



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI NAPOLI FEDERICO II



DIPARTIMENTO DI
AGRARIA



Unione Europea

Fondo europeo agricolo
per lo sviluppo rurale:
*l'Europa investe
nelle zone rurali*



REGIONE CAMPANIA



L'utilizzo di macchine e le opportunità dell'agricoltura di precisione

Prof. Salvatore Faugno

Dipartimento di Agraria - Università degli studi di Napoli Federico II

faugno@unina.it – 0812539148 – 3477993257

salvatorefaugno@gmail.com

(fonte MIPAAF)

Evoluzione dell'Agricoltura

| 1900 | 1950 | 2000 | 2020 |
|------------------------------------|--|---|--|
| 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 |
| Meccanizzazione | Rivoluzione verde | Agricoltura di precisione | Agricoltura digitale |
| Incremento dell'efficienza | Nuove pratiche di gestione agronomica | Sistemi di guida e distribuzione | Gestione aziendale in tempo reale |
| Sistemi intensivi di lavoro | Uso di fertilizzanti e pesticidi | Monitoraggio delle produzioni | Servizi a valore aggiunto |
| Bassa produttività relativa | Miglioramento genetico | Applicazioni a rateo variabile | Capacità di automazione |
| | Incremento produttività | Telematica | Tracciabilità processi produttivi |
| | | Gestione dati | Piattaforme di dati |



Con l'agricoltura di precisione si tende a trattare ogni parte del nostro appezzamento in maniera differente - per aree omogenee



Evoluzione dell'agricoltura tradizionale

- Più evoluta e attenta agli input produttivi
- Acquisisce, analizza una serie di dati per migliorare la gestione agricola



Ci sono tre domande a cui bisogna rispondere prima di applicare tecniche di agricoltura di precisione:

1) DI QUANTO VARIANO LE CARATTERISTICHE MISURATE DEL SUOLO E DELLA PIANTA? (*determinare quanta variabilità è presente negli appezzamenti*)

2) QUAL'E' L'INFLUENZA DI TALI VARIAZIONI SUL RACCOLTO E SULLA QUALITA' DELLE PRODUZIONI (*trovare relazioni di causa-effetto tra le variabili misurate e le produzioni, in termini sia di quantità che di qualità*)

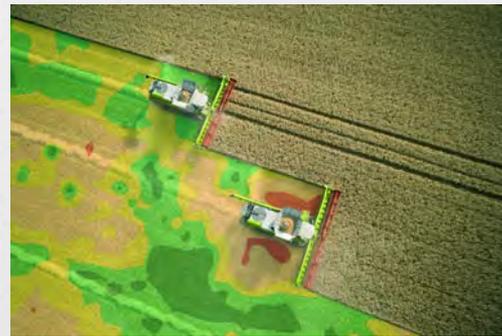
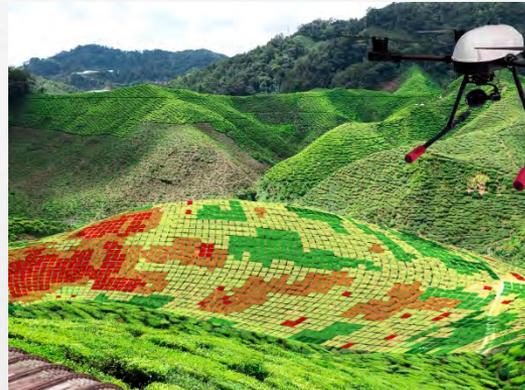
3) QUALI TECNOLOGIE DEVONO ESSERE IMPIEGATE PER GESTIRE CON PROFITTO LA VARIABILITA'? (*scegliere in maniera attenta o comunque razionale le attrezzature che saranno utilizzate*)

Raccolta delle informazioni

evidenziare e quantificare la variabilità del sistema colturale.

deve essere:

Rapida/Economica/Accurata



1 - Precision agriculture - precisione di conduzione dei cantieri.

