



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO**

ALMA UNIVERSITAS  
TAURINENSIS



# **Applicazione della metodologia LCA ai sistemi di produzione frutticola: aspetti chiave e studi di caso**

09 novembre 2011,  
ECOMONDO, Rimini Fiera  
Convegno della Rete Italiana LCA

**Alessandro K. Cerutti, Gabriele L. Beccaro,  
Gabriella M. Mellano, Sara Canterino,  
Dario Donno, Giancarlo Bounous**

**Dipartimento di Colture Arboree  
*alessandro.cerutti@unito.it***

## L'applicazione di LCA in frutticoltura

Ben documentati sono i casi di applicazione della metodologia LCA a colture erbacee o all'allevamento, tuttavia sono rare le applicazioni in frutticoltura.

Le cause di questo divario sono da ricercarsi soprattutto nella considerazione generalizzata – ma scarsamente supportata da dati sperimentali recenti – che le colture arboree siano più sostenibili da un punto di vista ambientale rispetto alle colture erbacee.



### *Dalla bibliografia internazionale:*

-i metodi di valutazione ambientale usati in frutticoltura:

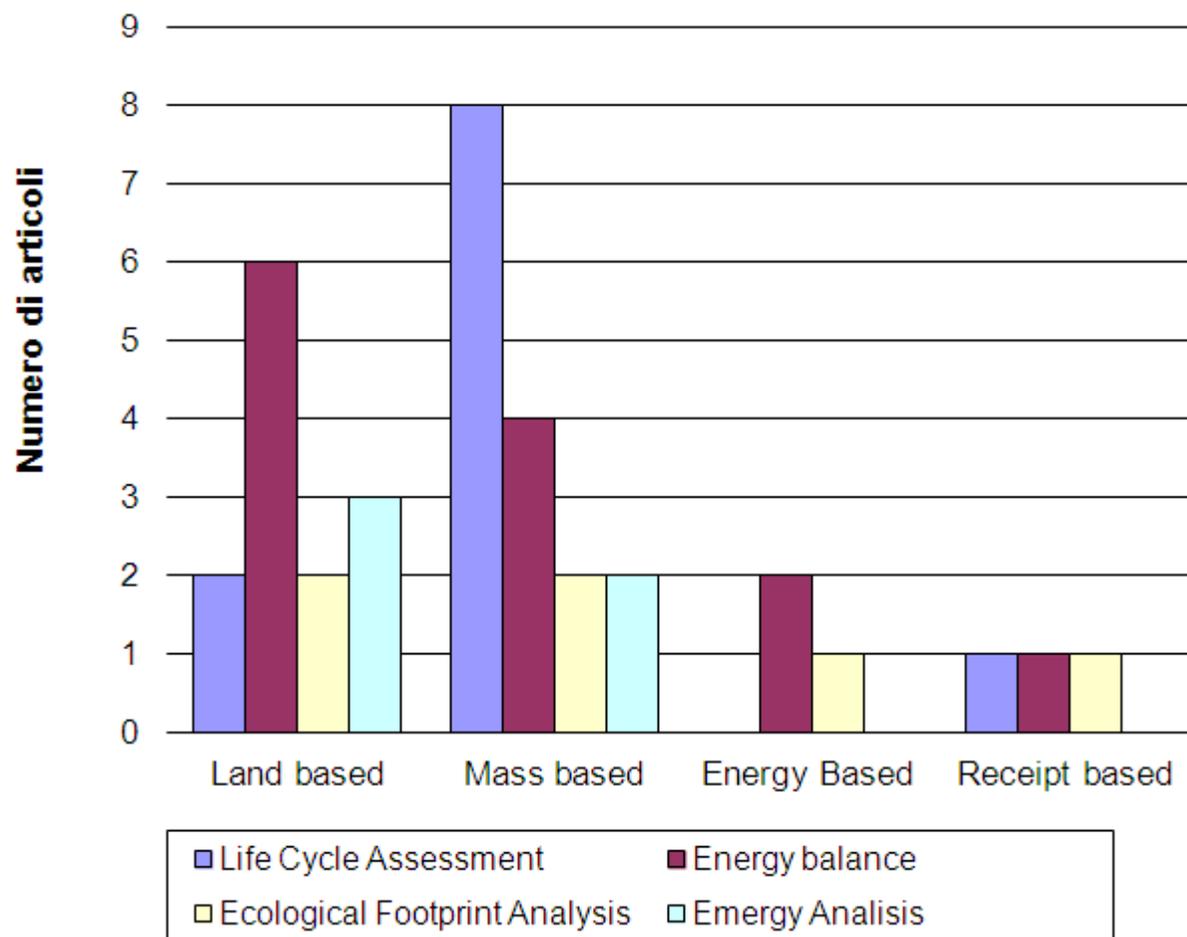
- (i) Life cycle assessment
- (ii) Ecological footprint analysis
- (iii) Energy balance
- (iv) Emergy analysis

-la scelta del metodo di valutazione ambientale dipende spesso dal background degli autori

