

I robot in frutticoltura

Luigi Manfrini, Università di Bologna



Il frutto perfetto



Problematiche in frutticoltura

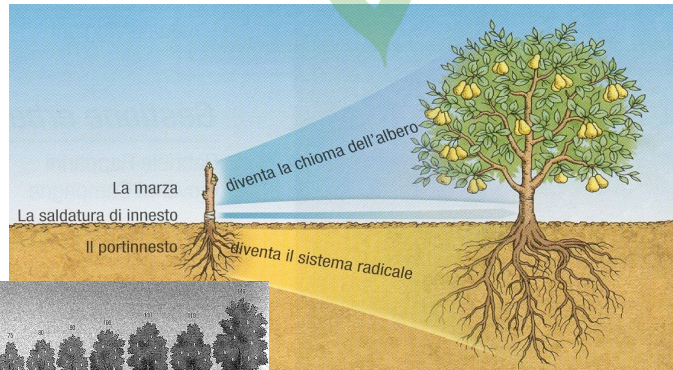
1. Alto valore del prodotto/
margini ristretti



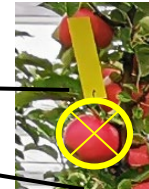
3. Habitus produttivo complicato (maturazione scalare,
alternanza di produzione, forme di allevamento, etc.)



2. Piante "difficili" : chiome 3D,
poliennali, bi-tri-membri, etc.

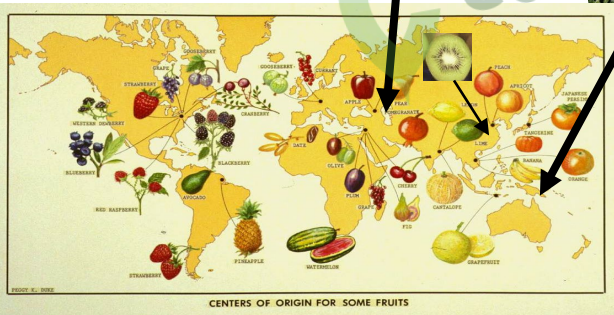
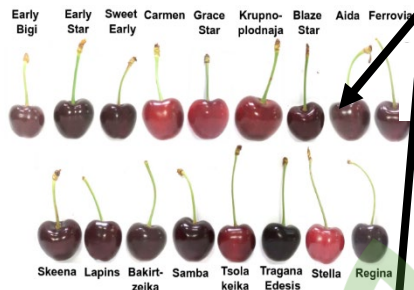