Non sono richieste nozioni informatiche agli operatori

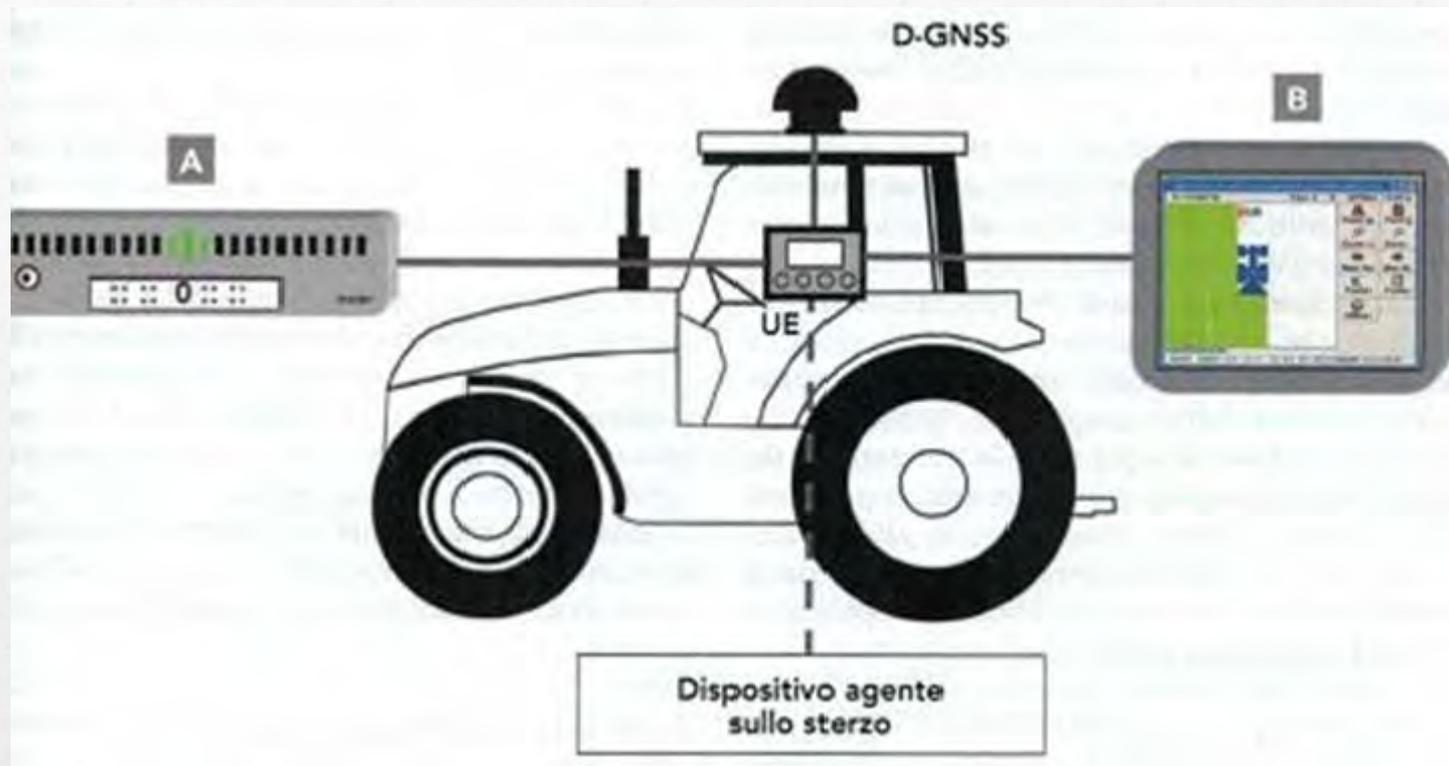
- *Riduzione sovrapposizioni (mezzi tecnici)*
- *Maggiore efficienza d'uso*
- *Riduzione calpestamento*
- *Riduzione impegno operatore*
- *Aumento periodo utile*



Il sistema di posizionamento geografico oltre a mantenere paralleli i passaggi contigui evitando le sovrapposizioni, è utile anche a garantire l'allineamento fra trattore e operatrice.

Fonte: Drummond & Etheridge, 2017

SISTEMI DI GUIDA



I componenti di un **generico sistema di guida**. Si riconoscono: il ricevitore GNSS col sistema di correzione della posizione (D-GNSS), l'unità di elaborazione (UE), la barra a Led (a) e/o il display grafico (b), i dispositivi attuatori sullo sterzo.

