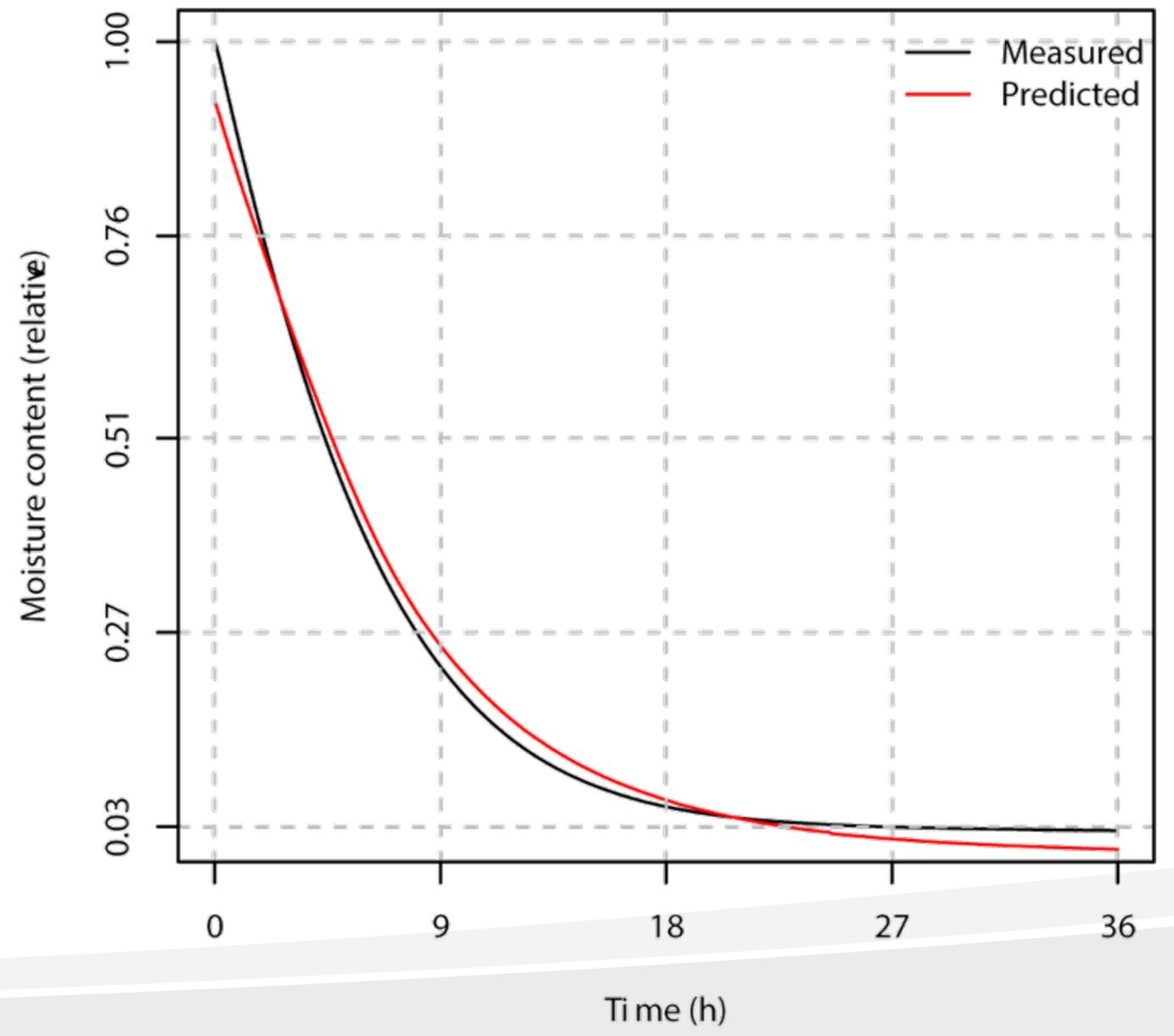