4. Parametri utili non facili da misurare/monitorare



Variabilità nelle produzioni frutticole

G x E x M



Fisiologia ed agronomia incontrano altri settori di ricerca

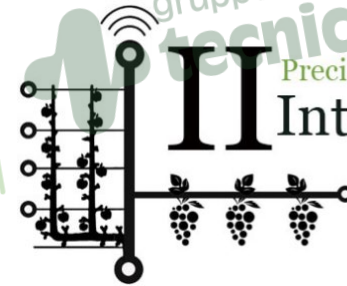


International Symposium on Precision Management of Orchards and Vineyards

7-11 October 2019, Aula Magna Dipartimento SAAF, Palermo



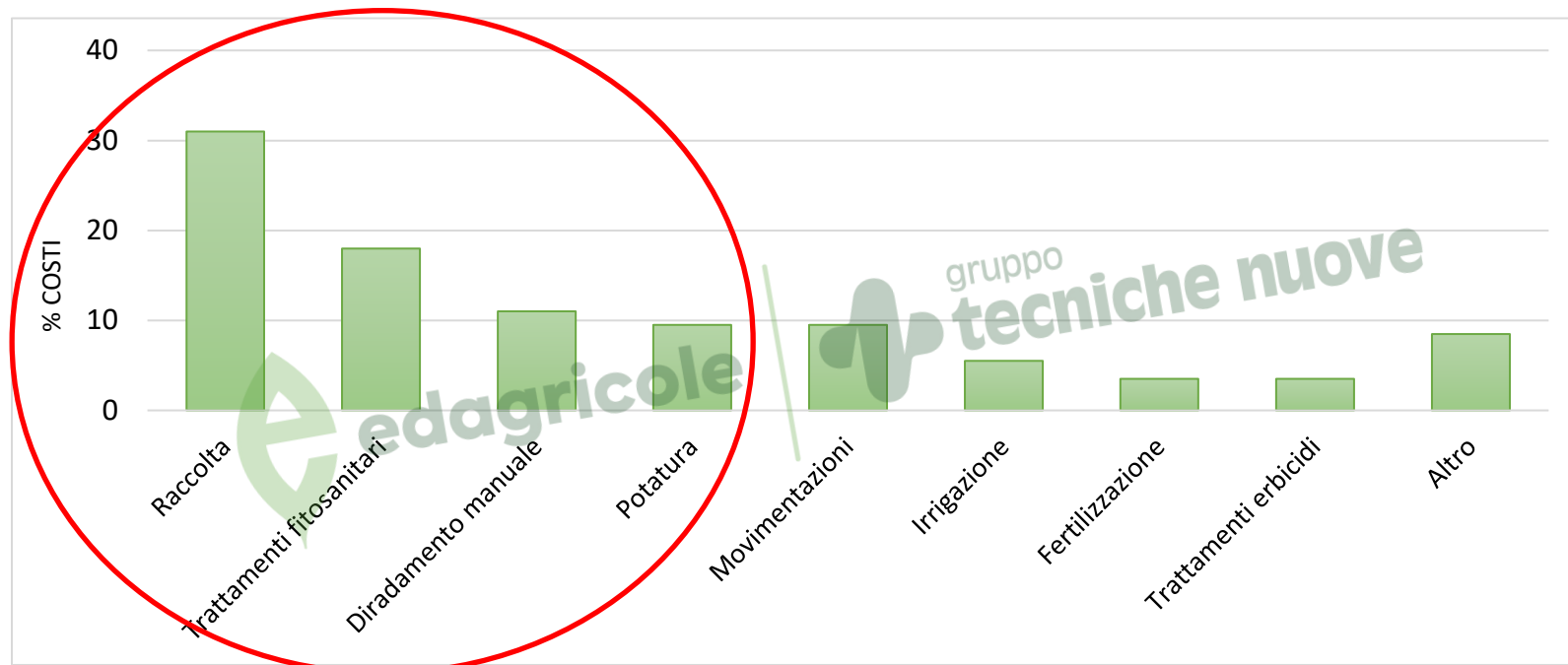
Conveners
Riccardo Lo Bianco
Luigi Manfrini
Antonino Pisciotta



Precision Management of Orchards & Vineyards
International Symposium

TATURA, VICTORIA (AUSTRALIA)
3-8 DECEMBER 2023

Costi di gestione di un frutteto



Obiettivi della automazione nei frutteti

Costi di Produzione

Reperimento manodopera

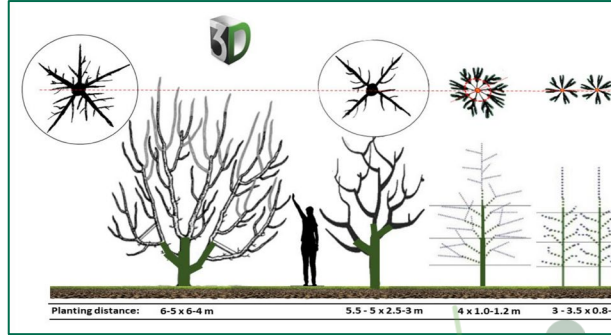
Riduzione dei rischi

Sostenibilità ambientale

Qualità/costi della frutta

- Rilevazione e localizzazione precisa ed accurata delle strutture/organi della pianta
- Manipolazione del frutto/organo della pianta senza danneggiarlo
- Operatività continuativa in condizioni di luce naturale, notturne o meteorologicamente avverse
- Operatività su più tipologie di specie/cv con forme di allevamento e dimensione variabili
- Progettazione meccanica del robot semplice ed economica e che possa essere riparata sul campo

