



FONDAZIONE
CR FIRENZE

ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

Report conclusivo Progetto “Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in Agricoltura”

Nome Borsisti: Marco Righini, Tommaso Stefanacci

Province assegnate: Arezzo, Firenze, Grosseto

Sommario

1. Quadro introduttivo sul progetto	2
2. La Funzione dell’Ambasciatore delle Innovazioni.....	3
3. Metodologia di lavoro, stakeholder coinvolti e attività svolte	3
3. Quadro emerso e attività svolte a livello provinciale.....	8
3.1. Provincia di Arezzo	8
3.1.1. Filiere di interesse	8
3.1.2. Fabbisogni di innovazione a livello provinciale.....	8
3.1.3. Trasferimento delle innovazioni: livello di interesse e attività svolte	11
3.2. Provincia di Firenze	15
3.2.1. Filiere di interesse	15
3.2.2. Fabbisogni di innovazione a livello provinciale.....	15
3.2.3. Trasferimento delle innovazioni: livello di interesse e attività svolte	17
3.3. Provincia di Grosseto	21
3.3.1. Filiere di interesse	21
3.3.2. Fabbisogni di innovazione a livello provinciale.....	21
3.3.3. Trasferimento delle innovazioni: livello di interesse e attività svolte	23
3.4. Attività svolte in comune nell’ambito dei tre territori provinciali	26
4. Analisi e riflessioni di carattere generale	27
4.1. Analisi globale a livello delle tre province	27
4.2. Riflessioni sul processo di trasferimento delle innovazioni in Agricoltura	29
5. Risultati del progetto	32
5.1. Stato dell’arte della disponibilità e della trasferibilità delle innovazioni in agricoltura.....	32
5.2. Risultati dei questionari posti agli stakeholder	34
5.3. Eventi organizzati e Innovazioni trasferite.....	35
6. Discussione dei risultati	39
7. Considerazioni sulla funzione dell’Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura.....	40
8. Considerazioni emerse nel corso della giornata conclusiva	41
<i>Ringraziamenti</i>	42

1. Quadro introduttivo sul progetto

L'Accademia dei Georgofili, con il sostegno finanziario della Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze, ha avviato a partire dal 3 aprile 2023 il progetto "Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in Agricoltura" il quale, tramite l'assegnazione di tre borse di studio della durata di dodici mesi, ha previsto la selezione pubblica di tre giovani laureati magistrali in Scienze e Tecnologie Agrarie, o equipollenti, per assumere il ruolo di "Ambasciatori delle Innovazioni in Agricoltura".

L'obiettivo dei borsisti è stato di fungere da tramite tra il mondo accademico e il mondo agricolo, forestale e agroalimentare accompagnando il processo di trasferimento delle innovazioni nelle aziende agricole delle province di Arezzo, Firenze e Grosseto, raccogliendo i fabbisogni di innovazione del territorio di competenza sia a livello di filiera che di singola azienda. Nel raggiungimento di questo obiettivo, sono state coinvolte le Organizzazioni Professionali agricole e del movimento cooperativo, gli Ordini e i Collegi Professionali del settore ed altri stakeholder pubblici e privati in modo tale da coinvolgere i principali attori del settore agricolo e forestale

Nel corso delle attività progettuali, confrontandosi con i tecnici aziendali, i tecnici delle Organizzazioni Professionali e i consulenti esterni, sono stati pianificati incontri nelle aziende agricole segnalate dagli stakeholder, in modo tale da individuare i principali fabbisogni di innovazione. Successivamente, sulla base dei fabbisogni emersi dagli incontri con le aziende e gli stakeholder coinvolti, sono state selezionate dai borsisti le innovazioni che sono state oggetto di trasferimento, individuate, così come previsto dal progetto, nei due volumi "Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura", pubblicati nel 2021 e nel 2022 dall'Accademia dei Georgofili ma anche sul portale "Innovarurale", sul sito Georgofili.info e segnalate da altre fonti quali Accademici dei Georgofili, Professori universitari e ricercatori.

Tali innovazioni sono state oggetto di trasferimento tramite l'organizzazione di giornate ed incontri informativi, tenuti dagli autori delle innovazioni e rivolti alle aziende agricole, ai tecnici delle Organizzazioni Professionali, degli Ordini e dei Collegi Professionali agricoli che hanno aderito al progetto. Infine, per le innovazioni che hanno suscitato maggiore interesse da parte di aziende e tecnici del settore, sono state predisposte delle schede sintetiche informative che sono state diffuse sui territori provinciali in modo tale da favorire l'attività di trasferimento.

I risultati del lavoro acquisiti tramite le borse di studio integreranno quanto l'Accademia ha già pubblicato nell'ambito del progetto "L'Accademia per il post Covid-19".

Per quanto riguarda la provincia di Arezzo, l'attività è stata sospesa per il mese di agosto 2023 a seguito della rinuncia alla borsa di studio da parte della Dr.ssa Lucia Grossi, che ha preso servizio presso la Regione Toscana essendo risultata vincitrice di un concorso per laureati in scienze agrarie ed equipollenti. Nel rispetto delle intese intercorse fra l'Accademia dei Georgofili e la Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze, l'attività è ripresa durante il mese di settembre attraverso il prolungamento di quattro mesi delle altre due borse di studio in essere, consentendo ai borsisti di portare avanti l'attività nelle province di Firenze e Grosseto e, allo stesso tempo, dedicarsi in modo congiunto alla provincia di Arezzo, garantendo la conclusione del progetto così come inizialmente previsto.

2. La Funzione dell'Ambasciatore delle Innovazioni

L'Ambasciatore delle Innovazioni ha la funzione di facilitare il processo di trasferimento delle innovazioni. Questa figura individua e traduce i fabbisogni manifestati dalle aziende agricole e, sulla base di essi, ricerca e trasferisce le innovazioni disponibili che possano rispondere alle problematiche segnalate, adottando quindi un approccio bottom-up che parte dall'analisi delle necessità e delle sfide specifiche espresse dai territori e dalle filiere produttive.

L'Ambasciatore, che assume quindi una veste di catalizzatore, si inserisce nella catena di trasferimento della conoscenza tra il mondo della ricerca, che produce l'innovazione, e il mondo agricolo che la deve adottare. L'assistenza e il supporto nella fase di adozione vengono forniti dai tecnici appartenenti ad Organizzazioni, Ordini e Collegi Professionali. Inoltre, la funzione dell'ambasciatore non è limitata al trasferimento di innovazioni dalla ricerca al mondo agricolo, ma attraverso l'organizzazione di incontri e giornate informative, che permettono il reciproco scambio di conoscenze tra entrambe le parti, traduce e trasferisce anche i fabbisogni dagli agricoltori ai ricercatori, in un processo che a tutti gli effetti risulta bidirezionale.



Figura 1: Catena del trasferimento di innovazioni

3. Metodologia di lavoro, stakeholder coinvolti e attività svolte

Nel periodo antecedente l'inizio delle attività previste dalla borsa di studio, la Fondazione CR Firenze ha organizzato una riunione presso la propria sede rivolta a tutte le Organizzazioni Professionali, gli Ordini e i Collegi Professionali agricoli presenti in Toscana al fine di presentare il progetto e dividerne la mission. Al termine del predetto confronto hanno deciso di prendere parte al progetto le rappresentanze regionali e provinciali di alcune Organizzazioni Professionali agricole quali Confederazione Italiana Agricoltori, Confagricoltura, Legacoop Agroalimentare, Fedagri-Confcooperative oltrechè le rappresentanze regionali e provinciali afferenti al Consiglio dell'Ordine Nazionale dei Dottori Agronomi e Forestali, al Collegio Nazionale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici laureati e al Collegio Nazionale dei Periti Agrari e dei Periti Agrari laureati (Tab.1). Successivamente l'Accademia dei Georgofili ha organizzato un incontro con i predetti stakeholder per coinvolgerli nel progetto e presentare le attività previste.



Figura 2: Stakeholder coinvolti nel progetto

Le attività hanno avuto inizio nel mese di aprile con una prima riunione organizzativa nella sede dell'Accademia dei Georgofili nella quale i borsisti hanno incontrato i referenti del progetto individuati dal Presidente dell'Accademia e dai membri della Commissione selezionatrice, Prof. Amedeo Alpi, Prof. Simone Orlandini e Dr. Carlo Chiostrì, i quali hanno indicato il piano operativo da seguire al fine di definire una metodologia di lavoro condivisa. Nel corso della stessa giornata si è inoltre svolto un incontro con i soggetti aderenti al progetto e in particolare con le rappresentanze regionali delle Organizzazioni Professionali agricole e degli Ordini e dei Collegi Professionali agricoli, al termine del quale sono stati indicati ai borsisti i contatti dei loro referenti provinciali di Arezzo, Firenze e Grosseto oltreché, qualora già segnalate dalle Organizzazioni Professionali, delle aziende agricole che hanno manifestato interesse ad aderire al progetto.

Come concordato con i referenti dell'Accademia dei Georgofili, l'attività progettuale è stata strutturata in cinque fasi:

- 1) **Prima fase:** incontri con referenti provinciali delle Organizzazioni Professionali e degli Ordini e dei Collegi Professionali del settore agricolo
 - a) Individuazione filiere prioritarie
 - b) Individuazione problematiche di filiera
- 2) **Seconda fase:** incontri conoscitivi con le aziende agricole e con ulteriori stakeholder che hanno mostrato interesse al progetto
 - a) Individuazione delle problematiche aziendali
 - b) Definizione del «Portafoglio» delle innovazioni
- 3) **Terza fase:** incontri con gli autori delle innovazioni contenute nel «Portafoglio»
- 4) **Quarta fase:** trasferimento delle innovazioni selezionate ai soggetti coinvolti
 - a) Organizzazione di incontri specifici con una o più aziende
 - b) Organizzazione di giornate informative
 - c) Divulgazione «Schede dell'innovazione»
- 5) **Quinta fase:** stesura di un report finalizzato alla presentazione dei risultati conseguiti che saranno illustrati nel corso della giornata conclusiva del progetto

La **prima fase** è stata necessaria a far comprendere gli sviluppi e le finalità del progetto agli stakeholder coinvolti, ad avere un primo quadro sui fabbisogni di innovazione espressi dai soggetti in precedenza indicati e a raccogliere i contatti di ulteriori portatori di interesse coinvolti nel progetto. Il primo contatto con i referenti provinciali delle Organizzazioni Professionali agricole è avvenuto mediante la predisposizione di un form Google per dare inizio alla prima indagine su scala territoriale. Nel form è stato chiesto di indicare le filiere di maggior importanza a livello provinciale, al fine di individuare in quali settori indirizzare il processo di trasferimento delle innovazioni. Successivamente si sono svolti gli incontri con i predetti referenti e/o con i tecnici da loro indicati, finalizzati ad evidenziare fabbisogni e necessità di innovazione all'interno delle filiere indicate. A conclusione della fase iniziale del progetto si sono tenuti gli incontri con i referenti delle province di Arezzo, Firenze e Grosseto di Ordini e Collegi Professionali agricoli nel corso dei quali sono state chiarite le finalità del progetto, sono stati raccolti pareri tecnici relativi alle problematiche delle principali filiere segnalate a livello territoriale ed è avvenuto un confronto sullo stato dell'innovazione a livello provinciale. Infine, in preparazione dello svolgimento della successiva fase e in accordo con i referenti dell'Accademia dei Georgofili, è stata predisposta dai borsisti una "brochure informativa" (Allegato 1). Nella "brochure" è illustrato il progetto, il ruolo dei borsisti e gli stakeholder coinvolti, in modo tale da trasmettere in modo chiaro ed efficace gli obiettivi e i benefici della borsa di studio ai soggetti che sono stati coinvolti nelle attività progettuali.

La **seconda fase** ha avuto inizio con le prime visite conoscitive nelle aziende agricole che hanno aderito al progetto. Nel corso di questi incontri è stato presentato il progetto e sono stati raccolti i fabbisogni di innovazione a livello aziendale. L'indagine si è pertanto concentrata sia su un confronto riguardo al concetto di innovazione che sull'apertura delle aziende coinvolte all'introduzione di innovazioni disponibili, non soffermandosi soltanto sugli aspetti tecnici di quest'ultime. Oltre a ciò, sono stati approfonditi aspetti legati al tipo di conduzione aziendale, al rapporto con gli altri soggetti della filiera, all'importanza della formazione e all'utilizzo delle nuove tecnologie. Le informazioni emerse nel corso di questi incontri, oltre a quelle raccolte a seguito dei confronti con i tecnici delle Organizzazioni Professionali agricole e degli Ordini e Collegi Professionali, sono state funzionali a definire un primo "Portafoglio delle Innovazioni", il quale è stato sottoposto a revisione da parte dei tutor dell'Accademia dei Georgofili.

Le innovazioni contenute all'interno del "Portafoglio", come indicato in precedenza, sono state selezionate dalla raccolta pubblicata dall'Accademia dei Georgofili "Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura" nell'ambito del Progetto "L'Accademia per il post Covid-19", ma anche dal portale "Innovaturale", dal sito web "Georgofili.INFO" e segnalate da altre fonti quali esperti Accademici dei Georgofili, Professori universitari e ricercatori. Nel corso dell'attività progettuale, il "Portafoglio" è stato integrato con ulteriori innovazioni emerse da convegni organizzati dall'Accademia dei Georgofili, a cui i borsisti hanno partecipato, e/o segnalate da ulteriori stakeholder coinvolti nel progetto (Allegato 2). Il portafoglio contiene le innovazioni che hanno riscontrato maggior interesse tra quelle disponibili e che sono state oggetto di trasferimento. Le innovazioni sono state suddivise in tre categorie: innovazioni di prodotto (es. nuove cultivar o nuove colture), innovazioni di processo

(es. tecniche e tecnologie di produzione), innovazioni organizzative (es. metodi di lavoro alternativi o forme di collaborazione tra più aziende).

Nel corso di questa fase si sono tenuti inoltre, su indicazione dell'Accademia dei Georgofili, incontri con altri stakeholder quali Accademici dei Georgofili esperti in tematiche tecnico-agricole specifiche, rappresentanti regionali dell'Associazione Nazionale dei Consorzi di gestione e tutela del territorio e delle acque irrigue (ANBI), rappresentanti dei Gruppi d'Azione Locale (GAL) in cui ricadono le province di Arezzo, Firenze e Grosseto, dirigenti e funzionari di Regione Toscana ed Enti regionali che si occupano di innovazione nel settore agricolo (Allegato 3). Questi incontri hanno portato ad una maggiore definizione delle filiere prioritarie a scala territoriale, ad un approfondimento tecnico-gestionale delle loro principali problematiche e sono stati utili per definire il "Portafoglio" delle innovazioni.

Nel corso della *terza fase* si sono tenuti gli incontri con gli autori delle innovazioni contenute nel "Portafoglio", le quali sono state oggetto di trasferimento nella fase successiva. Il contatto con gli autori ha avuto il fine di approfondire le caratteristiche tecniche e applicative delle innovazioni, di verificarne la trasferibilità e di richiedere la loro collaborazione e partecipazione nel processo di trasferimento al fine di garantire una maggiore efficacia nell'implementazione e nell'adozione delle innovazioni da parte delle filiere/aziende coinvolte. A tal riguardo sono stati incontrati Accademici dei Georgofili esperti di tematiche specifiche, Professori e ricercatori universitari, ricercatori del Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria (CREA) e del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), costruendo in tal modo un network utile per la fase successiva di trasferimento (Allegato 3).

Durante la *quarta fase* le attività del progetto si sono incentrate sul trasferimento delle innovazioni alle aziende agricole, ai tecnici delle Organizzazioni Professionali agricole e degli Ordini e dei Collegi Professionali del territorio. A tal proposito, per quanto riguarda quelle innovazioni selezionate dai Borsisti e contenute nel "Portafoglio", che sono risultate in grado di soddisfare i fabbisogni segnalati dalle aziende agricole, sono stati organizzati incontri informativi e/o focus tematici specifici, prioritariamente a livello territoriale, rivolti ai soggetti interessati e tenuti dagli autori di tali innovazioni.

Per questa fase sono state realizzate dai borsisti le "Schede dell'Innovazione", schede sintetiche informative relative alle innovazioni che hanno suscitato maggiore interesse da parte di aziende e tecnici del settore (Allegato 4). Al loro interno è descritta brevemente la tipologia di innovazione, le filiere in cui può essere applicata, i vantaggi che può apportare e i riferimenti bibliografici da cui è tratta. Tali schede, redatte con la collaborazione degli autori delle innovazioni trattate, sono state trasmesse ai portatori di interesse nel corso degli eventi che si sono tenuti sui territori e sono state inviate alle aziende coinvolte e ai rappresentanti delle Organizzazioni Professionali agricole, degli Ordini e dei Collegi Professionali del territorio affinché fossero diffuse capillarmente ai loro associati, favorendo in tal modo il processo di trasferimento delle innovazioni. Questo strumento di trasferimento è stato adottato, d'intesa con i tutor dell'Accademia dei Georgofili, poiché considerato

un mezzo semplice, utile ed efficace per diffondere la conoscenza delle innovazioni e ampliare il pubblico raggiunto.

Le modalità di trasferimento utilizzate nel corso del Progetto sono state:

- Organizzazione di incontri specifici tra una o più aziende interessate e gli autori di quelle innovazioni che hanno suscitato attenzione, tenutesi presso la sede dell'azienda o in modalità telematica
- Organizzazione di giornate informative pubbliche sui territori provinciali tenutesi presso le sedi delle aziende agricole o delle Organizzazioni Professionali o in modalità telematica, al fine di favorire il coinvolgimento di tutti gli stakeholder presenti sul territorio
- Diffusione delle "Schede dell'Innovazione" alle aziende agricole, ai tecnici delle Organizzazioni Professionali agricole e degli Ordini e dei Collegi Professionali del territorio

L'approfondimento relativo alle modalità e agli argomenti trattati durante gli incontri è riportato nel capitolo 3.

È importante specificare che, a causa degli impegni lavorativi delle aziende agricole, influenzati dalla stagionalità delle colture e dalle esigenze delle varie filiere produttive, le fasi del progetto non sono state nettamente separate. In particolare, la seconda, terza e quarta fase si sono sovrapposte, con attività che si sono svolte contemporaneamente anziché in sequenza. Questa sovrapposizione è stata necessaria per garantire la continuità e l'efficacia del progetto, consentendo di adattarsi alle disponibilità e alle esigenze di tutti gli stakeholder coinvolti.

Nonostante questa sovrapposizione, la suddivisione in fasi riflette comunque l'ordine cronologico delle attività svolte per il trasferimento di ogni innovazione selezionata dai borsisti.

La *quinta* ed ultima fase è stata dedicata alla realizzazione di un questionario (Allegato 5) che è stato sottoposto alle aziende agricole coinvolte nel progetto, alla stesura del report di fine progetto e all'organizzazione della giornata conclusiva.

Il questionario è stato finalizzato all'acquisizione di informazioni e opinioni relative al progetto, al processo di trasferimento delle innovazioni in agricoltura e all'ottenimento di un quadro sulle innovazioni che sono state oggetto di trasferimento nel corso delle attività della borsa.

Al termine dell'attività progettuale, è stata organizzata in data 2 ottobre 2024 presso la sede dell'Accademia dei Georgofili, un'iniziativa pubblica in collaborazione con la Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze, finalizzata alla divulgazione dei risultati ottenuti.

Infine, è necessario sottolineare che durante tutto lo svolgimento dell'attività progettuale si sono tenute riunioni tre volte a settimana tra i borsisti ed una riunione mensile con i referenti del progetto dell'Accademia dei Georgofili, al fine di presentare i risultati conseguiti, ricevere indicazioni e suggerimenti e concordare gli step successivi da seguire per l'attuazione del progetto. I borsisti hanno inoltre provveduto ad inviare all'Accademia report mensili (16) sulle attività svolte

3. Quadro emerso e attività svolte a livello provinciale

3.1. Provincia di Arezzo

3.1.1. Filiere di interesse

Nella provincia di Arezzo, a seguito degli incontri avvenuti con i referenti provinciali delle Organizzazioni Professionali Agricole, dell'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali e dei Collegi degli Agrotecnici e dei Periti agrari e, sulla base delle aziende segnalate dagli stakeholder coinvolti nel progetto, sono state evidenziate come filiere prioritarie la filiera vitivinicola, frutticola, zootecnica, cerealicola, olivicola e delle colture industriali; indicando tuttavia anche filiere con minor rilievo economico quali la filiera forestale e apistica che trovano sviluppo prevalentemente nelle vallate del Casentino e della Valtiberina.

Tuttavia, sulla base delle aziende agricole coinvolte nel progetto, le attività della borsa di studio si sono concentrate sulla filiera vitivinicola, frutticola, zootecnica, cerealicola, olivicola e apistica.

3.1.2. Fabbisogni di innovazione a livello provinciale

In questo paragrafo per ogni filiera sulla quale si sono concentrate le attività progettuali, sono illustrate le problematiche e i principali fabbisogni di innovazione emersi a seguito dei confronti avvenuti con le aziende agricole e i tecnici professionisti che hanno aderito al progetto.

- Per quanto concerne la **filiera vitivinicola**, erano state segnalate dai soggetti aderenti al progetto tre aziende, due vicole e una cantina cooperativa. Quest'ultima ha deciso in seguito di non partecipare al progetto per cui non è stata coinvolta nelle attività svolte. A seguito del confronto con i predetti soggetti, è stata espressa preoccupazione in relazione alla gestione fitosanitaria del vigneto, che comporta un costo notevole sia dal punto di vista economico che ambientale, e che si trova inoltre ad affrontare una progressiva riduzione dei principi attivi attualmente in commercio dovuta all'introduzione di normative europee più stringenti volte ad incrementare la sicurezza e la sostenibilità ambientale. Di conseguenza è emersa la necessità di individuare innovazioni di processo che possano comprendere nuovi formulati e/o nuovi principi attivi a basso impatto ambientale. Inoltre, le aziende del settore intervistate hanno manifestato interesse nell'approfondire innovazioni in ambito tecnologico-digitale relative alla gestione fitosanitaria del vigneto, attraverso l'impiego di veicoli a pilotaggio remoto (UAV) per il monitoraggio dei vigneti, software a supporto delle decisioni (DSS) e stazioni meteorologiche aziendali interoperabili.
- In relazione alla **filiera cerealicola**, per la quale erano state segnalate dai soggetti aderenti al progetto tre aziende agricole, delle quali due aziende familiari e una cooperativa, la principale problematica emersa dai confronti con le predette aziende è relativa al ridotto margine economico ottenibile con cereali "tradizionali" quali grano o mais. In risposta a questo si è manifestata la necessità di individuare innovazioni di prodotto come nuove cultivar o colture con le quali è possibile ottenere un maggior margine per le aziende. E' stata inoltre espressa preoccupazione per il progressivo aumento dei danni da ungulati alle colture. Infine, da parte

degli agricoltori è stato segnalato l'interesse ad approfondire innovazioni relative a piattaforme e applicativi per l'agricoltura di precisione, che permettano la creazione di mappe di prescrizione da utilizzare tramite l'ausilio di macchine a rateo variabile.

- Per quanto riguarda la **filiera zootecnica**, per la quale era stata segnalata dai soggetti aderenti al progetto solamente un'azienda specializzata nell'allevamento dei suini, la principale problematica emersa a seguito dei confronti con l'allevatore è risultata essere la crescente difficoltà nella coltivazione della principale fonte di alimentazione, rappresentata dal mais, a seguito della riduzione delle precipitazioni e aumento delle temperature estive. Per far fronte a questa necessità occorre quindi individuare mangimi sostitutivi che possano rappresentare un'alternativa efficace ed economica al mais. Inoltre, l'interesse da parte degli allevatori è rivolto soprattutto al miglioramento del benessere animale, attraverso l'utilizzo di strumenti di monitoraggio dello stato di salute dei capi, oltre che nuovi metodi di sanificazione dei luoghi di stabulazione.
- In merito alla **filiera olivo-oleicola**, per la quale era stato indicato dai soggetti aderenti al progetto un frantoio cooperativo, la principale problematica segnalata è quella relativa al calo della produttività degli oliveti tradizionali, dovuta all'incremento di eventi climatici estremi e dal progressivo abbandono degli oliveti, che conseguentemente si ripercuote sul settore della trasformazione. Pertanto, è emersa la necessità di individuare innovazioni di processo finalizzate ad incrementare la resa in campo e le rese di estrazione dell'olio in frantoio e parallelamente valorizzare la qualità del prodotto finito allo scopo di ottenere migliori risultati economici. E' stato inoltre espresso interesse ad approfondire innovazioni in ambito tecnologico-digitale relative alla gestione dell'oliveto, attraverso l'impiego di centraline meteo e software a supporto delle decisioni (DSS).
- Per quanto riguarda la **filiera frutticola**, per la quale era stata segnalata dai soggetti aderenti al progetto un'azienda agricola, la principale problematica emersa è relativa ai danni da gelate tardive, diffuse e frequenti in Val di Chiana, nella quale è situata la maggior parte delle aziende frutticole aretine. È stata inoltre espressa preoccupazione in relazione alla gestione fitosanitaria dei pereti, che si trova ad affrontare una progressiva riduzione dei principi attivi attualmente in commercio per il controllo dei fitofagi, in particolare Psilla (*Cacopsylla pyri*), a causa dell'introduzione di normative europee più stringenti volte ad incrementare la sicurezza e la sostenibilità ambientale. Per far fronte a queste problematiche occorre quindi individuare innovazioni di processo relative a tecniche di difesa dalle gelate tardive e nuovi formulati e/o nuovi principi attivi a basso impatto ambientale. L'azienda ha inoltre mostrato interesse ad approfondire e rimanere aggiornata sulla presenza di nuove varietà di pesco e pero commercializzabili.
- Per quanto concerne la **filiera apistica**, per la quale era stata segnalata dai soggetti aderenti al progetto un'associazione di apicoltori, la principale problematica emersa è relativa alla

gestione dei parassiti, in particolare Varroa (*Varroa destructor*) e il fungo Nosema (*Nosema apis*), che portano entrambi a gravi perdite di produzione a causa della mortalità delle api. A seguito del confronto con i tecnici dell'associazione, è stata inoltre espressa preoccupazione crescente riguardo alla contraffazione dei mieli. Nella grande distribuzione organizzata, infatti, sono sempre più frequenti i mieli artificiali a basso costo, i quali attualmente non sono distinguibili con metodi di analisi.

Infine, i soggetti coinvolti nel progetto sono concordi nel porre in primo piano la necessità di trasferire innovazioni nel settore irriguo, sia per quanto riguarda sistemi di raccolta e stoccaggio dell'acqua che sistemi di irrigazione ad alta efficienza e piattaforme web a supporto della gestione irrigua.

3.1.3. Trasferimento delle innovazioni: livello di interesse e attività svolte

Nel presente paragrafo sono illustrate le innovazioni trasferite e le attività svolte dai borsisti sul territorio provinciale, in risposta ai fabbisogni riportati nel precedente paragrafo e suddivise per filiera.

- Per quanto riguarda la **filiera vitivinicola**, la principale problematica è relativa alla progressiva e continua riduzione dei principi attivi attualmente disponibili per la difesa dai principali patogeni della vite. Sulla base di queste esigenze, le attività progettuali si sono concentrate sul trasferimento di innovazioni di processo attinenti all'introduzione di principi attivi e tecniche di difesa meno impattanti per l'ambiente, che permettano di intervenire in modo preventivo e che non siano soggetti a future restrizioni da parte delle politiche europee. A tal riguardo, essendo la gestione delle malattie del legno una problematica che suscita particolare attenzione da parte degli stakeholder del territorio, è stato organizzato dai borsisti un incontro informativo presso la sede della CIA Valdichiana riguardante l'utilizzo del *Trichoderma*¹, microrganismo antagonista particolarmente efficace nella lotta al Mal dell'esca. Alla giornata, tenuta dalla Prof.ssa Laura Mugnai dell'Università degli Studi di Firenze, hanno partecipato circa 15 aziende ed alcuni tecnici professionisti. Questa innovazione ha suscitato particolare interesse, specialmente tra le aziende agricole presenti che hanno contribuito con numerose domande e riflessioni. La riduzione e l'utilizzo più efficace e tempestivo dei fitofarmaci, può essere ottenuta anche attraverso tecniche basate sulla viticoltura di precisione. A questo proposito, è stato organizzato un evento in modalità telematica riguardante l'utilizzo in viticoltura dei sistemi UAV², tenuto dal Dr. Salvatore Filippo Di Gennaro, ricercatore presso l'Istituto per la BioEconomia del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IBE-CNR), al quale hanno partecipato 10 aziende agricole e 40 tecnici. Per entrambe le innovazioni, individuate nei due volumi "Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura", sono state predisposte le "Schede dell'Innovazione", le quali sono state inviate ai soggetti coinvolti, consegnate nel corso degli eventi in presenza e diffuse sul territorio con l'ausilio delle Organizzazioni Professionali e degli Ordini e dei Collegi del settore.

¹ Di Marco S. e Mugnai L. (2021): **Il *Trichoderma*, un microrganismo a servizio della viticoltura.** L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 245-249

² Di Gennaro S.F., Matese A. (2021): **Applicazioni di viticoltura di precisione da piattaforma UAV.** L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 239-244

- In merito alla **filiera cerealicola**, essendo la principale problematica segnalata dalle aziende agricole relativa al ridotto margine economico ottenibile con cereali “tradizionali” quali grano o mais, le attività progettuali si sono concentrate sul trasferimento di innovazioni di prodotto, quali nuove colture più redditizie e innovazioni di processo come tecniche che possano valorizzare il prodotto finito. A tal riguardo ha suscitato particolare interesse tra gli stakeholder coinvolti nel progetto la varietà italiana di quinoa “Quipu”³, sulla quale è stato organizzato dai borsisti un incontro informativo in località Camucia (Cortona) presso la Sala Civica, in collaborazione con CIA Arezzo, tenuto dal Prof. Paolo Casini dell’Università degli Studi di Firenze, al quale hanno partecipato 20 aziende agricole. Questa innovazione è stata proposta dai borsisti poiché la varietà è stata selezionata nella Tenuta di Cesa di proprietà della Regione Toscana e quindi ritenuta particolarmente adatta alla coltivazione nel territorio aretino. In previsione del predetto evento è stata predisposta una Scheda dell’Innovazione che sintetizza le caratteristiche colturali della varietà di quinoa “Quipu”, la quale è stata consegnata nel corso dell’evento ed inviata alle aziende agricole del territorio provinciale oltreché ai referenti delle Organizzazioni Professionali agricole e dell’Ordine e dei Collegi Professionali provinciali.

In aggiunta, per quanto riguarda innovazioni nella filiera cerealicola che possano permettere una diversificazione colturale e un incremento del margine economico, è stata preparata dai borsisti ed inviata ai predetti stakeholder una Scheda relativa alle varietà “Norberto” e “Hammurabi” del grano monococco⁴, caratterizzato da un elevato contenuto nutrizionale e da un basso indice glicemico. Infine, allo scopo di valorizzare commercialmente i prodotti cerealicoli, è stata diffusa sul territorio, con l’ausilio delle Organizzazioni Professionali e degli Ordini e dei Collegi del settore, una Scheda relativa alla tracciabilità di prodotto tramite tecnologia blockchain in abbinamento al codice QR⁵. Questa tecnologia, facilmente fruibile da parte del consumatore, permette una tracciabilità trasparente e immutabile incrementando così il valore aggiunto del prodotto finale. Il grano monococco e la tracciabilità tramite tecnologia blockchain sono state individuate nei due volumi “Antologia delle Innovazioni per l’Agricoltura”, pubblicati nel 2021 e nel 2022 dall’Accademia dei Georgofili.

³ Casini P., Biancofiore G. (2023): **Coltivazioni Erbacee**. Edagricole, 187-194

⁴ Gazza L., Cattivelli L. (2021): **Grano monococco: varietà NORBERTO e HAMMURABI**.

L’Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l’Agricoltura, 33-37

⁵ Dibari C., Bartoloni N., Bindi B., Moriondo M., Padovan G., Trombi G., Bandinelli R. (2022). **Breve storia della filiera dei “Grani Antichi”: la tracciabilità tramite blockchain**. L’Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l’Agricoltura, 13-16

- In relazione alla **filiera zootecnica**, sulla base dei fabbisogni emersi nel corso degli incontri con l'azienda coinvolta nel progetto, le attività si sono concentrate sull'individuazione di innovazioni riguardanti mangimi alternativi al mais. A tal proposito è stato organizzato dai borsisti un incontro tra l'azienda e un gruppo di ricerca dell'Università degli Studi di Firenze, composto dalla Prof.ssa Carolina Pugliese, Prof. Oreste Franci e Dr. Francesco Sirtori, nel corso del quale sono state proposte dai relatori alcune soluzioni innovative riguardanti l'uso di farina di insetti come alimenti sostitutivi dei cereali o l'uso di alghe come integratori⁶. L'incontro è stato molto apprezzato dall'azienda suinicola ed è stata valutata una possibile collaborazione tra il gruppo di ricerca e la predetta azienda. Per questa innovazione è stata predisposta una Scheda che è stata inviata ai soggetti coinvolti e diffusa sul territorio con l'ausilio delle Organizzazioni Professionali e degli Ordini e dei Collegi del settore.
- Per quanto concerne la **filiera olivo-oleicola**, essendo la principale problematica segnalata dalle aziende agricole relativa al calo della produttività degli oliveti, le attività dei borsisti si sono concentrate nell'individuazione di innovazioni di processo finalizzate ad incrementare la resa in campo e le rese di estrazione dell'olio in frantoio. A tal proposito sono stati contattati e coinvolti il Prof. Maurizio Servili e il Prof. Riccardo Gucci, entrambi Accademici dei Georgofili, i quali hanno preso parte ad un incontro di trasferimento organizzato dai borsisti che ha riguardato l'irrigazione degli oliveti⁷ e l'introduzione nei frantoi di impianti innovativi⁸. In particolare, il Prof. Servili si è concentrato su impianti per l'incremento delle rese di estrazione nel processo di trasformazione, come sistemi a ultrasuoni e gramole ad alto vuoto, e macchinari per l'aumento della qualità, come i protoreattori, frangitori refrigerati e scambiatori di calore. Il Prof. Gucci ha invece approfondito l'importanza dell'adozione della pratica irrigua, focalizzandosi sull'irrigazione in deficit che permette di ottenere un elevato risparmio idrico, oltreché un incremento della qualità. Tra queste innovazioni, quelle che hanno suscitato maggior interesse sono risultate essere il refrigeramento delle paste e l'utilizzo dell'irrigazione in deficit. All'evento hanno partecipato circa 30 persone tra aziende e tecnici del settore che hanno contribuito con domande e interventi. Per queste innovazioni sono state predisposte le relative Schede che sono state diffuse sul territorio con l'ausilio delle Organizzazioni Professionali e degli Ordini e dei Collegi del settore.

⁶ Parrini S., Aquilani C., Pugliese C., Bozzi R., Sirtori F. (2023): **Soybean Replacement by Alternative Protein Sources in Pig Nutrition and Its Effect on Meat Quality**. *Animals*, 13, 494

⁷ Gucci R., Caruso G., Palai G. (2020): **Volume IX: Irrigazione**. Accademia Nazionale dell'Olio e dell'Olio

⁸ Servili M., Conte L. (2022). **Oleum. Qualità, tecnologia e sostenibilità degli oli da olive**. Edagricole, 27-33, 43-49

- Per quanto riguarda la **filiera frutticola**, essendo la problematica principale relativa ai danni delle gelate tardive, le attività progettuali si sono concentrate sull'individuazione di innovazioni di processo riguardanti le tecniche di difesa dalle gelate primaverili. L'azienda ha mostrato particolare interesse per l'irrigazione antibrina sottochioma⁹, innovazione presente sull' "Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura". Con l'ausilio della Dr.ssa Federica Rossi, Accademica dei Georgofili e ricercatrice presso il Consiglio Nazionale per le Ricerche (CNR) e co-autrice della predetta innovazione, sono stati contattati i tecnici del Consorzio di Bonifica di Secondo grado del Canale Emiliano Romagnolo (CER), i quali hanno messo appunto questa tecnica. Le indicazioni e i suggerimenti forniti dai tecnici del CER sono stati trasferiti all'azienda agricola assieme ad una Scheda dell'Innovazione riguardante la predetta tecnica. In merito all'individuazione di nuove tecniche o prodotti per il controllo della Psilla (*Cacopsylla pyri*) è stato contatto il Prof. Angelo Canale, entomologo dell'Università di Pisa, il quale ha fornito ai borsisti il contatto del Dr. Stefano Civolani, ricercatore dell'Università degli Studi di Ferrara esperto della Psilla. Tuttavia, il Dr. Civolani ha riferito che al momento non sono presenti prodotti innovativi o soluzioni tecniche che possano far fronte a questa problematica efficacemente. Infine, essendo stato espresso dall'azienda l'interesse per nuove varietà di pesco¹⁰ e pero¹¹, è stata cura dei borsisti predisporre ed inviare due Schede informative sulle cultivar attualmente in commercio, attingendo dalle innovazioni presenti sull' "Antologia" e dalle indicazioni fornite dagli autori, Dr.ssa Giuseppina Caracciolo e Dr. Marcello Cutuli, entrambi ricercatori presso il CREA-OFA di Forlì.
- Per quanto concerne la **filiera apistica**, in merito alla problematica del controllo della Varroa e del Nosema, è stata individuata dai borsisti un'innovazione sul portale Innovarurale relativa alla messa a punto di prodotti innovativi a base di mRNA¹² per il contrasto dei predetti parassiti. Tuttavia, nonostante la disponibilità a partecipare ad un incontro di trasferimento da parte degli autori Dr.ssa Francesca Bortolin, ricercatrice presso l'Università degli Studi di Padova, e del Dr. Franco Mutinelli, ricercatore presso l'Istituto Zooprofilattico delle Venezie, non è stato possibile organizzare l'incontro a causa dell'elevato carico di lavoro che si è trovata ad affrontare l'Associazione degli apicoltori durante il periodo di svolgimento delle attività progettuali.

⁹ Anconelli S., Palara U., Reggiodori G., Rossi F., Zinoni F. (2022): **L'uso dell'irrigazione sottochioma come strumento per la protezione dalle gelate tardive nelle piante da frutto**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 38-44

¹⁰ Giovannini D., Sirri S., Cutuli M. (2021): **Le pesche stony-hard: lunga tenuta sull'albero e resistenza alle manipolazioni**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 144-146

Conte L., Nicotra A. (2003): **Nuove tipologie di frutto per il mercato delle pesche nascono le serie "Ufo" e "Ghiaccio"**. Rivista di frutticoltura e di ortofloricoltura, Vol 65, 20-25

¹¹ Caracciolo G., Sirri S., Baruzzi G. (2021): **Nuove cultivar e selezioni di pero a buccia rossa e polpa rossa**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 130-135

¹² <https://www.innovarurale.it/it/pei-agri/gruppi-operativi/bancadati-go-pei/beeoshield-un-innovativa-difesa-biomolecolare-contro-i>

3.2. Provincia di Firenze

3.2.1. Filiere di interesse

Nella provincia di Firenze, a seguito degli incontri avvenuti con i referenti provinciali delle Organizzazioni Professionali Agricole, dell'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali e dei Collegi degli Agrotecnici e dei Periti agrari e, sulla base delle aziende segnalate dagli stakeholder coinvolti nel progetto, sono state evidenziate come filiere prioritarie la filiera vitivinicola, zootecnica, cerealicola, olivicola; indicando tuttavia anche filiere con minor rilievo economico quali la filiera orticola, forestale e castanicola.

Tuttavia, sulla base delle aziende agricole coinvolte nel progetto, le attività della borsa di studio si sono concentrate sulla filiera vitivinicola, zootecnica, olivicola e orticola.

3.2.2. Fabbisogni di innovazione a livello provinciale

In questo paragrafo per ogni filiera sulla quale si sono concentrate le attività progettuali, sono illustrate le problematiche e i principali fabbisogni di innovazione emersi a seguito dei confronti avvenuti con le aziende agricole e i tecnici professionisti coinvolti nel progetto.

- Per quanto concerne la **filiera vitivinicola**, erano state inizialmente segnalate dai soggetti aderenti al progetto cinque aziende, due viticole e tre cantine (delle quali due cooperative sociali). Una delle cantine ha deciso in seguito di non partecipare al progetto per cui non è stata coinvolta nelle attività svolte. Dai confronti con i titolari delle predette aziende, per la parte di campo è emersa la necessità di ridurre ed efficientare l'uso dei fitofarmaci, anche per far fronte alle richieste della Politica Agricola Europea volta all'aumento della sostenibilità ambientale delle produzioni. In aggiunta, i viticoltori hanno espresso preoccupazioni per due specifiche malattie che si stanno diffondendo nel territorio provinciale di Firenze, ovvero il Mal dell'Esca e la Flavescenza dorata. Da qui nasce il fabbisogno di individuare innovazioni di processo che possano comprendere nuovi formulati e/o nuovi principi attivi a basso impatto ambientale e tecniche utili per prevenire le malattie sopra menzionate. Alcuni viticoltori hanno manifestato interesse nell'approfondire innovazioni in ambito tecnologico-digitale relative all'agricoltura di precisione e a software a supporto delle decisioni per una gestione fitosanitaria del vigneto più efficace ed efficiente. Nel settore della trasformazione, le cantine coinvolte hanno manifestato l'esigenza di incrementare la tracciabilità delle operazioni in campo, in modo tale da introdurre sul mercato prodotti che riescano a soddisfare le richieste dei consumatori. Inoltre, è stata espressa preoccupazione relativamente al controllo del lievito *Brettanomyces bruxellensis* durante il processo di vinificazione, segnalando una mancanza di protocolli efficaci per la gestione di questo microrganismo. Per queste due problematiche si rende necessario individuare innovazioni di processo relative a strumenti digitali a servizio della tracciabilità dei prodotti e tecniche di campo e di cantina per il controllo dei difetti che possono insorgere in fase di vinificazione.

- Per quanto riguarda la **filiera zootecnica**, per la quale era stata segnalata dai soggetti aderenti al progetto un'azienda specializzata nell'allevamento di bovini da carne, la problematica principale emersa dai confronti con l'allevatore non è di natura agronomica: il settore zootecnico è nel pieno di una crisi molto preoccupante provocata dall'aumento dei costi di produzione e da una carenza di addetti. Per far fronte a queste problematiche occorre pertanto individuare tecniche che possano supportare gli allevatori nella gestione delle mandrie, sia al pascolo che in stalla, allo scopo di ridurre il carico di lavoro del personale, efficientare il processo produttivo e qualificare il prodotto finito attraverso il miglioramento del benessere animale. Inoltre, l'interesse degli allevatori è rivolto ad approfondire sistemi di monitoraggio dei mangimi per evitare di somministrare ai capi partite alimentari avariate o qualitativamente scarse; anche in questo caso allo scopo di migliorare il benessere animale e incrementare le produzioni.
- In merito alla **filiera olivo-oleicola**, per la quale era stato indicato dai soggetti aderenti al progetto un frantoio cooperativo e due aziende produttrici di olive, la principale problematica emersa è legata al calo della produttività degli oliveti tradizionali, categoria nella quale ricade la maggior parte degli impianti della Provincia in esame. Il calo produttivo è dovuto prevalentemente all'incremento di eventi climatici estremi come le estati sempre più lunghe e siccitose ed è causa di un preoccupante abbandono degli oliveti. La riduzione delle produzioni in campo rappresenta una criticità anche per il settore della trasformazione, dal momento che il lavoro dei frantoi sociali è strettamente legato alla capacità produttiva delle aziende conferitrici associate. Inoltre, è stata segnalata la problematica della riduzione della qualità del prodotto finito a causa dell'incremento delle temperature durante la fase di raccolta. Pertanto, per la parte di campo è emersa la necessità di individuare innovazioni di processo finalizzate ad incrementare le rese degli oliveti e ridurre l'alternanza di produzione; per il settore della trasformazione si rende opportuno individuare innovazioni negli impianti e nei sistemi per migliorare le rese di estrazione dell'olio e per mantenere e valorizzare la qualità dell'olio extravergine di oliva (EVO). È stato evidenziato dagli agricoltori l'interesse ad approfondire sistemi di supporto alle decisioni (DSS) specifici per il controllo e la gestione dei fitofagi, in particolare per la Mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*), che desta preoccupazione specialmente negli appezzamenti confinanti con oliveti abbandonati.
- Per quanto riguarda la **filiera orticola**, per la quale era stata segnalata dai soggetti aderenti al progetto un'azienda agricola, la principale problematica emersa è relativa alla difficile gestione delle colture in serra e pieno campo, specialmente per quanto riguarda l'irrigazione, fertirrigazione e gestione fitosanitaria. Inoltre, per le piccole e medie aziende risulta difficile competere sul mercato con i prodotti orticoli tradizionali a causa della concorrenza delle realtà più strutturate e dei prezzi di vendita molto bassi. Per far fronte a queste problematiche è necessario individuare innovazioni di processo che includano strumenti digitali di supporto alle decisioni specifici per l'orticoltura, oltre a innovazioni di prodotto che riguardino nuove varietà o nuove colture da introdurre nelle rotazioni; quest'ultime potrebbero permettere all'azienda di inserirsi in nicchie di mercato vuote, migliorandone così i risultati economici.

3.2.3. Trasferimento delle innovazioni: livello di interesse e attività svolte

Nel presente paragrafo sono illustrate le innovazioni trasferite e le attività svolte dal borsista sul territorio provinciale, in risposta ai fabbisogni riportati nel precedente paragrafo.

- Per quanto riguarda la **filiera vitivinicola**, in relazione alle restrizioni che la Comunità Europea sta imponendo sui fitofarmaci attualmente in commercio e all'interesse da parte delle aziende di individuare prodotti fitosanitari alternativi e maggiormente sostenibili, le attività progettuali si sono concentrate sul trasferimento di innovazioni di processo attinenti all'introduzione di principi attivi e tecniche di difesa meno impattanti per l'ambiente, che permettano di intervenire in modo preventivo e che non siano soggetti a future restrizioni da parte delle politiche europee. A tal riguardo è stato organizzato un incontro online con un'azienda vitivinicola riguardante l'utilizzo di aptameri peptidici¹³, molecole organiche risultate essere particolarmente efficaci per il controllo di *Plasmopara viticola* e black rot. L'incontro è stato tenuto dai Prof. Paolo Pesaresi, Prof.ssa Simona Masiero e dai dottorandi Dr. Demetrio Marcianò e Dr.ssa Elena Marone. Dato l'interesse mostrato da parte dell'azienda, dopo essere stata informata dai predetti relatori sugli usi e sulle potenzialità di questa nuova tipologia di prodotto fitosanitario, è stata valutata la possibilità di una collaborazione nello sviluppo di nuovi aptameri peptidici capaci di contrastare la crescita di altri patogeni e insetti fitofagi, in particolare *Scaphoideus titanus*. Per quanto riguarda la gestione delle malattie del legno e della Flavescenza dorata, è stato organizzato un incontro informativo in presenza, tenuto dalla Prof.ssa Laura Mugnai, dell'Università degli Studi di Firenze. L'incontro si è focalizzato sull'approfondimento del Mal dell'esca, e sulla sua gestione preventiva con il *Trichoderma*¹⁴; inoltre, nel corso della giornata la Prof.ssa Mugnai ha trattato anche la tematica della Flavescenza dorata presentando un sistema innovativo di diagnosi in campo basato sulla tecnologia LAMP (Loop-mediated Isothermal Amplification)¹⁵. L'evento ha visto la partecipazione di 20 persone, quali titolari di aziende e professionisti.

Per la parte di trasformazione, è stato organizzato un incontro informativo in presenza, tenuto dalle Prof.ssa Lisa Granchi, Paola Domizio e dalla Dr.ssa Monica Picchi, dell'Università degli Studi di Firenze, le quali si sono focalizzate sulla problematica del lievito *Brettanomyces bruxellensis*, con particolari approfondimenti su tecniche innovative di monitoraggio, rilevamento e controllo. La giornata ha visto la partecipazione di circa 40 persone, quali titolari di aziende e tecnici e di una classe di studenti universitari del corso di laurea in viticoltura ed enologia tenuto dalle predette relatrici. Per queste innovazioni sono

¹³ Colombo M., Masiero S., Vezzulli S., Pesaresi P. (2021): **Sviluppo di fitofarmaci innovativi, a basso impatto ambientale e ridotta tossicità**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 98-100.

¹⁴ Di Marco S. e Mugnai L. (2021): **Il *Trichoderma*, un microrganismo a servizio della viticoltura**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 245-249

¹⁵ Mugnai L., Voltarelli M., Caracciolo R., Casini G., D'Onghia A. M. (2024): **A fast detection tool for Flavescence dorée management; European workshop on "Flavescence dorée", Recent acquisitions and management strategies**. Verona, Italy, 25-26 January 2024, 31 (abstract)

state predisposte le “Schede dell’Innovazione” le quali sono state inviate ai soggetti coinvolti, consegnate nel corso degli eventi in presenza e diffuse sul territorio con l’ausilio delle Organizzazioni Professionali e degli Ordini e dei Collegi del settore.

- In riferimento alla **filiera zootecnica**, sulla base delle tematiche e dei fabbisogni segnalati dall’azienda coinvolta, è stata organizzata una giornata informativa in presenza, incentrata nell’ambito della zootecnia 4.0 e del benessere animale. L’incontro è stato condotto da Dr. Francesco Sirtori, Dr. Andrea Confessore (Università degli studi di Firenze) e Dr. Alberto Mantino (Università di Pisa) i quali hanno trattato tre specifiche innovazioni di processo. La prima ha riguardato l’utilizzo di collari per il monitoraggio dei parametri di salute delle bovine da latte¹⁶ in modo tale da limitare gli effetti negativi dello stress termico e assistere l’allevatore nelle varie fasi produttive; la seconda innovazione presentata è stata relativa ad una nuova tipologia di collari per il tracciamento GPS dei capi al pascolo nell’ottica dell’implementazione dei sistemi di pascolamento di precisione e dei recinti virtuali¹⁷; la terza ha riguardato uno strumento portatile capace di monitorare i principali parametri qualitativi dei mangimi zootecnici¹⁸. All’incontro hanno partecipato 15 persone, tra cui titolari di aziende e tecnici professionisti. Per queste innovazioni sono state preparate le relative Schede, le quali sono state inviate ai soggetti coinvolti, consegnate nel corso degli eventi in presenza e diffuse sul territorio con l’ausilio delle Organizzazioni Professionali e degli Ordini e dei Collegi del settore.
- Per quanto concerne la **filiera olivo-oleicola**, come nella provincia di Arezzo, essendo la principale problematica segnalata dalle aziende agricole relativa al calo della produttività degli oliveti, le attività progettuali si sono concentrate nell’individuazione di innovazioni di processo finalizzate ad incrementare la resa in campo, le rese di estrazione dell’olio in frantoio e la qualità del prodotto finito. Le aziende del territorio di Firenze sono state quindi invitate ed hanno partecipato all’incontro tenuto in modalità telematica dai Prof. Maurizio Servili e Prof. Riccardo Gucci, entrambi Accademici dei Georgofili, che ha riguardato l’irrigazione degli oliveti e l’introduzione nei frantoi di impianti innovativi per migliorare le rese di estrazione e la qualità^{19,20}. Per queste innovazioni sono state preparate le relative Schede che sono state diffuse sul territorio con l’ausilio delle Organizzazioni Professionali e degli Ordini e dei Collegi del settore. Infine, dato l’interesse da parte delle aziende ad approfondire sistemi a supporto delle decisioni, è stato contattato il Dr. Marco Moriondo del CNR di Firenze, il quale assieme al suo gruppo di ricerca ha messo a punto un DSS specifico per l’olivicoltura

¹⁶ Sirtori F., Parrini S., Bozzi R., Mancini M., Messeri A., Orlandini S. (2021). **Zootecnia di precisione e stress termico**. L’Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l’Agricoltura, 15-22

¹⁷ Aquilani C., Argenti. G. , Bellini E. , Bozzi R. , Confessore A. , Moriondo M. , Nannucci L. , Padovan G., Pugliese C. , Staglianò N. , Dibari C. (2021): **La gestione degli animali al pascolo attraverso l’agricoltura di precisione**. L’Accademia per il Post Covid-19, Altri contributi, 269-275

¹⁸ Rota C. (2016): **Dinamica Generale: Nir nella Precision Feeding**. Informatore zootecnico n.18, Edagricole

¹⁹ Servili M., Conte L. (2022). **Oleum. Qualità, tecnologia e sostenibilità degli oli da olive**. Edagricole, 27-33

²⁰ Gucci R., Caruso G., Palai G. (2020): **Volume IX: Irrigazione**. Accademia Nazionale dell’Olivo e dell’Olio

toscana. Tuttavia, a seguito dell'incontro col Dr. Moriondo è emerso che, al momento, il software è utilizzabile solamente in un'area ristretta a sud di Firenze e non è stato dunque ritenuto opportuno proseguire con il trasferimento di questa innovazione alle aziende coinvolte, dal momento che nessuna ricade nel predetto territorio.

- Per quanto concerne la **filiera orticola**, in relazione all'esigenza emersa riguardante la necessità di introdurre nuove cultivar e nuovi prodotti, sono state diffuse sul territorio due schede relative ad innovazioni di prodotto. La prima fa riferimento ad un progetto di classificazione, di individuazione delle tecniche di coltivazione e dei migliori metodi di conservazione per i fiori commestibili²¹; questa tipologia di prodotti può trovare spazio sul mercato, specialmente nella ristorazione dell'ambiente urbano e periurbano fiorentino. La seconda scheda è relativa a nuove varietà di fragole selezionate dal CREA e dall'Università Politecnica delle Marche^{22, 23}; in particolar modo è risultata di interesse la varietà "CRAPO-135", prodotta da un programma di selezione del CREA-OFA di Forlì, in cui in una moderna cultivar è stata introdotta, tramite re-incroci con varietà antiche, la caratteristica aromaticità delle fragoline di bosco. Per quanto concerne il fabbisogno riguardante la digitalizzazione delle colture ortive, è stato organizzato un incontro dimostrativo in campo tenuto dal Prof. Luca Incrocci e dalla Dr.ssa Valeria Zeni, dell'Università di Pisa, riguardante alcune applicazioni messe a punto nel progetto iGuess-med²⁴. In questa collaborazione internazionale è stato messo a punto un DSS, collegato ad una centralina meteo, a sensori di umidità del suolo e di bagnatura fogliare, per assistere l'agricoltore nell'irrigazione, fertirrigazione e nei trattamenti anticrittogamici. L'incontro è stato utile anche per approfondire sistemi di difesa integrati dei principali fitofagi del pomodoro, con assistenza nel monitoraggio da parte di innovative trappole elettroniche. L'incontro ha visto la partecipazione di 15 persone, tra le quali titolari aziende e tecnici del settore. Per questa innovazione è stata preparata una Scheda che è stata inviata ai soggetti coinvolti nel progetto e distribuita durante l'evento dimostrativo.

Infine, in relazione alle esigenze espresse dagli stakeholder delle filiere vitivinicola e olivo-oleicola, riguardanti la valorizzazione dei prodotti finiti attraverso tecniche di tracciabilità, è stato organizzato un incontro informativo in modalità mista, tenuto dal Prof. Romeo Bandinelli e dal Dr. Niccolò Bartoloni, entrambi dell'Università degli Studi di Firenze, i quali hanno approfondito un metodo di

²¹ Pistelli L., Pistelli L., Ruffoni B. (2022): **Alimentazione sana con fiori commestibili: dalla tradizione al "functional food"**. L'Accademia per il Post Covid-19, Altri contributi, 59-65

²² Baruzzi G., Sbrighi P., Pietrella M., Maltoni M.L. (2021): **Le fragole aromatiche**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 136-138

²³ Mezzetti B., Capocasa F. (2021): **Nuove varietà di fragola rilasciate dal programma di miglioramento genetico fragola attivo presso il dipartimento di scienze agrarie, alimentari ed ambientali - Università Politecnica delle Marche - Ancona**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 252-255

²⁴ Zeni V., Benelli G., Incrocci L., Canale A., Pardossi A. (2022): **Lotta biologica di precisione ai fitofagi delle colture orticole**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 19-23

tracciabilità digitale dei prodotti basato sulla tecnologia blockchain²⁵. L'incontro ha visto la partecipazione di 30 persone, e l'argomento ha riscontrato particolare interesse da parte dei tecnici professionisti. Per l'occasione è stata predisposta e diffusa la relativa Scheda con l'ausilio delle Organizzazioni Professionali e degli Ordini e dei Collegi del settore.

²⁵ Dibari C., Bartoloni N., Bindi B., Moriondo M., Padovan G., Trombi G., Bandinelli R. (2022). **Breve storia della filiera dei “Grani Antichi”: la tracciabilità tramite blockchain.** L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 13-16

3.3. Provincia di Grosseto

3.3.1. Filiere di interesse

Nella provincia di Grosseto, a seguito degli incontri avvenuti con i referenti provinciali delle Organizzazioni Professionali Agricole, dell'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali e dei Collegi degli Agrotecnici e dei Periti agrari e, sulla base delle aziende segnalate dagli stakeholder coinvolti nel progetto, sono state evidenziate come filiere prioritarie la filiera vitivinicola, olivicola, orticola, zootecnica e cerealicola; è stata inoltre indicata la filiera dell'allevamento ittico, che, pur avendo un minor rilievo economico, riveste un ruolo importante nella Laguna di Orbetello e nei territori limitrofi.

Tuttavia, sulla base delle aziende agricole che hanno partecipato attivamente al progetto, le attività della borsa di studio si sono concentrate sulla filiera vitivinicola, zootecnica, orticola e cerealicola.

3.3.2. Fabbisogni di innovazione a livello provinciale

In questo paragrafo per ogni filiera sulla quale si sono concentrate le attività progettuali, sono illustrate le problematiche e i principali fabbisogni di innovazione emersi a seguito dei confronti avvenuti con le aziende agricole e i tecnici professionisti coinvolti nel progetto.

- In merito alla **filiera vitivinicola**, erano state segnalate dai soggetti aderenti al progetto tre aziende, due cantine cooperative e un'azienda familiare. A seguito del confronto con i conduttori delle predette aziende, è emerso che, così come negli altri due territori provinciali, i produttori di vino stanno affrontando sfide significative riguardanti la protezione delle loro vigne dalle malattie e dai parassiti. Questa problematica non solo implica un considerevole dispendio economico, ma solleva anche questioni di sostenibilità ambientale. La situazione è ulteriormente aggravata dalle sempre più rigide regolamentazioni dell'Unione Europea, che stanno gradualmente limitando l'uso di sostanze chimiche per il controllo degli organismi nocivi. Di conseguenza è emersa la necessità di individuare innovazioni di processo che possano comprendere nuovi formulati e/o nuovi principi attivi a basso impatto ambientale, ma anche tecnologie basate sull'agricoltura di precisione volte a ridurre e ottimizzare l'uso dei prodotti fitosanitari. Alcune aziende del settore hanno inoltre manifestato interesse nell'approfondire sistemi innovativi per il condizionamento degli ambienti di vinificazione, che permettano di ridurre i costi operativi ma anche l'uso di energia e le emissioni di CO₂. Tale approccio, oltre a favorire l'efficienza produttiva, risponde alle crescenti richieste di sostenibilità da parte dei consumatori e delle normative ambientali.
- In relazione alla **filiera cerealicola**, per la quale erano state segnalate dai soggetti aderenti al progetto tre aziende agricole, delle quali due cooperative e un'azienda familiare, nel corso degli incontri con i conduttori delle aziende è stata indicata come criticità principale la scarsa redditività delle colture cerealicole convenzionali, in particolare il frumento, che non garantisce più profitti soddisfacenti per gli agricoltori. Per far fronte a questa problematica è quindi necessario individuare innovazioni di processo che riescano a valorizzare i prodotti toscani, così da incrementarne il valore aggiunto ma anche innovazioni di prodotto come

nuove cultivar o colture con le quali sia possibile ottenere un maggior margine per le aziende. Infine, da parte degli agricoltori è stato segnalato l'interesse ad approfondire innovazioni relative a piattaforme e applicativi per l'agricoltura di precisione, che permettano la creazione di mappe di prescrizione da utilizzare tramite l'ausilio di macchine a rateo variabile.

- Per quanto riguarda la **filiera zootecnica**, erano state segnalate dai soggetti aderenti al progetto una cooperativa specializzata nell'allevamento di bovini da latte e un'azienda familiare specializzata nell'allevamento di ovini da latte. Per i bovini da latte è emerso interesse da parte dell'azienda nell'approfondire la zootecnia di precisione, con particolare riferimento a sistemi che possano migliorare il benessere animale ma anche agevolare la gestione dei capi così da ridurre il carico di lavoro e far fronte alla crescente carenza di manodopera. In merito agli ovini da latte, la principale problematica emersa è relativa al controllo della predazione dei capi al pascolo da parte dei lupi, che, negli ultimi anni ha causato elevate perdite economiche oltretutto un aumento del carico di lavoro dei conduttori, che devono sorvegliare costantemente i greggi. Poiché le soluzioni attualmente messe in atto quali l'utilizzo di cani da guardia e reti elettriche non sono risultate essere sufficienti, si rende necessario individuare innovazioni di processo che possano aiutare i pastori nella gestione di questa problematica.
- Per quanto concerne la **filiera orticola**, per la quale erano state segnalate dai soggetti aderenti al progetto due aziende, una cooperativa e un'azienda familiare, specializzate nella coltivazione del pomodoro, come per la filiera cerealicola, la principale problematica è relativa ai bassi margini sul prodotto che gli agricoltori si trovano ad affrontare. Si rende quindi necessario individuare innovazioni di processo che possano valorizzare il pomodoro da industria prodotto nell'areale grossetano, oltretutto innovazioni organizzative volte ad incrementare la vendita diretta, in modo tale da ridurre la lunghezza della filiera aumentando pertanto i margini dell'agricoltore.

Infine, i soggetti coinvolti nel progetto sono concordi nel porre in primo piano la necessità di trasferire innovazioni nel settore irriguo, sia per quanto riguarda sistemi di raccolta e stoccaggio dell'acqua che sistemi di irrigazione ad alta efficienza e piattaforme web a supporto della gestione irrigua

3.3.3. Trasferimento delle innovazioni: livello di interesse e attività svolte

Nel presente paragrafo sono illustrate le innovazioni trasferite e le attività svolte dal borsista sul territorio provinciale, in risposta ai fabbisogni riportati nel precedente paragrafo e suddivise per filiera.

- Per quanto concerne la **filiera vitivinicola**, come per le altre due province, la principale problematica è relativa alla gestione delle malattie e dei fitofagi del vigneto, in relazione alla progressiva riduzione dei principi attivi attualmente disponibili. Le attività della borsa si sono quindi concentrate sul trasferimento di innovazioni riguardanti prodotti fitosanitari alternativi e nuove tecniche che possano favorire una gestione ambientalmente ed economicamente più sostenibile dei vigneti. A questo proposito è stato organizzato un incontro in modalità telematica rivolto alle aziende agricole e ai tecnici professionisti del settore e riguardante nuovi fitofarmaci micro e nano incapsulati per il controllo dei fitofagi del vigneto²⁶, e tenuto dalla Dr.ssa Valeria Zeni, ricercatrice presso l'Università di Pisa. All'incontro, hanno partecipato circa 30 persone tra tecnici e titolari di aziende agricole. Sempre in relazione a questa problematica, è stato organizzato un incontro in presenza presso la sede di una cantina cooperativa, tenuto dalla Prof. Laura Mugnai dell'Università degli Studi di Firenze, riguardante l'utilizzo del *Trichoderma*²⁷ per la lotta alle malattie del legno della vite, al quale hanno partecipato 15 titolari di aziende agricole ed alcuni tecnici. L'evento è risultato molto apprezzato dai partecipanti, i quali hanno contribuito con domande e riflessioni. Infine, in relazione al fabbisogno espresso da una cantina cooperativa relativo all'efficientamento energetico, in modo tale da ridurre i consumi elettrici durante il periodo della vinificazione è stato organizzato un incontro in modalità telematica tra i tecnici della Cantina e il Prof. Luca Barbaresi e Prof. Francesco Tinti dell'Università di Bologna, nel corso del quale sono stati illustrati sistemi innovativi a basso costo che sfruttano la geotermia per ridurre i picchi di consumo estivi. Dato l'interesse mostrato da parte dell'azienda, è stata aperta la possibilità di una collaborazione con il gruppo di ricerca dei predetti relatori per realizzare e testare nella cantina sistemi geotermici innovativi²⁸. Per queste innovazioni sono state predisposte le "Schede dell'Innovazione", le quali sono state diffuse sui territori con l'ausilio delle Organizzazioni Professionali e degli Ordini e dei Collegi del settore e consegnate nel corso degli eventi in presenza.
- Per quanto riguarda la **filiera cerealicola**, essendo la principale criticità relativa al ridotto margine economico ottenibile con il frumento, le attività progettuali si sono concentrate sul trasferimento di innovazioni di processo come tecniche che possano valorizzare il prodotto finito e innovazioni di prodotto, quali nuove colture più redditizie. A tal proposito è stata organizzata una giornata dimostrativa presso la sede di una cooperativa riguardante la

²⁶ Pavoni L. et al. (2020): **Green Micro and Nanoemulsions for Managing Parasites, Vectors and Pests**. *Nanomaterials* 2019 9(9):1285

²⁷ Di Marco S. e Mugnai L. (2021): **Il *Trichoderma*, un microrganismo a servizio della viticoltura**. *L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura*, 245-249

²⁸ Tinti F., Barbaresi A. et al. (2017): **Evaluation of efficiency of hybrid geothermal basket/air heat pump on a case study winery based on experimental data**. *Energy and Buildings* 151, 365-380.

tracciabilità di prodotto tramite tecnologia blockchain e QR code²⁹, nel corso della quale i relatori hanno illustrato il funzionamento di un applicativo utilizzabile dagli agricoltori. Questa tecnologia, facilmente fruibile da parte del consumatore, permette una tracciabilità trasparente e immutabile incrementando così il valore aggiunto del prodotto finale. L'incontro, che ha contato la partecipazione di 15 titolari di azienda, è stato tenuto dalla Prof.ssa Camilla Dibari, dal Prof. Romeo Bandinelli, dalla Dr.ssa Gloria Padovan e dal Dr. Niccolò Bartoloni, dell'Università degli Studi di Firenze. È stato inoltre organizzato un incontro in modalità telematica con un'azienda agricola riguardante l'utilizzo dell'amaranto³⁰ nel territorio grossetano come coltura alternativa. L'incontro, tenuto dal Prof. Paolo Casini dell'Università degli Studi di Firenze, è stato particolarmente utile per l'azienda, fornendo spunti di riflessione sull'importanza dell'adozione di innovazioni che possano permettere una diversificazione della produzione. Per queste innovazioni sono state preparate le "Schede dell'Innovazione", le quali sono state diffuse sui territori con l'ausilio delle Organizzazioni Professionali e degli Ordini e dei Collegi del settore e consegnate nel corso degli eventi in presenza.

Sempre in relazioni ad innovazioni di prodotto che possano permettere una diversificazione colturale e un incremento del margine economico, è stata preparata dai borsisti e diffusa agli stakeholder sul territorio una Scheda relativa alle varietà "Norberto" e "Hammurabi" del grano monococco³¹, caratterizzato da un elevato contenuto nutrizionale e da un basso indice glicemico.

- In merito alla **filiere orticola**, essendo la principale problematica relativa ai bassi margini sul prodotto che gli agricoltori si trovano ad affrontare, le attività progettuali si sono concentrate sul trasferimento di innovazioni che possano valorizzare il pomodoro da industria prodotto nell'areale grossetano. A questo proposito sono stati organizzati due incontri in modalità telematica con una cooperativa del territorio; nel primo, tenuto dalla Prof. Francesca Venturi dell'Università di Pisa sono state illustrate alcune tecniche per la valorizzazione del prodotto finito, quali la creazione di un apposito panel di degustazione per il pomodoro da industria; nel secondo, tenuto dal Prof. Alberto Pardossi dell'Università di Pisa, Accademico dei Georgofili, è stato affrontato l'utilizzo di nuove varietà che possano avere caratteristiche organolettiche superiori. Entrambe le parti sono rimaste molto soddisfatte dell'incontro ed è stata aperta la possibilità di una collaborazione tra la cooperativa e l'Università di Pisa, incamerando il trasferimento di innovazione in un'eventuale progettualità.
- Per quanto riguarda la **filiere zootecnica**, in relazione alla problematica segnalata dagli allevatori di ovini da latte riguardante il controllo della predazione dei greggi da parte dei lupi,

²⁹ Dibari C., Bartoloni N., Bindi B., Moriondo M., Padovan G., Trombi G., Bandinelli R. (2022). **Breve storia della filiera dei "Grani Antichi": la tracciabilità tramite blockchain**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 13-16

³⁰ Casini P., La Rocca F. (2012): **Amaranto: pseudocereale dai molteplici utilizzi**. Informatore Agrario n. 39, 57-62

³¹ Gazza L., Cattivelli L. (2021): **Grano monococco: varietà NORBERTO e HAMMURABI**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 33-37

è stato contattato l'Accademico dei Georgofili Prof. Orazio La Marca, esperto di fauna selvatica, il quale ha fornito al borsista i contatti del Prof. Marco Apollonio dell'Università degli Studi di Sassari, biologo esperto nella gestione delle predazioni da parte del lupo. Tuttavia, a seguito del confronto con il Prof. Apollonio è emerso che, al momento, non sono presenti innovazioni mature che possano rispondere a questi fabbisogni, anche se, sono presenti alcune innovazioni in via sperimentale quali i collari a feromone³², che fungono da repellenti per i branchi di lupi. È stata comunque cura del borsista predisporre una Scheda dell'Innovazione ed inviarla all'azienda agricola, così da metterla a conoscenza di questa tecnologia.

In relazione all'interesse nell'approfondire la zootecnia di precisione con particolare riferimento a sistemi che possano migliorare la gestione dei capi, manifestato dalla cooperativa produttrice di latte bovino, è stata preparata dal borsista e consegnata nel corso di un incontro al presidente della cooperativa una scheda riguardante i collari di precisione³³. Questi sistemi, con l'ausilio di appositi sensori, monitorano parametri vitali e comportamentali, come attività, ruminazione e temperatura, fornendo importanti indicazioni ed alert agli allevatori, in modo tale da migliorare la gestione e il benessere degli animali, così da ridurre il carico di lavoro, facendo anche fronte alla crescente carenza di manodopera. Purtroppo, la cooperativa non è riuscita a trovare una data utile, così come avrebbe auspicato, per organizzare l'incontro entro la scadenza della borsa di studio.

³² <https://www.cdt.ch/news/ticino/un-collare-contro-le-predazioni-i-primi-test-sono-incoraggianti-323548> (2023)

³³ Sirtori F., Parrini S., Bozzi R., Mancini M., Messeri A., Orlandini S. (2021). **Zootecnia di precisione e stress termico**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 15-22

3.4. Attività svolte in comune nell'ambito dei tre territori provinciali

In questo paragrafo sono illustrate le attività di trasferimento che hanno riguardato fabbisogni e necessità comuni a tutti gli stakeholder del progetto e pertanto rivolte alle aziende agricole, alle Organizzazioni Professionali e ai tecnici professionisti di tutte e tre i territori. In relazione all'**individuazione di principi attivi alternativi**, problematica comune alle tre realtà territoriali, è stato organizzato dai borsisti un evento di trasferimento in modalità mista presso la sede dell'Accademia dei Georgofili riguardante gli aptameri peptidici³⁴, una nuova tipologia di principi attivi ambientalmente sostenibili e che presentano un elevato livello di specificità ed efficacia per il contrasto di alcuni dei principali patogeni della vite. All'evento, al quale hanno preso parte come relatori la Prof.ssa Simona Masiero e il Prof. Paolo Pesaresi, dell'Università degli Studi di Milano, la Dr.ssa Monica Colombo, ricercatrice presso il CREA e la Dr.ssa Paola Bettinelli, ricercatrice presso la Fondazione Edmund Mach, autori della predetta innovazione presente nell' "Antologia", hanno partecipato alcune persone in sala e circa 100 persone da remoto. Quest'innovazione ha suscitato particolare interesse, specialmente da parte di alcuni tecnici del settore, che hanno colto l'occasione per prendere i contatti dei relatori. Inoltre, è stata predisposta la Scheda relativa a questa biotecnologia, la quale è stata diffusa sui tre territori provinciali con l'ausilio delle Organizzazioni Professionali e degli Ordini e dei Collegi del settore. Sulla base del fabbisogno emerso a seguito degli incontri con le aziende agricole e i tecnici dei tre territori provinciali, relativo all'approfondimento di **piattaforme dedicate all'agricoltura di precisione**, è stato organizzato dai borsisti un incontro in modalità telematica, riguardante l'utilizzo della piattaforma open web Agrosat³⁵, messa a punto dal Consiglio Nazionale delle Ricerche e contenuta nell' "Antologia", la quale permette di creare e scaricare gratuitamente mappe di prescrizione, monitorare l'andamento della coltura e l'andamento meteorologico. L'evento è stato tenuto dal Dr. Salvatore Filippo Di Gennaro e dal Dr. Daniele Dainelli, ricercatori dell'Istituto per la Bio-Economia del CNR (IBE-CNR) i quali hanno approfondito le applicazioni di tale piattaforma per la coltivazione cerealicola e viticola. All'incontro hanno partecipato circa trenta persone tra titolari di aziende agricole e tecnici. Per l'occasione è stata predisposta la Scheda relativa a questa innovazione che è stata diffusa sui tre territori provinciali con l'ausilio delle Organizzazioni Professionali e degli Ordini e dei Collegi del settore.

³⁴ Colombo M., Masiero S., Vezzulli S., Pesaresi P. (2021): **Sviluppo di fitofarmaci innovativi, a basso impatto ambientale e ridotta tossicità**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 98-100.

³⁵ Toscano P. (2021): **AGROSAT la piattaforma web open per la community Agricoltura 4.0**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 239-244

4. Analisi e riflessioni di carattere generale

4.1. Analisi globale a livello delle tre province

Di seguito sono riportati i dati di maggior interesse ricavati dal Censimento dell'Agricoltura 2021 (ISTAT) allo scopo di ottenere un quadro sullo stato dell'arte dell'agricoltura in Toscana finalizzato ad individuare le principali criticità relative al trasferimento e all'adozione delle innovazioni nelle aziende agricole. Dall'analisi dei dati emerge che in Toscana nel triennio 2018-2021 solamente il 13,9% delle aziende ha effettuato almeno un investimento in innovazioni e che, di queste, il 60,1% ha investito in meccanizzazione (Fig.3).

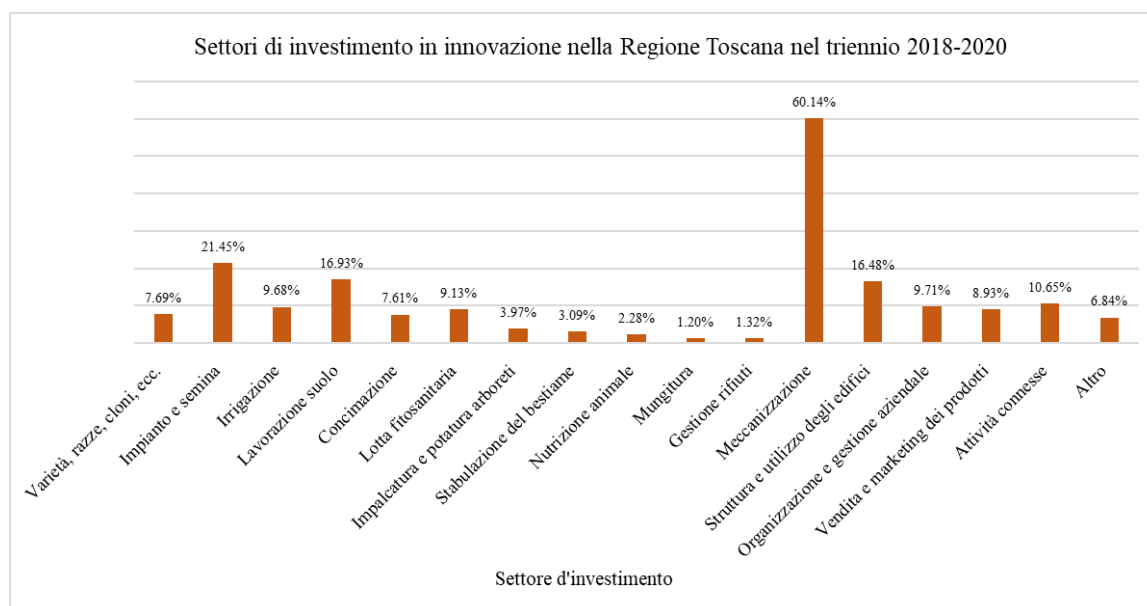


Figura 3: Percentuale di investimento per settore riferito al totale delle aziende agricole che hanno effettuato almeno un investimento in innovazione nel triennio 2018-2020 (ISTAT: Censimento dell'agricoltura 2021)

La causa dei ridotti investimenti in innovazione, comune a tutte le filiere prese in considerazione nel corso dell'attività progettuale, può essere attribuita all'età avanzata dei conduttori, al basso livello di istruzione, alla ridotta dimensione economica delle aziende agricole e al basso livello di digitalizzazione. Infatti, dai dati ISTAT emerge che solamente il 12,5% delle aziende agricole è condotto da giovani under 44, mentre il 25% è condotto da over 75 (Fig.4), che il 54,3% dei capi azienda non possiede titoli di studio come diploma o laurea, e che tra quelli che posseggono un titolo di studio come diploma o laurea, solamente il 19,5% ha svolto studi in ambito agrario (quindi solo il 9% del totale) (Fig.5). Da sottolineare infine che la dimensione economica del 73,6% delle aziende agricole toscane è inferiore ai 25000 € (Fig.6).

Inoltre, i report dell'ISTAT indicano che la capacità di sviluppare e introdurre innovazioni con successo è più diffusa tra le grandi imprese rispetto alle piccole, fattore che rischia di incrementare il divario economico tra le realtà che investono in innovazione e quelle che per contro non riescono ad innovare.

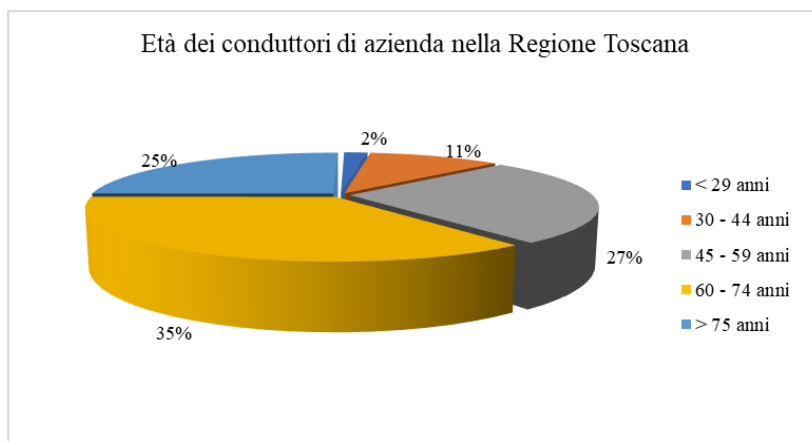


Figura 4: Percentuale delle classi di età dei conduttori di aziende agricole nella Regione Toscana nel 2020 (ISTAT: Censimento dell'agricoltura 2021)

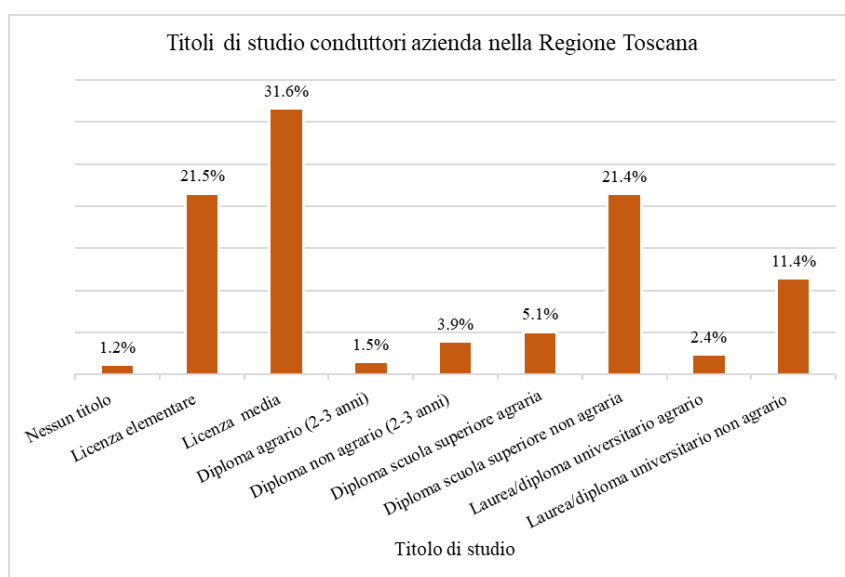


Figura 5: Percentuale di aziende agricole per titolo di studio del capo azienda nella Regione Toscana nel 2020 (ISTAT: Censimento dell'agricoltura 2021)

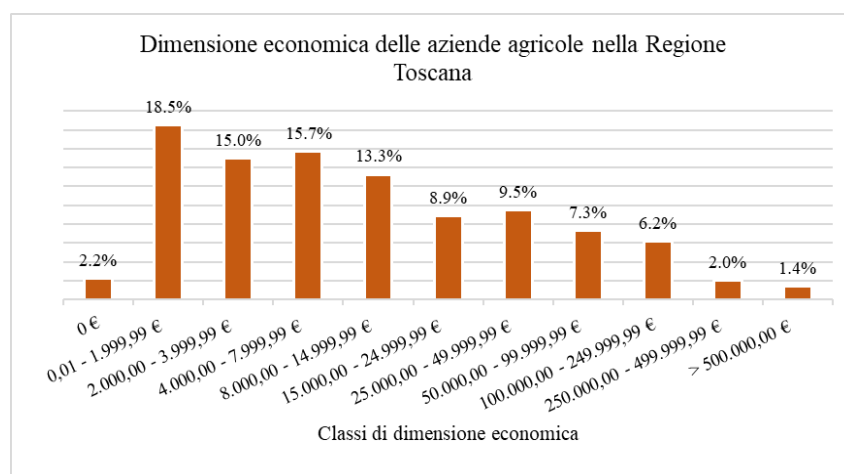


Figura 6: Percentuale di aziende agricole suddivise per classe economica nella Regione Toscana nel 2020 (ISTAT: Censimento dell'agricoltura 2021)

4.2. Riflessioni sul processo di trasferimento delle innovazioni in Agricoltura

In questo paragrafo sono affrontate le principali criticità di carattere generale riscontrate nel corso delle attività progettuali svolte sui tre territori provinciali ed alcune possibili soluzioni che potrebbero essere adottate in futuro e che sono emerse dai confronti con gli stakeholder e durante gli eventi di trasferimento organizzati dai borsisti.

Uno dei principali ostacoli al trasferimento dell'innovazione è rappresentato dall'età avanzata degli agricoltori, che spesso sono più restii ad adottare nuove tecniche e tecnologie. Questo è particolarmente evidente nelle piccole aziende a conduzione familiare, dove la mentalità tradizionale predomina e si riscontra una mancanza di competenze tecniche e digitali. Per questo motivo è risultata dunque fondamentale l'importanza di trasferire nelle aziende agricole tecnologie mature e già validate, in modo tale da non incrementare la diffidenza degli agricoltori verso l'introduzione di innovazioni in azienda. Infatti, l'innovazione, per essere applicata, deve essere compresa e accettata per il suo utilizzo da parte dell'imprenditore agricolo che può così valutarne la sostenibilità economica e la sua utilità. L'età media piuttosto avanzata degli agricoltori rappresenta quindi non solo un ostacolo all'introduzione di innovazioni, ma anche al confronto su tematiche riguardanti l'innovazione più in generale poiché si riscontra una maggiore resistenza al cambiamento, preferendo aderire a metodi tradizionali consolidati invece di esplorare nuove pratiche agricole. Per questo motivo è emersa l'importanza di come il confronto con imprenditori agricoli di età più giovane sia una delle possibili chiavi per aprire il mondo dell'agricoltura alla ricerca e all'innovazione, poiché queste aziende possono fungere da "apripista", mettendo in evidenza i benefici e l'efficacia delle innovazioni adottate e facilitandone la diffusione anche tra le realtà agricole più tradizionali. Le problematiche derivanti dall'età media avanzata, sono ulteriormente enfatizzate dal basso livello medio di istruzione dei conduttori delle aziende, come evidenziato nel capitolo precedente; questi due fattori sono inoltre causa di una scarsa adozione di sistemi digitali e di utilizzo dei portali dedicati al trasferimento di conoscenze e di innovazione, quali ad esempio Georgofili.INFO e Innovaturale, strumenti indispensabili per rimanere aggiornati su tecnologie, tecniche innovative e sulle normative più recenti.

La formazione continua riveste quindi un ruolo cruciale per gli imprenditori agricoli in generale e quelli di età avanzata non possono prescindere comunque da un aggiornamento se le loro imprese intendono rimanere operative sul mercato, poiché in un settore in continuo cambiamento come quello agricolo, adattarsi a innovazioni quali l'agricoltura di precisione o l'uso di sistemi di gestione dati può significativamente aumentare l'efficienza e la produttività delle loro aziende, riducendo anche il carico di lavoro, migliorandone la sostenibilità nell'accezione più ampia del termine.

Parallelamente, risulta essenziale favorire il ricambio generazionale, fattore determinante per il superamento degli ostacoli rappresentati dall'età avanzata e dal basso livello di istruzione, cercando di rendere più attrattivo il settore agricolo-forestale e agroalimentare. L'obiettivo può essere raggiunto promuovendo ulteriormente le politiche già presenti che incentivano l'insediamento giovanile attraverso sgravi fiscali e agevolazioni finanziarie per l'avvio di nuove attività agricole gestite da giovani, procedure semplificate per l'accesso alla terra, corsi di formazione tecnica e gestionale

specifici per giovani imprenditori agricoli e reti di supporto e mentoring tra giovani agricoltori e agricoltori esperti per facilitare lo scambio di conoscenze e competenze.

Un'ulteriore problematica riscontrata, come riportato nel capitolo precedente, è quella relativa alla ridotta dimensione economica delle imprese che influisce negativamente sull'adozione delle innovazioni, specialmente di quelle tecnico/meccaniche che richiedono un elevato esborso economico. Inoltre, le piccole imprese agricole possono incontrare maggiori ostacoli nell'accedere a prestiti e sovvenzioni per finanziare l'adozione di innovazioni. In aggiunta, le piccole realtà sono limitate nell'accesso ad informazioni riguardanti le innovazioni, poiché mentre le aziende più grandi e strutturate possono avvalersi di consulenti esterni e/o personale interno adeguatamente formato, nelle aziende familiari i conduttori sono spesso sovraccaricati dal lavoro in campo e dai crescenti adempimenti amministrativi e non riescono a trovare il tempo materiale per formarsi ed informarsi autonomamente, venendo gestite tutte le attività dal titolare e da poco altro personale qualificato, che spesso le aziende trovano difficoltà a reperire.

L'aggravarsi del divario economico tra le piccole e le grandi aziende è stato ulteriormente esacerbato dagli elevati tassi di inflazione registrati negli ultimi anni, che hanno causato un incremento dei costi di produzione. Questa dinamica ha portato a una contrazione dei margini di profitto, particolarmente evidente nelle piccole imprese, le quali non dispongono della capacità di sfruttare le economie di scala per assorbire i costi. Tale problematica risulta ancora più pronunciata nelle filiere in cui i margini di profitto per gli agricoltori sono estremamente ridotti. Alla ridotta dimensione economica si sommano l'elevata frammentazione territoriale e la distanza fisica tra le aziende agricole che, anche a causa della carenza di infrastrutture informatiche, rendono particolarmente complicata la condivisione di conoscenze e risorse, poiché per alcune aziende delle aree più marginali risulta talvolta difficoltoso, se non impossibile, anche il semplice accesso alla connessione internet.

Inoltre, occorre sottolineare che dai colloqui con gli stakeholder coinvolti nel progetto è emerso che spesso le imprese sono abituate ad innovare solo in base alla disponibilità dei finanziamenti, non avendo chiaro il concetto di innovazione, spesso frainteso con novità o con la disponibilità di mezzi tecnici innovativi già presenti sul mercato. Infatti, non tutte le innovazioni necessitano di ingenti investimenti per essere adottate, ne esistono alcune, come la scelta di nuove cultivar/varietà o l'adozione di alcune tecniche colturali, strumenti digitali messi a disposizione gratuitamente dai produttori ecc. che non richiedono esborsi economici.

Questi ostacoli possono essere mitigati attraverso il potenziamento delle politiche pubbliche che sostengono specificamente le piccole imprese agricole, incentivando l'innovazione, il supporto tecnico e finanziario e facilitando l'accesso a reti di collaborazione e conoscenze aggiornate. La Comunità Europea, attraverso il Partenariato Europeo per l'Innovazione (PEI), ha posto particolare attenzione a queste problematiche e ha istituito il sistema della conoscenza e dell'innovazione in agricoltura (AKIS), definito un "insieme di organizzazioni e soggetti che operano in agricoltura, e di legami e interazioni fra loro, impegnati nella produzione, trasformazione, trasmissione, conservazione, recupero, integrazione, diffusione e utilizzo della conoscenza e dell'informazione, con lo scopo di lavorare sinergicamente per supportare il processo decisionale e di risoluzione di problemi e l'innovazione in agricoltura" (Röling e Engel, IT from a knowledge system perspective: concepts

and issues, 1991). Infatti, gli strumenti aggregativi supportati da risorse derivate dalla Politica Agricola Europea, così come la cooperazione diretta tra aziende agricole attraverso consorzi, associazioni di produttori, cooperative e acquisti in comune, possono rappresentare un'opportunità per superare le limitazioni individuali e favorire l'adozione di innovazioni.

Infine, per quanto riguarda la realtà toscana, si riscontrano ancora persistenti difficoltà nel creare rapporti efficaci tra il mondo scientifico e le imprese, oltre a una resistenza ad accettare innovazioni da parte degli agricoltori, in particolare nel campo tecnologico-digitale. Per superare queste barriere, è fondamentale incrementare le sinergie già presenti tra chi produce l'innovazione, come Centri di Ricerca e Università, e chi la deve trasferire alle aziende, ovvero i centri di assistenza tecnica delle Organizzazioni Professionali agricole e il mondo dei consulenti professionali, promuovendo anche approcci più collaborativi che permettano di mettere al centro le esigenze degli agricoltori, come la sperimentazione partecipata. Per favorire il trasferimento dell'innovazione in agricoltura, risulta quindi essenziale un approccio integrato che coinvolga formazione, aggregazione, accesso ai finanziamenti e cooperazione tra tutti gli attori della filiera agricola.

5. Risultati del progetto

5.1. Stato dell'arte della disponibilità e della trasferibilità delle innovazioni in agricoltura

In questo capitolo è analizzata la disponibilità e la trasferibilità delle innovazioni per ogni filiera presa in considerazione nel corso delle attività progettuali, alla luce dell'esperienza derivata dagli incontri con gli stakeholder coinvolti nel progetto e dagli eventi di trasferimento organizzati. Inoltre, sono evidenziati gli ambiti nei quali i fabbisogni non hanno trovato corrispondenza con le innovazioni attualmente mature e trasferibili.

In merito alla **filiera vitivinicola**, a conclusione delle attività progettuali, è stata riscontrata un'elevata disponibilità di innovazioni, soprattutto innovazioni di processo riguardanti nuovi mezzi tecnici per la difesa e la diagnosi delle principali avversità biotiche, ma anche nell'ambito della viticoltura di precisione, per la quale sono disponibili numerose applicazioni e piattaforme open source che possono agevolare la gestione delle operazioni colturali ed efficientare il processo produttivo. Sono inoltre disponibili numerose innovazioni di processo per la cantina, riguardanti l'efficientamento energetico delle strutture e la gestione di problematiche che possono insorgere in fase di vinificazione. Tuttavia, anche alla luce della progressiva riduzione dei principi attivi attualmente in commercio, l'ambito nel quale è richiesta maggiore innovazione è quello relativo all'individuazione di nuovi principi attivi alternativi che possano essere efficaci ed ambientalmente sostenibili. Nel complesso, la maggior parte dei fabbisogni segnalati dagli stakeholder ha trovato corrispondenza con le innovazioni selezionate dai borsisti all'interno del "Portafoglio", poiché per questa filiera, le innovazioni attualmente disponibili sono risultate avere un'elevata trasferibilità, e molte di queste possono essere applicabili anche senza ingenti investimenti.

Per quanto riguarda la **filiera olivo-oleicola**, è stata riscontrata una buona disponibilità di innovazioni, concentrate principalmente nella parte impiantistica di frantoio, tra le quali si possono annoverare nuovi sistemi di raffreddamento delle olive e delle paste e nuovi macchinari per incrementare la qualità e la resa di estrazione. Sono inoltre disponibili alcune innovazioni di processo per la parte produttiva, che riguardano principalmente irrigazione di precisione e nuovi macchinari per la raccolta. Alla luce delle esigenze manifestate dagli stakeholder coinvolti nel progetto, non sono state individuate innovazioni pienamente mature e pertanto trasferibili, relative alla corretta individuazione della tempistica di raccolta che possano permettere di valutare nelle drupe il punto d'incontro ottimale tra resa e qualità. Nel complesso, solo alcuni dei fabbisogni segnalati dagli stakeholder hanno trovato corrispondenza con le innovazioni selezionate dai borsisti all'interno del portafoglio, poiché per questa filiera, molte innovazioni sono risultate essere ancora allora stato di ricerca e quindi non pienamente mature per il trasferimento. Da sottolineare che la maggior parte delle innovazioni attualmente disponibili per il settore olivo-oleicolo, pur essendo trasferibili, richiedono elevati investimenti per essere applicate.

Per quanto concerne la **filiera cerealicola**, è stata riscontrata un'elevata disponibilità di innovazioni, principalmente innovazioni di prodotto quali nuove colture o varietà ma anche innovazioni di processo relative alla meccanizzazione, alla gestione di precisione delle colture e alla valorizzazione dei prodotti tramite sistemi di tracciabilità innovativi. Nel complesso, per questa filiera, la maggior parte dei fabbisogni segnalati dagli stakeholder ha trovato corrispondenza con le innovazioni selezionate dai borsisti all'interno del portafoglio, nonostante sia emersa la necessità di una maggior adozione di innovazioni organizzative che possano rappresentare una possibile soluzione ai bassi margini che gli agricoltori si trovano ad affrontare. In sintesi, è possibile affermare che le innovazioni disponibili risultano essere trasferibili e che spesso la loro adozione non richiede elevati investimenti.

In relazione alla **filiera zootecnica**, per la quale le attività progettuali si sono concentrate su produzioni bovine, suine e ovine, è stata riscontrata una buona disponibilità di innovazioni, principalmente di processo, relative a sistemi di precisione per il monitoraggio dei capi ma anche per la qualità dei mangimi. Nel complesso, per questa filiera, la maggior parte dei fabbisogni segnalati dagli stakeholder ha trovato corrispondenza con le innovazioni selezionate dai borsisti all'interno del portafoglio, ad eccezione del settore ovino. Relativamente all'individuazione di sistemi che permettano il controllo e la riduzione degli attacchi dei predatori ai greggi, non sono state individuate innovazioni mature e pertanto trasferibili. In sintesi, è possibile affermare che le innovazioni attualmente disponibili risultano essere trasferibili ma spesso la loro adozione richiede elevati esborsi economici.

In merito alla **filiera orticola** è stata riscontrata un'elevata disponibilità di innovazioni, principalmente relative ad innovazioni di prodotto quali nuove colture o varietà ma anche alcune innovazioni di processo relative alla gestione digitalizzata delle colture. Nel complesso, per questa filiera, la maggior parte dei fabbisogni segnalati dagli stakeholder ha trovato corrispondenza con le innovazioni selezionate dai borsisti all'interno del portafoglio. Tuttavia, come per la filiera cerealicola è emersa la necessità di una maggior adozione di innovazioni organizzative che possano rappresentare una possibile soluzione ai bassi margini con cui gli agricoltori devono confrontarsi. In sintesi, è possibile affermare che le innovazioni disponibili risultano avere un'elevata trasferibilità e che spesso la loro adozione non richiede elevati investimenti.

Per quanto riguarda la **filiera frutticola**, è stata riscontrata una bassa disponibilità di innovazioni. Le innovazioni individuate dai borsisti sono state soprattutto di prodotto, relative a nuove varietà che periodicamente vengono inserite sul mercato. Tuttavia, come per la filiera vitivinicola, la crescente riduzione dei principi attivi disponibili sul mercato evidenzia la necessità di innovare principalmente nell'identificazione di nuovi principi attivi alternativi che siano sia efficaci che ambientalmente ed economicamente sostenibili. Le innovazioni attualmente disponibili risultano quindi essere trasferibili, ma di difficile adozione, poiché nel caso delle colture arboree, a causa dei comportamenti abitudinari dei consumatori, l'inserimento sul mercato delle nuove varietà rilasciate dai centri di selezione risulta complesso; inoltre, l'impianto di nuovi frutteti necessita di ingenti investimenti.

In conclusione, è possibile affermare che la maggior parte dei fabbisogni segnalati dal mondo agricolo trova corrispondenza con le innovazioni attualmente disponibili. La quasi totalità delle innovazioni prese in considerazione nel corso della borsa di studio sono risultate essere pienamente trasferibili, sebbene alcune di esse presentino difficoltà di adozione. Tuttavia, permangono nell'ambito delle varie filiere alcune aree in cui le esigenze specifiche non sono completamente soddisfatte, ma per le quali il mondo della ricerca è ancora impegnato nello studio e nella sperimentazione. Questo evidenzia quindi l'importanza del dialogo continuo tra gli agricoltori, i tecnici delle Organizzazioni, degli Ordini e dei Collegi Professionali e il mondo della ricerca per identificare e soddisfare i fabbisogni emergenti.

5.2. Risultati dei questionari posti agli stakeholder

A conclusione del progetto, come riportato nel capitolo 2, è stato predisposto un questionario (Allegato 5) che è stato sottoposto alle aziende agricole che sono state coinvolte nel progetto, di cui ha risposto la quasi totalità degli intervistati, utile all'acquisizione di informazioni e opinioni relative alle attività svolte dai borsisti sui tre territori provinciali. Il questionario è stato strutturato in tre parti: la prima parte ha riguardato dati relativi all'anagrafica aziendale, come età del conduttore, superficie aziendale e livello di istruzione; la seconda parte ha riguardato il trasferimento dell'innovazione attraverso un sondaggio sul gradimento degli strumenti di trasferimento utilizzati nel corso del progetto; la terza ha riguardato una valutazione sugli ambiti dove è richiesta maggiore innovazione e sull'utilità della presenza di una figura riconducibile all'Ambasciatore delle Innovazioni sui territori. Dalla prima parte del questionario è emerso che il 25% dei capi azienda ha un'età minore di 44 anni, che la dimensione della maggior parte delle aziende coinvolte supera i 20 ha (81%), e che il 94% dei partecipanti possiede almeno un diploma di scuola superiore. Dal confronto con i dati regionali ISTAT è emerso quindi che i conduttori delle aziende coinvolte hanno un'età media inferiore e un livello di istruzione più alto, inoltre la superficie aziendale è nettamente superiore rispetto alla media regionale.

Dalla seconda parte del questionario è emerso che nel complesso tutti gli strumenti di trasferimento utilizzati dai borsisti sono stati apprezzati e che quelli maggiormente graditi dalle aziende sono risultati essere le giornate dimostrative in campo e gli incontri informativi in presenza. Dai risultati del questionario si evidenzia inoltre che l'81% delle aziende riceve abitualmente informazioni sulle innovazioni relative alla propria filiera e che tali informazioni sono erogate per la maggior parte dai servizi delle Organizzazioni Professionali di appartenenza e dai consulenti/tecnici esterni; soltanto una piccola parte si informa autonomamente su siti online, riviste e giornalini.

Per quanto riguarda la terza parte, gli ambiti nei quali secondo le aziende è più necessario innovare sono quelli relativi all'individuazione di nuove colture, a sistemi di valorizzazione del prodotto finito e alla meccanizzazione.

Infine, la totalità delle aziende coinvolte ritiene molto utile la presenza sul territorio di una figura riconducibile all'Ambasciatore delle Innovazioni.

5.3. Eventi organizzati e Innovazioni trasferite

Nel presente paragrafo sono illustrati i numeri complessivi relativi alle attività svolte nel corso dei sedici mesi di durata delle tre borse di studio, come aziende coinvolte, stakeholder incontrati, eventi di trasferimento organizzati, “Schede dell’Innovazione” diffuse nei territori e innovazioni trasferite per ogni filiera, seguiti da una discussione sui principali risultati ottenuti.

Le aziende agricole coinvolte nel progetto, segnalate dalle rispettive Organizzazioni Professionali del settore, sono state ventotto, otto per la provincia di Arezzo, nove per la provincia di Firenze e undici per la provincia di Grosseto. Tuttavia, durante il corso del progetto, alcune delle aziende inizialmente indicate hanno scelto di ritirarsi, portando il numero di quelle che hanno partecipato attivamente a ventuno. Le motivazioni di questi ritiri comprendono la ridotta propensione ad approfondire le innovazioni, un’eccessiva mole di impegni lavorativi, e la mancanza di preparazione o infrastrutture adeguate a recepire nuove tecnologie; inoltre, alcuni ritiri sono stati causati da problematiche societarie subentrate nel corso del progetto.

Come riportato nel capitolo 2, le innovazioni selezionate dai borsisti e contenute all’interno del “Portafoglio” sono state trasferite, dopo un adeguato approfondimento con gli autori, attraverso l’organizzazione di incontri specifici tra una o più aziende ed esperti del settore, di giornate informative pubbliche e tramite la diffusione delle “Schede dell’Innovazione” alle aziende agricole e ai tecnici professionisti del settore.

Nello specifico sono stati organizzati 34 incontri tra i borsisti e Accademici dei Georgofili, Professori universitari e Ricercatori, per verificare la disponibilità e la trasferibilità delle innovazioni e richiedere la collaborazione dei predetti soggetti a partecipare al processo di trasferimento. Nel complesso i borsisti hanno incontrato 53 soggetti tra Accademici dei Georgofili, Professori universitari e Ricercatori. Si sono tenuti inoltre incontri con ulteriori stakeholder che hanno fornito suggerimenti e consigli utili per rendere più efficace il processo di trasferimento dell’innovazione.

A seguito degli approfondimenti con gli autori, sono stati organizzati 7 incontri personalizzati, ciascuno rivolto a una singola azienda, riguardanti innovazioni in grado di rispondere a fabbisogni specifici dell’azienda stessa. Sono inoltre stati organizzati 13 eventi sotto forma di giornate pubbliche (tra i quali una giornata dimostrativa in campo) rivolti principalmente ad aziende agricole, ma anche ai tecnici delle Organizzazioni agricole e degli Ordini e dei Collegi Professionali, che si sono svolti in presenza o online, a seconda della disponibilità dei relatori e dei partecipanti (Tab.3). Gli incontri sono stati molto partecipati e nel complesso sono state raggiunte circa 140 aziende agricole e 300 tecnici.

Sono inoltre state predisposte 26 “Schede dell’innovazione”, riguardanti le innovazioni che hanno suscitato maggior interesse, le quali sono state diffuse nel corso degli eventi. Inoltre, le schede sono state diffuse anche telematicamente, in relazione alle esigenze specifiche, alle aziende agricole e ai referenti delle Organizzazioni, degli Ordini e dei Collegi Professionali del settore, i quali hanno provveduto a loro volta a diffonderle capillarmente sui territori.

EVENTI SVOLTI PER LE TRE PROVINCE			
Data	Relatore	Innovazione trasferita	Modalità
13-02-24	Prof. Simona Masiero, Prof. Paolo Pesaresi, Dr.ssa Monica Colombo e Dr.ssa Paola Bettinelli	Gli aptameri peptidici: nuovi fitofarmaci a basso impatto ambientale	Mista
01-07-24	Dr. Salvatore Filippo di Gennaro Dr. Daniele Dainelli	AgroSat: piattaforma open web per l'agricoltura di precisione	Online

EVENTI SVOLTI NELLA PROVINCIA DI AREZZO			
Data	Relatore	Innovazione trasferita	Modalità
07-02-24	Prof. Oreste Franci, Prof.ssa Carolina Pugliese e Dr. Francesco Sirtori	Mangimi alternativi per la dieta dei suini	Online
15-12-23	Prof. Laura Mugnai	Utilizzo del <i>Trichoderma</i> per la lotta alle malattie del legno della vite	Presenza
15-02-24	Prof. Paolo Casini	Quinoa Quipu, varietà selezionata in Toscana	Presenza
03-06-24	Dr. Salvatore Filippo di Gennaro	Applicazioni di viticoltura di precisione da piattaforma UAV	Online
20-06-24	Prof. Riccardo Gucci e Prof. Maurizio Servili	Nuove tecnologie estrattive, irrigazione in deficit e sistemi di refrigeramento per olive e paste	Online

EVENTI SVOLTI NELLA PROVINCIA DI FIRENZE			
Data	Relatore	Innovazione trasferita	Modalità
25-01-24	Prof. Paolo Pesaresi, Prof.ssa Simona Masiero, Dr. Demetrio Marcianò, Dr.ssa Elena Marone	Gli aptameri peptidici: nuovi fitofarmaci a basso impatto ambientale	Online
05-04-24	Prof.ssa Lisa Granchi, Prof.ssa Paola Domizio e Dr.ssa Monica Picchi	Gestione di <i>Brettanomyces</i> in campo e in cantina	Presenza
22-04-24	Dr. Francesco Sirtori, Dr. Andrea Confessore e Dr. Alberto Mantino	Zootecnia di precisione e stress termico, pascolamento di precisione e monitoraggio degli alimenti zootecnici	Presenza
16-05-24	Prof.ssa Laura Mugnai	Utilizzo del <i>Trichoderma</i> per la lotta alle malattie del legno della vite e diagnosi dei fitoplasmi tramite tecnologia LAMP	Presenza
10-06-24	Prof. Luca Incrocci e Dr.ssa Valeria Zeni	iGUESSmed: DSS per l'orticoltura da serra	In azienda
27-06-24	Prof. Romeo Bandinelli e Dr. Niccolò Bartoloni	Tracciabilità di prodotto tramite tecnologia blockchain	Mista

EVENTI SVOLTI NELLA PROVINCIA DI GROSSETO			
Data	Relatore	Innovazione trasferita	Modalità
07-12-23	Prof. Francesca Venturi	Tecniche di analisi sensoriale per il pomodoro da industria	On line
01-02-24	Prof.ssa Camilla Dibari, Prof. Romeo Bandinelli, Dr.ssa Gloria Padovan e Dr. Niccolò Bartoloni	Tracciabilità di prodotto tramite tecnologia blockchain	Presenza
05-04-24	Prof. Paolo Casini	Utilizzo dello pseudocereale amaranto nell'areale grossetano	Online
15-05-24	Prof. Luca Barbaresi e Prof. Francesco Tinti	Basket geotermici per le cantine	Online
16-01-24	Prof. Alberto Pardossi	Metodi per la valorizzazione del pomodoro da industria	Online
01-03-24	Prof.ssa Laura Mugnai	Utilizzo del <i>Trichoderma</i> per la lotta alle malattie del legno della vite	Presenza
03-07-24	Dr.ssa Valeria Zeni	Utilizzo di nano e micro incapsulati per la lotta ai fitofagi della vite	Online

Tabella 1: Eventi di trasferimento organizzati dai borsisti nel corso delle attività progettuali

Per quanto riguarda la **filiera vitivinicola** le innovazioni trasferite sono state relative a fitofarmaci innovativi a basso impatto ambientale, efficientamento energetico delle cantine, gestione di problematiche di vinificazione e viticoltura di precisione. Da sottolineare che alcune innovazioni, soprattutto relative alla viticoltura di precisione, quali l'utilizzo di droni o satelliti per la realizzazione di mappe di prescrizione, nonostante il forte interesse, trovano difficoltà ad essere adottate, anche nelle aziende strutturate e di grandi dimensioni. La motivazione sembra essere principalmente dovuta alla frammentazione aziendale, caratteristica del territorio toscano, alla mancanza di copertura di rete e al fatto che le aziende non riescono a percepire i vantaggi economici ed operativi di queste tecnologie.

In merito alla filiera **olivo-oleicola**, le innovazioni trasferite sono state relative ad irrigazione in deficit, sistemi di refrigeramento di olive e paste e nuovi macchinari per l'incremento delle rese di estrazione e della qualità dell'olio EVO. Tuttavia, l'adozione di queste innovazioni richiede elevati investimenti, pertanto, dato anche il forte calo della produttività dell'olivicoltura tradizionale toscana, le aziende faticano ad adottarle nonostante la presenza di contributi specifici da parte della Regione Toscana previsti prima dal PSR e adesso dal CSR.

In relazione alla **filiera cerealicola** le innovazioni trasferite hanno riguardato nuove cultivar, colture alternative e tecnologie per la tracciabilità di prodotto. Nonostante la disponibilità di numerose innovazioni in questi ambiti e il fatto che la loro adozione richieda investimenti relativamente contenuti, l'applicazione di tali innovazioni incontra ancora notevoli difficoltà, poiché necessita della creazione di reti di collaborazione tra le imprese che richiederebbero un coordinamento e una cooperazione stretta tra i vari attori della filiera, cosa che può risultare non facilmente realizzabile.

Per quanto riguarda la **filiera zootecnica**, sono state trasferite innovazioni relative a mangimi alternativi e tecnologie per la zootecnia di precisione quali collari di monitoraggio e strumenti per valutare la qualità degli alimenti. Nonostante sia emerso un forte interesse da parte degli allevatori, in particolare per l'adozione degli strumenti di zootecnia di precisione, l'implementazione di queste tecnologie nelle aziende presenta numerose problematiche, principalmente legate alla carenza di copertura di rete e agli elevati investimenti necessari, che le aziende attualmente non riescono a sostenere a causa della profonda crisi che affligge il settore zootecnico. I margini di profitto estremamente ridotti e l'elevato fabbisogno di manodopera hanno determinato la chiusura di numerosi allevamenti, problematica aggravata ulteriormente dal mancato ricambio generazionale.

In relazione alla **filiera orticola**, sono state trasferite innovazioni che hanno riguardato colture e cultivar alternative e tecnologie nell'ambito della digitalizzazione in serricoltura. Nonostante la disponibilità di numerose innovazioni in questa filiera e il fatto che la loro adozione richieda investimenti relativamente contenuti, la loro applicazione incontra ancora notevoli difficoltà, poiché spesso necessita della creazione di reti di collaborazione tra le imprese per la vendita e la promozione dei prodotti. Per quanto riguarda la digitalizzazione delle produzioni orticole in serra, la barriera

principale all'adozione di queste innovazioni sembra essere rappresentata dalla mentalità dei conduttori che preferiscono adottare metodi consolidati e tradizionali.

In relazione alla **filiera frutticola**, sono state trasferite innovazioni che hanno riguardato l'adozione di nuove cultivar e l'utilizzo della tecnica dell'irrigazione sottochioma per la mitigazione dei danni da gelate tardive. È necessario sottolineare che l'introduzione di nuove varietà nelle colture arboree, oltre a richiedere ingenti investimenti, a causa dei comportamenti dei consumatori è ostacolata dalla difficoltà di inserire nuovi prodotti sul mercato. In merito all'adozione dell'irrigazione antibrina sottochioma, si riscontrano spesso problematiche relative alla gestione idrica consortile; dato l'utilizzo in contemporanea dell'irrigazione da parte di tutto il distretto frutticolo, la diminuzione del carico idraulico non permette di utilizzare efficacemente questa tecnica.

6. Discussione dei risultati

Le attività svolte hanno evidenziato diversi aspetti chiave che meritano di essere segnalati.

È necessario sottolineare che nella fase iniziale sono emerse difficoltà nel far comprendere la mission del progetto e il ruolo dell'Ambasciatore ai soggetti ai quali il progetto si è rivolto, oltreché perplessità in merito alla possibilità che il progetto potesse riuscire a conseguire gli obiettivi prefissati, in particolare in relazione alla predisposizione delle aziende agricole ad incontrare e ascoltare gli Ambasciatori vista anche l'età media dei conduttori.

È stata inoltre riscontrata da parte dei borsisti un'iniziale difficoltà nella selezione delle innovazioni da trasferire poiché ogni territorio, così come ogni azienda, presenta caratteristiche e esigenze uniche che devono essere considerate attentamente. Pertanto, l'innovazione non può essere applicata in modo uniforme, ma deve essere soggettivata, ovvero adattata alle peculiarità del singolo contesto. Questo approccio personalizzato è essenziale per garantire che le innovazioni rispondano adeguatamente alle specifiche necessità delle realtà territoriali e aziendali. È emerso inoltre che, malgrado gli sforzi dell'Unione Europea che ha incentivato il Partenariato Europeo per l'Innovazione (PEI) e istituito il sistema della conoscenza e dell'innovazione in agricoltura (AKIS), rimangono ancora molti punti critici nel sistema di trasferimento della conoscenza; infatti, come evidenziano i dati ISTAT, in Toscana nel triennio 2018-2021 solamente il 13,9% delle aziende agricole ha effettuato almeno un investimento in innovazione. In relazione a questo dato, il 60% degli investimenti in innovazione ha riguardato la meccanizzazione, aspetto evidenziato anche dai risultati del questionario, poiché la maggior parte delle aziende ritiene ancora che l'ambito nel quale ci sia maggiore necessità di innovare sia la meccanizzazione.

Nonostante queste difficoltà, attraverso incontri conoscitivi con le rappresentanze provinciali e regionali delle Organizzazioni agricole e degli Ordini e Dei collegi Professionali, a partire da quello organizzato nella sede dell'Accademia in data 03/04/23 e i successivi organizzati sui territori dai borsisti, è stato possibile far comprendere la mission del progetto e instaurare un rapporto di fiducia con i predetti soggetti costruendo una rete funzionale al trasferimento dell'innovazione, che ha permesso al progetto di ottenere di raggiungere risultati positivi, così come evidenziato dai dati sugli eventi organizzati e sul numero delle persone coinvolte illustrati nel paragrafo precedente. Inoltre, grazie anche al supporto delle Organizzazioni Professionali, i borsisti hanno instaurato uno stretto rapporto di collaborazione con le aziende coinvolte, le quali si sono dimostrate aperte a recepire le innovazioni e favorevoli e disponibili a prendere parte al progetto, oltre che a discutere apertamente delle proprie problematiche e dei propri fabbisogni. È probabile che, come riportato nel paragrafo 5.2, l'età media minore e il livello medio di istruzione più alto dei conduttori, oltreché la superficie aziendale maggiore rispetto ai dati regionali abbiano influito positivamente sull'interesse verso il progetto e sul recepimento delle innovazioni presentate nel corso delle attività.

Per mezzo degli incontri e delle giornate informative organizzate dai borsisti, le aziende agricole e i tecnici professionisti coinvolti hanno avuto l'opportunità di conoscere e apprezzare le potenzialità offerte dalle innovazioni trasferite, che hanno riguardato ambiti tecnologico/digitali, innovazioni di prodotto relative a colture alternative ma anche innovazioni di processo sostenibili, quali tecniche di irrigazione di precisione e nuovi prodotti alternativi per la difesa fitosanitaria a basso impatto

ambientale. I predetti stakeholder hanno partecipato attivamente e con interesse alle attività progettuali, collaborando affinché le innovazioni trattate raggiungessero un pubblico quanto più ampio possibile nei vari territori provinciali.

In relazione agli strumenti di trasferimento utilizzati dai borsisti, dai risultati del questionario è emerso che gli agricoltori gradiscono maggiormente l'organizzazione di giornate dimostrative in campo o eventi in presenza, poiché queste modalità permettono un confronto più diretto tra i relatori e gli uditori che consente di comunicare e far comprendere in maniera più efficace i benefici e i vantaggi dell'adozione di una determinata innovazione.

Un ulteriore aspetto che merita di essere sottolineato è che il progetto è stato accolto in modo molto positivo e collaborativo da parte degli Accademici dei Georgofili, Professori universitari e Ricercatori coinvolti i quali hanno partecipato molto attivamente, permettendo un efficace trasferimento delle innovazioni e un rafforzamento delle sinergie già esistenti tra il mondo della ricerca e le aziende agricole, oltreché il rafforzamento della collaborazione tra gli attori territoriali del mondo agricolo quali Organizzazioni Professionali e tecnici degli Ordini e dei Collegi del settore.

In conclusione, il progetto "Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in Agricoltura" ha rappresentato un'importante iniziativa per promuovere il trasferimento delle innovazioni nel settore agricolo toscano, fattore determinante per lo sviluppo sostenibile delle aree rurali.

7. Considerazioni sulla funzione dell'Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura

Dal contesto precedentemente evidenziato, emerge la necessità di disporre di figure Professionali qualificate che svolgano la funzione di "Ambasciatore delle Innovazioni", intese come facilitatrici nel processo di trasferimento e adozione dell'innovazione, che siano quindi capaci di orientare le aziende agricole nell'introduzione di innovazioni, ma anche in grado di comunicare efficacemente i bisogni degli agricoltori alla comunità scientifica. Queste figure svolgono inoltre un ruolo chiave nella creazione e nel rafforzamento delle reti di collaborazione tra agricoltori, ricercatori, tecnici e le Organizzazioni Professionali agricole che sono fondamentali per favorire lo scambio di conoscenze, esperienze e best practices, creando un ambiente di supporto reciproco che facilita l'adozione delle innovazioni. Organizzando incontri, giornate informative e giornate dimostrative, l'"Ambasciatore" promuove una cultura dell'innovazione che coinvolge tutti gli attori della filiera agricola attraverso la formazione continua e la sensibilizzazione sui vantaggi derivanti dall'adozione di innovazioni.

Alla luce di queste premesse, risulta pertanto fondamentale investire nel trasferimento dell'innovazione, incrementando la formazione specifica in questo ambito delle figure Professionali già esistenti, quali Dottori Agronomi e Dottori Forestali, Periti Agrari e Periti Agrari Laureati, Agrotecnici e Agrotecnici Laureati e Tecnologi Alimentari.

In conclusione, come emerso anche dai risultati del questionario, l'importanza della presenza sui territori di queste figure Professionali e delle iniziative come il progetto promosso dall'Accademia dei Georgofili con il contributo di Fondazione CR Firenze è stata sottolineata da molti interlocutori coinvolti. L' "Ambasciatore delle Innovazioni", in grado di garantire un continuo flusso di

conoscenze e competenze tra il mondo della ricerca e quello delle aziende agricole, rappresenta quindi un elemento chiave per il futuro dell'agricoltura toscana.

8. Considerazioni emerse nel corso della giornata conclusiva

Durante la giornata conclusiva del Progetto "Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in Agricoltura" nel corso della quale sono stati presentati i risultati, sono emerse alcune riflessioni significative che meritano di essere sottolineate.

In primo luogo, è stata evidenziata l'importanza di trasferire non solo nuove tecnologie e pratiche, ma anche di promuovere una crescita culturale e una maggiore conoscenza in tutto il settore agricolo (innovazione culturale).

Un altro punto centrale riguarda l'utilizzo dell'approccio "bottom-up" già adottato nel corso di questo progetto, che prevede che i fabbisogni degli agricoltori siano posti al centro del processo di trasferimento. Tuttavia, è stato sottolineato come, in una futura prosecuzione del progetto, potrebbe risultare utile estendere l'attenzione lungo tutta la filiera agroalimentare, coinvolgendo in taluni casi anche l'industria di trasformazione, ma mantenendo sempre le aziende agricole al centro della progettualità. Questo riflette la necessità di un vero "approccio di filiera" che dia maggior peso ai produttori, assicurando che le innovazioni rispondano ai loro bisogni concreti.

In alcuni interventi dei partecipanti alla tavola rotonda è stata inoltre evidenziata la necessità di sviluppare un modello di comunicazione specifico per il settore agricolo. L'agricoltura presenta infatti peculiarità che richiedono strumenti di diffusione delle innovazioni più mirati rispetto ad altri settori produttivi, per garantire che la cultura dell'innovazione possa essere adottata efficacemente.

Infine, è stata sollevata la questione dell'innovazione normativa. Nel futuro, sarebbe interessante integrare nei progetti un meccanismo di feedback da parte delle imprese agricole e dei tecnici riguardo ai problemi riscontrati nell'implementazione delle politiche agricole europee e delle normative vigenti. Questo potrebbe garantire una maggiore efficacia delle innovazioni e una migliore applicazione delle politiche a livello pratico.

In conclusione, nel caso vengano proposte in futuro dall'Accademia dei Georgofili ulteriori progettualità sul tema del trasferimento dell'innovazione, è stato suggerito da molti stakeholder di indirizzarle verso filiere che presentano una maggiore necessità di innovazione e sviluppo, questo per rendere meno dispersivo il progetto ma mirato e più efficace per filiere che presentano specifiche problematiche ancora non risolte.

Ringraziamenti

Desideriamo esprimere la nostra più sincera gratitudine alla Fondazione CR Firenze che ha reso possibile questo progetto, permettendo di portare avanti un'iniziativa di grande valore per il mondo dell'agricoltura toscana.

Un sentito ringraziamento va al Presidente dell'Accademia dei Georgofili, Prof. Massimo Vincenzini, per il suo impegno nel promuovere attivamente il progetto e per il suo costante supporto.

Siamo inoltre profondamente grati ai nostri tre tutor dell'Accademia dei Georgofili, Prof. Amedeo Alpi, Prof. Simone Orlandini e Dr. Carlo Chiostrì per la loro dedizione nel guidare e supervisionare il lavoro svolto.

Vogliamo ringraziare le Organizzazioni Professionali agricole e del movimento cooperativo che hanno aderito al progetto, gli Ordini dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali, i Collegi dei Periti Agrari e dei Periti Agrari Laureati, i Collegi degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati, nonché le aziende agricole che hanno partecipato e collaborato attivamente. Il loro contributo è stato essenziale per il successo dell'iniziativa.

Infine, un ringraziamento speciale va a tutti gli Accademici dei Georgofili, ai Professori Universitari e ai Ricercatori che hanno dato un contributo significativo al processo di trasferimento dell'innovazione, arricchendo il progetto con le loro competenze e la loro passione.



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII



FONDAZIONE
CR FIRENZE

**«Sviluppo della figura di
Ambasciatore delle Innovazioni
in Agricoltura»**

IL PROGETTO

L'Accademia dei Georgofili, con il sostegno finanziario della Fondazione CR Firenze, ha avviato il progetto "Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in Agricoltura". Il progetto ha previsto la selezione pubblica di laureati magistrali in Scienze e Tecnologie Agrarie per svolgere il ruolo di Ambasciatori nel trasferimento di innovazioni immediatamente applicabili alle aziende agricole delle province di Arezzo, Firenze e Grosseto. Le Organizzazioni del mondo agricolo e gli Ordini e Collegi professionali del settore, aderenti al progetto, hanno il compito di segnalare le aziende a cui presentare e proporre le innovazioni. La borsa di studio si concluderà il 31 luglio 2024.

LE PROVINCE

- Arezzo
- Firenze
- Grosseto

IL NOSTRO RUOLO

Dialogare con gli stakeholder del territorio in modo tale da identificare le problematiche a livello di filiera e di azienda, raccogliendo i fabbisogni di innovazione. Attraverso il confronto con tecnici e consulenti delle aziende segnalate presenteremo le possibili innovazioni attualmente disponibili sulla base delle necessità e delle problematiche emerse.



OBIETTIVO

Sviluppare una figura che funga da tramite tra il mondo accademico e gli operatori del mondo agricolo accompagnando il processo di trasferimento delle innovazioni nelle aziende agricole.



CONTATTI



Logge Uffici Corti, 50122 Firenze



<https://www.georgofili.it/>

TOMMASO STEFANACCI

Provincia di Firenze e Arezzo

tommaso.stefanacci95@gmail.com

MARCO RIGHINI

Provincia di Grosseto e Arezzo

marco.righini94@gmail.com

LUCIA GROSSI*

Provincia di Arezzo

lucia.grossi93@outlook.it

*fino a luglio 2023

Segui l'Accademia sulle pagine



FONTI DI INNOVAZIONE

Accademia dei Georgofili:
*Antologia delle
Innovazioni in agricoltura*

Innovarurale
Accademici esperti

**Innovazioni segnalate
dagli stakeholder**

STAKEHOLDER

ORGANIZZAZIONI ADERENTI

- Confagricoltura
- CIA – Confederazione Italiana Agricoltori
- Fedagri - Confcooperative
- Legacoop Agroalimentare

ORDINI E COLLEGI

- Consiglio Nazionale dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali
- Collegio Nazionale dei Periti agrari e Periti agrari Laureati
- Collegio Nazionale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati

ALTRI STAKEHOLDER

- Università e Centri di Ricerca
- Consorzi e Associazioni di Produttori
- Regione Toscana e Enti regionali
- Consorzi di Bonifica
- Accademici

Portafoglio delle Innovazioni

Filiera vitivinicola

- **Aptameri peptidici (Innovazione di processo)**
 - Colombo M., Masiero S., Vezzulli S., Pesaresi P. (2021): **Sviluppo di fitofarmaci innovativi, a basso impatto ambientale e ridotta tossicità.** L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 98-100.
- **Viticultura di precisione con drone (Innovazione di processo)**
 - Di Gennaro S.F., Matese A. (2021): **Applicazioni di viticoltura di precisione da piattaforma UAV.** L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 239-244
- **Utilizzo del Trichoderma per la lotta alle malattie del legno (Innovazione di processo)**
 - Di Marco S. e Mugnai L. (2021): **Il *Trichoderma*, un microrganismo a servizio della viticoltura.** L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 245-249
- **Efficientamento energetico delle cantine con i basket geotermici (Innovazione di processo)**
 - Tinti F., Barbaresi A. et al. (2017): **Evaluation of efficiency of hybrid geothermal basket/air heat pump on a case study winery based on experimental data.** Energy and Buildings 151, 365-380.
- **Diagnosi in campo dei fitoplasmi tramite tecnologia LAMP (Innovazione di processo)**
 - Mugnai L., Voltarelli M., Caracciolo R., Casini G., D'Onghia A. M. (2024): **A fast detection tool for Flavescence doré management; European workshop on "Flavescence dorée", Recent acquisitions and management strategies.** Verona, Italy, 25-26 January 2024, 31 (abstract)
- **Micro e nano emulsioni per il controllo dei fitofagi della vite**
 - Pavoni L. et al. (2020): **Green Micro and Nanoemulsions for Managing Parasites, Vectors and Pests.** Nanomaterials 2019 9(9):1285.