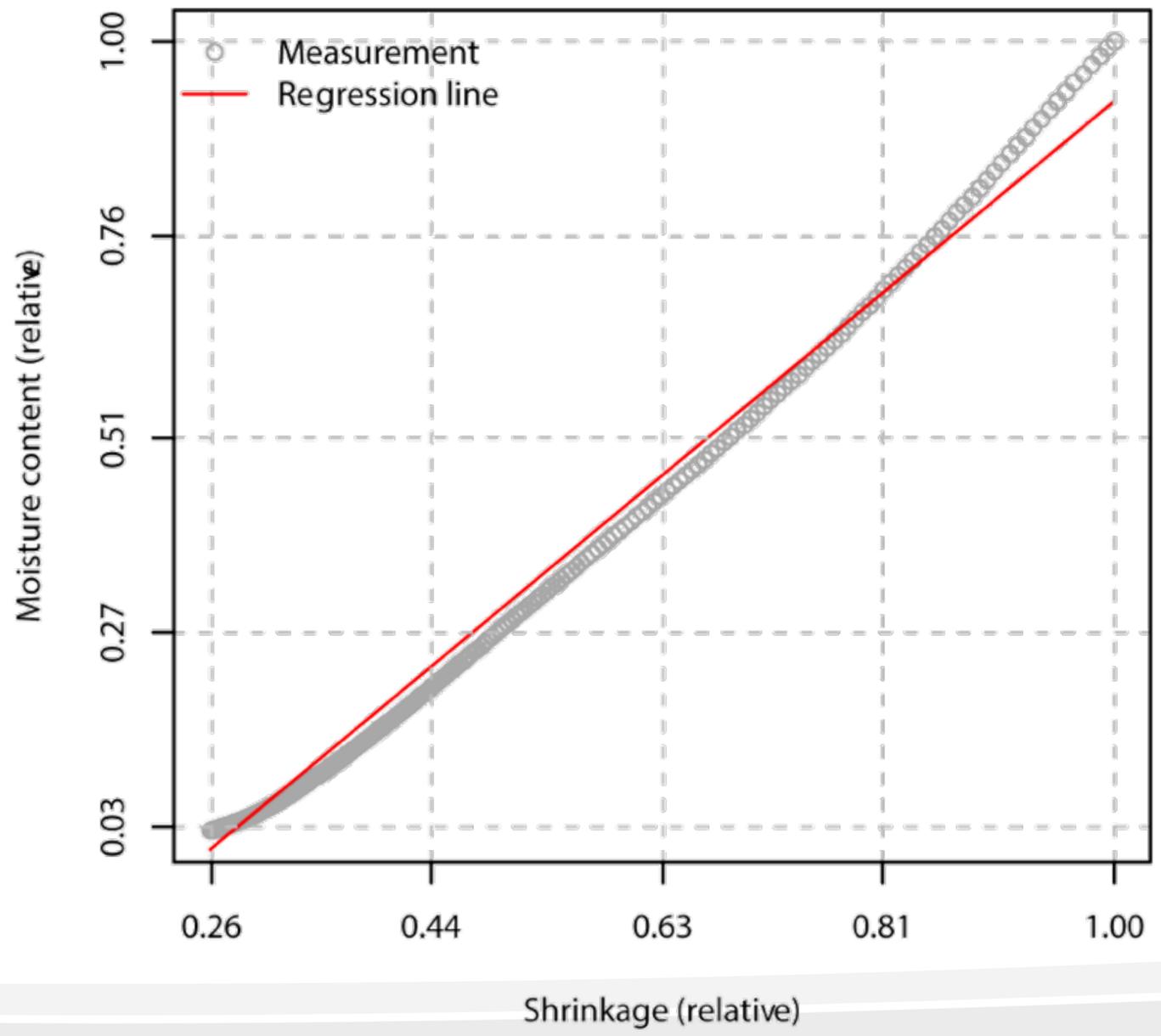
+