-principalmente 4 tipologie di unità funzionale:

- (i) Land based, es. 1 ha di suolo coltivato
- (ii) Mass based, es. 1 t di prodotto
- (iii) Energy based, es. 1 Gcal incorporate nel prodotto finito
- (iv) Receipt based, es. 1000 € di guadagno del produttore

*Dalla bibliografia internazionale:*



## Dalla bibliografia internazionale:

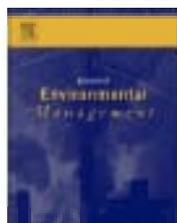
Reference	Product	Country	Dataset	Reference flow	Boundaries
Mouron et al., 2006	Apple	Swiss	Commercial orchards (12)	Land based (FU=ha); Receipt based (FU=€)	Cradle-to-gate (cg)
Mila i Canals et al., 2006	Apple	New Zealand	Commercial orchards (3) + validation	Mass based (FU=t)	Cradle-to-market (int)(cg)
Soler-Rovira and Soler-Rovira, 2008	Apple	Spain	Literature and other databases	Land based (FU=ha); Mass based (FU=t)	Cradle-to-market (int)
Williams et al., 2006	Strawberry	UK, Spain	Literature and other databases	Mass based (FU=t at distribution)	Cradle-to-market (int)
Coltro and Mourad, 2009	Orange	Brazil	Commercial orchards (30)	Mass based (FU=t)	Cradle-to-gate
Yusoff and Hansen, 2007	Palm oil	Malaysia	Literature and other databases	Mass based (FU=t final product)	Cradle-to-gate* (n)
Pizzigallo et al., 2008	Grape	Italy	Commercial orchards (2)	Mass based (FU=t final product; seJ/t)	Cradle-to-gate* (p,cg)
Sanjuán et al., 2005	Orange	Spain	Literature and other databases	Mass based (FU=kg)	Cradle-to-gate
Liu et al. 2010	Pear	China	Commercial orchards (5)	Mass based (FU=t)	Cradle-to-market

- *Cradle-to-gate*; 1 t di prodotto al sistema di commercializzazione

- *Cradle-to-market*; 1 kg di prodotto al consumatore

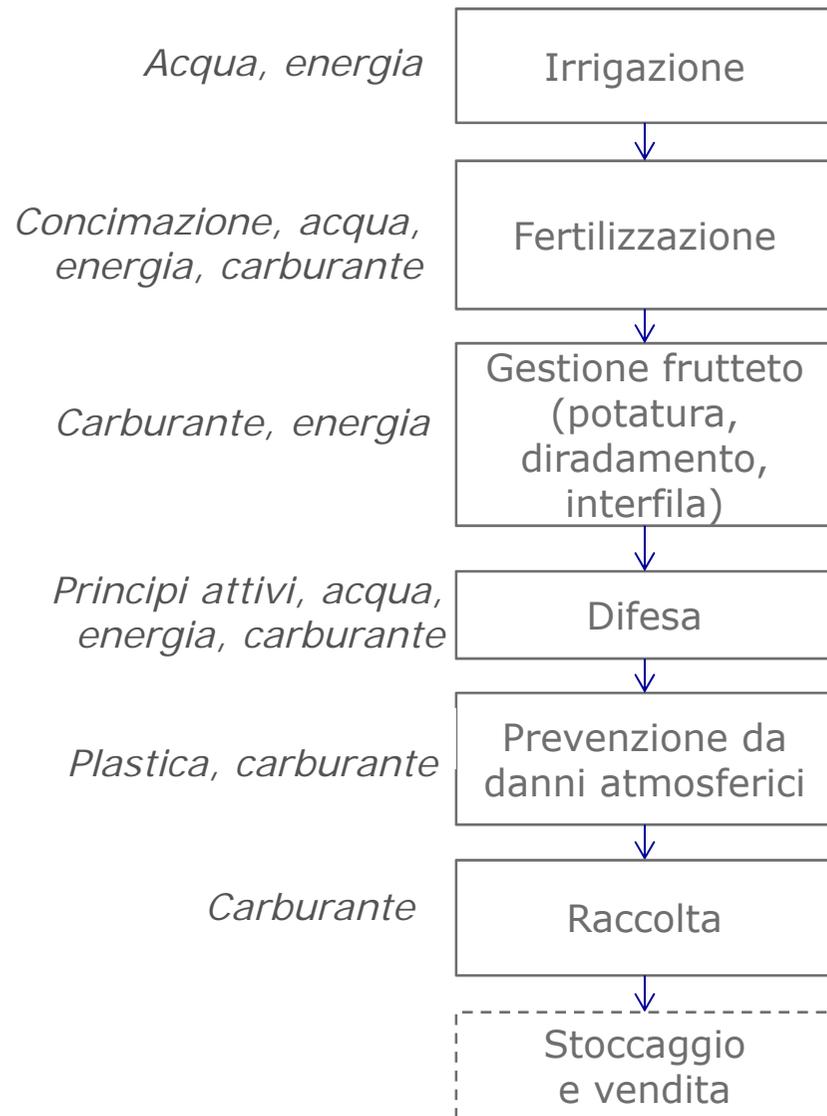
## Dalla bibliografia internazionale:

