

LE MACCHINE CONTRIBUISCONO ALLA SOSTENIBILITÀ DELLA PRODUZIONE AGRICOLA

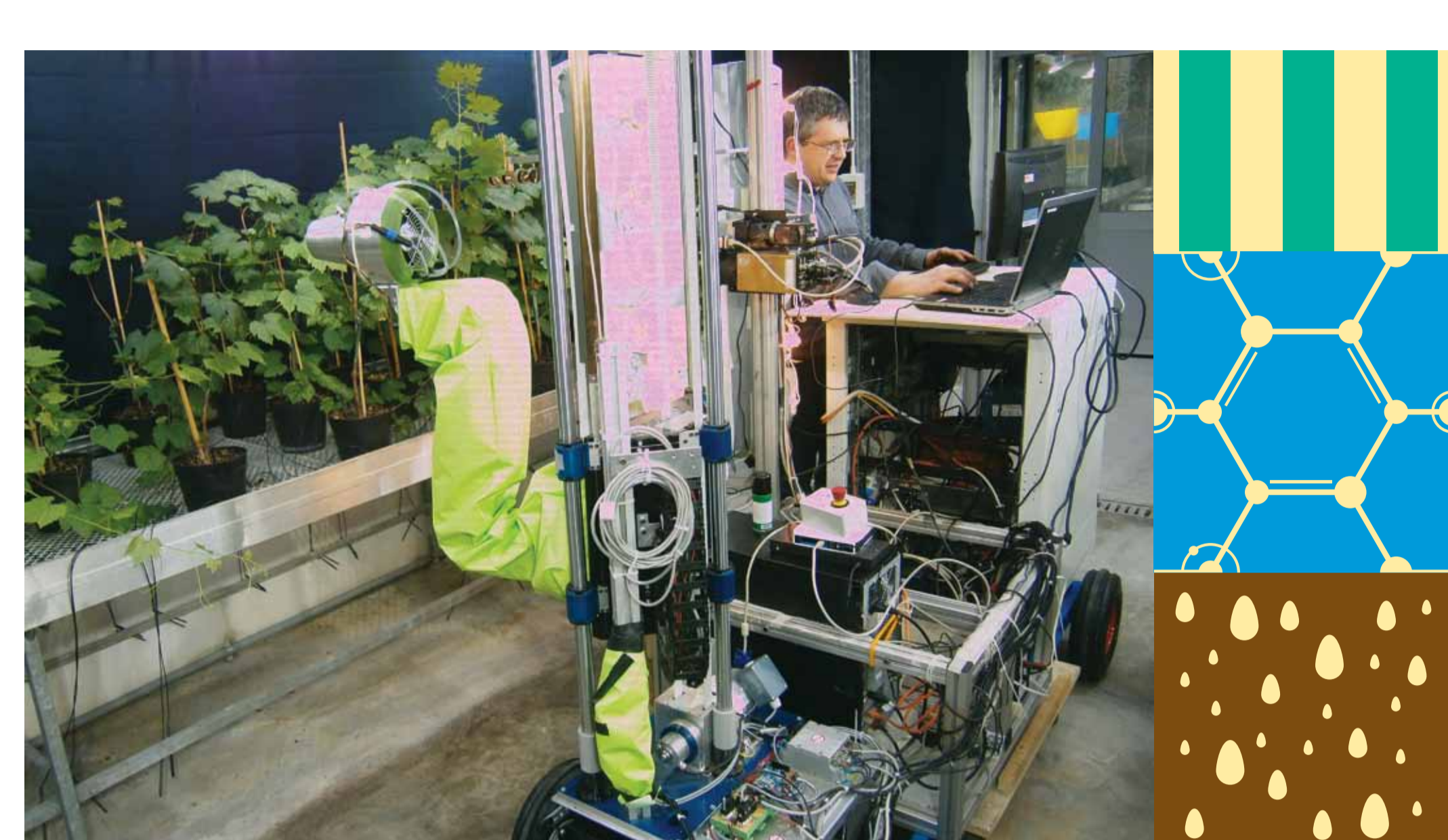
Le macchine svolgono un ruolo fondamentale nell'assicurare produzioni agricole abbondanti, sicure e a costi sostenibili. Nei Paesi sviluppati, gli agricoltori sono solo il 3% della popolazione attiva eppure, grazie alle macchine, sono in grado di produrre cibo sufficiente per tutti, liberando risorse umane che possono impiegarsi in altri settori produttivi. Le ricerche illustrate, mostrano solo alcuni esempi di come le macchine agricole evolvono anche nella loro capacità di rispettare l'ambiente in cui operano, senza rinunciare ad elevate prestazioni operative.