Evoluzione delle operazioni di raccolta

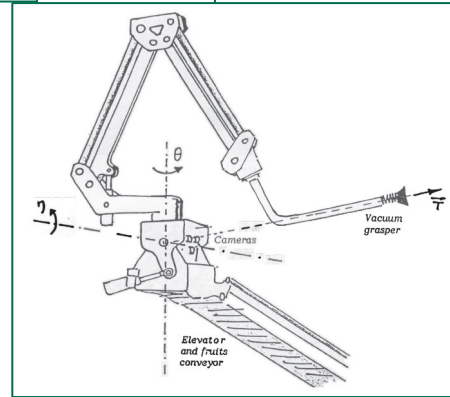


Inizio del 20° secolo

MAGALI Grand D'Esnon et al., (1987)

Lucas Cranach (1526)

Musacchi et al., 2021



gruppo
tecniche nuove

Sviluppo di nuove tecnologie per la robotica

Nuovi mezzi e supporti per sensoristica

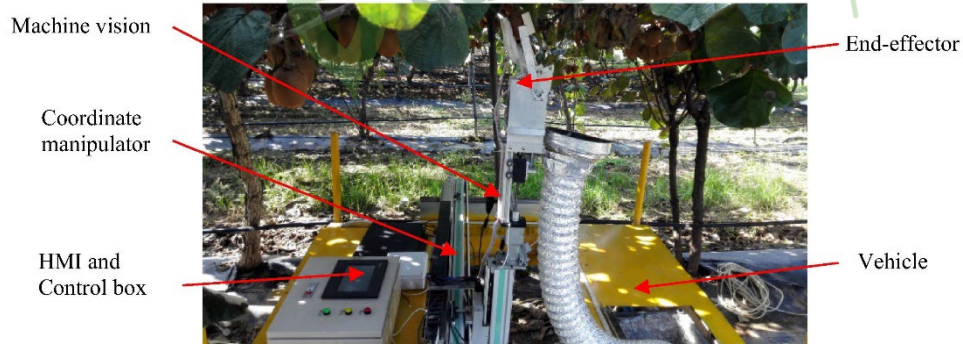
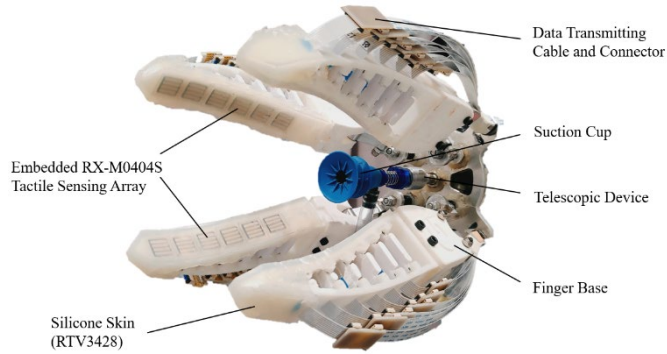
Sensoristica più evoluta



Attuatori low cost

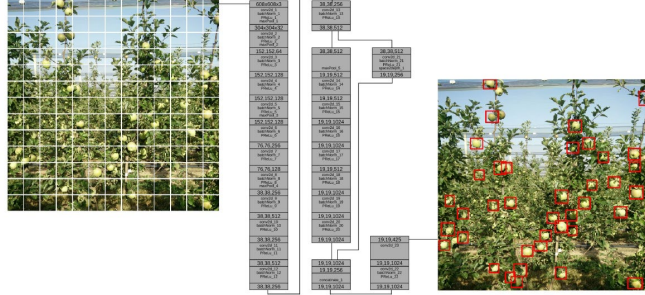
Realizzazione di manipolatori efficienti