Reference	Product	Country	Dataset	Reference flow	Boundaries
Mouron et al., 2006	Apple	Swiss	Commercial orchards (12)	Land based (FU=ha); Receipt based (FU=€)	Cradle-to-gate (cg)
Mila i Canals et al., 2006	Apple	New Zealand	Commercial orchards (3) + validation	Mass based (FU=t)	Cradle-to-market (int)(cg)
Soler-Rovira and Soler-Rovira, 2008	Apple	Spain	Literature and other databases	Land based (FU=ha); Mass based (FU=t)	Cradle-to-market (int)
Williams et al., 2006	Strawberry	UK, Spain	Literature and other databases	Mass based (FU=t at distribution)	Cradle-to-market (int)
Coltro and Mourad, 2009	Orange	Brazil	Commercial orchards (30)	Mass based (FU=t)	Cradle-to-gate
Yusoff and Hansen, 2007	Palm oil	Malaysia	Literature and other databases	Mass based (FU=t final product)	Cradle-to-gate* (n)
Pizzigallo et al., 2008	Grape	Italy	Commercial orchards (2)	Mass based (FU=t final product; seJ/t)	Cradle-to-gate* (p,cg)
Sanjuán et al., 2005	Orange	Spain	Literature and other databases	Mass based (FU=kg)	Cradle-to-gate
Liu et al. 2010	Pear	China	Commercial orchards (5)	Mass based (FU=t)	Cradle-to-market

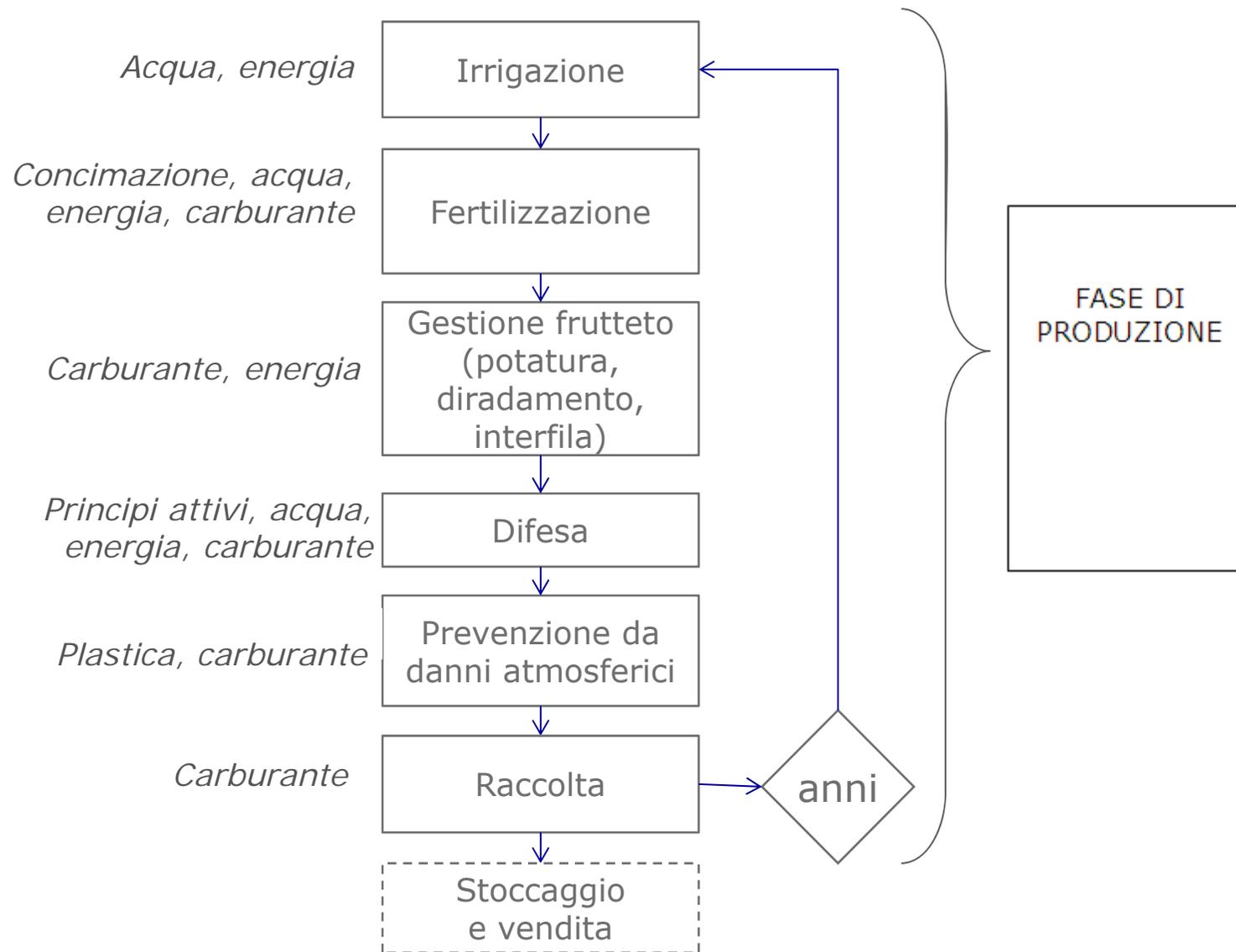


Cerutti A.K., Bruun S., Beccaro G.L., Bounous G., 2011.  
*A review of studies applying environmental impact  
 assessment methods on fruit production systems.*  
 Journal of Environmental Management 92:2277-2286

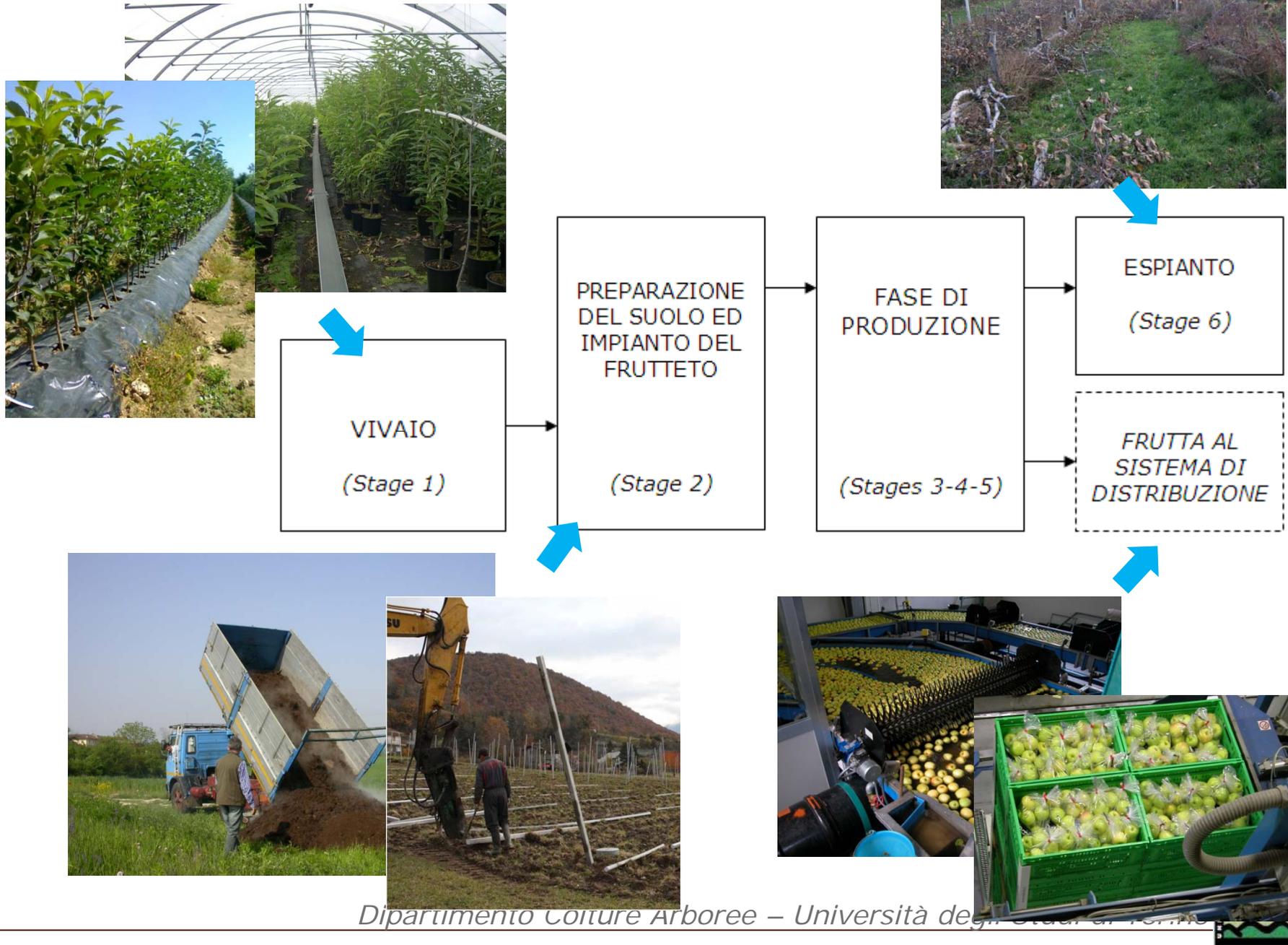
# La modellizzazione del sistema frutticolo



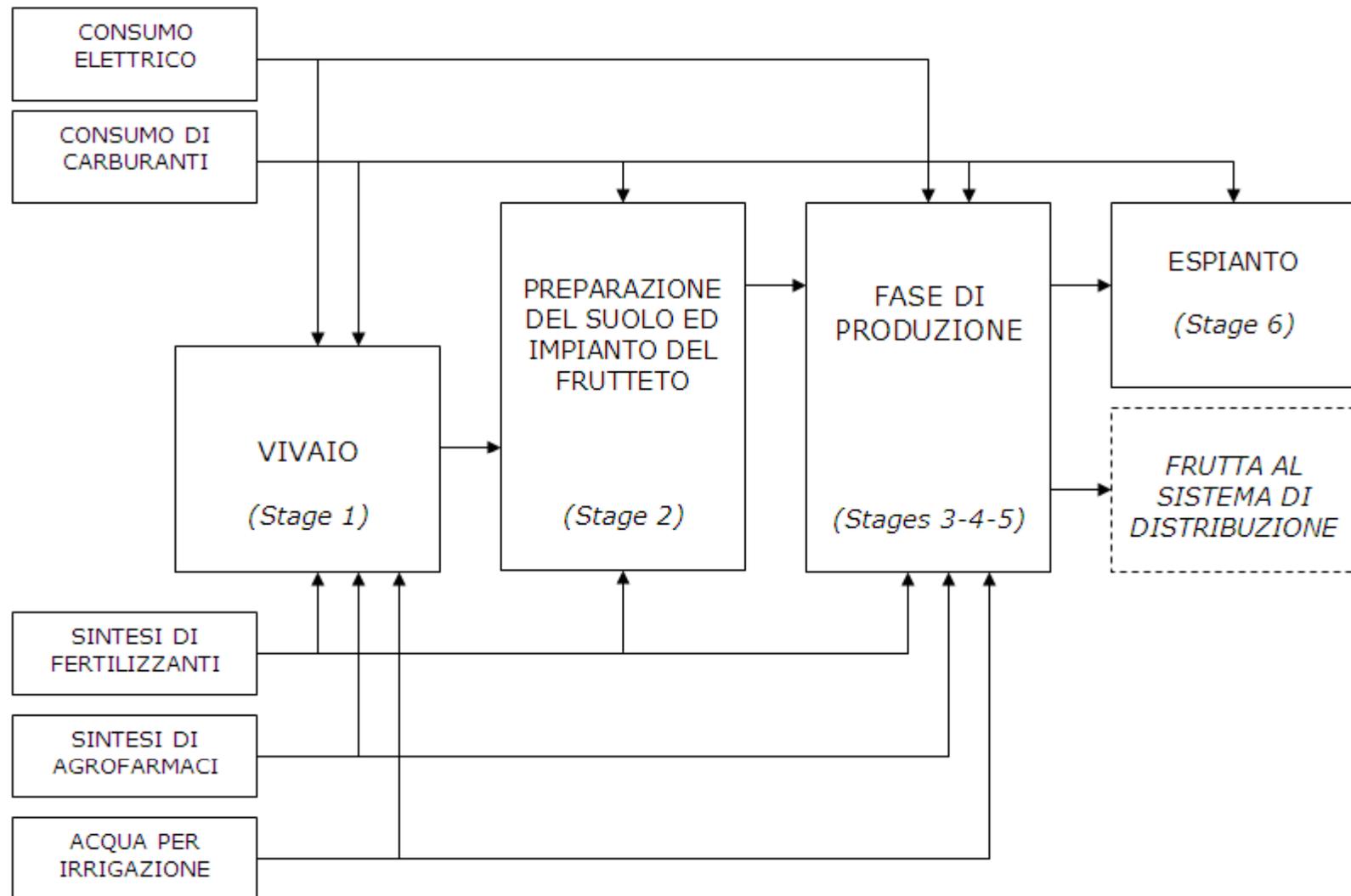
# La modellizzazione del sistema frutticolo