L'automazione per ottimizzare le operazioni colturali

Uno dei più ambiziosi obiettivi della ricerca studia la possibilità di ottimizzare le operazioni colturali, adattandole ai bisogni dei diversi appezzamenti o addirittura di ogni singola pianta. L'approccio si chiama agricoltura di precisione (o sito-specifica) e per realizzarlo si studiano sensori capaci di rilevare i segnali di sofferenza nelle colture (fabbisogni di acqua, di fertilizzanti, l'insorgenza di malattie ecc.).



Misurando alcune particolari proprietà fisiche (ottiche, elettriche, meccaniche,...) delle piante o del suolo e integrando i dati con informazioni fisiologiche e agronomiche, è possibile intervenire tempestivamente somministrando acqua, concimi, fitofarmaci, in quantità mirata alla pianta o alla zona su cui si sta



operando. Per queste operazioni colturali di precisione, vengono sviluppati componenti automatici (in grado di funzionare senza l'intervento diretto dell'agricoltore) che rendono le macchine sempre più intelligenti. Per alcune applicazioni, abbiamo sviluppato dei veri e propri robot di campo!

La protezione delle colture con le macchine irroratrici

È stato calcolato che almeno il 30% della produzione agricola

mondiale viene perso per avversità di tipo ambientale, soprattutto per attacchi di parassiti, virus, batteri, funghi. La difesa delle colture viene tuttora in gran parte assicurata con i **trattamenti fitosanitari**, ovvero mediante la distribuzione di agrofarmaci mediante **macchine irroratrici**,

che nebulizzano in forma di spray sulle piante il principio attivo miscelato con acqua. Come per i farmaci ad uso umano, se impiegati in modo non appropriato anche i prodotti fitosanitari possono essere pericolosi. Per questo, nelle moderne macchine irroratrici sono stati sviluppati dispositivi finalizzati a **ridurre la deriva** (dispersione del fitofarmaco nell'aria e sul terreno), in modo da aumentare l'efficacia del trattamento e preservare così l'ambiente e l'agricoltore dall'esposizione inutile al fitofarmaco, con la garanzia della salubrità del prodotto finale, a vantaggio del consumatore.



La riduzione del compattamento del terreno agrario

La crescita delle piante è assicurata, fra l'altro, dalle radici che assorbono le sostanze nutritive in soluzione nel suolo. È fondamentale mantenere il più possibile intatta la struttura fisica del terreno agrario, in modo da permettere un'adeguata circolazione di acqua, nutrienti e aria ideale per lo sviluppo ottimale degli apparati radicali. Per garantire produzioni

sufficienti a costi sostenibili, l'agricoltura moderna si basa su macchine sempre più grandi, potenti e pesanti. Il loro ripetuto passaggio in campo comporta di fatto un notevole **compattamento del terreno** che può comportare una progressiva riduzione delle rese delle colture. Per contenere l'impatto delle macchine sul compattamento, sono stati studiati diversi rimedi, tra cui l'adozione di **pneumatici larghi** e a **bassa pressione di gonfiaggio**, la combinazione di **diverse lavorazioni in un unico passaggio** e metodiche di coltivazione a bassa intensità di meccanizzazione.



Impatti ambientali delle operazioni meccanizzate

Circa un quinto delle emissioni globali di gas serra è legato all'agricoltura. Anche nell'uso delle macchine agricole occorre considerare gli **effetti sull'ambiente**, riducendo gli impatti legati al consumo di combustibili fossili e altri materiali (acqua, prodotti chimici). Grazie a modelli di calcolo

che considerano il "ciclo di vita" di tutti i fattori produttivi usati in una filiera agro-alimentare, è possibile analizzarne la **sostenibilità ambientale**.



Un esempio: nella lavorazione del terreno, scegliere un aratro speciale «fenestrato» invece di uno «tradizionale» riduce sensibilmente l'inquinamento indiretto prodotto, con: minori (-14%) emissioni di gas a effetto serra, minori (-11%) effetti di acidificazione del suolo ed eutrofizzazione delle acque e minori (-16%) produzioni di polveri sottili. Per la sola aratura, considerando la superficie italiana a seminativi, ogni anno si avrebbero **60.000 tonnellate di CO2 in meno in atmosfera!**