Tipologie di end-effectors

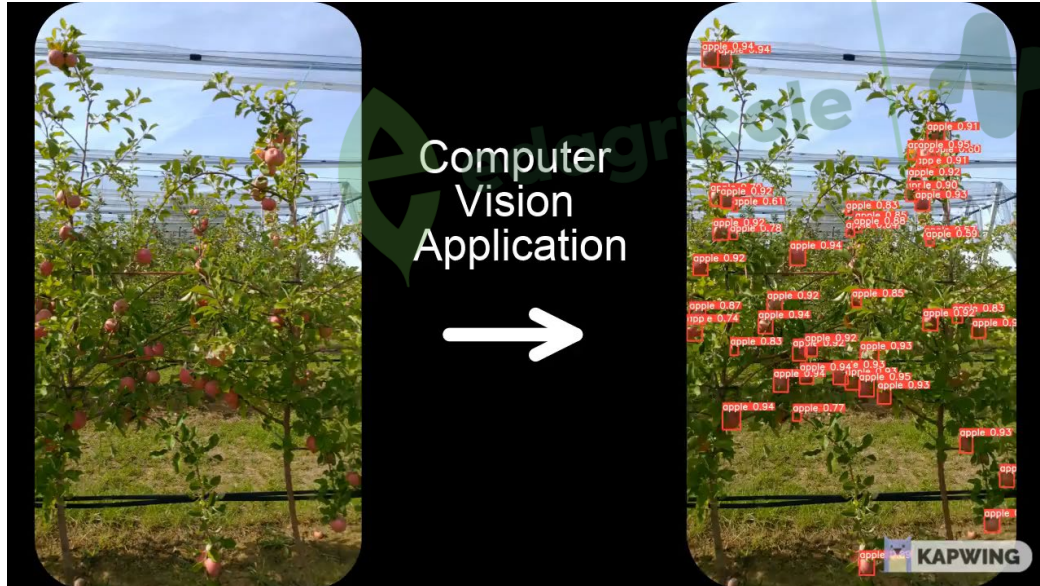


Identificazione e misurazione con sistemi di visione low-cost

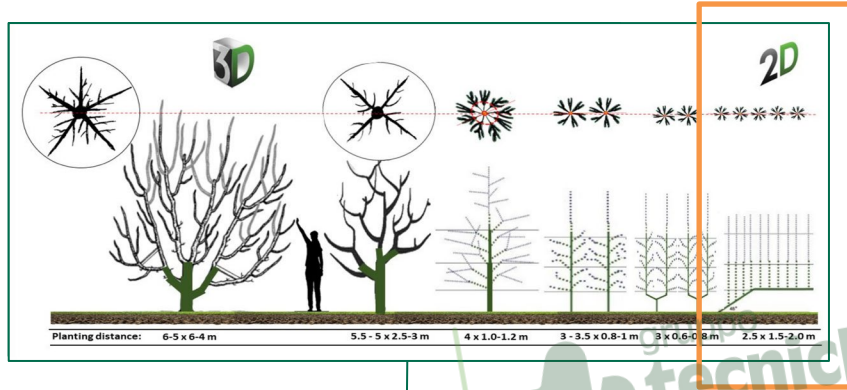
You-Only-Look-Once (YOLO)



Intel® RealSense™



Evoluzione delle operazioni di raccolta



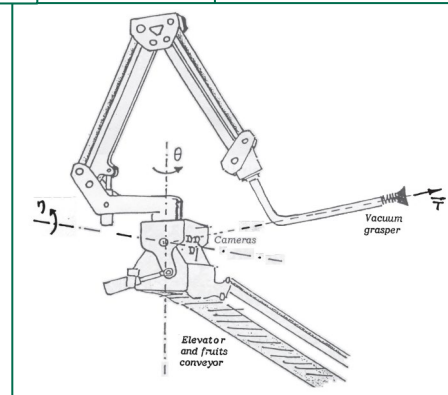
Inizio XX secolo

MAGALI Grand D'Esnon et al., (1987)

← Lucas Cranach (1526)

Musacchi et al., 2021

2016-2021 Abundant Robotics



Il prototipo: chioma multiasse con assi produttivi verticali



- Assi verticali regolari
- Alta distanza tra le piante
- Crescita vegetative distribuita su molti meristemi - controllo della vigoria
- Minimizzazione tagli di potatura.