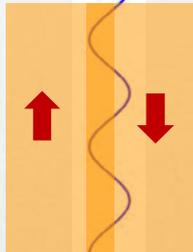
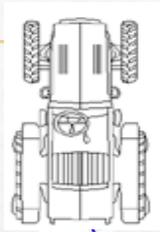
Precision agriculture: sovrapposizioni

Guida manuale

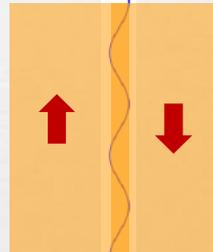
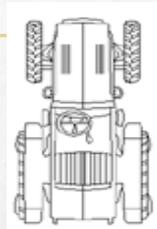
Guida assistita

Guida automatica + RTK
(Real Time Kinematic)

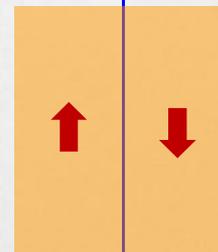
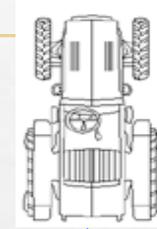
Errore di sovrapposizione



± 10% larghezza di lavoro



10 cm



2.5 cm



Riduzione numero passaggi/corsie di calpestamento



Guida assistita

Due sistemi di visualizzazione: **la barra a led ed il display grafico.**

La barra a led è il sistema di visualizzazione più semplice ed intuitivo tra quelli disponibili. Il display digitale le **informazioni di guida sono decisamente più complete rispetto a quelle fornite dalla barra a led ed è più facile disporre dei parametri relativi all'attività in corso.**



Guida semi-automatica

I sistemi di guida semi-automatica permettono di ridurre i compiti dell'operatore (controllo della rotta).

Essi si dividono in due categorie in funzione del dispositivo utilizzato:

- a) volante elettrico**
- b) sterzo idraulico.**



Sterzo idraulico: correzione di traiettoria immediata e molto efficace.



Elettrovalvola proporzionale inserita nel circuito idraulico del trattore.

<https://www.agriexpo.online/it/prod/agco-gmbh/product-169019-1443.html>

Guida automatica: Agricoltura digitale

Veicoli autonomi

Esecuzione interventi/rilievi



Irrorazione precisa



Analisi dei fenotipi



Penetrometro

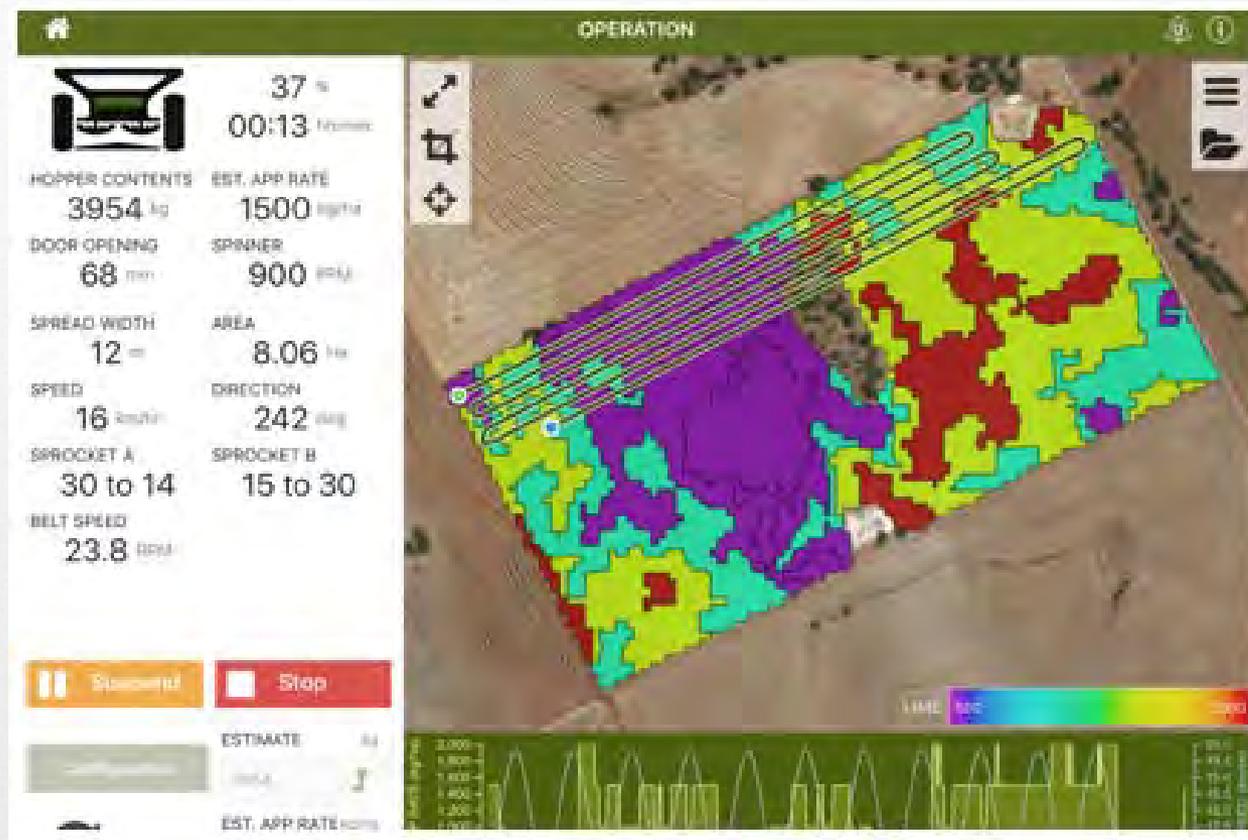


Diserbo

.....secondo Blackmore 2050 agricoltura praticata da robot (farmbots, eg rowbot)

2 - Prescription agriculture + Sistemi DPA (Distribuzione Proporzionale Avanzamento)

*Non sono richieste
particolari
competenze
informatiche
Tecnologie
meccaniche presenti
da vari anni e
“mature”
Interventi meccanici
o elettro/idro
assistiti*



Esempio interfaccia uomo-macchina (app *smartphone*). Il sistema monitora il lavoro dello spandiconcime che distribuisce dosi variabili di fertilizzante evitando, quindi, sovra o sotto dosaggi

Come utilizzare le informazioni acquisite: alcuni esempi



Le applicazioni a rateo variabile

Tali applicazioni riguardano diverse lavorazioni come la **concimazione, i trattamenti e la semina**. Possono essere eseguite sulla base di mappe di prescrizione oppure mediante il controllo diretto dell'operatrice grazie a sensori a bordo macchina. Nel caso rappresentato in figura, i sensori rilevano la colorazione della coltura che è correlata al contenuto di clorofilla che, a sua volta, è correlato alla disponibilità di azoto nel terreno fornendo indicazioni istantanee allo spandiconcime su quale dose applicare con tempi di reazione della macchina di pochi secondi.

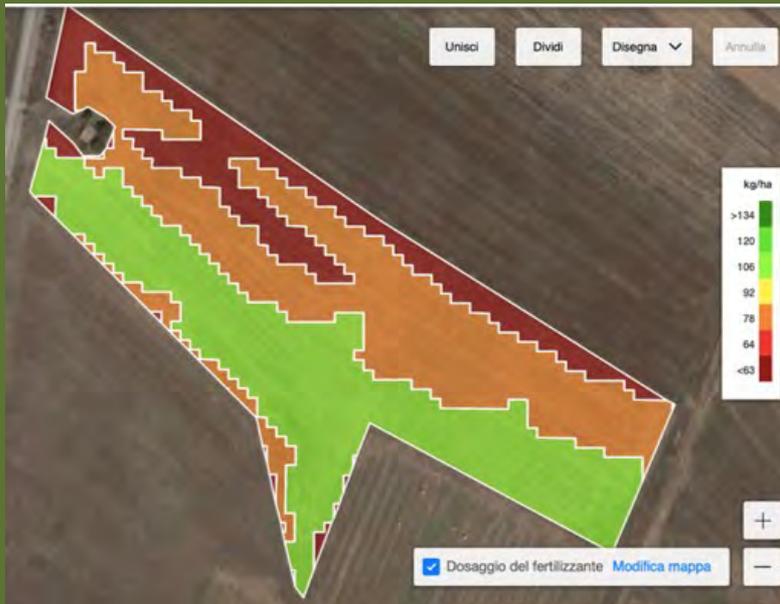


Le applicazioni a rateo variabile



Azienda Annarita Di Milia – Calitri (AV)

Prescription Maps have been developed by the platform



| | | |
|--------|--------|-----|
| Zona 1 | 0,7 ha | 58 |
| Zona 2 | 1,5 ha | 86 |
| Zona 3 | 1,6 ha | 116 |

the doses of fertilizer to be distributed

2,6 quintali totali

Check line



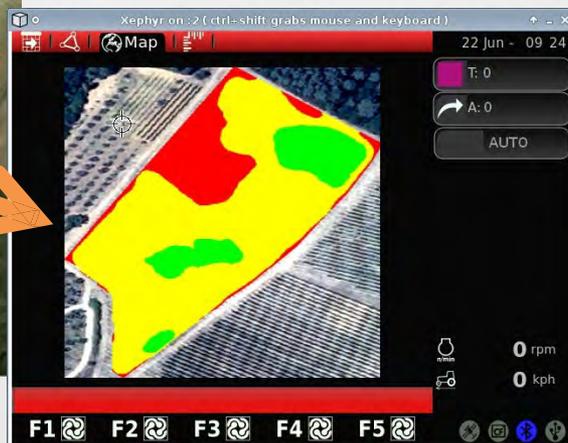
Defogliatrice Rateo Variabile

DEFOGLIATRICE A RATEO VARIABILE

Asporta le foglie in modo controllato in funzione della maggiore o minore presenza di vegetazione nelle varie aree del vigneto. Con l'ausilio di **mappe** di prescrizione

Vantaggi:

- Migliore arieggiamento dei grappoli
- Agevolare le operazioni di diradamento e vendemmia
- Eliminazione foglie a minor attività fotosintetica



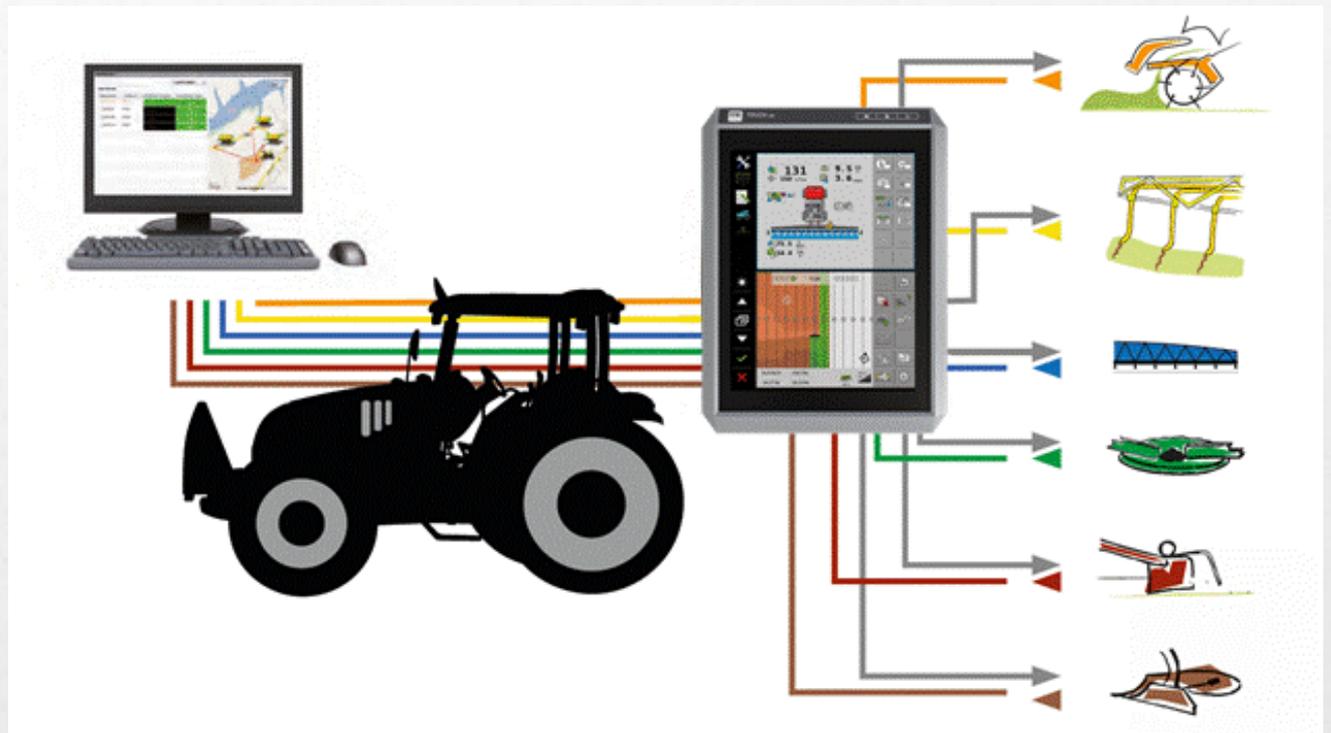
- variazione della velocità di aspirazione del ventilatore

- possibilità di “non lavorazione” automatica

Standard ISOBUS



Permette di avere un unico sistema di cablaggio per tutti i diversi controlli ed un unico Terminale Universale (TU), detto anche Virtual Terminal



3 - Site specific agricultural management

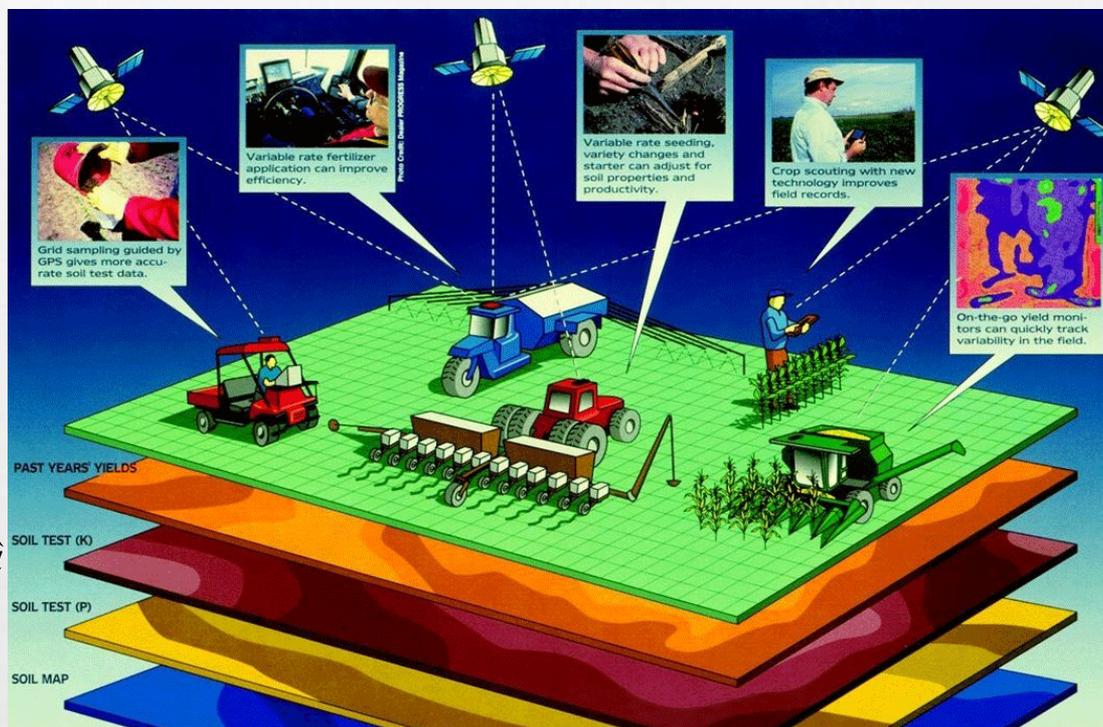
Eterogeneità dati (diretta/indiretta-telerilevamento/terra)

Elevata interdisciplinarietà

Competenze:

*Pedologiche, Agronomiche,
Meccaniche, Fitosanitarie,
Chimiche, Elettriche,
Informatiche, Climatiche.*

*Valutazioni: Tipi di terreno,
Infestazione da erbacce,
parassiti, Disponibilità di
nutrienti, Contenuto di umidità
del suolo, Requisiti di fertilità,
Previsioni del tempo,
Caratteristiche del raccolto.*



Fonte: Gisloune Santa Clara CA USA

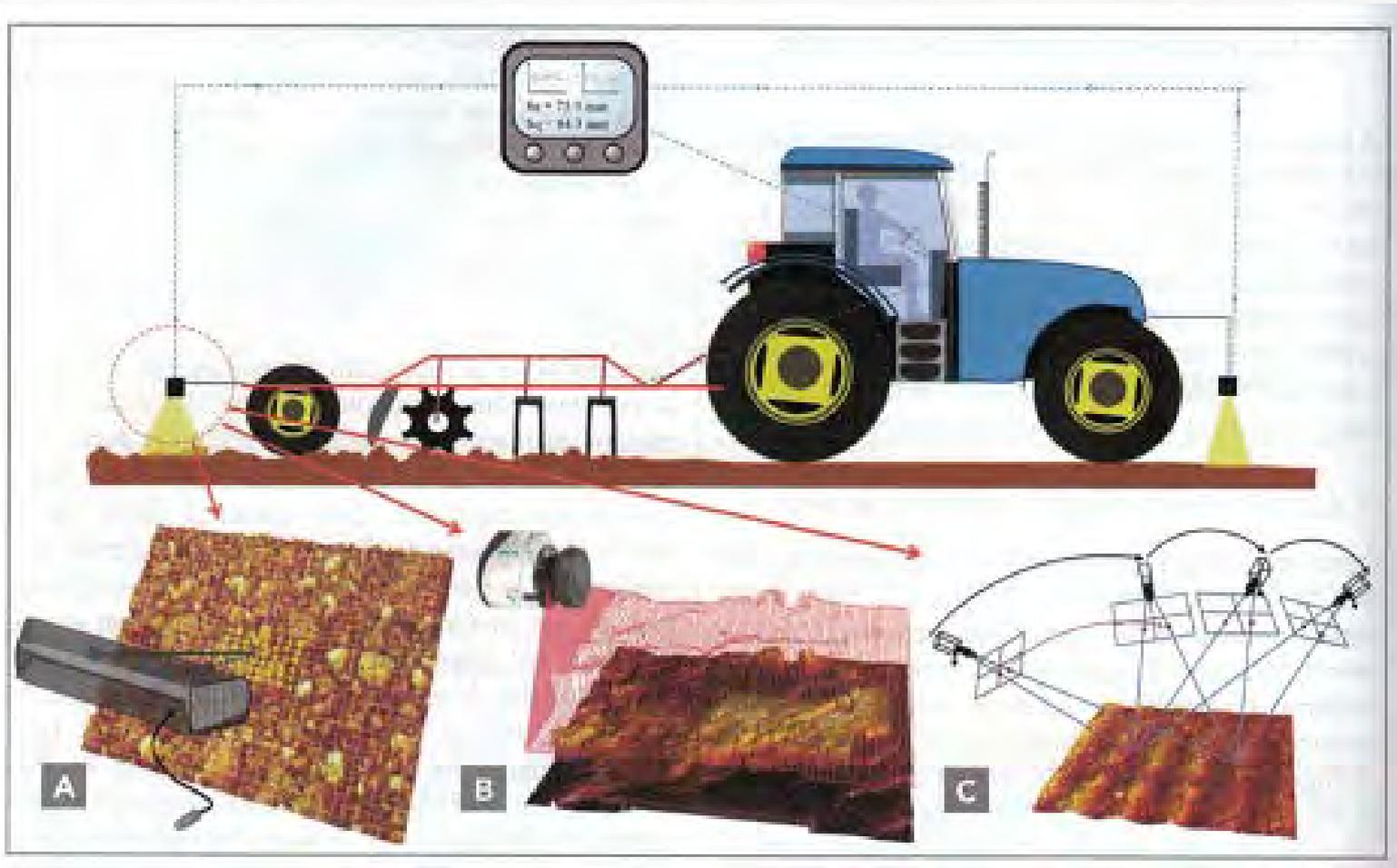


In grigio il sensore per la vegetazione



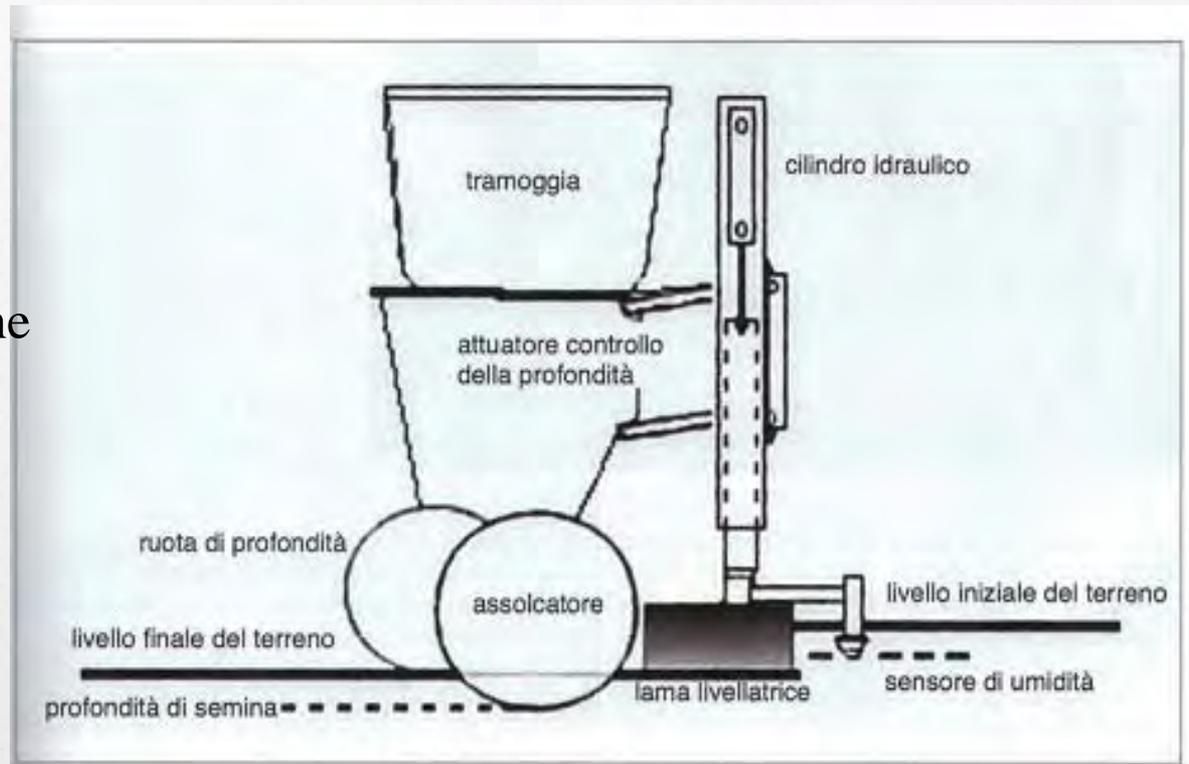
Gli ugelli ad attuatore elettrico presenti sulla macchina Optima

Sensori installati prima e dopo una lavorazione del terreno



Semina di precisione

Schema del funzionamento di una seminatrice di precisione con controllo della profondità di semina in base all'umidità, del suolo.





I motori elettrici per l'azionamento del disco distributore possono essere applicati nelle seminatrici di precisione in posizione assiale (a) e in posizione tangenziale (b). In quest'ultimo caso il disco viene completamente ridisegnato.



DINAMICA GENERALE S.P.A.
EVO NIR ON LINE NIR ANALYZER

✓ Inhaltsstoffe
in Schweinegülle: N_{Gesamt}

DLG-Prüfbericht 7057

IL SENSORE EVONIR DI DINAMICA GENERALE
CERTIFICATO DLG PER LIQUAME SUINO

GRAZIE PER L'ATTENZIONE