



Non chiamatela agricoltura da divano. Anche se, in realtà, l'esperimento della Harpers Adams University potrebbe suggerirlo. Da due anni un ettaro di terreno a nord di Birmingham viene arato, seminato, fertilizzato, diserbato e mietuto solo da robot e trattori a guida autonoma. Mai uno stivale umano ha varcato il cancello del campo, in un progetto che è stato battezzato "Hands Free Hectare". Agronomi e ingegneri dell'università hanno usato l'orzo del primo raccolto per fare il gin, mentre il grano del secondo raccolto si è trasformato in pizza, per una rilassante cena sotto agli alberi, organizzata proprio mentre i mezzi automatici sbuffavano alle prese con la mietitura.

MERCATO DA 30 MILIARDI

Dalle fabbriche ai campi, da operai a contadini: i robot che si dedicheranno all'agricoltura hanno un mercato in crescita. Si prevede che raggiungerà 30 miliardi di dollari nei prossimi 3-5 anni. Alla tecnologia, maturata nei capannoni industriali e nelle città, viene chiesto oggi di adattarsi a un ambiente di campagna. Lo stesso gps che indica la posizione del cellulare che abbiamo in tasca, infatti, può disegnare la mappa di un campo con la precisione di pochi centimetri. Le telecamere che in una stazione affollata sanno identificare un individuo dai tratti del viso, in campagna distinguono una fragola acerba da una matura. Il Lidar montato sulle auto a guida autonoma, che grazie a un raggio laser misura la distanza degli ostacoli, oggi indica ai trattori quando è il momento di sterzare per tracciare un nuovo solco. I droni, che ormai dall'alto osservano di tutto, indicano se un vigneto è malato (o lo sarà a breve) e va trattato con pesticidi o se l'uva è pronta per la vendemmia. Dei monitor ancora più avanzati contano il numero delle foglie di una pianta, ne misurano la temperatura e calcolano addirittura l'abbondanza di singole molecole come la clorofilla.

RISPARMIO DI ACQUA E CONCIME

«L'agricoltura robotizzata è lo sviluppo dell'agricoltura di precisione», spiega Paolo Menesatti, direttore del Centro di ricerca in Ingegneria e Trasformazioni Alimentari del Crea (Consiglio per la Ricerca in Agricoltura). «Un campo infatti non è mai omogeneo. Alcuni punti hanno bisogno di più fertilizzante, altri di più irrigazione. Droni, telecamere e sensori sanno riconoscere le differenze. Robot e trattori automatizzati usano le informazioni per somministrare le giuste sostanze alle piante che più ne sono carenti». Secondo il principio: a ciascuno secondo i suoi bisogni. Il risultato non è solo un risparmio di sudore umano, ma anche di ac-

qua e concime: sostanza sempre costosa e spesso inquinante. «Per i fertilizzanti, il risparmio può essere del 10-15%» stima Menesatti. «Per i pesticidi è difficile valutarlo» aggiunge Riccardo Velasco, che al Crea dirige il Centro Viticoltura ed Enologia. «Ma in media si possono risparmiare il 50% dei trattamenti annuali».

L'IMPORTANZA DELLE SFUMATURE

Una telecamera puntata su una foglia dà informazioni cui l'occhio di un contadino, sia pur allenato da millenni di pratica, non arriverebbe mai. «Alcune telecamere riescono a fare la scansione della chioma, calcolandone superficie e volume», spiega Luca Sebastiani, direttore dell'Istituto di scienze della vita all'università Sant'Anna di Pisa, uno degli atenei italiani più coinvolti nello sviluppo di robot contadini. Il segreto degli occhi robotici è saper cogliere sfumature di colore invisibili all'occhio umano. «Lo spettro delle radiazioni luminose non comprende solo la luce visibile, ovviamente. C'è anche l'infrarosso - prosegue Sebastiani - che dà informazioni sull'eventuale carenza di acqua o nutrienti e sul grado zuccherino dei chicchi d'uva o di altri frutti. Quindi sul loro livello di maturazione e sul momento migliore per vendemmia e raccolta».

POSSONO CAMBIARE I SAPORI

Regolare l'irrigazione della vite, durante la maturazione del grappolo, può influire molto sul sapore finale del vino. «Non dobbiamo pensare che più acqua si dà, migliore sarà la vendemmia» spiega Roberto Zorer, ricercatore del Centro di Ricerca e Innovazio-

Lo scenario

Quando i robot andranno a mietere il grano

L'agricoltura automatizzata farà risparmiare acqua e concime
E fornirà dati precisi sullo stato di salute delle singole piante

di ELENA DUSI



Il drone

Sui droni (foto grande) vengono montate telecamere per il controllo dei campi. Qui sopra Sweeper, il robot che raccoglie i peperoni

ne alla Fondazione Edmund Mach di San Michele all'Adige, in provincia di Trento. «L'ideale sarebbe sottoporre la vite a un leggero deficit idrico, dosando al minimo l'irrigazione, ma senza arrivare a far soffrire la pianta. Limitando lo sviluppo delle foglie a favore dell'accumulo di sostanze nei chicchi, si ottengono uve più zuccherine». Per camminare sul sottile crinale dello "stress positivo", la Fondazione Mach ha messo a punto un dispositivo con telecamera che misura la temperatura della foglia. «È un indice della quantità di acqua che traspira dagli stomi» spiega Zorer.

LE INFESTANTI NEL MIRINO

Per mantenere i campi liberi dalle erbacce si trovano già robot capaci di muoversi fra le file con delicatezza: senza schiacciare le piantine coltivate, riconoscendo e colpendo solo le specie infestanti. L'esecuzione delle erbe indesiderate avviene con una millimetrica spruzzata di diserbante o con un raggio laser. Altri trattori in miniatura riescono a diradare i cespi di insalata (lattughe e simili) vengono sempre seminate in eccesso, per poi essere ridotte di numero durante la crescita) o a interrare le piantine di riso o di mais, estraendole con delicatezza dal vasetto in cui erano germinate, scavando una piccola buca e poi ricoprendola di terra. «Si stanno studiando anche sistemi acustici», prosegue Sebastiani. «Si tratta di una sorta di sonar, che disegna la forma delle chiome degli alberi un po' come fanno i pipistrelli con i loro ultrasuoni. Questo permette di adattare la quantità di fitofarmaci alla reale dimensione della pianta».

Da due anni un ettaro di terreno in Inghilterra viene arato, seminato, fertilizzato, diserbato e mietuto solo da trattori a guida autonoma. In Italia l'uso della robotica per ora si concentra nelle grandi aziende del Ferrarese, in pianura padana e intorno a Maccarese, vicino a Roma

L'intervista

“Diamo ai giovani
un reddito
di contadinanza”

Il professor Andrea Segrè
è presidente
della Fondazione Mach

La tecnologia è un conto, il portafogli un altro. Non basta che il robot funzioni perché si “accenda” anche il suo interruttore economico. Ce ne parla Andrea Segrè, professore di Politica agraria internazionale e comparata all'università di Bologna, di Economia circolare all'università di Trento e presidente della Fondazione Edmund Mach a San Michele all'Adige (Trento) uno degli istituti di ricerca per l'agricoltura più importanti d'Italia.

A che punto siamo con la diffusione dei robot contadini?

«L'agricoltura smart, di precisione, quattro punto zero o comunque vogliamo chiamarla, è già una realtà. Ma in Italia purtroppo incontra dei limiti».

Costa troppo?

«L'agricoltura in generale non è un settore ricco. I margini di ricavo sono risicati. Fare grandi investimenti non è facile».

Altri limiti?

«La frammentazione fondiaria. Piccolo è bello, quando si parla di qualità, ma i grandi piani di modernizzazione non sono alla portata di chi ha un'azienda di dimensioni ridotte».

I contadini sarebbero interessati?

«Sì, ma il 41% ha più di 65 anni. I conduttori di aziende agricole con una laurea sono l'8%, mentre il 61% ha la licenza elementare o media. Senza contare che l'accesso a internet e al digitale nelle zone rurali spesso è limitato».