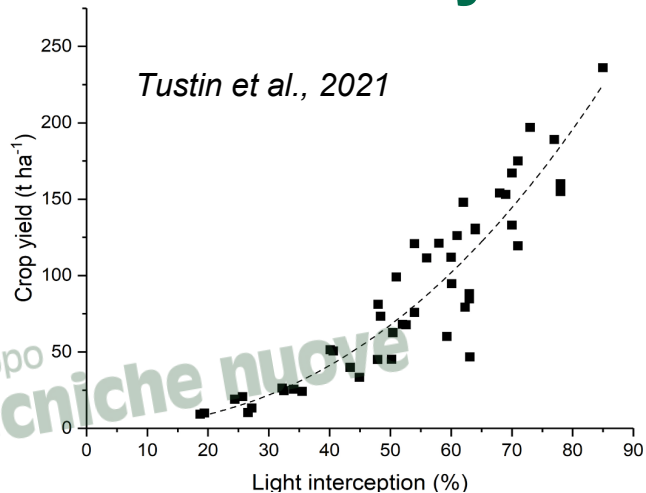
Creazione di un frutteto “automation friendly”

Frutteti 2D



1 →

Forma di allevamento molto efficiente



2 →

2D tree crops training system improve computer vision application in field: a case study

Publisher: IEEE

[Cite This](#)

[PDF](#)

Gianmarco Bortolotti ; Kushtrim Bresilla ; Mirko Piani ; Luca Corelli Grappadelli ; Luigi Manfrini [All Authors](#)



3 →

Forma di allevamento ‘semplice’ che rende standardizzabile e meccanizzabile la gestione della pianta (es. distribuzione precisa e omogena di prodotti fitosanitari)



Interpoma

I principali player a livello mondiale

- Colli di bottiglia e sfide
- Tipologia di sensori, tecnologie e robotica applicata
- Aspettative di rendimento/raccolto
- Autonomia del sistema
- Livello di preparazione tecnologica
- TRL
- Costi (previsti) del prodotto finale



oigritec



MONASH
University



TEVEL

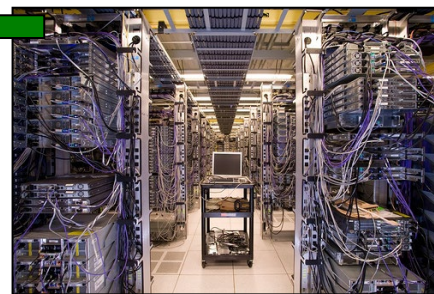
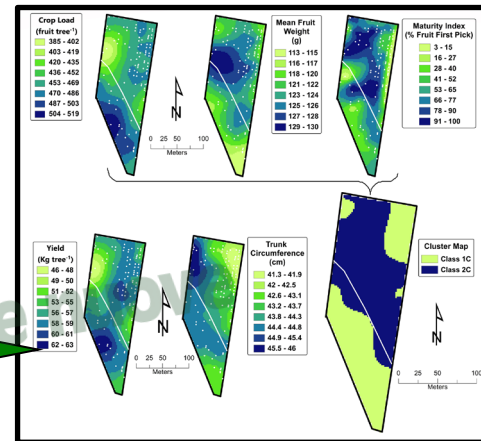


Raccolta robotizzata. A che punto siamo?



MONASH
University

Il futuro? L'integrazione



Conclusioni

INNOVAZIONI

Tecnologiche



Meccaniche



Agronomiche

La configurazione del frutteto deve evolvere pari passo con la meccanizzazione/automazione

Nuove competenze richieste sia ad operatori in frutticoltura che tecnologi/ingegneri

Nuove lauree e specializzazioni offerte dalle Università italiane

Grazie per l'attenzione



luigi.manfrini@unibo.it

Media partner: