



D.E.M.E.T.R.A.

PSR Campania 2014-2020 - Sottomisura 16.1 Azione 2

Caserta – 15 Settembre 2020

## ANALISI DEL CONTESTO: FATTORI PRODUTTIVI

analisi delle tecniche di produzione e dell'impatto della Precision farming nella coltivazione della nocciola

---

PSR Campania 2014-2020 - Sottomisura 16.1 Azione 2 - Focus Area 3A

CUP: B28H19005170006



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

Unione Europea





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

Unione Europea



**D.E.M.E.TRA.**

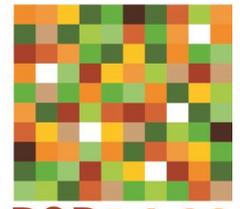
Development of a tool to Evaluate the quantity of the cultivated product with satellite Monitoring of Earth for the TRAceability of the supply chain with blockchain technology

Il presente elaborato è la delivery del task#2: "Comparazione tra le diverse tecniche agronomiche" del WP.02: "valutazione sistemi di gestione del corileto e certificazioni della qualità della nocciola" del progetto D.E.M.E.TRA. e nel rispetto del cronoprogramma tale attività è iniziata il 01 Luglio 2020 ed è stata completata il 31 agosto 2020.



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

Unione Europea



**PSR 14-20**  
Campania

## D.E.M.E.TRA.

Development of a tool to Evaluate the quantity of the cultivated product with satellite Monitoring of Earth for the TRAceability of the supply chain with blockchain technology

Questa specifica attività del progetto D.E.M.E.TRA. ha l'obiettivo di individuare i contributi teorici più recenti e le caratteristiche dell'attuale offerta di modelli produttivi adottabili nella gestione sostenibile di un corileto, sistemi volti al miglioramento della qualità dei prodotti per una maggiore accettabilità da parte dell'industria di trasformazione e dei consumatori. In particolare, sono valutati gli effettivi contributi che l'approccio "agricoltura di precisione" potrà apportare in termini di pianificazione e ottimizzazione delle pratiche agricole, riducendo l'impatto sulle risorse naturali disponibili (ad es. acqua, energia, ecc.) e sull'ambiente (ad esempio inquinamento da fertilizzanti chimici, pesticidi, ecc.).





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

Unione Europea



## D.E.M.E.T.R.A.

Development of a tool to Evaluate the quantity of the cultivated product with satellite Monitoring of Earth for the TRAceability of the supply chain with blockchain technology

Le tecnologie disponibili per  
l'agricoltura di precisione

L'agricoltura di precisione è nata negli Stati Uniti agli inizi degli anni '90 mutuando parte delle attrezzature (in particolare la guida semi-automatica) dal settore della cantieristica delle grandi opere stradali ricevendo, fin da subito, un'accoglienza molto calorosa in particolare da parte dell'industria costruttrice. Tale entusiasmo si è rapidamente raffreddato dopo le prime difficoltà applicative legate non solo allo stadio dello sviluppo tecnologico, ma anche alle difficoltà da parte del mondo operativo ad applicare tecnologie non tutte "chiavi in mano" e per le quali era necessario acquisire e possedere ulteriori conoscenze oltre a quelle "agricole". In seguito, lo sviluppo tecnologico, la diffusione della digitalizzazione in tutti i settori produttivi e il ricambio generazionale, hanno ridestato interesse per l'AdP che, a partire indicativamente dal 2010, ha iniziato, seppur gradualmente, a diffondersi nelle aziende agricole maggiormente vocate e presso i contoterzisti e a svilupparsi verso una forma più evoluta definita agricoltura digitale (AD); quest'ultima introduce le azioni di gestione dei dati generati dal sistema fino alla creazione di processi previsionali, tuttavia, per semplicità, in questa nota continueremo a usare il termine agricoltura di precisione.

Principali pilastri tecnologici  
dell'Agricoltura di Precisione

Sistema di posizionamento geografico basato su costellazioni di satelliti (come l'americano Navstar Gps, il russo Glonass, l'europeo Galileo Gsnn e il cinese BeiDou-Compass)

Sistema d'informazione geografica (Gis)

Applicazioni (sensori - remoti e prossimali - attuatori per il dosaggio variabile, il controllo delle sezioni, sistemi di guida, sistemi di visione artificiale, sistemi per la valutazione della qualità dei prodotti, ecc.)