Filiera zootecnica

- **Collari di precisione per il monitoraggio dei capi (Innovazione di processo)**
 - Sirtori F., Parrini S., Bozzi R., Mancini M., Messeri A., Orlandini S. (2021). **Zootecnia di precisione e stress termico**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 15-22
- **Pascolamento di precisione e *virtual fencing* (Innovazione di processo e organizzativa)**
 - Aquilani C., Argenti. G. , Bellini E. , Bozzi R. , Confessore A. , Moriando M. , Nannucci L. , Padovan G., Pugliese C. , Staglianò N. , Dibari C. (2021): **La gestione degli animali al pascolo attraverso l'agricoltura di precisione**. L'Accademia per il Post Covid-19, Altri contributi, 269-275
- **Tecnologia NIR per il monitoraggio della qualità degli alimenti zootecnici (Innovazione di processo)**
 - Rota C. (2016): **Dinamica Generale: Nir nella Precision Feeding**. Informatore zootecnico n.18, Edagricole
- **Mangimi alternativi per la dieta dei suini (Innovazione di processo)**
 - Parrini S., Aquilani C., Pugliese C., Bozzi R., Sirtori F. (2023): **Soybean Replacement by Alternative Protein Sources in Pig Nutrition and Its Effect on Meat Quality**. Animals, 13, 494

Filiera olivo-oleicola

- **Sistemi di refrigeramento nella trasformazione delle olive (Innovazione di processo e organizzativa)**
 - Servili M., Conte L. (2022). **Oleum. Qualità, tecnologia e sostenibilità degli oli da olive**. Edagricole, 27-33
- **Nuove tecnologie nell'estrazione olearia (Innovazione di processo)**
 - Servili M., Conte L. (2022): **Oleum. Qualità, tecnologia e sostenibilità degli oli da olive**. Edagricole, 43-49
- **Irrigazione in deficit per l'olivo e strumenti di monitoraggio (Innovazione di processo)**
 - Gucci R., Caruso G., Palai G. (2020): **Volume IX: Irrigazione**. Accademia Nazionale dell'Olivo e dell'Olio

Filiera cerealicola

- **Grano antico monococco (Innovazione di prodotto)**
 - Gazza L., Cattivelli L. (2021): **Grano monococco: varietà NORBERTO e HAMMURABI**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 33-37
- **Piattaforma web open per l'agricoltura di precisione (Innovazione di processo)**
 - Toscano P. (2021): **AGROSAT la piattaforma web open per la community Agricoltura 4.0**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 239-244
- **Tracciabilità di prodotto tramite tecnologia blockchain (Innovazione di processo)**
 - Dibari C., Bartoloni N., Bindi B., Moriondo M., Padovan G., Trombi G., Bandinelli R. (2022). **Breve storia della filiera dei "Grani Antichi": la tracciabilità tramite blockchain**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 13-16
- **Quinoa, la varietà italiana Quipu (Innovazione di prodotto)**
 - Casini P., Biancofiore G. (2023): **Coltivazioni Erbacee**. Edagricole, 187-194
- **Utilizzo dell'amaranto come coltura alternativa (Innovazione di prodotto)**
 - Casini P, La Rocca F. (2012): **Amaranto: pseudocereale dai molteplici utilizzi**. Informatore Agrario n. 39, 57-62

Filiera orticola

- **DSS per l'orticoltura da serra (Innovazione di processo)**
 - Zeni V., Benelli G., Incrocci L., Canale A., Pardossi A. (2022): **Lotta biologica di precisione ai fitofagi delle colture orticole**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 19-23
- **Fiori commestibili (Innovazione di prodotto)**
 - Pistelli L., Pistelli L., Ruffoni B. (2022): **Alimentazione sana con fiori commestibili: dalla tradizione al "functional food"**. L'Accademia per il Post Covid-19, Altri contributi, 59-65

- **Nuove varietà di fragole (Innovazione di prodotto)**
 - Baruzzi G., Sbrighi P., Pietrella M., Maltoni M.L. (2021): **Le fragole aromatiche**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 136-138
 - Mezzetti B., Capocasa F. (2021): **Nuove varietà di fragola rilasciate dal programma di miglioramento genetico fragola attivo presso il dipartimento di scienze agrarie, alimentari ed ambientali - Università Politecnica delle Marche - Ancona**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 252-255

Filiera frutticola

- **Irrigazione antibrina sottochioma (Innovazione di processo)**
 - Anconelli S., Palara U., Reggidori G., Rossi F., Zinoni F. (2022): **L'uso dell'irrigazione sottochioma come strumento per la protezione dalle gelate tardive nelle piante da frutto**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 38-44
- **Nuove cultivar di pero (Innovazione di prodotto)**
 - Caracciolo G., Sirri S., Baruzzi G. (2021): **Nuove cultivar e selezioni di pero a buccia rossa e polpa rossa**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 130-135
- **Cultivar di pesco con carattere stony-hard (Innovazione di prodotto)**
 - Giovannini D., Sirri S., Cutuli M. (2021): **Le pesche stony-hard: lunga tenuta sull'albero e resistenza alle manipolazioni**. L'Accademia per il Post Covid-19, Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 144-146
 - Conte L. , Nicotra A. (2003): **Nuove tipologie di frutto per il mercato delle pesche nascono le serie "Ufo" e "Ghiaccio"**. Rivista di frutticoltura e di ortofloricoltura, Vol 65, 20-25

INCONTRI AUTORI DELLE INNOVAZIONI			
Data dell'incontro	Nome	Organizzazione di appartenenza	Ruolo
14-06-23	Dr. Paolo Storchi	Accademia dei Georgofili/CREA -VE	Dirigente di ricerca CREA
06-07-23	Prof. Marcello Pagliai	Accademia dei Georgofili	Esperto di gestione del suolo
28-08-23	Dr. Edoardo Costantini	Accademia dei Georgofili	Esperto di difesa del suolo
07-09-23	Dr. Gioele Chiari	Consorzio di bonifica di secondo grado per il Canale Emiliano Romagnolo	Autore innovazione Irriframe
15-09-23	Dr. Paolo Mannini	Accademia dei Georgofili	Esperto di irrigazione
26-09-23	Prof. Alessandro Parenti Prof. Bruno Zanoni Dr. Lorenzo Cecchi	Università degli Studi di Firenze	Esperti del settore olivicolo
17-10-23	Dr. Marco Mancini Dr. Francesco Sirtori	Accademia dei Georgofili/Università degli Studi di Firenze Università degli Studi di Firenze	Autori innovazione zootecnia di precisione
19-10-23	Prof. Paolo Casini	Università degli Studi di Firenze	Autore innovazione Quinoa Quipu
26-10-23	Prof.ssa Camilla Dibari Prof. Romeo Bandinelli Dr. Niccolò Bartoloni Dr.ssa Virginia Fani Dr.ssa Anna Rita Balingit	Università degli Studi di Firenze	Autori innovazione tracciabilità blockchain
27-10-23	Prof. Giuliano Mosca	Accademia dei Georgofili/Università degli Studi di Padova	Autore innovazione biostimolanti microbici
30-10-23	Prof. Alberto Pardossi	Università di Pisa	Esperto della coltivazione del pomodoro
10-11-23	Prof. Orazio La Marca	Accademia dei Georgofili	Esperto di gestione della fauna selvatica
13-11-23	Prof. Vincenzo Gerbi	Accademia dei Georgofili/Università degli Studi di Torino	Autore dell'innovazione produrre vini a basso contenuto di solfiti
15-11-23	Prof. Francesca Venturi	Università di Pisa	Innovazioni per analisi sensoriale

17-11-23	Prof.ssa Camilla Dibari Prof. Giovanni Argenti Dr.ssa Chiara Aquilani Prof.ssa Carolina Dr. Andrea Confessore	Università degli Studi di Firenze	Autori innovazione pascolamento di precisione
21-11-23	Prof. Marco Vieri Prof. Daniele Sarri	Accademia dei Georgofili/Università degli Studi di Firenze	Esperti di meccanizzazione e digitalizzazione delle colture arboree
24-11-23	Dr. Gioele Chiari	Consorzio di bonifica di secondo grado per il Canale Emiliano Romagnolo	Autore dell'innovazione Irriframe
04-12-23	Dr. Marco Moriondo	CNR-IBE	Autore innovazione Drolive
19-12-23	Dr. Ivano Valmori	Accademia dei Georgofili	Accademico esperto di comunicazione e trasferimento di innovazioni
27-12-23	Prof.ssa Simona Masiero Prof. Paolo Pesaresi Dr.ssa Monica Colombo	Università degli Studi di Milano Fondazione Edmund Mach	Autori innovazione Aptameri Peptidici
11-01-24	Prof.ssa Lisa Granchi Prof.ssa Paola Domizio	Università degli Studi di Firenze	Autori innovazione Gestione Brettanomyces
19-01-24	Dr. Alberto Mantino Dr.ssa Elena Senatore	Università di Pisa	Autori innovazione monitoraggio alimenti
20-02-24	Prof. Alberto Barbaresi	Università di Bologna	Autore innovazione geotermico
22-02-24	Dr. Marco Mancini	Accademia dei Georgofili/Università degli Studi di Firenze	Autore Innovazione apicoltura di precisione
23-02-24	Prof. Riccardo Gucci Prof. Maurizio Servili	Accademia dei Georgofili/Università di Pisa Accademia dei Georgofili/Università degli Studi di Perugia	Esperti di olivicoltura
05-03-24	Prof. Luca Incrocci Dr.ssa Valeria Zeni	Università di Pisa	Autori innovazione iguessmed
11-03-24	Dr.ssa Federica Rossi	Accademia dei Georgofili/CNR-IBE	Autrice innovazione irrigazione antibrina sottochioma

19-03-24	Dr. Salvatore Filippo di Gennaro	CNR-IBE	Autore innovazione UAV
15-04-24	Prof. Paolo Inglese	Università degli Studi di Palermo	Esperto di frutticoltura
22-04-24	Prof. Marco Apollonio	Università degli Studi di Sassari	Innovazioni per controllo predazione

INCONTRI ALTRI STAKEHOLDERS IMPLICATI NEL TRASFERIMENTO DELL'INNOVAZIONE			
Data dell'incontro	Nome	Organizzazione di appartenenza	Ruolo
30-05-23	Dr. Daniele Vergari	Accademia dei Georgofili/Consorzio di bonifica Medio Valdarno	Tecnico CB Medio Valdarno
19-06-23	Dr.ssa Fausta Fabbri Dr.ssa Laura Bartalucci	Regione Toscana	Responsabile di settore "Gestione delle misure del PSR per la consulenza , la formazione, l'innovazione, per i giovani agricoltori e per la diversificazione delle attività agricole" Funzionario con incarico di elevata qualificazione per sviluppo dei partenariati europei per l'innovazione in agricoltura
30-06-23	Dr. Marco Bottino	Accademia dei Georgofili/ANBI Toscana	Presidente ANBI Toscana
12-07-23	Dr. Marco Locatelli Dr. Luigi Fabbrini	Ente Terre Regionali Toscana	Dirigente Responsabile gestione Tenuta di Cesa, Innovazione e Progetti Europei Funzionario Regione Toscana e Responsabile aziendale
31-10-23	Dr.ssa Stefania Nuvoli	Regione Toscana	Funzionaria del settore Autorità di gestione FEASR sostegno allo sviluppo delle attività agricole
18-12-23	Dr.ssa Alessandra Alberti	CIA (CIPA-AT)	Presidente CIPA-AT

INCONTRI REFERENTI ORGANIZZAZIONI PROFESSIONALI SVOLTI IN COMUNE			
Data dell'incontro	Nome	Organizzazione di appartenenza	Ruolo
05-05-23	Dr. Stefano Gori	Confcooperative Fedagri Toscana	Referente regionale Confcooperative Fedagri
09-01-24	Dr. Alessandro Marchionne Sig. Marco Neri	Confagricoltura Toscana	Direttore Confagricoltura Toscana Presidente Confagricoltura Toscana
21-02-24	Dr. Stefano Gori	Confcooperative Fedagri Toscana	Referente regionale Confcooperative Fedagri
07-03-24	Sig. Francesco Sassoli	CIA Toscana	Referente regionale di CIA

INCONTRI PROVINCIA DI AREZZO			
Data dell'incontro	Nome	Organizzazione di appartenenza	Ruolo
03-05-23	Dr. Gianluca Ghini	Confagricoltura	Direttore Confagricoltura Arezzo
10-05-23	Dr. Andrea Chiovolini	CIA	Responsabile tecnico CIA Arezzo
26-05-23	Sig. Lorenzo Venturini	Collegio Nazionale dei Periti Agrari e dei Periti Agrari Laureati	Presidente Collegio di Siena, Arezzo e Firenze
05-06-23	Dr. Francesco Caneschi	Successo società agricola s.r.l.	Tecnico
07-06-23	Dr. Mauro Angori	Collegio Nazionale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati	Presidente Collegio Interprovinciale di Arezzo - Grosseto - Perugia - Siena - Terni
08-06-23	Dr. Moreno Moraldi	Collegio Nazionale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati	Delegato Umbria per il Collegio interprovinciale di Arezzo - Grosseto - Perugia - Siena - Terni
13-06-23	Dr. Rudy Becciolini	Consiglio Nazionale dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali	Presidente Ordine provinciale di Arezzo
22-06-23	Sig. Enzo Banini	CIA	Tecnico CIA Valdichiana
23-06-23	Dr. Francesco Caneschi	Successo società agricola s.r.l.	Tecnico

27-06-23	Sig. Luca Viti	Azienda agricola Iviti	Titolare
10-07-23	Sig. Ivo Fiorenzoni	Azienda agricola Fiorenzoni Ivo	Titolare
20-07-23	Sig. Petrucci Thomas	Società agricola Petrucci	Titolare
25-07-23	Sig. Luca Viti	Azienda agricola Iviti	Titolare
21-09-23	Dr. Gianluca Ghini	Confagricoltura	Direttore Confagricoltura Arezzo
21-09-23	Sig. Enzo Banini	CIA	Tecnico CIA Valdichiana
21-09-23	Sig. Dino Valentini	Cooperativa Agricola Il Granone	Direttore
25-09-23	Dr.ssa Serena Stefani	Consorzio di Bonifica 2 - Alto Valdarno	Direttrice
12-10-23	Sig.ra Laura Pugliese	Frantoio Cinque Colli	Direttrice
16-10-23	Sig. Shasa Zadini	Azienda agricola Zadini Shasa	Titolare
12-12-23	Sig. Enrico Gualdani	Associazione Apicoltori delle Province Toscane	Presidente
26-01-24	Sig.ra Federica Mecherini	Associazione Apicoltori delle Province Toscane	Tecnico
19-02-24	Sig. Antonio Tonioni	Azienda agricola tonioni	Titolare
12-04-24	Dr.ssa Rita Molli	GAL Consorzio Appennino Aretino	Responsabile Tecnico Amministrativo

INCONTRI PROVINCIA DI FIRENZE			
Data dell'incontro	Nome	Organizzazione di appartenenza	Ruolo
09-05-23	Dr. Salvatore Enrichetti	CIA	Responsabile tecnico CIA Firenze - Prato - Pistoia
18-05-23	Dr. Sandro Bertelli	Confagricoltura	Tecnico associato a Confagricoltura Firenze
23-05-23	Dr. Tommaso Miari- Fulcis		Vice-Presidente Confagricoltura Firenze
26-05-23	Dr. Francesco Colpizzi		Presidente Confagricoltura Firenze
12-06-23	Dr. Andrea Nesi Dr. Maurizio Conti	Collegio Nazionale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati	Presidente Collegio Interprovinciale di Firenze - Prato Consigliere Collegio Interprovinciale di Firenze - Prato

16-06-23	Dr. Alessandro Trivisonno Dr.ssa Angela Gambi	Consiglio Nazionale dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali	Presidente Ordine provinciale di Firenze Segretaria Ordine provinciale di Firenze
20-06-23	Sig. Alessandro Cardini	Cantina Castelli Del Grevepesa	Direttore
23-06-23	Dr. Andrea Chelli	Azienda agricola Chelli	Socio Cantina Colli Fiorentini
26-06-23	Sig. Lorenzo Venturini	Collegio Nazionale dei Periti Agrari e dei Periti Agrari Laureati	Presidente Collegio di Firenze - Siena - Arezzo
21-07-23	Sig. Filippo Legnaioli	Frantoio del Grevepesa	Presidente
24-07-23	Sig. Ritano Baragli Dr. Marco Puleo	Cantina Colli Fiorentini	Presidente Tecnico
21-08-23	Dr. Andrea Bencini	Marchesi Antinori s.r.l.	Tecnico
18-09-23	Sig. Dreoni Rudy	Azienda Agricola Il Mulino	Titolare
19-09-23	Sig. Andrea Pagliai	Azienda Agricola Olivart	Titolare
13-10-23	Dr. Salvatore Enrichetti	CIA	Responsabile tecnico CIA Firenze - Prato - Pistoia
18-10-23	Sig. Niccolò Bernabei	Azienda Agricola Bernabei	Titolare
24-10-23	Dr. Paolo Pagni Dr. Luca Segantini	Autoctona s.r.l	Tecnico Tecnico
22-11-23	Sig. Matteo Mencaglia	Azienda Agricola Gasparri	Titolare
28-12-23	Sig. Andrea Pagliai	Azienda Agricola Olivart	Titolare
29-01-24	Sig. Filippo Legnaioli	Frantoio del Grevepesa	Presidente
30-01-24	Dr. Fabio Burroni Dr. Alessandro Trivisonno Dr.ssa Angela Gambi	Consiglio Nazionale dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali	Consigliere Ordine provinciale di Firenze Presidente Ordine provinciale di Firenze Segretaria Ordine provinciale di Firenze
11-06-24	Dr. Giovanni Fredducci	GAL-Start	Animatore

INCONTRI PROVINCIA DI GROSSETO			
Data dell'incontro	Nome	Organizzazione di appartenenza	Ruolo
08-05-23	Sig. Paolo Rossi	Confagricoltura	Direttore Confagricoltura Grosseto
10-05-23	Dr. Patrizio Mecacci	LegaCoop Agroalimentare	Referente LEGACOOP Agroalimentare Toscana
11-05-23	Sig. Alberto Calzolari	CIA	Responsabile tecnico CIA Grosseto

22-05-23	Dr. Fabio Fabbri	Consiglio Nazionale dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali	Presidente Ordine provinciale di Grosseto
23-05-23	Sig. Mirko Cinelli	Collegio Nazionale dei Periti Agrari e dei Periti Agrari Laureati	Presidente Collegio provinciale di Grosseto
06-06-23	Dr. Alfonso De Pietro	Consiglio Nazionale dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali	Vice-presidente Ordine provinciale di Grosseto
12-06-23	Sig. Luca Pastorelli Sig. Giovanni Solinas	Collegio Nazionale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati	Referente Collegio interprovinciale di Arezzo - Grosseto - Perugia - Siena - Terni Consigliere Collegio interprovinciale di Arezzo - Grosseto - Perugia - Siena - Terni
21-06-23	Dr. Riccardo Sedicini	CIA	Tecnico CIA Grosseto
21-06-23	Sig. Marco Salustri	Azienda agricola Salustri Marco	Titolare
23-06-23	Dr.ssa Donata Vieri	Cantina I Vini Di Maremma	Direttore
10-07-23	Dr. Mattia Bernardi	Terre dell'Etruria	Coordinatore ufficio Business Intelligence e progettazione territoriale
17-07-23	Dr. Fabio Zappalorti	Consorzio di Bonifica 6 Toscana Sud	Direttore
17-07-23	Sig. Fabrizio Tistarelli	Consorzio Latte Maremma	Presidente
20-07-23	Sig. Gianluca Giovannetti	Co.Agri Società Agricola	Direttore
01-08-23	Sig. Valter Capecchi	Azienda agricola Capecchi Valter	Titolare
07-08-23	Sig. Graziano Chelli	Cooperativa Agricola Pomonte	Presidente
08-09-23	Sig. Giovanni Guglielmini	Cooperativa Produttori Agricoli Raspollino	Presidente
22-09-23	Dr. Lorenzo Bernardini	Azienda agricola Bernardini Lorenzi	Titolare
05-10-23	Sig. Rossano Meini	Il Grecale Società Semplice Società Agricola	Titolare

05-10-23	Dr. Alfonso De Pietro	Consiglio Nazionale dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali	Vice-presidente Ordine provinciale di Grosseto
10-10-23	Sig. Gianluca Giovannetti	Co.Agri Società Agricola	Direttore
07-11-23	Dr. Mattia Bernardi	Terre dell'Etruria	Coordinatore ufficio Business Intelligence e progettazione territoriale
07-11-23	Dr. Lulli Leonardo	Terre dell'Etruria	Responsabile settore mezzi tecnici e agroalimentare
10-11-23	Dr. Andrea Righini	Consorzio tutela Pecorino Toscano DOP	Direttore
12-04-24	Dr.ssa Donata Vieri	Cantina I Vini Di Maremma	Direttore
16-05-24	Dr. Andrea Brogioni	Fabbrica Ambiente Rurale Maremma	Responsabile Tecnico Amministrativo



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle
Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

«AgroSat»: piattaforma open web per l'agricoltura di precisione

Introduzione all'argomento

L'agricoltura di precisione è uno strumento fondamentale per la gestione spaziale e temporale della variabilità legata agli aspetti della produzione agricola, in relazione alle reali necessità della coltura in campo. Le aziende agricole che hanno adottato tecniche di agricoltura di precisione producono di più e meglio, spendendo meno e riducendo l'impatto sull'ambiente, coniugando **redditività e sostenibilità**.