Load cell





Filiera «Pomodoro e trasformati» ➤ Semi-disidratati (Moschetti; UNITUS)



Filiera «Pomodoro e trasformati» ➤ disidratati al sole (Severini, UNIFG)

sistema innovativo per la produzione di vegetali tradizionalmente essiccati al sole (SINVES)

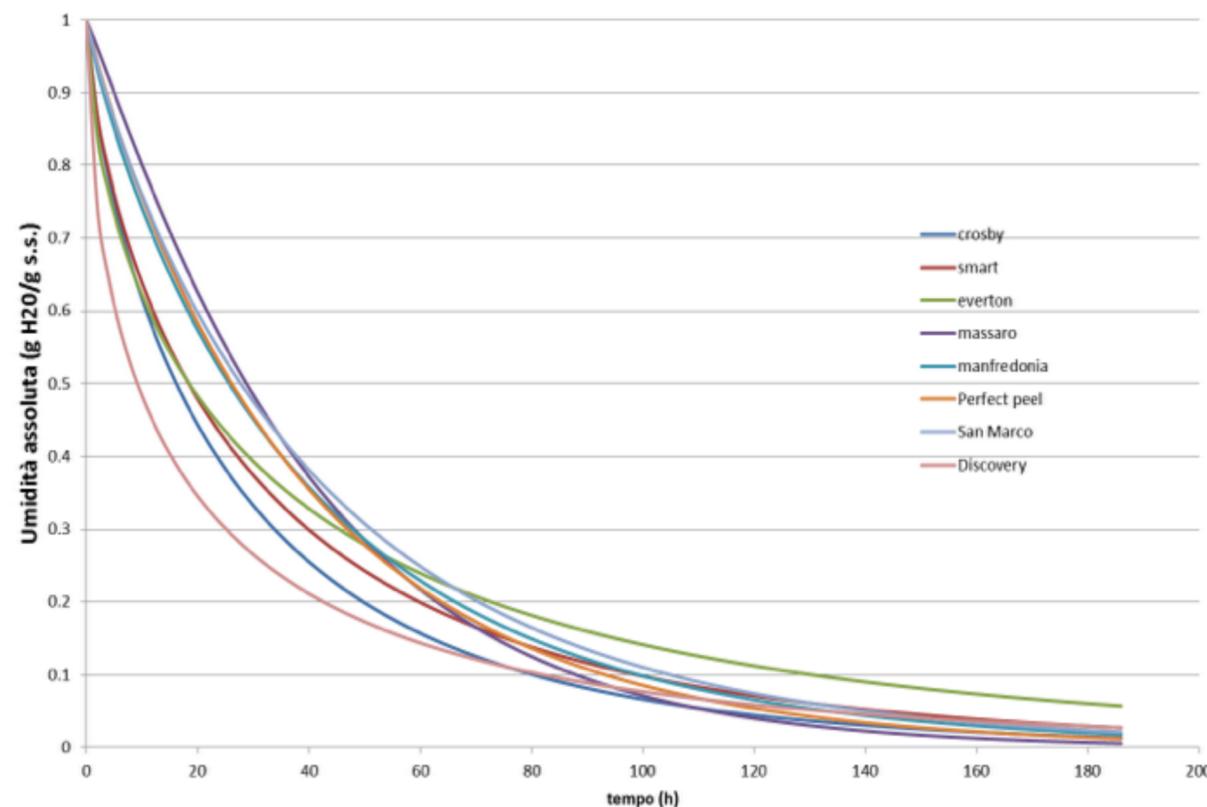
Prove di essiccamento

- T media: 30°C
- T min: 23°C
- T max: 33°C
- Umidità: 49%
- Vento: 18 km/h

cernita, eliminazione peduncolo, lavaggio e asciugatura

taglio longitudinale

disposizione sui graticci, salatura e essiccamento



Evoluzione del prodotto



**Umidità finale del
50 -60%**

$a_w = 0,92 - 0,94$

Consistenza 'soft'