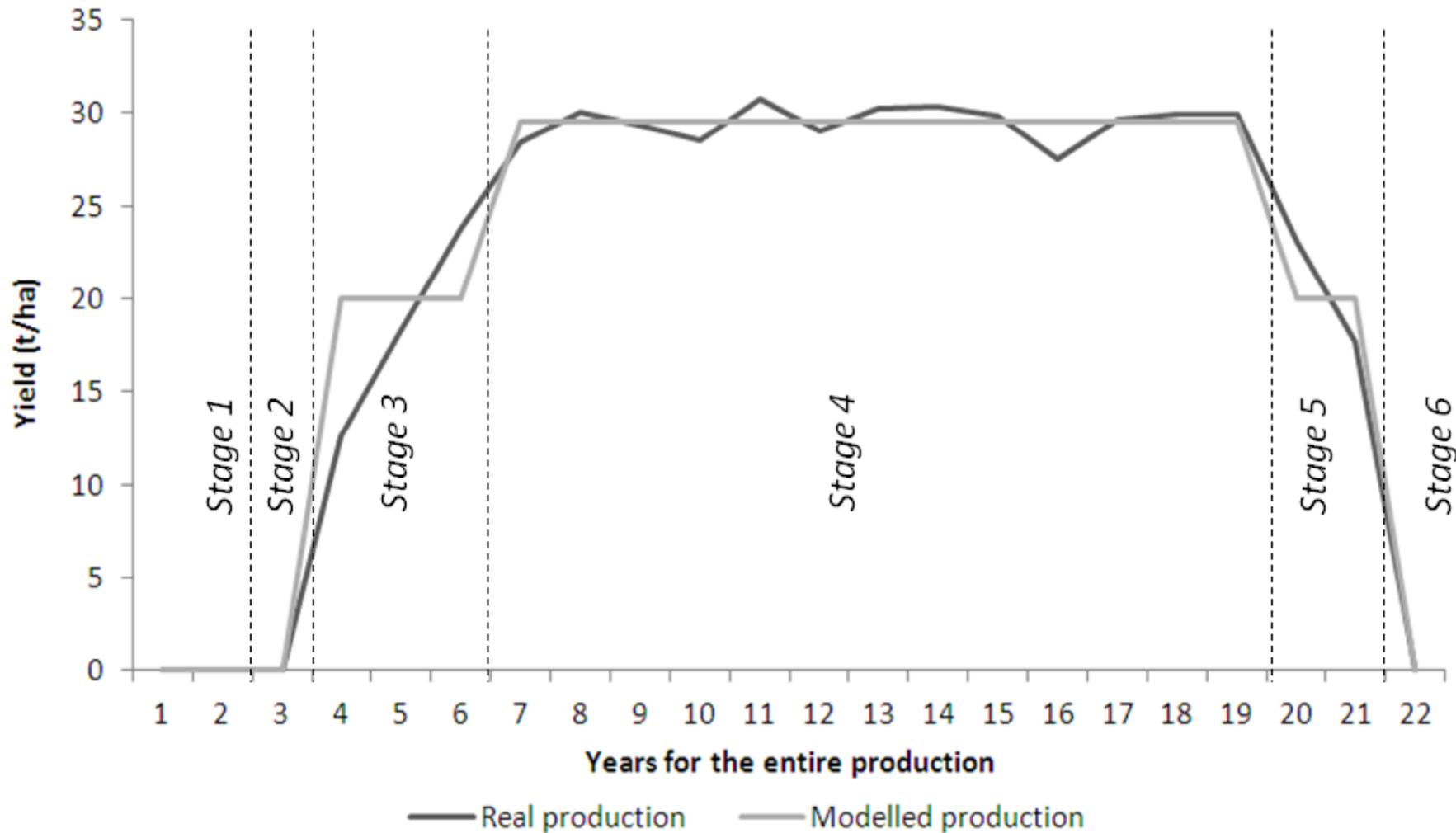
# La modellizzazione del ciclo produttivo



# La modellizzazione del sistema frutticolo



# La modellizzazione del sistema frutticolo



### **Melo**

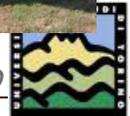
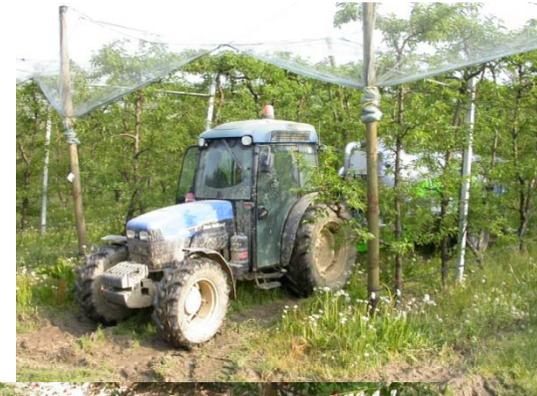
- la specie frutticola più coltivata in Piemonte
- superficie in produzione (2010): 4'763 ha
- produzione (2010): 142'306 t
- quasi totalità dei raccolti proviene da sistemi frutticoli intensivi con elevate densità d'impianto e forme di allevamento consone ad esaltare le potenzialità produttive
- protocollo più diffuso: produzione integrata
- produzione media degli impianti: 29 t/ha



## *Casi di studio: melo e pesco in Piemonte*

### *Pesco*

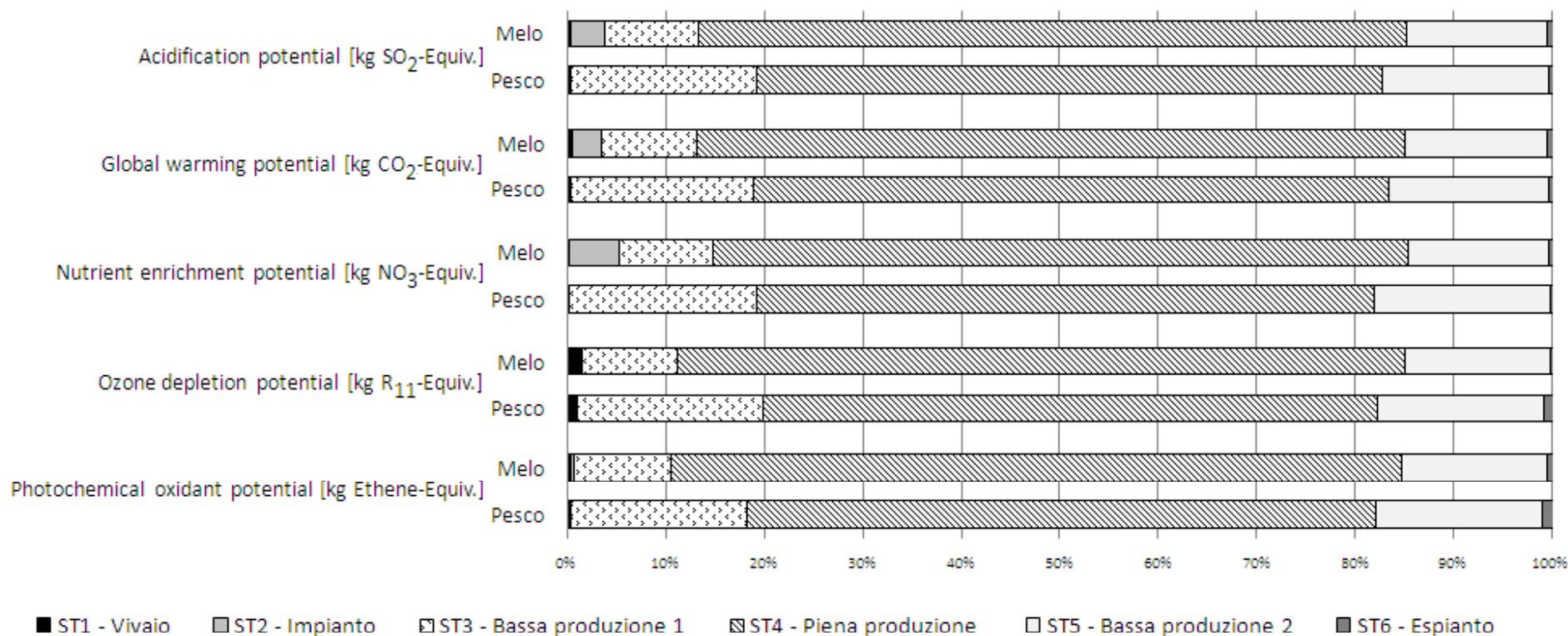
- superficie in produzione (2010): 3' 534 ha
- produzione (2010): 75' 635 t
- quasi totalità dei raccolti proviene da sistemi frutticoli semi-intensivi con medie densità d'impianto
- protocollo più diffuso: produzione integrata
- produzione media degli impianti: 21 t/ha



### ***Materiali e metodi***

- Modellizzazione del sistema frutticolo a 6 stage
- Rilevamento di impatti e le risorse utilizzare per tutte le attività annuali (stage 4) direttamente in campo (anni 2008-2010) in frutteti commerciali
- Rilevamento dati accessori (altri stages) raccolti tramite questionari sottoposti ai proprietari delle aziende
- Unità funzionale 1 t di prodotto raccolto in frutteto e diretto ai sistemi di commercializzazione, secondo il metodo di applicazione *craddle-to-gate*
- L'analisi è stata condotta utilizzando il software Gabi 4, con metodo di valutazione dei impatti EDIP 2003

## Risultati di caratterizzazione (hot spot analysis)

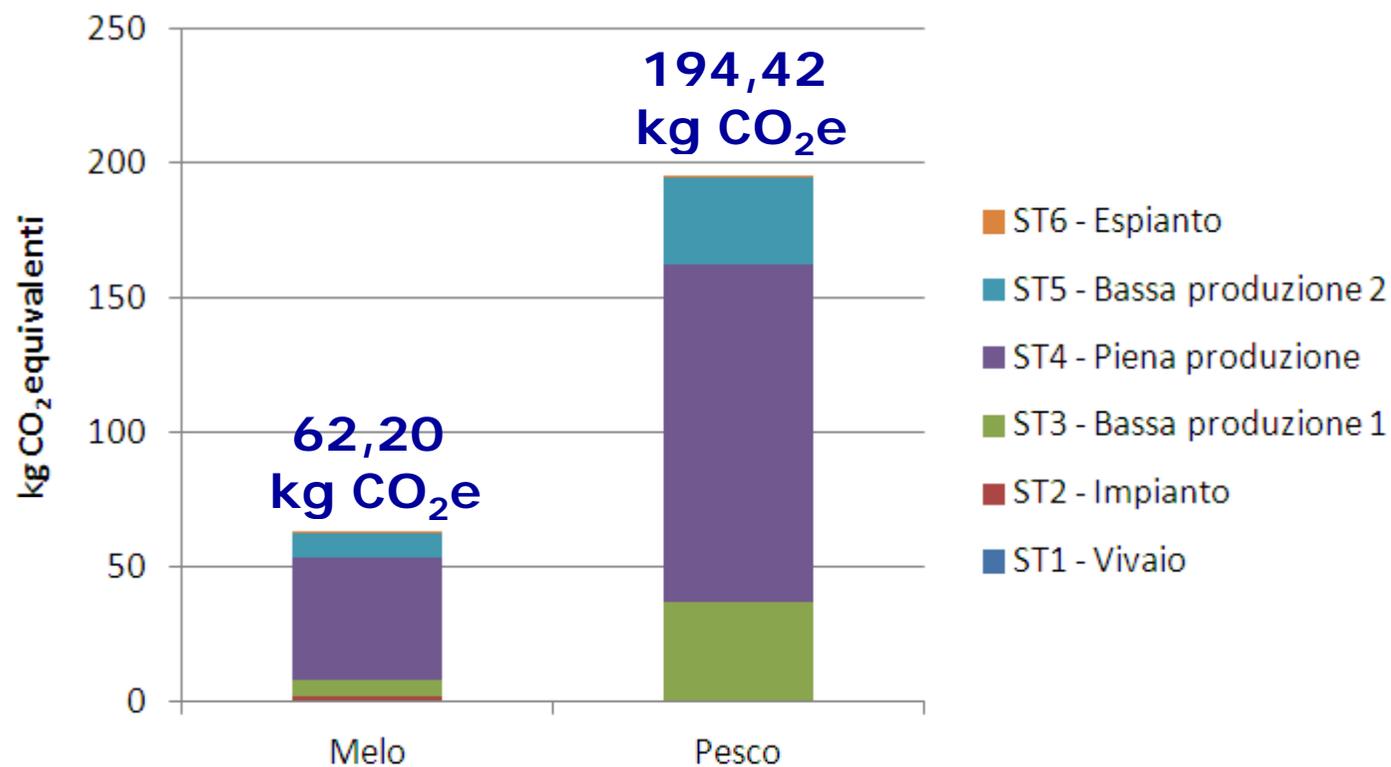


*Piena produzione (ST4)*

Melo ≈ 64%

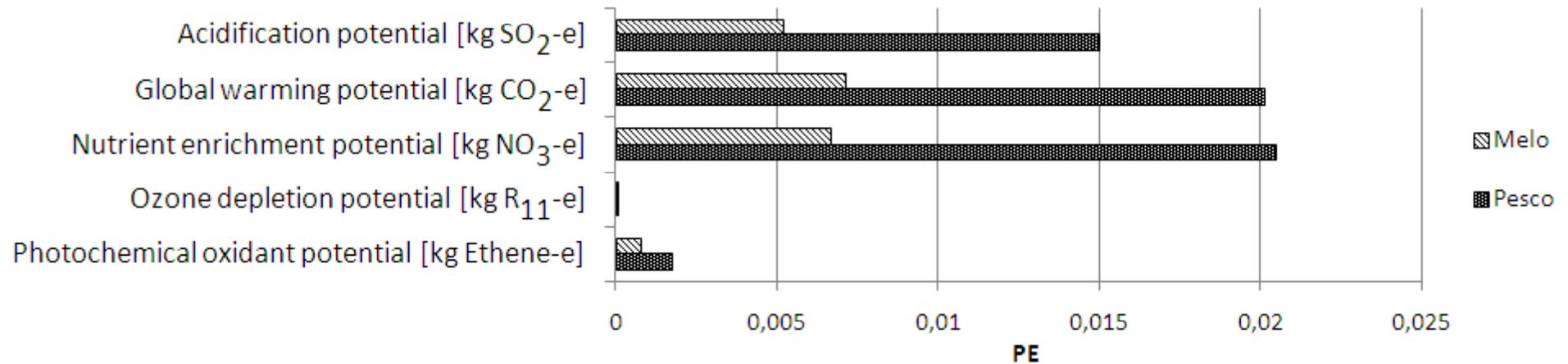
Pesco ≈ 73%

### Risultati di caratterizzazione (carbon footprint)



## Casi di studio: melo e pesco in Piemonte

### Risultati di normalizzazione



produzione media  
degli impianti: 29 t/ha



produzione media  
degli impianti: 21 t/ha

La modellizzazione proposta permette una più precisa quantificazione degli impatti ambientali.

In particolare considerando esclusivamente la sola fase **di piena produzione**, invece che l'intero sistema produttivo, non sarebbe stato possibile rilevare il **36,38%** degli impatti ambientali della produzione peschicola e il **27,27%** nella produzione melicola.

La differenza di impatti ambientali dei due sistemi è legata principalmente alla produttività dei due sistemi.

Infatti la piena produzione di mele, relativamente alle tipologie di impianti considerate, sebbene richieda un maggiore uso di risorse per superficie rispetto al pesco, ha un maggior rendimento produttivo, pertanto un minor impatto ambientale per unità funzionale.



produzione media  
degli impianti: 29 t/ha



produzione media  
degli impianti: 21 t/ha



**Grazie dell'attenzione**

**Alessandro K. Cerutti, Gabriele L. Beccaro, Gabriella M. Mellano,  
Sara Canterino, Dario Donno e Giancarlo Bounous**

Dipartimento di Colture Arboree, Università degli Studi di Torino

Via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (Torino)

[alessandro.cerutti@unito.it](mailto:alessandro.cerutti@unito.it)