Sistemi per la connettività e l'interoperabilità (internet, banda ultra larga, LowRaWAN®, protocolli di comunicazione, IoT, ecc.)

Sistema di posizionamento  
geografico: la navigazione delle  
macchine

La navigazione assume aspetti fondamentali nelle aziende di grandi dimensioni, dove il parallelismo dei passaggi contigui e l'assenza di sovrapposizioni consente notevoli efficienze operative, ma studi recenti dimostrano come anche nelle aziende di piccole dimensioni, dove le superfici sono spesso irregolari, la navigazione satellitare consente di attuare le migliori strategie di percorso evitando sovrapposizioni, transiti inutili e limitando il compattamento.

## D.E.M.E.TRA.

Development of a tool to Evaluate the quantity of the cultivated product with satellite Monitoring of Earth for the TRAceability of the supply chain with blockchain technology

Sistema di posizionamento geografico: la gestione sito-specifica delle lavorazioni

La gestione sito-specifica dei trattamenti è un'ulteriore applicazione dei sistemi di posizionamento satellitare che consente di trattare in modo specifico le aree di un appezzamento caratterizzate da ampia variabilità. Ad esempio, in un appezzamento dove le caratteristiche di fertilità hanno un'elevata variabilità, la distribuzione di fertilizzante non sarà eseguita in modo uniforme su tutto l'appezzamento, ma variando la dose secondo le esigenze. In questo caso la macchina spandiconcime riceverà le istruzioni geografiche (mappa di prescrizione) secondo le quali far variare le dosi da distribuire grazie ad attuatori specificatamente progettati per distribuire dosi a rateo variabile (Vrt). Per attuare tale strategia i sistemi di informazione geografica (Gis) sono di primaria importanza. I sistemi d'informazione geografica (Gis) servono a fornire mappe aziendali geo-referenziate. Semplificando molto, possiamo dire che essi sostituiscono le mappe cartacee presenti in ogni azienda e possono riportare una quantità notevolissima di informazioni "stratificabili" tra di loro, interconnesse e storicizzabili in modo da rappresentare un archivio di indicazioni utili per la gestione aziendale in corso e per quelle future.

Questa ricerca ha condotto a progetti quali "ADPnow" del dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali dell'Università degli Studi della Tuscia, che ha previsto l'impiego di sistemi hardware e software in grado di gestire autonomamente alcuni fattori della produzione, come l'irrigazione e la nutrizione azotata in fertirrigazione, secondo il paradigma del "fare la cosa giusta, al momento giusto, con la giusta quantità" proprio dell'agricoltura di precisione.

Application case "precision farming" per un nocciolo

La realizzazione del sistema di irrigazione e fertirrigazione automatizzato nel suo complesso (unità di controllo, impianto irriguo, stazione agrometeorologica di dotazione dell'impianto, sensori al suolo) consentirà l'approfondimento delle conoscenze in materia di esigenze idriche e di nutrizione azotata del nocciolo su base pluriennale, con il fine ultimo di automatizzare e ridurre l'impronta ecologica delle operazioni colturali.

Per applicare con efficacia questa tecnica di precision farming è necessario avviare preventivamente un'analisi fisico-chimica del suolo, al fine di produrre una mappa di conducibilità elettrica e una relativa clusterizzazione in aree omogenee del suolo coltivato a corileto. La fase successiva alla (ri)progettazione dell'impianto di irrigazione e fertirrigazione è il monitoraggio del comportamento fenologico del nocciolo, acquisendo da remoto i parametri pedo-climatici dell'ambiente di coltivazione al fine di sviluppare protocolli numerici di gestione dell'irrigazione e della fertilizzazione direttamente gestiti in automatico dall'unità di controllo, sviluppata ed implementata al sistema di attuazione.

**D.E.M.E.T.R.A.**

Development of a tool to Evaluate the quantity of the cultivated product with satellite Monitoring of Earth for the TRAceability of the supply chain with blockchain technology

Sistemi 4.0 utilizzati in  
agricoltura e disponibili sul  
mercato

Secondo i dati della Ricerca 2018 dell'Osservatorio Smart AgriFood presentati a Brescia, il 55% delle imprese agricole intervistate ha adottato almeno una delle oltre 300 soluzioni 4.0 oggi disponibili sul mercato: dall'agricoltura di precisione fino all'utilizzo di gestionali aziendali passando per piattaforme di tracciabilità dei prodotti.

L'Osservatorio ha mappato 110 imprese del comparto (74% brand affermati e 26% startup) che offrono oltre 300 soluzioni tecnologiche di agricoltura 4.0, con ruoli e posizionamento molto diversi lungo la filiera. Il 49% delle aziende sono fornitrici di soluzioni avanzate come Internet of Things (IoT), robotica e droni, il 25% di soluzioni di data analysis, il 16% di macchine e attrezzature per il campo, il 7% produce componentistica e strumenti elettronici, mentre nel 3% dei casi sono realtà produttive in ambito agricolo.

Le soluzioni più frequenti sono i sistemi utilizzabili trasversalmente in più settori agricoli (36%), seguite da quelle rivolte al comparto cerealicolo (24%), ortofrutticolo (24%) e vitivinicolo (16%). Cresce, anche se molto lentamente, l'attenzione per l'internet of farming, abilitato dal 14% delle soluzioni offerte: quasi l'80% delle soluzioni è applicabile in fase di coltivazione, il 13% supporta la fase di pianificazione, il 4% il monitoraggio degli stock e il 3% la logistica aziendale. In questo scenario il trattore diventa un prezioso giacimento di dati che l'agricoltore può sfruttare per ottimizzare le produzioni e per aumentare l'efficienza del mezzo stesso.

**300** SOLUZIONI 4.0  
oggi disponibili sul mercato

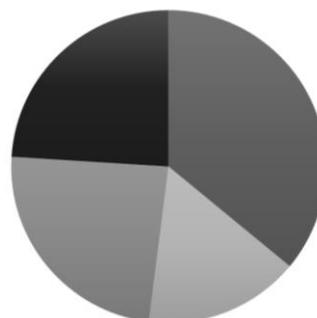
**55%** IMPRESE  
AGRICOLE



**110** IMPRESE

74% brand affermati  
26% startup

49% IoT, robotica e droni  
22% data analysis  
16% macchine e attrezzature  
7% sistemi elettronici  
3% realtà produttive agricole



36% trasversali a più settori  
24% comparto cerealicolo  
24% ortofrutticolo  
16% vitivinicolo

**INTERNET OF FARMING**

80% fase di coltivazione  
13% fase di pianificazione  
4% monitoraggio stock  
3% logistica aziendale

Il settore dell'arboricoltura da frutto e in particolare il settore corilicolo, nonostante le tante soluzioni 4.0 oggi disponibili sul mercato, risulta ancora oggi solo parzialmente interessato dall'innovazione. Sono stati condotti progetti pilota che rappresentano una prima risposta dell'agricoltura di precisione applicata alla filiera corilicola italiana con il fine di fornire soluzioni colturali di intensificazione sostenibile.



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

Unione Europea



## D.E.M.E.TRA.

Development of a tool to Evaluate the quantity of the cultivated product with satellite Monitoring of Earth for the TRAceability of the supply chain with blockchain technology

La tracciabilità di un prodotto, obbligatoria per legge, consente di conoscere in maniera completa il percorso produttivo di ciascun alimento, dalla sua raccolta alla sua distribuzione finale.

Essa può risultare, tuttavia, incompleta se non accompagnata da una sua verifica tramite bilancio di massa, strumento di controllo finalizzato alla comparazione dei flussi di materiale in ingresso e in uscita.

A livello aziendale esso trova applicazione in tre casi specifici: in primo luogo, è uno strumento richiesto ai fini certificativi di un prodotto, in cui si deve dimostrare che la quantità totale di prodotto venduto è inferiore a quella di prodotto acquistato; in secondo luogo, il bilancio di massa serve per quantificare gli scarti di lavorazione per valutare la costificazione del prodotto; infine, in caso di problematiche relative alla sicurezza alimentare funge da leva d'azione per la verifica dei quantitativi di prodotto da richiamare o ritirare dal mercato.

## Bilancio di Massa

Si tratta di un controllo che viene eseguito con il supporto di un sistema operativo informatico o file di calcolo excel (vedi esempio allegato), sul singolo lotto oppure con cadenza mensile su una gamma di prodotti.

Talune produzioni e, conseguentemente, le certificazioni ad esse connesse richiedono la dimostrazione che il prodotto venduto risulti essere uguale o inferiore a quello acquistato (entrate maggiori o uguali alle uscite), al fine di tutelare il consumatore rispetto all'incombenza di possibili frodi o truffe da parte dei produttori. Parimenti, se in agricoltura si stima la produzione areale (q.li/Ha), le vendite non si devono scostare in modo significativo dai valori attesi.

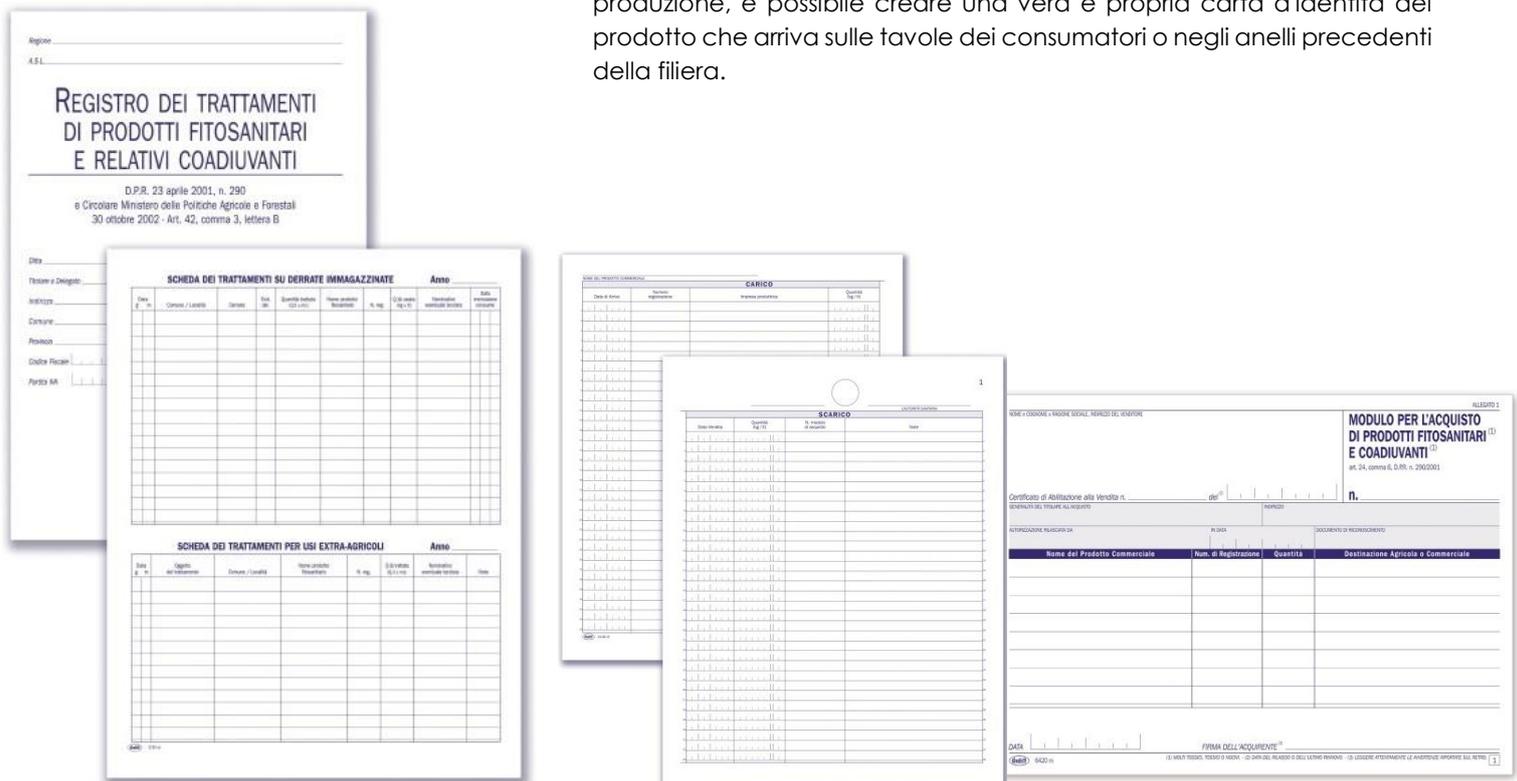
Nelle industrie alimentari e nelle ditte di commercializzazione va dimostrato che il prodotto venduto, o di un lotto o in un determinato arco di tempo, risulta essere inferiore a quanto acquistato. Un valore maggiore può essere pertanto frutto o di un errore doloso o colposo da parte dell'imprenditore e, di conseguenza, perseguibile secondo quanto previsto dalle relative normative di settore.

**D.E.M.E.T.R.A.** | Development of a tool to Evaluate the quantity of the cultivated product with satellite Monitoring of Earth for the TRAceability of the supply chain with blockchain technology

Tale obiettivo è raggiunto mediante la redazione del Quaderno di Campagna, detto anche registro dei trattamenti fitosanitari (Istituito con il DPR 290 del 23 aprile del 2001, in seguito il Decreto legislativo 150 del 14 agosto 2012 ha stabilito che tutti gli agrofarmaci impiegati in campo, ad esempio in operazioni di difesa anticrittogamica o diserbo, devono essere indicati sul registro dei trattamenti). È un registro obbligatorio per tutte le aziende agricole che utilizzano agrofarmaci per la difesa delle colture, che racconta la storia di tutto quello che succede nell'azienda agricola dalla semina alla raccolta dei prodotti. Nel registro vanno annotate tutte le operazioni che si svolgono in campo ed è molto utile per valutare le scelte che si fanno, i protocolli seguiti e le tecniche utilizzate, confrontando a fine stagione produttiva i risultati ottenuti.

carta d'identità del prodotto

Per la compilazione del quaderno di campagna non c'è un formato standard da seguire (vedi esempio allegato). Nel quaderno di campagna devono essere inseriti obbligatoriamente alcuni dati, ovvero, le varietà coltivate e la superficie totale della coltura, il prodotto utilizzato, la quantità totale utilizzata, la superficie trattata, l'avversità comparsa in campo, le date indicative di semina, trapianto, inizio fioritura e raccolta, la firma di chi ha utilizzato il prodotto. Quindi, registrando correttamente le operazioni colturali ed i dati delle singole unità produttive, dalla semina (o dall'inizio del ciclo produttivo) fino alla raccolta e individuando precisamente ogni singola partita di produzione, è possibile creare una vera e propria carta d'identità del prodotto che arriva sulle tavole dei consumatori o negli anelli precedenti della filiera.





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

Unione Europea



## D.E.M.E.TRA.

Development of a tool to Evaluate the quantity of the cultivated product with satellite Monitoring of Earth for the TRAceability of the supply chain with blockchain technology

Questo report è stato realizzato con lo studio e l'approfondimento di testi scientifici, articoli e pubblicazioni redatti dai seguenti autori:

### Riferimenti Bibliografici

CREA, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria

Istituto del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) di Geoscienze e Georisorse (IGG)

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università della Tuscia, Viterbo - Valerio Cristofori, Gianluca Piovesan, Raffaele Casa

Associazione "Alessandro Bartola", Studi e ricerche di economia e di politica agraria

Redazione di AgroNotizie e AGRIREGIONIEUROPA

### Redattori del Report

<i>Contributi tecnici</i>	Marco Vitale
<i>Editing testo</i>	Giuseppe Ciccarelli
<i>Supervisione</i>	Valeria Pucitti
<i>Approvazione</i>	Partner G.O. D.E.M.E.TRA.



# D.E.M.E.T.R.A.

PSR Campania 2014-2020 - Sottomisura 16.1 Azione 2

Report realizzato con il contributo del PSR Campania 2014-2020  
Sottomisura 16.1 Azione 2 - Focus Area 3A



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