Non abbiamo spesso sentito parlare di giovani che tornano all'agricoltura?

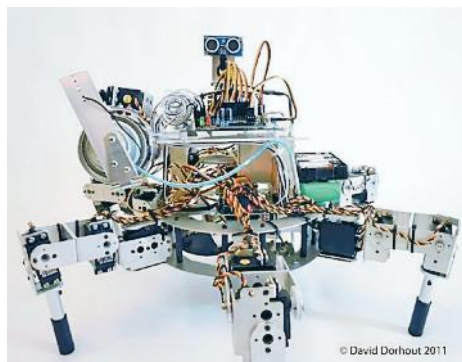
«È vero che le percentuali di giovani sono in aumento (più 5% di imprese under 35 nel 2018) ma si partiva da livelli davvero bassi. La loro presenza è ancora limitata e iniziare il mestiere non è facile, perché la terra costa, non c'è credito né mobilità fondiaria. Il lavoro richiede un impegno enorme. Le mucche ad esempio vanno munte 365 giorni all'anno. E la redditività è bassa. Motivo per cui anche i figli degli agricoltori, che pure la terra la avrebbero, quando possono cercano un lavoro diverso».

Cosa si dovrebbe fare?

«Con la scrittrice Susanna Tamaro abbiamo proposto l'istituzione di un reddito di contadinanza, un contributo limitato nel tempo che funga da concime. Poi c'è la formazione. Penso agli esperti che vadano direttamente al campo, a una sorta di cattedre di agricoltura ambulanti. Sarebbero utili ad esempio per insegnare come si usa un drone».

- e.d.

I MODELLI



Tuttofare. Prospero, robot con le zampe, è grande circa un metro. È in grado di piantare, diserbare e raccogliere



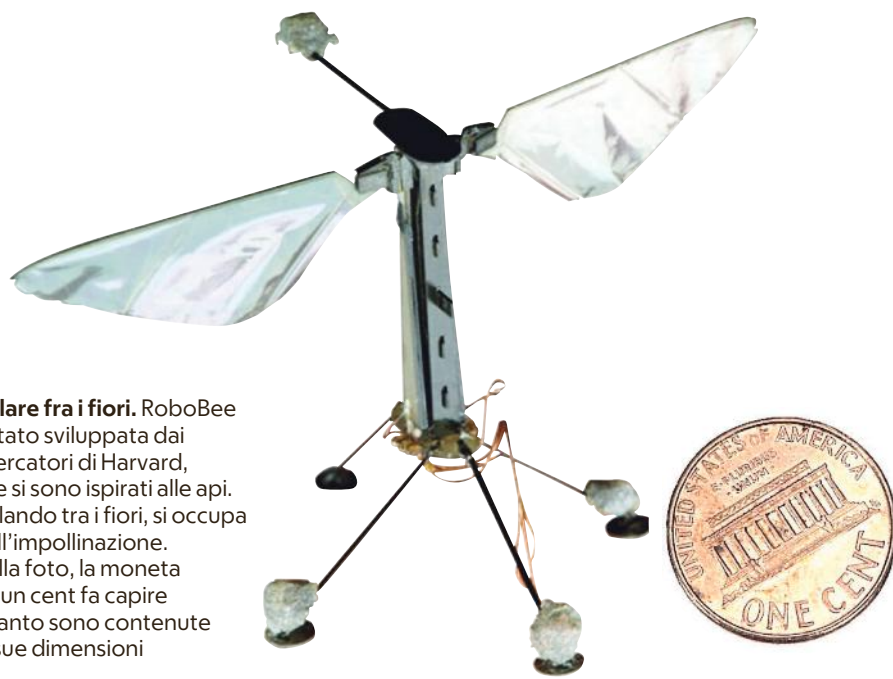
I peperoni. Sweeper è un robot creato con fondi europei. Riconosce i peperoni gialli, quando li incontra li raccoglie



Il trattore che va da solo. Le tecnologie sono simili a quelle delle auto. Per sicurezza può essere obbligatorio un uomo sul sedile



Una "Tac" alle piante. Ladybird (coccinella) passa sulle piante con dei sensori che ne controllano la salute



Volare fra i fiori. RoboBee è stato sviluppata dai ricercatori di Harvard, che si sono ispirati alle api. Volando tra i fiori, si occupa dell'impollinazione. Nella foto, la moneta da un cent fa capire quanto sono contenute le sue dimensioni



Fulminare le erbacce. Questo robot svizzero di Ecorobotix spruzza le infestanti con un erbicida. Robot simili le bruciano con un laser



L'ora della vendemmia. Vinbot passa tra i filari e con la sua telecamera calcola la resa della vigna e la maturazione dell'uva



La raccolta delle fragole. Sopra, il robot della startup inglese DogTooth che riconosce e raccoglie solo le fragole mature. A destra, Oz, trattorino che zappa le erbacce



POTATURE POCO PRECISE

I prototipi non mancano, ma ancora poco precise per i contadini in chip e metallo sono le operazioni di potatura, a partire dalle viti (un'arte vera e propria, a detta di alcuni esperti agricoltori) o di raccolta di varietà delicate come fragole, lamponi e pomodori. Qui il robot deve essere in grado di distinguere il frutto completamente maturo da quello vicino, ancora acerbo. Poi di raggiungerlo in mezzo alle foglie, afferrarlo e ruotarlo per staccare il picciolo senza rovinarlo né strappare la pianta. Infine, deve deporlo delicatamente nel contenitore. Il tocco soffice non è ancora la specialità dei robot. Mele e arance raccolte dagli automi vengono usate oggi soprattutto per la produzione di succhi: colpa di qualche ammaccatura di troppo.

DAL CAMPO ALLO SCHERMO

L'Italia, dal lato delle aziende di macchinari, si sforza per adeguare all'era "smart" il suo tradizionale primato nella produzione di attrezzi agricoli. A Modena ad esempio opera Cnh Industrial, azienda nata dall'ex gruppo Fiat che, come ad esempio la Same a Treviglio (Bergamo), costruisce prototipi di trattori a guida autonoma. «In Italia in questo campo esistono anche molte startup» aggiunge Menesatti. «Coniugano il genio dei millennials con la nostra tradizione agricola». Ma i contadini, pur avendo cervelli fini, non possono da un giorno all'altro riuscire a decifrare i dati elaborati da droni muniti di telecamere multispettrali. «Sono argomenti che si studiano solo in alcune università, e a livello di master o dottorato», conferma Menesatti. «Conosco un'azienda - prosegue Velasco - che ha rinunciato ad affidare le sue scelte alle centraline intelligenti perché gli agronomi finivano per restare davanti al computer, trascurando il campo».

LE AZIENDE DEL FERRARESE

Complici lo spezzettamento dei nostri appezzamenti (pochi ettari in media, contro le migliaia delle grandi aziende americane e australiane) e la prevalenza di pendii rispetto alle pianure, in Italia si stima che l'agricoltura di precisione copra l'1% della superficie coltivata, concentrata in grandi aziende, ad esempio nel Ferrarese, in pianura padana o a Maccaresse. «Qui si usano - prosegue Menesatti - sensori speciali montati sulle mietitrebbie. Mentre tagliano il grano, riescono a calcolare la resa per ogni porzione di campo e stimano la percentuale di proteine contenute nei chicchi. Un dato importante per la produzione di pasta di qualità. Strumenti simili, nella selezione delle mele, permettono di calcolare il grado zuccherino». Ma l'attività economica più antica del mondo non ama le scorciatoie. Solo col tempo e con la paglia, tutto maturerà. Perfino i robot.

R

Scienze

Ambiente & Tecnologia

N° 61

la Repubblica

Mercoledì
10 aprile
2019



Il personaggio

“Io, che ho scoperto il metano su Marte”

intervista con MARCO GIURANNA, di MATTEO MARINI, a pagina 52



La nuova agricoltura

Il robot contadino

La tecnologia pronta a sbarcare in campi e piantagioni con trattori automatizzati e droni. Meno pesticidi e frutti migliori. Un mercato da 30 miliardi

di ELENA DUSI

Un robot impegnato nella raccolta dei pomodori