

### SINTESI DELLE PROPOSTE

**A)** Lo sviluppo e la gestione di tecnologie complesse quali la digitalizzazione delle imprese agricole e forestali e l'agricoltura di precisione non può prescindere da una visione di sistema che coinvolga tutti i soggetti portatori di interesse al fine anche di una razionale individuazione delle risorse da mettere in campo; un ruolo basilare è affidato alla condivisione di regole omogenee nelle fasi di raccolta, elaborazione, diffusione dei dati

**L'Osservatorio, pertanto, propone**

- 1) Interventi di Sostegno ad attività di innovazione pubblico-private finalizzate all'integrazione tra ricerca e imprenditoria;**
- 2) "Knowledge hub" regionale per lo sviluppo della Precision Forestry, Precision farming;**
- 3) Politica dei dati seria e omogenea a livello regionale e nazionale;**

**B)** In riferimento al lavoro in essere tra i referenti regionali e il Ministero MIPAAF sull'elaborazione delle schede di intervento del futuro Piano Strategico della PAC, tra cui quelle che sono attinenti all'agricoltura di precisione e digitalizzazione dell'agricoltura (tra questi: intervento per la cooperazione; intervento agro-clima-ambientale ACA 24, etc)

**L'Osservatorio propone l'individuazione di adeguate pratiche di Agricoltura di Precisione applicabili in regione indirizzate a tre macro comparti produttivi agro-forestali:**

- 1) ambiente protetto;**
- 2) colture in pieno campo – arboree ed erbacee;**
- 3) silvicoltura;**

Per la realizzazione della proposta di cui al punto **B)** si ritiene opportuno provvedere all'organizzazione interna dell'Osservatorio in gruppi di lavoro anche con l'ausilio di esperti esterni

**C)** E' stato riscontrato un notevole interesse, da parte di tecnici e professionisti, alla fruizione di percorsi di aggiornamento sulla tematica AdP

**L'Osservatorio propone Percorsi di informazione e di aggiornamento indirizzati ai tecnici nonché giornate informative e di dimostrazione in campo indirizzate agli operatori del settore**

**D)** Partendo dagli interventi previsti dal **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza** che mirano a consolidare il settore economico-sociale, sostenendo la crescita e la competitività dell'economia del Paese, con riferimento a quanto previsto da alcuni interventi quali l'M2C1: ECONOMIA CIRCOLARE E AGRICOLTURA SOSTENIBILE 2. *Sviluppare una filiera agroalimentare sostenibile - 2.3: Innovazione e meccanizzazione nel settore agricolo ed Alimentare*

**L'Osservatorio si rende disponibile a collaborare con la Regione per la predisposizione di bandi finalizzati alle tematiche inerenti l'agricoltura cd 4.0.**

## PROPOSTE

**CATELLO PANE:** Le innovazioni digitali in orticoltura come nelle altre filiere agricole sono strumenti utili alla razionalizzazione della gestione colturale per un uso sempre più efficiente delle risorse, come per esempio nell'ambito della difesa, della nutrizione e della gestione idrica. La loro diffusione è legata alla capacità di implementare le acquisizioni di base nell'applicazione pratica.

Su questo punto sarà utile coniugare percorsi formativi ed informativi condivisi con tutti gli attori facendo emergere i vantaggi che ne derivano sia in termini di risparmio di risorse che di riduzione degli impatti di gestione in relazione alla dimensione delle filiere coinvolte.

**GIOVANNA BATTIPAGLIA:** Secondo le più recenti stime dell'Inventario Forestale Nazionale, il patrimonio forestale italiano copre oltre 11 milioni di ettari, corrispondenti a quasi il 40% della superficie nazionale. La Campania è coperta da un terzo del suo territorio da foreste con più di 5000 ettari di superficie boscata demaniale. Una risorsa solo parzialmente utilizzata e possibile fonte di sviluppo economico ed ambientale. Il settore forestale italiano sta attraversando negli ultimi anni una fase di rinnovamento, grazie ad un approccio nuovo e dinamico della gestione forestale, che si avvale del supporto di nuove strategie e metodologie gestionali note nel loro complesso come "Precision Forestry o selvicoltura di Precisione". Si possono individuare tre ambiti applicativi fondamentali: i) monitoraggio e pianificazione forestale; ii) applicazioni sito-specifiche di tipo colturale e di utilizzazione forestale; iii) applicazioni relative alla tracciatura dei prodotti nella filiera foresta-legno. Tecnologie come il telerilevamento, droni o Lidar potrebbero essere immediatamente implementate nel territorio regionale e supportate da sensori all'avanguardia di tipo IoT, in grado di monitorare in tempo reale parametri vitali delle piante e la loro stabilità. Diversi boschi campani sono già monitorati grazie ai Tree talkers (@ Nature 4.0) e il network di sensori potrebbe essere esteso a diverse colture arboree e alle foreste urbane, consentendo una pianificazione efficace del patrimonio verde e vantaggi economici all'intera filiera produttiva. In quest'ottica diventa indispensabile a) Sostegno ad attività di innovazione pubblico-private per favorire integrazione tra ricerca e imprenditoria, "Knowledge hub" regionale per lo sviluppo della precision forestry b) Politica dei dati" seria e omogenea a livello regionale e nazionale; c) Formazione specifica e aggiornamento continuo degli operatori del settore.

**SALVATORE FAUGNO:** Negli ultimi 20 anni si è assistito ad una completa rivoluzione tecnologica che ha riguardato il settore agricolo nella sua interezza. Il tutto viene espresso con il termine di *agricoltura di precisione* e spesso viene confuso con tutto ciò che invece ricade nell'agricoltura 4.0 che riguarda i processi di digitalizzazione della gestione dell'azienda agricola. Confinando la nostra attenzione alle tecniche e tecnologie di A.P. oggi disponiamo di una serie di opportunità che, se ben gestite, possono dare un valido contributo al settore in termini economici, qualitativi e soprattutto contribuire a ridurre gli impatti sull'ambiente di pratiche agricole mal condotte. Tra le pratiche disponibili ricordiamo: sistemi di guida agevolata e/o semi automatica; sistemi di distribuzioni rateo variabili di concimi e fitofarmaci; sistemi di lavorazione del terreno a profondità variabile, etc. I soli sistemi agevolatori e/o semi automatici della guida delle macchine agricole possono contribuire in maniera notevole sulle attività svolte. Basti pensare alla riduzione delle sovrapposizioni durante le lavorazioni meccaniche del suolo, che comportano riduzioni dei tempi di lavoro variabili dal 10 al 20%, a seconda dei casi, queste si tramutano in riduzione dei consumi energetici e delle emissioni in atmosfera dei gas della combustione. Se poi tali sistemi di guida vengono adoperati nella distribuzione di fitofarmaci ai vantaggi precedenti si associa anche un ulteriore vantaggio ambientale dovuto ad una distribuzione del fitofarmaco più accurata con riduzione della dose distribuita. Queste attività sono oggi possibili con tecnologie mature e con costi di investimento accessibili. Si denota però che spesso le imprese agricole all'atto dell'acquisto dei nuovi mezzi meccanici installano tali sistemi anche se poi trascurano il loro utilizzo, forse a causa della scarsa dimestichezza degli operatori con i sistemi informatizzati (necessità di formazione teorica e pratica).

Se invece ci si spinge oltre ai sistemi di guida le possibilità di cambio di gestione dell'attività di coltivazione diventano molteplici e sicuramente offrono ulteriori vantaggi alla competitività agricola. Mi riferisco

all'utilizzo di macchine ed attrezzature adatte alla distribuzione di mezzi tecnici rateo variabili e/o capaci di svolgere operazioni agricole con intensità differente: lavorazioni a profondità e/o con organi meccanici differenti; concimazioni e distribuzioni di fitofarmaci in base alle effettive esigenze del suolo nelle varie aree dell'appezzamento; sistemi di distribuzione dei liquami zootecnici in grado di variare la quantità distribuita in base all'effettivo contenuto in azoto del refluo; riconoscimento della presenza delle infestanti; etc. Ovviamente il vantaggio offerto da tali tecniche è strettamente legato alla presenza di una variabilità spaziale nelle diverse aree dell'azienda agricola e da cosa essa sia dovuta (differenza di tessitura, carenza di sostanza organica, falda freatica affiorante, errate pratiche agricole, etc.). Pertanto, il loro proficuo utilizzo, si basa sulla presenza di variabilità e sulla possibilità di una sua facile ed economica individuazione. Oggi ad esempio all'atto della raccolta possiamo utilizzare macchine raccogliatrici equipaggiate con sensori in grado di fornirci la mappatura delle produzioni geolocalizzando le differenze produttive del nostro appezzamento (vendemmiatrici, raccolta pomodoro, graminacee e foraggere). La messa in evidenza della variabilità può essere ottenuta con l'utilizzo di sensori prossimali e/o con sensori remoti (satellitare, aereo, droni). Tali tecniche ed in particolare l'analisi dei dati rilevati necessitano di competenze di un certo livello, attualmente deficitarie anche nel mondo della formazione scolastica/universitaria. I vantaggi economici e ambientali dell'utilizzo di tali tecniche, basate sul rilievo della variabilità, è da considerarsi un percorso che porterà i suoi frutti nel giro di qualche anno dal momento in cui si iniziano le osservazioni con il rilievo dei dati.

**ANTONELLO BONFANTE:** Il raggiungimento degli obiettivi dell'agricoltura di precisione (ed Agricoltura 4.0) passa inevitabilmente attraverso l'ottimizzazione dell'uso delle nuove tecnologie applicabili in campo nel settore agricolo, quali sensori puntuali (monitoraggio andamento climatico e delle condizioni del suolo -es. contenuto idrico) e strati informativi derivati da misure di proximal e remote sensing (es. immagini da satellite, misure multispettrali da drone, etc.). Tale ottimizzazione è realizzabile solo attraverso la conoscenza della variabilità spaziale ambientale dell'area da gestire (es. per il posizionamento dei sensori, ottimizzazione del numero di sensori applicabili). Si possono quindi attuare procedure di zonazione capaci di indentificare le zone omogenee (HZs) presenti nel nostro appezzamento, od addirittura le zone funzionalmente omogenee (fHZs) per uno specifico obiettivo (es. stress idrico colturale, produzione di biomassa, etc.). Va sottolineato che alla scala locale, la variabile che esprime maggiormente una variabilità spaziale capace d'influenzare la risposta colturale, l'utilizzo delle risorse aziendali e la pianificazione attuale e futura è il suolo.

La conoscenza di tale componente del sistema, ed in particolare della sua variabilità spaziale, è nella maggior parte dei casi assente in azienda per vari motivi (es., sensibilità, scarsa conoscenza del suolo e delle sue funzioni ecosistemiche, costo rilevamento, analisi suoli, etc.). Alla luce di quanto detto, risulta importante immaginare un investimento regionale per il miglioramento delle conoscenze utili a migliorare gli approcci applicati in agricoltura di precisione, immaginando un supporto a diversi livelli, dal corso di aggiornamento per i tecnici aziendali ed i liberi professionisti sulla pedologia in relazione all'agricoltura di precisione al supporto alla caratterizzazione delle fHZs in azienda. Quest'ultimo aspetto può produrre informazioni utili a migliorare la banca dati dei suoli della regione Campania.

Per info (<https://prezi.com/view/wKPtIBsGS4zXyy9YZnv4/>).

**RAFFAELE ROMANO:** Nel corso dell'incontro sono stati presentati due strumenti utilizzabili via WEB dagli agricoltori (nello specifico produttori di cereali) e dai loro tecnici utili nella gestione dell'intero ciclo produttivo del frumento duro.

In particolare, sono state brevemente esposte le caratteristiche della piattaforma AGROSAT messa a punto dall'Istituto per la BioEconomia – CNR sede di Firenze - mentre ci si è maggiormente soffermati sulle caratteristiche del Sistema di Supporto alle Decisioni (SSD) realizzato dalla società HORTA Srl (Spin Off dell'Università Cattolica di Piacenza).

La piattaforma AGROSAT è un sistema che fornisce principalmente informazioni sulle modalità di concimazione dei frumenti attraverso l'elaborazione delle cosiddette "mappe di prescrizione per la fertilizzazione" che danno indicazioni sulle diverse dosi di concime da fornire alla coltura in base alle effettive necessità e alle caratteristiche del terreno. Tali mappe sono scaricabili dalla piattaforma e utilizzabili con spandiconcime a rateo variabile ma anche con spandiconcime centrifugo a doppio disco, purché i dosatori di

concime siano gestiti dalla cabina di guida del trattore mediante una centralina elettronica (tecnica di agricoltura di precisione). Inoltre, durante tutte le fasi di coltivazione il sistema ha la possibilità di ricostruire la fenologia della coltura, fornendo dettagliate informazioni sui livelli di sviluppo della biomassa ed indicandone eventuali condizioni di stress (ad esempio stress idrico). Infine, la piattaforma si caratterizza per la capacità di garantire l'assoluta tracciabilità della filiera e nello specifico della granella prodotta dalle singole aziende agricole, assegnando ad ogni lotto di prodotto un QR code. Il principale limite di questo strumento risiede nel livello di risoluzione delle immagini satellitari elaborate che, considerato il tempo impiegato dall'operatore per regolare la dose di prodotto da distribuire alla coltura, rende il sistema scarsamente affidabile.

Il sistema messo a punto dalla società HORTA Srl si basa, invece, su una serie di algoritmi in grado di elaborare le informazioni che l'utente immette nel sistema (analisi del terreno, lavorazione, dati meteo raccolti da una serie di stazioni meteo dislocate su territorio, data di semina, rotazioni, ecc.).

Tali informazioni una volta rielaborate si traducono in una serie di consigli utili sui livelli e modalità di distribuzione dei concimi alla coltura e sui trattamenti fitosanitari da eseguire alla luce sia delle caratteristiche statiche che riguardano la coltura (varietà, terreno, precessione colturale e lavorazione del terreno, cioè fattori che non variano nel corso della stagione) che dei fattori dinamici (andamento meteorologico e sviluppo della coltura).

Come accennato, nel corso dell'incontro, HORTA Srl negli ultimi anni ha licenziato numerosi SSD che trovano applicazione sulle principali coltivazioni italiane (vite, pomodoro, olivo, mais, girasole, ecc.).

**GIUSEPPE CELANO:** Definire le procedure per i singoli sistemi attingendo da esperienze condotte in diverse aree geografiche. Considerando che l'agricoltura di precisione prende in esame la variabilità spaziale dei differenti sottosistemi (suolo, pianta, atmosfera): Individuare modelli AP consolidati e trasferibili per interventi di successo nel contesto campano; Censire attrezzature e materiali necessari per l'adozione a livello aziendale di tecnologie AP consolidate; Elemento critico per la diffusione dell'AP e della Agricoltura Digitale è la formazione degli imprenditori e dei tecnici; Sostenere gli interventi formativi presso Università, Scuole superiori e Strutture produttive; integrare le competenze attualmente presenti al tavolo anche con quelle di entomologi e patologi, per quanto attiene la fase di produzione primaria; Definire delle priorità di intervento (formazione, finanziamenti alle aziende, ricerca, ecc.) per le aree ad elevata vulnerabilità ambientale; Considerare che l'AP è ormai solo un piccolo aspetto dell'Agricoltura Digitale.

**LUCIA COLETTA:** Le opportunità che il prossimo Piano Strategico della PAC offre all'imprenditore agricolo per lo sviluppo di modelli produttivi basati sulla digitalizzazione e sulle pratiche di agricoltura di precisione sono riscontrabili in diversi interventi quali la cooperazione, gli investimenti, l'ACA 24 (intervento agro-clima-ambientale). Per quest'ultimo intervento, la cui definizione finale è in corso, è previsto il pagamento di un premio a superficie al beneficiario a fronte del mantenimento di alcuni impegni quali: applicazione di almeno una tecnica di AdP; digitalizzazione dei dati mediante il registro (per i trattamenti, gli apporti irrigui, la concimazione); adesione a piattaforme di servizi digitali e DSS in agricoltura; frequentare un corso di formazione e/o acquisire un servizio di consulenza.

**FLORA DELLA VALLE:** La Regione Campania con la legge n. 15 del 2018 ha inteso promuovere modelli di agricoltura di precisione e di uso sostenibile delle risorse naturali assegnando alla DG Politiche agricole, alimentari e Forestali il compito attuativo di dette disposizioni legislative; altro esempio di attività regionale di promozione della tematica è il corso di laurea internazionale in zootecnia di precisione, inaugurato nel 2019 presso l'azienda Improsta di Eboli. A questo si aggiungono le Linee guida ed il Piano di misure regionali per l'industria 4.0, rivolto anche al settore agroalimentare, a cura della DG Sviluppo economico e attività produttive.

L'Osservatorio regionale per l'agricoltura di precisione – ORAdP - definito dall'articolo 4 della legge 15/18 rappresenta una struttura di riferimento per l'individuazione delle tecnologie disponibili e il loro migliore utilizzo in base alle colture prevalenti. Questo Organismo è composto dal mondo della ricerca, dalle organizzazioni professionali agricole e dalle cooperative. Insediatosi a dicembre del 2019 ha tra i diversi

compiti quello di svolgere attività informativa e favorire l'accesso ai dati utili allo sfruttamento di tecnologie di agricoltura di precisione.

L'interesse che suscita l'AdP in ambito regionale è evidenziato dagli innumerevoli progetti finanziati con il fondo FEASR in particolare con la misura dell'innovazione 16.1.2. Nella riunione dell'Osservatorio ORAdP tenutasi il 14 dicembre 2020, si è inteso dare spazio ai citati progetti, focalizzando l'attenzione sugli obiettivi di massima degli stessi e, soprattutto, sulle carenze da colmare e le specificità da valorizzare per lo sviluppo in regione dell'AdP.

Con la riunione del 17 dicembre di quest'anno si è, invece, focalizzata maggiormente l'attenzione sulle pratiche di AdP disponibili nei vari comparti produttivi agricoli (in ambiente protetto ed in pieno campo), silvicolture e zootecnici, al fine di avere un bagaglio di conoscenze adeguato alla massima implementazione dell'AdP in ambito regionale, attraverso principalmente gli strumenti che saranno messi a disposizione del settore agricolo col nuovo Piano Strategico della PAC 2023-2027.

Tra questi strumenti si evidenziano gli interventi per la cooperazione, l'intervento agro-clima-ambientale ACA 24 sulle pratiche di AdP, le misure della cd conoscenza (consulenza, formazione), le misure ad investimento. Tutto quanto detto induce ad essere molto fiduciosi nell'ampio spazio, anche in termini di risorse assegnate, nonché di criteri di premialità, che sarà destinato alle pratiche incentrate su svariate tecniche di AdP nell'ambito dell'imminente ciclo di programmazione delle risorse del FEASR e nell'ottica anche di potenziare al massimo l'integrazione tra tali iniziative ed altri segmenti, taluni già citati innanzi (misure della conoscenza, formazione, trasformazione e marketing dei prodotti agroalimentari).