**Caratteristiche organolettiche e
nutrizionali più vicine alla materia
prima**

Tempi di essiccamento minori



Italian Association of the Agricultural Science Societies

Convegno AISSA 18-19 febbraio - Milano

Filiera «Pomodoro e trasformati»

➤ Tecnologie innovative per lo sfruttamento dei sottoprodotti

Applicazioni Commerciali

- ✓ Recupero industriale del licopene mediante estrazione sequenziale con un solvente polare e non polare
- ✓ Il licopene è uno dei più popolari pigmenti naturali (rosso) e agente antiossidante accettato dall'industria alimentare
- ✓ Studi in vitro, in vivo ed ex vivo hanno dimostrato che la sua aggiunta al cibo è inversamente associata a tumori e malattie cardiovascolari



Tomato waste

PCT/EP2007/061923

Biolyco SRL
(Lecce, Italy)

Process for the extraction of
lycopene

Lycopene

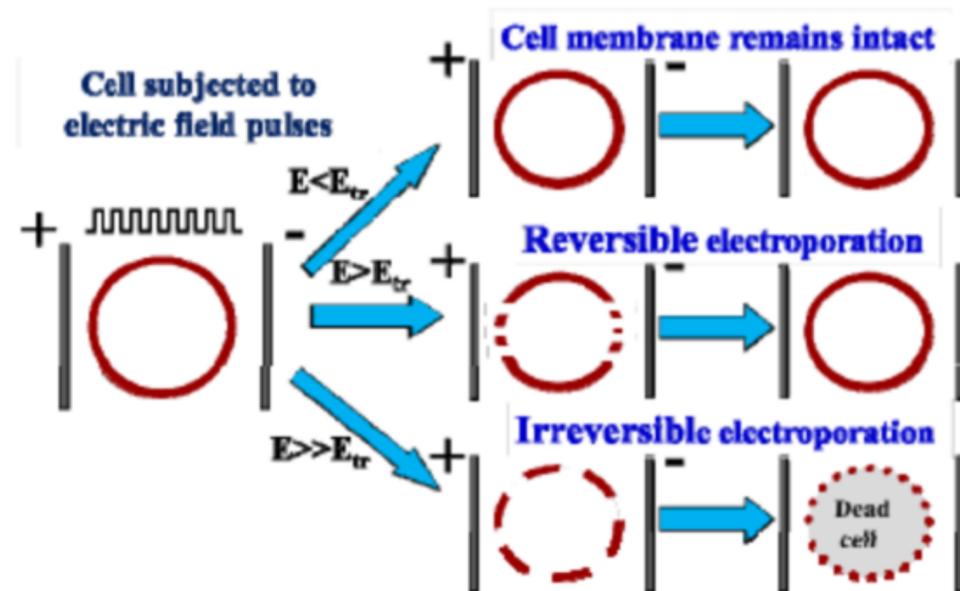
Food Antioxidant &
supplement

Lavecchia & Zuorro (2008)

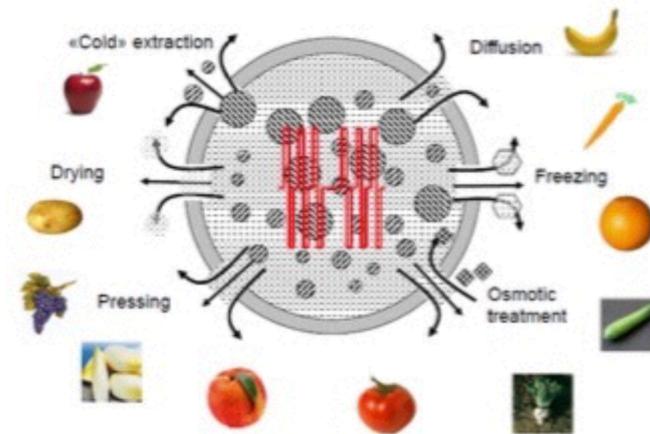
Filiera «Pomodoro e trasformati»

➤ **Tecnologie innovative per lo sfruttamento dei sottoprodotti** (Ferrari, Pataro, UNISA)

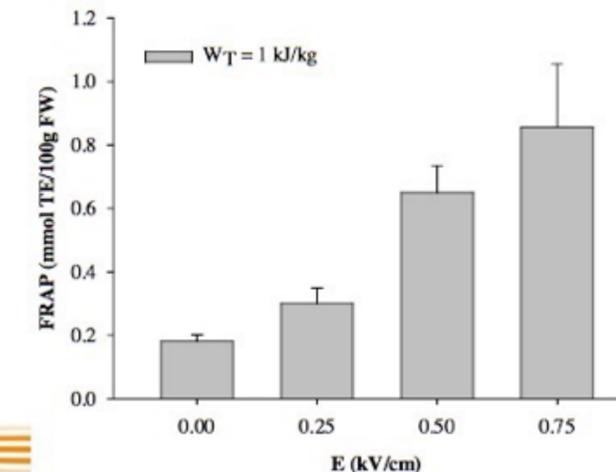
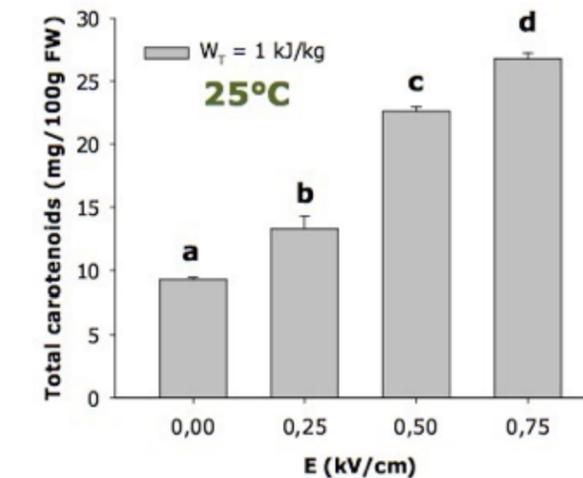
Tre possibili azioni a seguito dell'applicazione del PEF



Applicazioni per facilitare il trasporto di massa



Effect of PEF treatment on carotenoids extraction

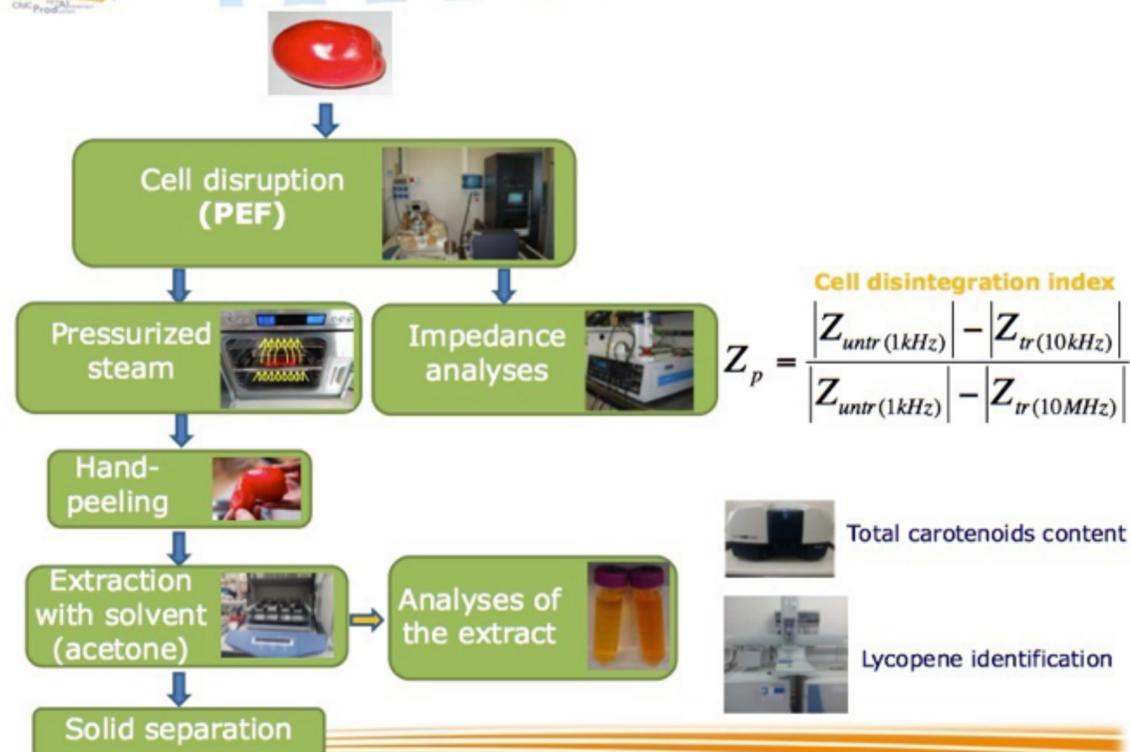


Extraction of carotenoids is improved by PEF pretreatment (electroporation effect)

ISEBTT International Society for Electroporation-Based Technologies and Treatments

VI PEF School
June 2019, Cesena, Italy

PEF-assisted solvent extraction of carotenoids from wet tomato peels



Associazione Italiana Società Scientifiche Agrarie
Italian Association of the Agricultural Science Societies

Convegno AISSA 18-19 febbraio - Milano

Filiera «Pomodoro e trasformati»

➤ **Tecnologie innovative per lo sfruttamento dei sottoprodotti** (Gallina Toschi, Bendini, UNIBO)

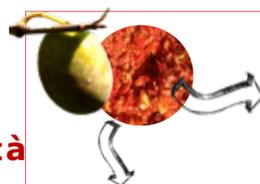
Co-frangitura olive con bucce di pomodoro



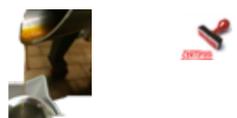
Valutazione della sostenibilità ambientale (Life Cycle Assessment – LCA) **e della sostenibilità economica** permettono di:

- individuare i punti critici della filiera,
- valutare tecnologie/prodotti per la **valorizzazione dei sottoprodotti della lavorazione del frumento e del pomodoro**,
- ottimizzare dal punto di vista **energetico, ambientale** e di **costo** le tecnologie utilizzate.

ATTIVITA'

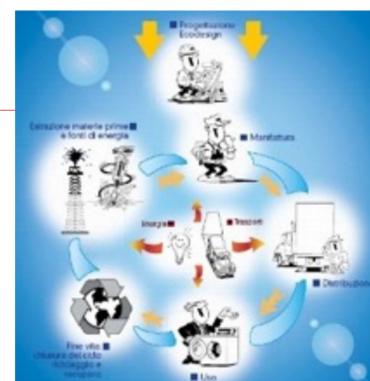


co-frangitura di olive e prodotti della lavorazione del pomodoro



Caratterizzazione e valutazione della qualità delle materie prime:

- valutazione del contenuto in **acqua** (olive, bucce e semi);
- valutazione del contenuto in **grasso** (olive);
- valutazione del contenuto in **carotenoidi** (bucce e semi).
- analisi **microbiologica**.



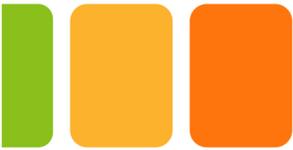
Implementazione della piattaforma di simbiosi con i dati delle aziende e delle connessioni/sinergie individuate.

Mappatura aziende

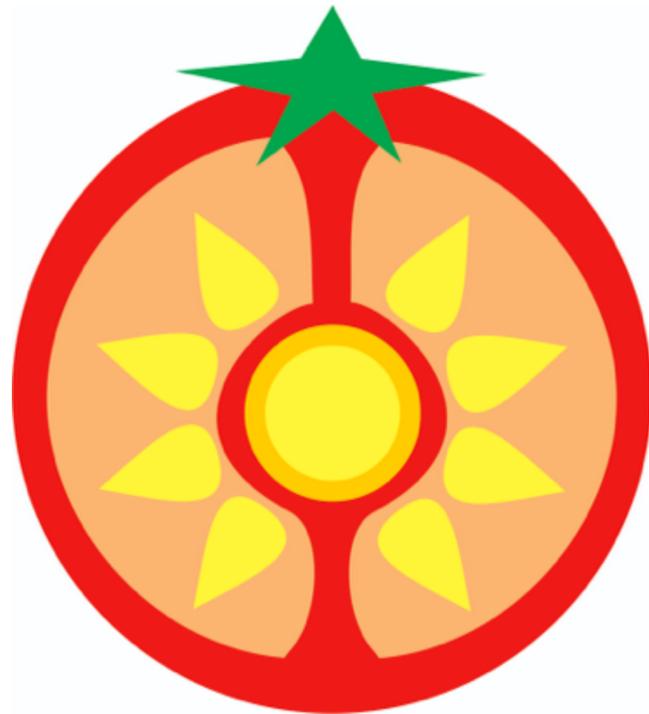


Caratterizzazione e valutazione della qualità dell'olio:

- **parametri di base:** acidità, perossidi, analisi sensoriale;
- valutazione delle **frazioni lipidiche maggioritarie;**
- valutazione della **composizione in acidi grassi totali;**
- determinazione di **composti bioattivi** (es. tocoferoli, carotenoidi, polifenoli).



Filiera «Pomodoro e trasformati»



14th WORLD PROCESSING TOMATO CONGRESS

- **Prossimo evento sulle problematiche della intensificazione sostenibile nella trasformazione del pomodoro (Dalla Rosa)**

The 14th World Processing Tomato Congress and 16th ISHS Symposium on the processing tomato due to take place in San Juan, Argentina on 15-19 March 2020 have been postponed until 6-10 March 2022 due to the coronavirus outbreak.

More information at: www.worldtomatocongress.com



Filiera «Pomodoro e trasformati»



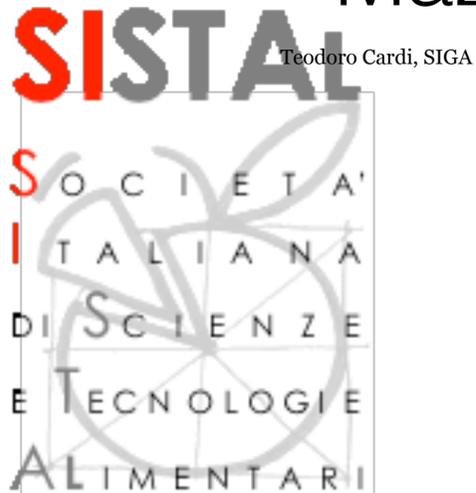
ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
CAMPUS DI CESENA

Grazie per l'attenzione

marco.dallarosa@unibo.it g.gatta@unifg.it

Un particolare ringraziamento a chi ha contribuito: Gloria Falsone, SIPE; Claudio Marzadori, SISS; Danilo Monarca, Roberto Moschetti, AIIA; Francesca De Luca, SIN; Alberto Troccoli, SIN; Emanuele Mazzoni, SEI; Carla Severini, SISTAL, Claudio Bellini, La Cesenate

.. e a chi ha fornito ispirazioni: ANICAV,, Giovanna Ferrari & Giampiero Pataro UNISA, Monica Anese & MC Nicoli UNIUD, Alessandra Bendini & Tullia Gallina Toschi UNIBO, Vera Lavelli UNIMI, PR Trincerini & C Baffi, LIMS-UNICATT



www.unibo.it



Associazione Italiana Società Scientifiche Agrarie
Italian Association of the Agricultural Science Societies

Convegno AISSA 18-19 febbraio - Milano

Filiera «Pomodoro e trasformati»

Bibliografia citata:

- Anese M., Falcone P., Fogliano V., Nicoli M.C. & Massini R. 2002. JOURNAL of FOOD SCIENCE— Vol. 67, Nr. 9, 3442-3446.
- ANICAV. 2020. Il Filo Rosso del Pomodoro - Il valore dei dati. Scenari dal mondo conserviero. Focus 3 dicembre 2020 (<http://www.anicav.it/eventi>)
- Bellini C., 2021. Comunicazione personale.
- De Angelis G. 2021. Lo scenario italiano. ANICAV.
- DEROSI, A.*, SEVERINI, C., DEL MASTRO, A., DE PILLI, T. (2015) Study and optimization of osmotic dehydration of cherry tomatoes in complex solution by response surface methodology and desirability approach. LWT – Food Science and Technology, Vol. 60 (2): 641-648. DOI: 10.1016/j.lwt.2014.10.056.
- DEROSI A., LA PENNA M.P., DE PILLI T., SEVERINI C. (2010) Studio sul trattamento di disidratazione osmotica sottovuoto applicato a spicchi di pomodoro. Industrie Alimentari, vol. 49(10), p. 11-17, ISSN: 0019-901X.
- DEROSI A, DE PILLI T., SEVERINI C. (2007) Innovazione di processo per la produzione di pomodori semi-dry: trattamento combinato essiccamento-acidificazione. Industria Conserve, vol. 82(2), p. 145-150, ISSN: 0019-7483
- Ferraioli A. 2019. Il settore delle conserve di pomodoro. Filo rosso. ANICAV.
- Ferrari G. & Pataro G. 2019. VI PEF School. Cesena, Italy.
- Gallina Toschi G. & Bendini A. 2016. Food Crossing District, La ricerca nel Piatto, FoodInnova, Cesena, Italy. (<https://site.unibo.it/foodcrossingdistrict/it/news/foodinnova>)
- Lavecchia R. & Zuurro A. 2007. Brevetto PCT/EP2007/061923.
- Lavelli V., Hippeli S., Peri C. & Elstner E.F. 1999. Evaluation of Radical Scavenging Activity of Fresh and Air-Dried Tomatoes by Three Model Reactions, J. Agric. Food Chem. 47, 3826–3831.
- Io Morello M.S. 2020. Tendenze Conserve Pomodoro. ISMEA.
- Monarca D., 2021. Comunicazione personale.
- Moscetti, R., Nallan Chakravartula, S.S., Bandiera, A., Bedini, G., Massantini, R., 2020. Computer Vision Technology for Quality Monitoring in Smart Drying System. 2020 IEEE International Workshop on Metrology for Agriculture and Forestry, MetroAgriFor 2020 - Proceedings, pp 134-138
- Moscetti, R., Massaro, S., Chillemi, G., Sanna, N., Sturm, B., Nallan Chakravatula, S.S., Massantini, R., 2019. Recognition of inlet wet food into the drying process through a deep learning approach. Proceedings of Eurodrying' 2019. Torino, Italy, July 10-12, 2019.
- Progetto Life Prefer. 2016. <http://www.lifeprefer.it/it-it/progetto/news/id/1054>
- Severini C., Progetto “Messa a punto e ottimizzazione di un processo innovativo per la produzione e la stabilizzazione microbiologica di derivati di pomodoro semi-dry”, finanziato dalla Regione Puglia (Progetto Esplorativo - PES), 2008
- Severini C. Progetto “Studio, costruzione e messa a punto di una tecnologia innovativa per la produzione di nuovi derivati del pomodoro minimamente trattati”, finanziato dalla Regione Puglia (POR 2007-2013) – ATS con Fiordelisi s.r.l.
- Shi J. & Le Maguer M. 2010. Lycopene in Tomatoes: Chemical and Physical Properties Affected by Food Processing, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 40(1):1–42.
- Trincerini P.R., Baffi C., Barbero P., Pizzoglio E. & Spalla S. 2014. Precise determination of strontium isotope ratios by TIMS to authenticate tomato geographical origin, Food Chemistry 145, 349–355.

