

Convegno: il Piano di azione per l'uso sostenibile dei
prodotti fitosanitari e la politica di Sviluppo Rurale
Torino, 24 novembre 2016

Sinergie tra agricoltura di precisione e PAN

Carlo Bisaglia

CREA-ING, Laboratorio di Treviglio

- ✓ Le finalità del PAN
- ✓ Le finalità dell'Agricoltura di Precisione (AdP)
- ✓ La diffusione dell'AdP
- ✓ Esempi di applicazioni esistenti e allo stadio di sviluppo

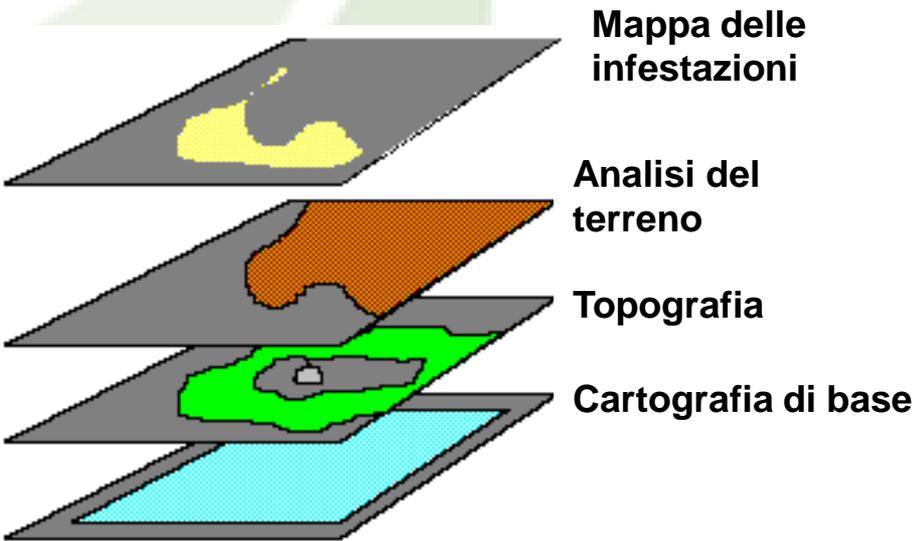
- ✓ **Formazione degli operatori**
- ✓ Informazione della popolazione
- ✓ **Controllo delle macchine irroratrici**
- ✓ Irrorazione aerea
- ✓ Linee guida per la protezione ambientale
- ✓ Manipolazione, stoccaggio e smaltimento
- ✓ **Strategie a basso apporto di prodotti fitosanitari**
- ✓ Agricoltura biologica
- ✓ Valutazione dell'efficacia delle azioni del PAN
(indicatori, monitoraggio, ricerca, coordinamento, ...)

Gestire la **variabilità**



per mezzo di tecnologia

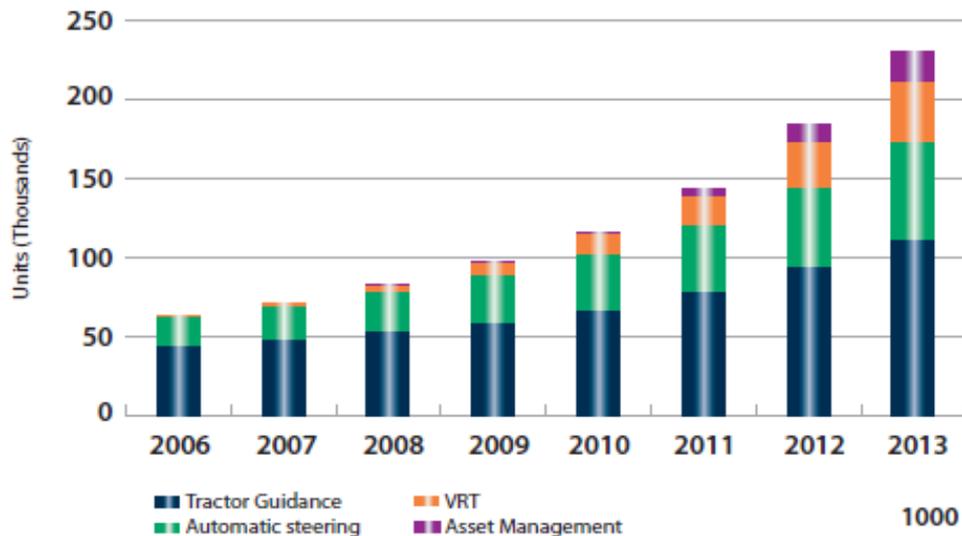
1. sistema di posizionamento geografico (NAVSTAR GPS, GLONASS, GALILEO GSNN);
2. sistema di informazione geografica (GIS);
3. applicazioni (sensori - remoti o prossimali - attuatori per dosaggio variabile, controllo delle sezioni, sistemi di guida, ecc.).



- **Cartografia di base:** qualsiasi rappresentazione geograficamente accurata della zona in questione.
- **Dati sito-specifici:** analisi del terreno, produzioni, densità di infestanti, ecc. Ognuno raccolto con le proprie coordinate geografiche (tramite GPS).
- **Cartografia tematica (*layers*):** singole mappe basate su dati omogenei raccolti e sovrapponibili; si basano su un sistema di coordinate geografiche.

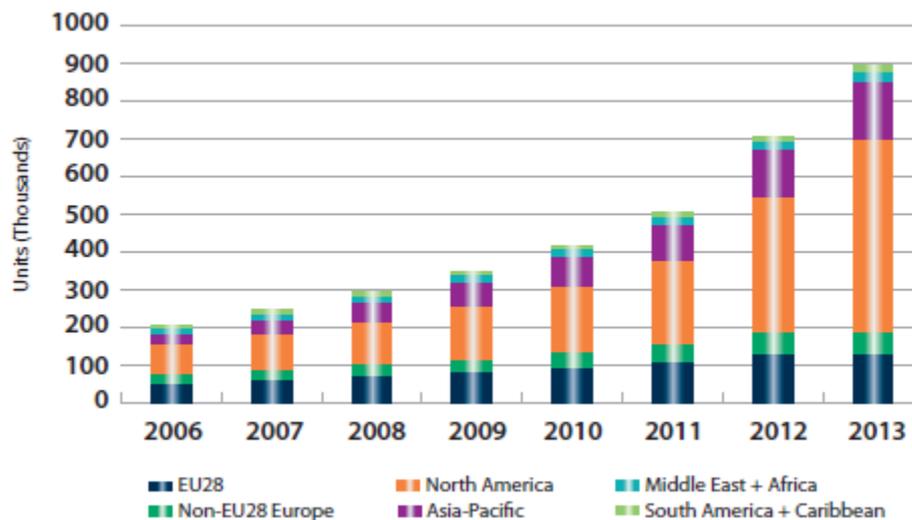
Applicazione	Obiettivi	Stato dell'arte
Interfacce uomo-macchina e macchina-macchina	Monitorare e gestire tutte le applicazioni di AdP	Terminali indipendenti o universali (ISOBUS)
Sistemi di guida	Evitare sovrapposizioni, ridurre l'affaticamento	Assistita o automatica
Traffico controllato	Minimizzare il compattamento del suolo	Macchine specifiche, sistemi di guida, software
Registrazione degli spostamenti delle macchine	Tracciabilità, sicurezza	Sistemi di registrazione imbarcabili
Campionamento del terreno	Localizzare le caratteristiche fisico-chimiche del terreno	Sensori geofisici (es.: EMI), sistemi di localizzazione campioni
Monitoraggio delle colture	Mappare lo stato fisiologico delle colture	Sensori ottici (NDVI)
Sistemi di visione artificiale	Riconoscere difetti, garantire salubrit�	Monitorare e valutare frutta, ortaggi, ecc.
Sensori remoti	Monitorare lo stato delle colture	Immagini aeree o satellitari (es.: satelliti Sentinel)
Applicazioni a dose variabile	Controllo delle dosi di fertilizzanti o fitofarmaci	Rende possibili trattamenti specifici riducendo sprechi e impatto ambientale
Applicazioni a sezioni variabili	Controllo della semina	Evita sovrasemine
Monitoraggio delle produzioni	Localizza informazioni sulla produzione	Consente di realizzare mappe di produzione
Sistemi di supporto alle decisioni	Software per documentazioni, previsioni, elaborazioni, ecc.	In fase di sviluppo e diffusione

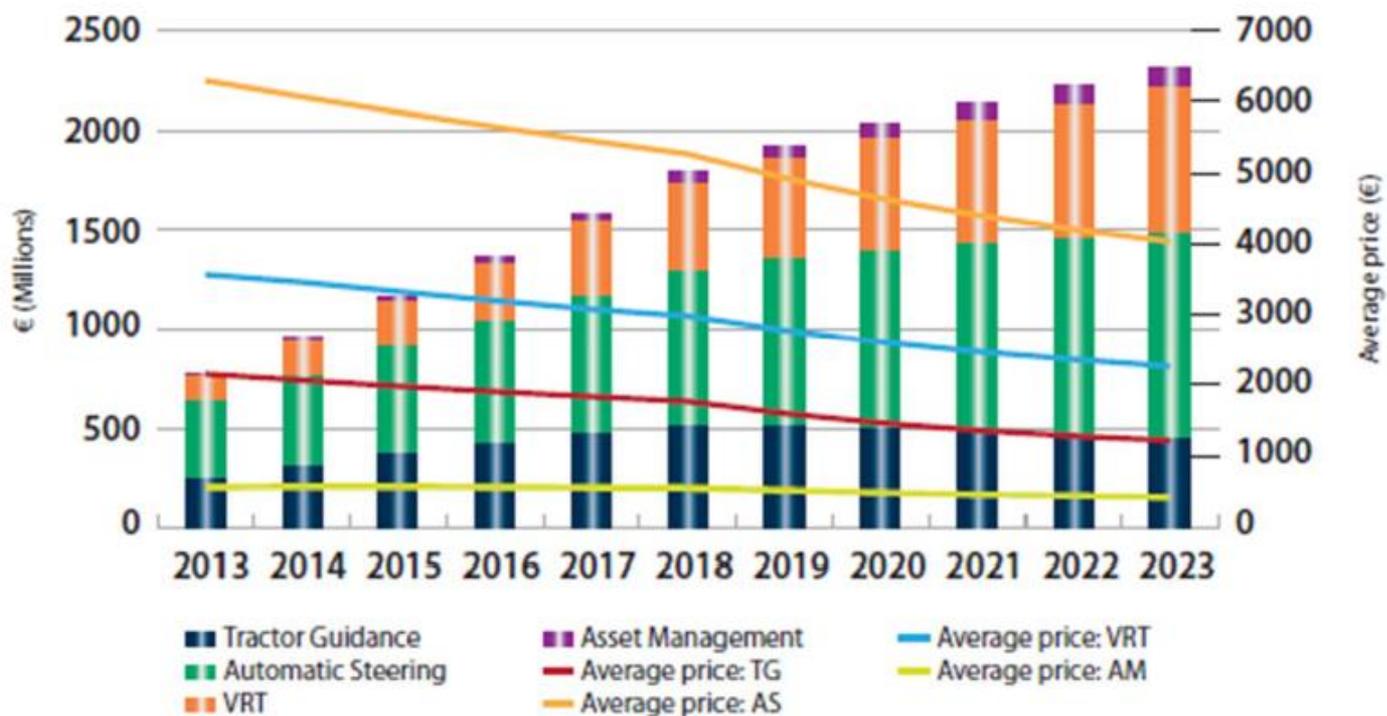
Le principali applicazioni installate



← Applicazioni

Zona geografica →





Problematiche e macchine diverse per le coltivazioni erbacee e le coltivazioni arboree

Esistenti

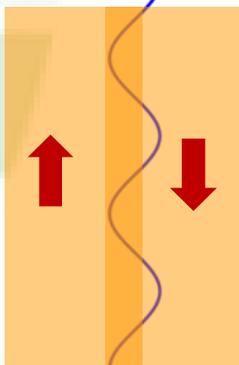
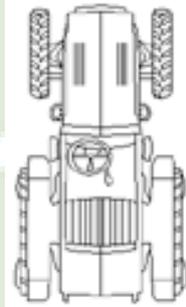
- ✓ Distribuzione proporzionale alla velocità di avanzamento
- ✓ Sistemi di guida assistita o automatica
- ✓ Controllo delle sezioni
- ✓ Tecnologie a Rateo Variabile

Recenti o in sviluppo

- ✓ *Spot spraying* o distribuzione localizzata
- ✓ Automazione dei trattamenti

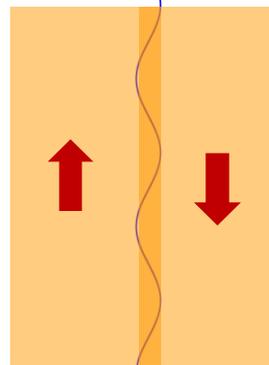
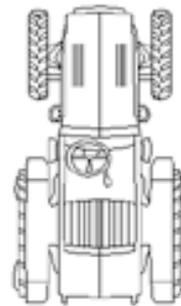
Sistemi di guida

Guida manuale



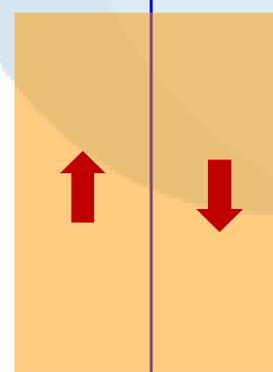
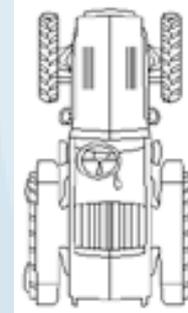
Errore di sovrapposizione $\pm 10\%$ larghezza di lavoro

Guida assistita

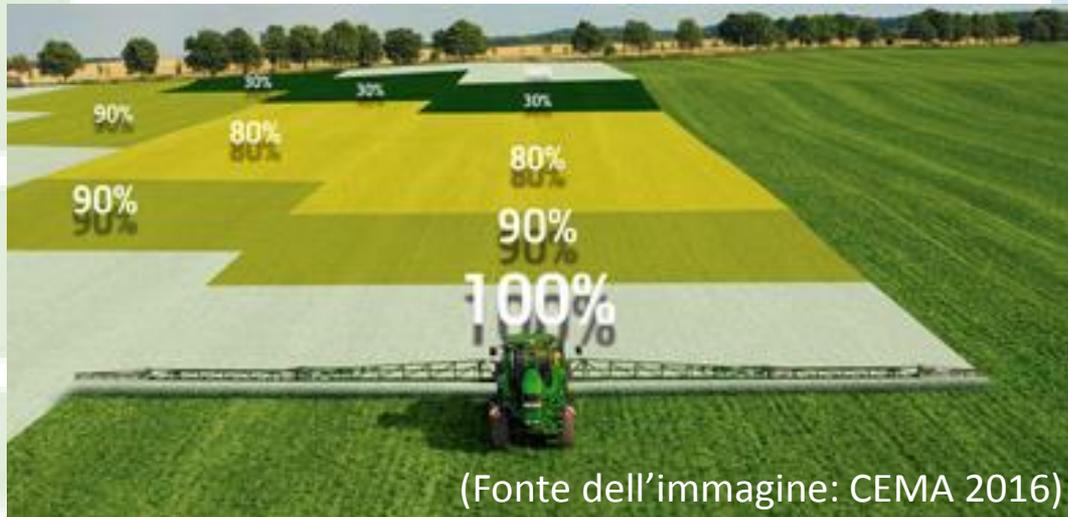


10 cm

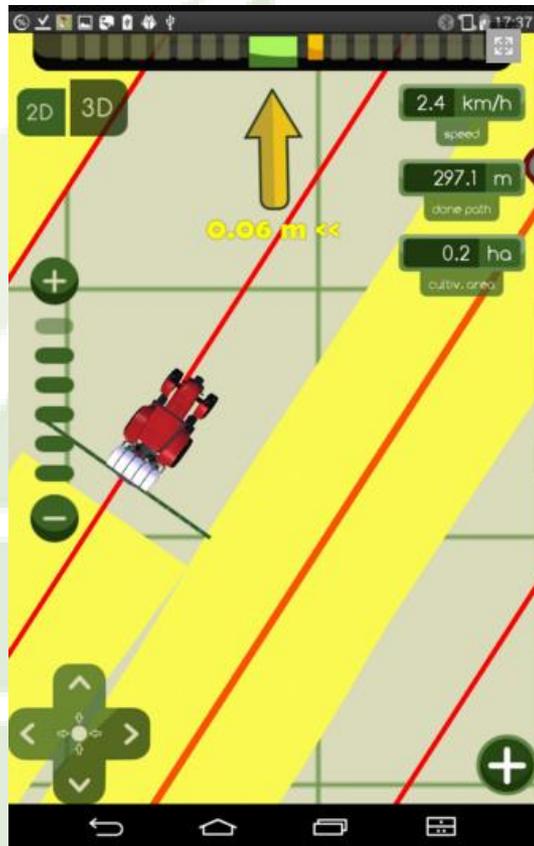
Guida automatica +
RTK
(Real Time Kinematic)



2,5 cm



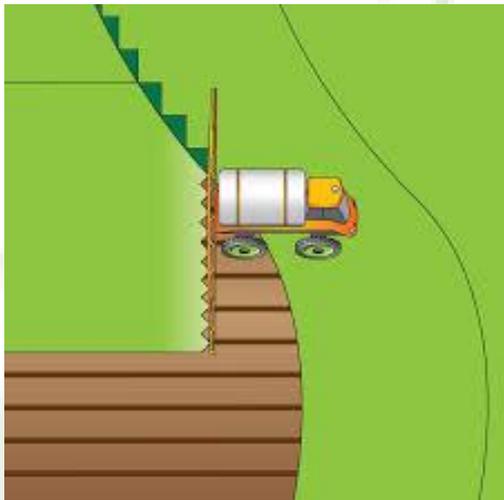
- ✓ Nessuna sovrapposizione o area non trattata.
- ✓ Niente tracciafile (costo, manutenzione, rifornimenti, ecc.)
- ✓ Possibilità di operare con scarsa visibilità.
- ✓ Stress operatore



Sistema di assistenza alla guida (Fonte: MachineryGuide per sistemi Android)



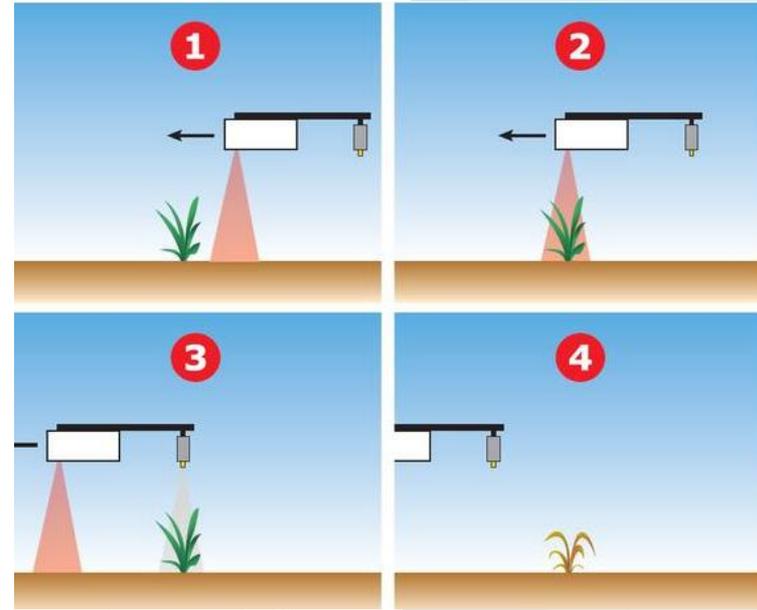
Motore elettrico integrato (Fonte dell'immagine: CaselH)



- ✓ Distribuzione **proporzionale** alla velocità di avanzamento.
- ✓ **Rateo variabile** in funzioni di **mappe di prescrizione**.
- ✓ Controllo automatico delle **sezioni**.
- ✓ Controllo **altezza** e **parallelismo** barra.
- ✓ Controllo degli **ugelli**



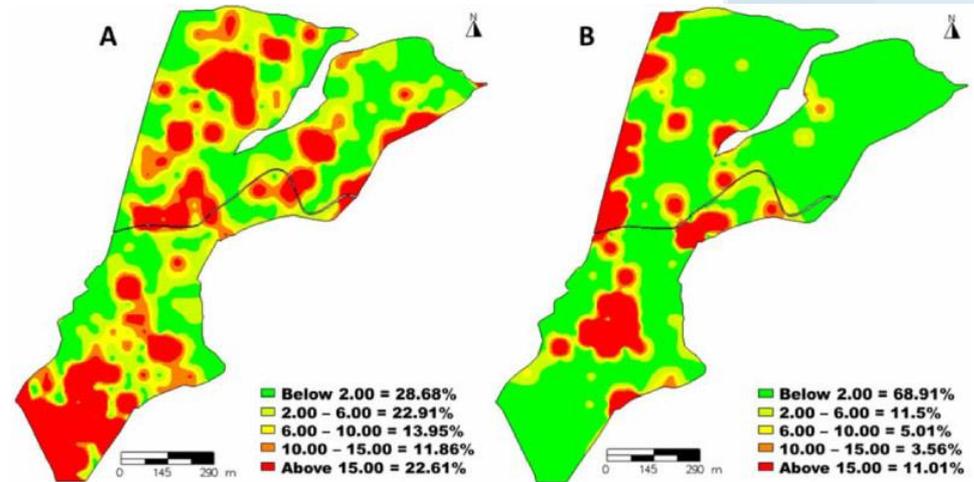
(Fonte dell'immagine: Trimble agriculture)



(Fonte dell'immagine: WEEDit)

✓ Con sensori (NIR)

✓ Con mappe di prescrizione



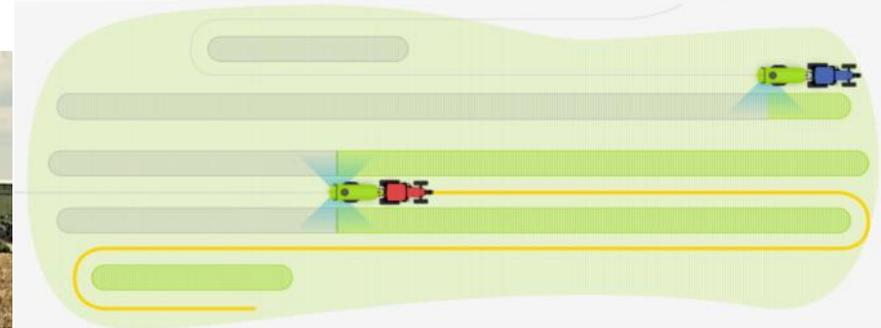
(Fonte: Santi et al. 2014)



↑
Allineamento centimetrico all'impianto:
riduzione dei tempi annui di lavoro
meccanizzato pari al 12% (Fonte:
ARVATEC, 2015)



↑
Sistema di distribuzione ottimizzato sulla
chioma (parte alta, mediana, bassa)
(Fonte: Clever robots for crops, 2014)

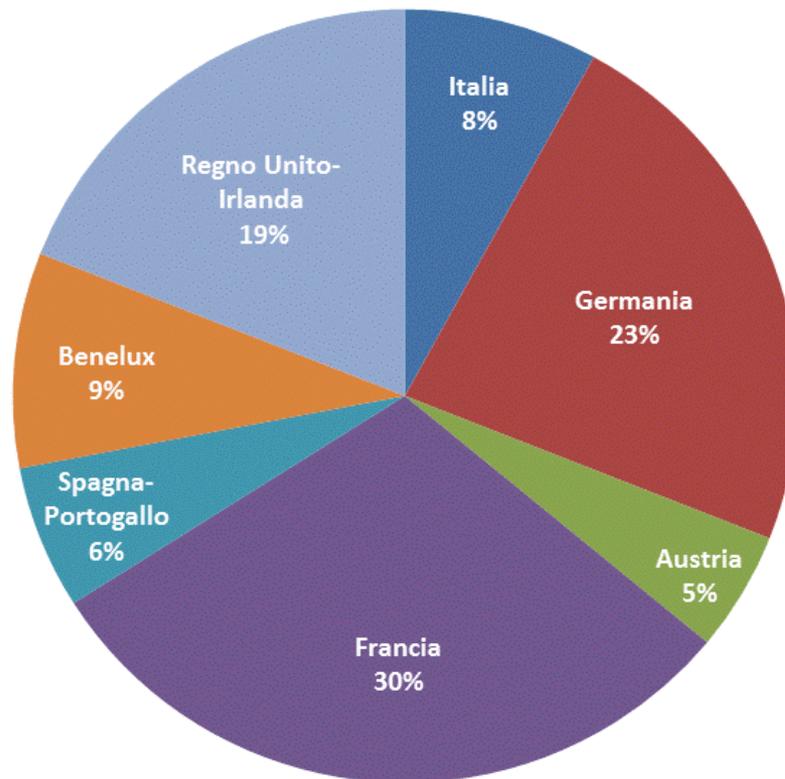


Obiettivi

- Sviluppo di cantieri autonomi secondo criteri di:
 - efficienza
 - sicurezza (es.: riconoscimento ostacoli)
 - contenimento dei costi (es.: riconoscimento volume chioma)



- ✓ In Italia, in termini di superfici l'1% della SAU vede utilizzate tecnologie di AdP (Fonte: MiPAAF 2016).
- ✓ In termini economici le tecnologie per l'AdP «valgono» l'8% del mercato (Fonte: CNHi 2016)



Fonte: Analisi interna CNHi, 2016

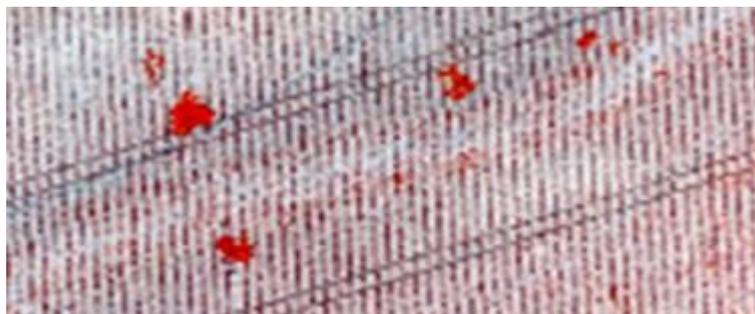
CONTROLLO DELLE SEZIONI

6% irroratrici con monitor di guida e controllo delle sezioni venduti *after market* (circa 200)

4-5% irroratrici a barra portate (40%) o trainate (50%) con controllo delle sezioni

10% atomizzatori a getto mirato per vigneti con chiusura delle sezioni e controllo del ventilatore elettroidraulico

VRT con mappe o sensori



(0,5% area interessata;
87% erbicida risparmiato;
Price, 2015)

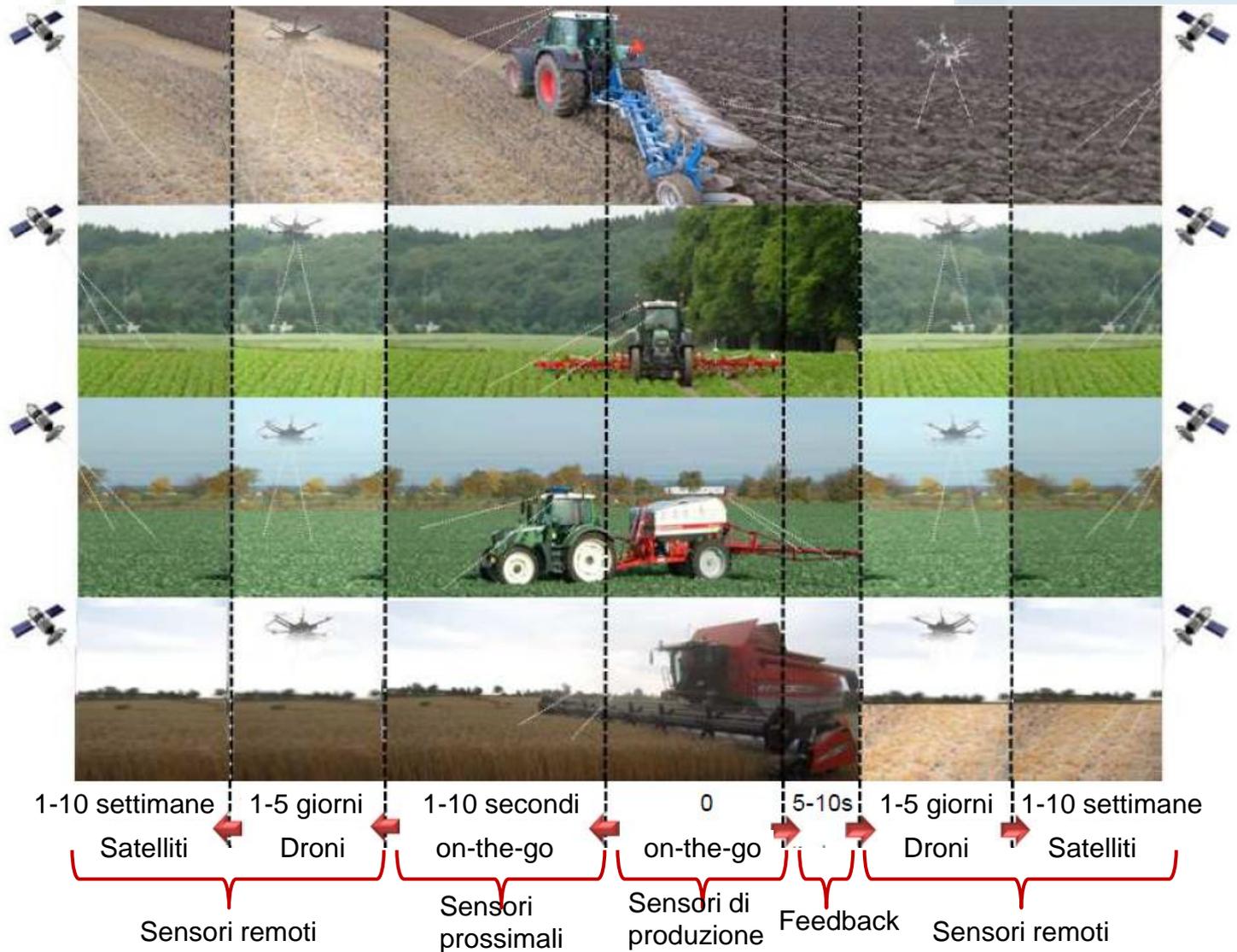


Lavorazioni e
semina

Trattamenti
fitosanitari/diserbo

Fertilizzazione

Raccolta





- Le tecnologie dell'agricoltura di precisione sono già da oggi disponibili e potrebbero fornire un contributo alla riduzione degli input.
- Sono ancora bassi i livelli di penetrazione nelle aziende agricole italiane, anche se in crescita.
- Non va scordato il ruolo dei contoterzisti che stanno investendo in attrezzature per l'AdP.
- La formazione e l'informazione agli operatori giocherà un ruolo fondamentale e a costo relativamente basso rispetto ai vantaggi conseguibili.