In Italia l'impiego di tecnologie legate all'agricoltura di precisione si attesta all'1% e fino a poco tempo fa non erano disponibili servizi efficaci e commercialmente sostenibili per le colture a reddito inferiore.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



CEREALICOLA



VITIVINICOLA

TIPOLOGIA INNOVAZIONE



INNOVAZIONE DI
PROCESSO

La piattaforma open web «AgroSat»

AgroSat è un servizio **gratuito e accessibile da qualsiasi dispositivo**, in grado di supportare l'agricoltore nella gestione dell'acqua, dei fitofarmaci e dei fertilizzanti attraverso tecniche di agricoltura di precisione, elaborando inoltre mappe di prescrizione per la concimazione a rateo variabile. L'applicazione web di AgroSat ha una struttura di navigazione estremamente **semplice ed intuitiva**, adatta agli agricoltori ed a tutti gli operatori del settore. AgroSat permette di «navigare» le mappe di prescrizione così da abilitare in tempo reale una prima razionalizzazione delle concimazioni anche per chi lavora con trattrici tradizionali: sarà sufficiente un comune smartphone o tablet per monitorare la propria posizione sulla mappa e dosare il rilascio in base a quanto prescritto.

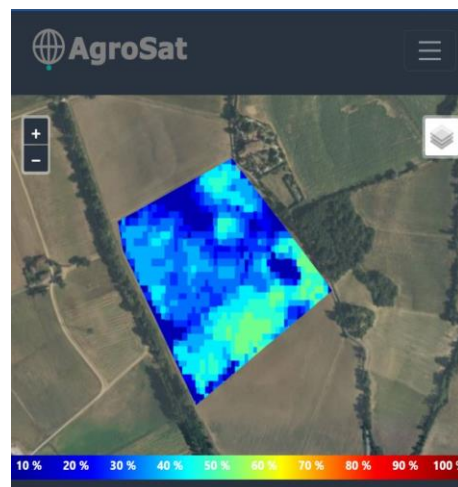
Dalla teoria alla pratica

AgroSat fornisce la scelta tra 4 differenti prodotti scaricabili:

- lo **stato vegetazionale** della coltura
 - la **resa potenziale**
 - la **mappa di stress idrico**
- il modulo per le **concimazioni di precisione**

Sono inoltre disponibili previsioni meteo a 5 giorni e, ove presenti, i dati meteo osservati dalla stazione meteo più vicina.

E' possibile inoltre valutare lo stato fenologico, il bilancio idrico, lo storico dell'indice di vegetazione, l'andamento delle temperature, la cumulata di pioggia per l'annata agraria ed il confronto con le medie storiche.



FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Toscano Piero: **AGROSAT la piattaforma web open per la community Agricoltura 4.0** (Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 2021)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle
Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



FONDAZIONE
CR FIRENZE

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

La tecnologia NIR e la *precision feeding*

Introduzione all'argomento

L'alimentazione rappresenta la maggior voce di costo per gli allevamenti, pertanto è necessario poter realizzare delle razioni quanto più **omogenee** possibile, gestendo la variabilità nutrizionale dei foraggi, di **qualità elevata** e prive di alterazioni; questo può garantire un impatto positivo sia sulla **salute** che sulla **produttività** degli animali.

La verifica della qualità degli alimenti permette dunque un tempestivo ribilanciamento della razione consentendo di somministrare agli animali la razione effettivamente formulata dall'alimentarista.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



ZOOTECNICA

TIPOLOGIA INNOVAZIONE



INNOVAZIONE
DI PROCESSO

La tecnologia NIR a supporto dell'alimentazione animale

La tecnologia **NIR** (Near Infra-Red) è ormai da tempo disponibile sul mercato al fine di misurare accuratamente e velocemente i parametri qualitativi degli alimenti utilizzati nelle razioni.

L'adozione in azienda di sistemi di **alimentazione di precisione** (*precision feeding*) può garantire un sensibile impatto sul risultato economico delle aziende. L'uso di tecnologia NIR permette di ottenere un **veloce riscontro del problema** e un numero maggiore e più frequente di analisi per garantire una **maggiore sicurezza sanitaria e alimentare**.

Dalla teoria alla pratica

Questi strumenti possono essere montati direttamente sul carro miscelatore semovente o sulle pale di carico dei foraggi nel caso dei carri trainati, oppure possono essere utilizzati manualmente come strumenti portatili. Permettono un controllo degli alimenti e delle materie prime in ingresso, il monitoraggio delle razioni e del processo di miscelazione su carro miscelatore e il controllo qualitativo della razione in mangiatoia monitorando parametri come contenuto della **sostanza secca, amido, proteine, fibra, umidità** e contaminazione da **micotossine**.

Vantaggi

- ✓ Risultati in tempo reale e analisi più frequenti e senza costi
- ✓ Assistenza nella preparazione della razione
- ✓ Miglioramento qualità della razione e del benessere animale
- ✓ Efficientamento economico e qualitativo dell'azienda



FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Ghilardelli, F.; Barbato, M.; Gallo, A. **A Preliminary Study to Classify Corn Silage for High or Low Mycotoxin Contamination by Using near Infrared Spectroscopy**. *Toxins*, 14, 323 (2022)
- Rota C. **Dinamica Generale: Nir nella Precision Feeding**. *Informatore zootecnico, Edagricole* (2016)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



FONDAZIONE
CR FIRENZE

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Amaranto

Cos'è l'Amaranto?

L'amaranto è una pianta di origine centroamericana appartenente alla famiglia delle Amaranthaceae. Grazie alle oltre sessanta specie è una pianta largamente diffusa anche al di fuori dell'areale di origine. E' uno **pseudocereale** erbaceo annuale con infiorescenza a **panicolo** e di altezza variabile secondo la specie e la varietà. I semi di amaranto sono ricchi di proteine, **privi di glutine** e dall'elevato contenuto in lisina. Vengono impiegati per la formulazione di barrette, snack, muesli, semi soffiati, estrusi e altri prodotti come biscotti ma vengono anche utilizzati per la produzione di bevande vegetali tipo "latte" (prive di lattosio) indicate per l'alimentazione di bambini e anziani. Dai semi si estrae anche l'**olio** ricco di squalene impiegato nell'industria cosmetica e in quella farmaceutica. Inoltre, la **farina**, che non contiene zuccheri semplici ed a basso indice glicemico è adatta all'impiego nelle diete dei **diabetici**. L'amido trova utilizzazione come addensante alimentare.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



CEREALICOLA



INNOVAZIONE DI
PRODOTTO

La coltivazione in Toscana

A seguito delle esperienze condotte in Toscana è stata verificata l'adattabilità di **Amaranthus cruentus** tipo *Mexican grain* agli ambienti dell'Italia centrale ai fini della **produzione di seme**. L'amaranto si conferma una potenziale specie da **rinnovo** a ciclo primaverile-estivo soprattutto dove si temono periodi di siccità prolungata per altre colture.

Dalla teoria alla pratica



- Tollerante alla siccità ed alle alte temperature
- Ciclo primaverile-estivo (mediamente precoce)
- Semina primaverile in epoca simile a quella del mais (temp. del terreno 12-15 °C)
- Semina a file (50-60 cm secondo il cantiere di lavoro), densità 30-60 piante/m²
- Con seminatrice universale 10-12 kg/ha; di precisione 3-5 kg/ha
- Concimazione di fondo 50-80 kg/ha di N, 100-160 kg/ha di P, 25-40 kg/ha di K
- Produzione di 15-22 q/ha
- Raccolta tra la fine di settembre e i primi di ottobre
- Semente disponibile nell'ambito del mercato internazionale europeo

Vantaggi:

- ✓ Adatta a **celiaci** e **diabetici**
- ✓ Coltura da **rinnovo** alternativa
- ✓ **Diversificazione** della produzione
- ✓ Molteplici **utilizzi** industriali



FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- https://www.youtube.com/watch?v=I96OPuVXI1s&ab_channel=Universit%C3%A0degliStudidiFirenze
- Paolo Casini, Felice La Rocca: "**Amaranto: pseudocereale dai molteplici utilizzi**" ne L'Informatore Agrario n. 39/2012 pp. 57-62
- Paolo Casini, Felice La Rocca: "**Amaranto. Manuale per la coltivazione**", LoGisma Editore, 2015



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura»
Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



FONDAZIONE
CR FIRENZE

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Alimentazione sana con fiori commestibili: dalla tradizione al "functional food"

I fiori commestibili

La dieta mediterranea comprende molti alimenti costituiti da fiori per esempio **cavolfiori**, **broccoli**, **carciofi**, **zucchino**, **acacia** e organi fiorali come gli stimmi di **zafferano**. Alcuni fiori di erbe aromatiche sono commestibili, come la **salvia** comune, il **timo** e la **menta** e sono utilizzati per insaporire diverse pietanze o per la preparazione di infusi, di liquori, oli e aceti aromatizzati. Sia nella cucina tradizionale che in quella innovativa, i fiori commestibili vengono spesso utilizzati come guarnizione dei piatti, per migliorare il valore estetico e il gusto. Sono usati **freschi**, **cotti** o **essiccati** ma non hanno soltanto una funzione decorativa, poiché possiedono **caratteristiche nutrizionali** che devono essere valorizzate. Sebbene facciano principalmente parte di un mercato di nicchia, i fiori commestibili stanno guadagnando popolarità grazie ai recenti studi che hanno messo in evidenza la loro ricchezza di **nutrienti** e di **composti bioattivi** diversi, supportando una crescente domanda mondiale.

Progetto «ANTEA»

Nel progetto sono state selezionate nuove specie, ad alto valore ornamentale, per accertare la presenza di alcune sostanze fitochimiche importanti per il loro **valore nutrizionale** e salutistico e la loro **stabilità** durante il processo di **conservazione**. I fiori sono caratterizzati da un importante valore nutritivo dovuto a diversi metaboliti primari e secondari, come **zuccheri**, **proteine**, **lipidi**, **minerali** e diversi composti quali **polifenoli**, **antociani** e **vitamine**. Molte di queste molecole sono importanti per la salute umana, in quanto hanno proprietà antiossidante, antimicrobica e antinfiammatoria. Nel progetto sono state studiate anche le tecniche di conservazione dei fiori al fine di mantenerne lo stato visivo e nutritivo inalterato: **refrigerazione**, **congelamento** e **essiccazione**.

I fiori commestibili devono essere coltivati senza ricorrere a avuto trattamenti fitosanitari in modo da escludere qualsiasi tossicità.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



ORTO-
FRUTTICOLA



INNOVAZIONE DI
PRODOTTO



Borago officinalis L.

<https://www.interregantea.eu/docs/plants/08.pdf>



Nepeta x Faassenii

<https://www.interregantea.eu/docs/plants/21.pdf>



Tropaeolum majus L.

<https://www.interregantea.eu/docs/plants/36.pdf>

Vantaggi:

- ✓ Diversificazione della **produzione**
- ✓ Incremento della **biodiversità**
- ✓ Inserimento di specie **mellifere**
- ✓ Progetti di **agricoltura partecipativa**

FONTE DELL'INNOVAZIONE: ANTOLOGIA DELLE INNOVAZIONI

- Laura Pistelli, Luisa Pistelli, Barbara Ruffoni: **Alimentazione sana con fiori commestibili: dalla tradizione al "functional food"** (2020)
- Link al sito: <https://www.interregantea.eu/>



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura»
Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



FONDAZIONE
CR FIRENZE

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Sviluppo di fitofarmaci innovativi: gli aptameri peptidici

Cosa sono gli aptameri peptidici?

L'utilizzo di prodotti fitosanitari in agricoltura è un tema sempre più sentito, sia da parte dei consumatori, preoccupati per gli effetti sulla propria salute e sull'ambiente (l'inquinamento del suolo e delle acque, la tossicità residua su organismi non bersaglio con conseguenze a livello di specie e di ecosistema e lo sviluppo di resistenze), sia da parte degli agricoltori, sempre più attenti alla **sostenibilità** e alla **salubrità** dei prodotti.

Fra le alternative attualmente disponibili una delle più promettenti è rappresentata dall'utilizzo di **aptameri peptidici**, piccoli peptidi (8-20 aminoacidi) che hanno la capacità di riconoscere e di legarsi in maniera **specificità** e con elevata affinità ad una determinata **proteina** del patogeno, **inibendola**.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



VITIVINICOLA



INNOVAZIONE DI PROCESSO

Dalla teoria alla pratica

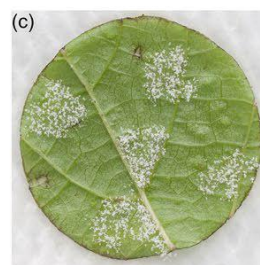
L'utilizzo di questa tecnologia consente lo sviluppo di principi attivi che hanno un alto livello di **specificità** e un'elevata **efficacia**. Gli aptameri peptidici possono quindi essere utilizzati in sinergia con i fitofarmaci tradizionali, in alternanza al rame o ad agrofarmaci di sintesi durante la stagione vegetativa.

Progetti "GrAptaResistance", "No-Pest" e "No-Black"

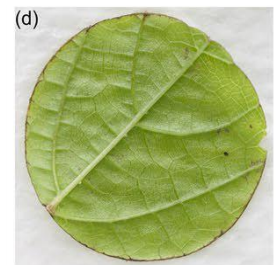
Sono stati identificati diversi aptameri peptidici, tra cui NoPv1 (No *P. viticola* 1), capaci di **inibire la crescita di *Plasmopara viticola* su vite**. Sono stati anche identificati aptameri efficaci contro **black rot**.

Vantaggi:

- ✓ Non dannoso per le cellule umane
- ✓ Non dannoso per le foglie di vite
- ✓ Innocuo su organismi non target
- ✓ Distribuzione tramite atomizzatore
- ✓ Basso impatto ambientale
- ✓ Capaci di bloccare più patogeni contemporaneamente



Control



NoPv1 200 µM

FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Monica Colombo, Simona Masiero, Silvia Vezzulli, Silvia Laura Toffolatti, Paolo Pesaresi: **Sviluppo di fitofarmaci innovativi, a basso impatto ambientale e ridotta tossicità** (Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 2021)
- Colombo, M., Masiero, S., Rosa, S. *et al.* **NoPv1: a synthetic antimicrobial peptide aptamer targeting the causal agents of grapevine downy mildew and potato late blight.** *Sci Rep* 10, 17574 (2020)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura»
Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Tracciabilità di prodotto tramite tecnologia blockchain

Cos'è la tecnologia blockchain?

La blockchain è come un grande libro contabile digitale condiviso da molte persone su Internet. Le informazioni, per esempio una lavorazione o un parametro meteo, sono raggruppate in blocchi, ognuno con un'identificazione unica e collegato al blocco precedente. Grazie a questa struttura, la blockchain è una tecnologia sicura e difficile da manipolare. L'applicazione nella catena di approvvigionamento alimentare permette di offrire **trasparenza** e **affidabilità** al consumatore finale.

Tracciabilità dei prodotti agroalimentari tramite blockchain

La blockchain consente la registrazione immutabile di ogni passaggio lungo la catena di produzione e distribuzione degli alimenti. Ciò significa che è possibile **tracciare l'origine di un prodotto**, dal campo alla tavola. Permette quindi al consumatore di ripercorrere l'intera filiera di produzione fino al campo: la data in cui sono state effettuate le irrigazioni, dove sono stati raccolti i prodotti, quali trattamenti sono stati effettuati, ecc... L'uso di codici QR (Quick Response) in combinazione con la tecnologia blockchain può migliorare significativamente la tracciabilità alimentare.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



CEREALICOLA



OLIVICOLA



ORTO-FRUTTICOLA



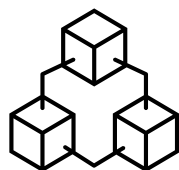
VITIVINICOLA



ZOOTECNICA



INNOVAZIONE DI PROCESSO



Vantaggi:

- ✓ Incremento **valore aggiunto** del prodotto
- ✓ **Tracciabilità**
- ✓ **Ottimizzazione** produzione
- ✓ **Trasparenza**
- ✓ **Semplicità** di utilizzo

Dalla teoria alla pratica

- 1) **Assegnazione di un QR Code:** A ogni prodotto alimentare viene assegnato un codice QR unico. Questo codice può essere stampato sull'imballaggio o sull'etichetta del prodotto
- 2) **Inserimento informazioni:** Le informazioni dettagliate sul prodotto, come la sua origine, la data di produzione, le pratiche agricole utilizzate e la catena di distribuzione, vengono registrate sulla blockchain
- 3) **Scansione del QR Code:** Gli acquirenti, i rivenditori o chiunque sia interessato possono utilizzare uno smartphone o un dispositivo con fotocamera per scannerizzare il codice QR sul prodotto
- 4) **Accesso alle Informazioni:** Dopo la scansione del codice QR, l'utente può accedere alle informazioni dettagliate del prodotto, che sono direttamente estratte dalla blockchain. Questo può includere informazioni sulla provenienza, la data di produzione ecc..

FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Dibari C., Bartoloni N., Bindi B., Moriondo M., Padovan G., Trombi G., Bandinelli R.: **Breve storia della filiera dei "Grani Antichi": la tracciabilità tramite blockchain** (Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 2022)
- Bindi M., Argenti G., Ferrise R., Dibari C., Moriondo M., Brilli L., Trombi G., Leolini L., Costafreda S., Rossi R., Bartoloni N., De Guttry L., Ghidotti S., Bellini E., Staglianò N., Padovan G.: **Progetto RESTORATION** (2023)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Collari a feromone per la protezione dei greggi al pascolo



FONDAZIONE
CR FIRENZE

Premessa

Il problema principale posto dalla presenza del lupo, oltre ai conflitti con gli animali domestici, è la **predazione dei greggi di pecore e capre al pascolo**, soprattutto quando sono lasciate senza sorveglianza. Ad oggi, tutte le soluzioni messe in atto per mantenere una convivenza pacifica tra i lupi e le greggi, quali cani da guardia e reti elettriche non sono risultate sufficienti, e la soluzione spesso richiesta è quella dell'abbattimento dei lupi. Una soluzione che apre la strada a conflitti talvolta violenti con le associazioni di difesa della fauna selvatica. Oltre a queste tensioni sociali, l'abbattimento dei lupi non è una soluzione appropriata per la conservazione della specie. Metodi non letali potrebbero essere molto più funzionali e più redditizi, poiché la biologia specifica del lupo fa sì che esso si autoregoli una volta raggiunto il suo numero massimo di individui.

IN QUALI FILIERE
SI APPLICA:



ZOOTECNICA



INNOVAZIONE
DI PROCESSO

I Semiochimici

Il lupo è un animale selvatico molto sociale che vive in branco. Sebbene interagisca con una varietà di comportamenti visivi, il suo principale modo di comunicare con l'ambiente è rappresentato dai segnali chimici, chiamati **semiochimici**: sostanze naturalmente rilasciate da un organismo vivente per modulare il comportamento e/o la fisiologia dei suoi simili. In particolare, durante la **marcatura del territorio con l'urina**, vengono rilasciati diversi composti volatili che sono essenziali per segnalare la presenza di un branco.

Dalla teoria alla pratica: I Collari a feromone

La soluzione è composta da una selezione di molecole che riproducono l'urina dei lupi, utilizzando un mix di feromoni, cairomoni e allomoni, che funzionano come un **repellente spaziale** e che sono confezionate in sacche fissate su supporti fisici come collari. Questi collari possono essere **applicati direttamente agli animali** da proteggere (pecore, capre, ecc.) o posizionati **su altri supporti** per creare zone di non aggressione. I composti contenuti nei collari vengono rilasciati progressivamente sotto forma di molecole volatili, agendo come un **marcatore naturale** molto efficace, segnalando ai lupi già presenti nella zona o ai lupi di passaggio, la presenza di un branco "fittizio".



FONTE DELL'INNOVAZIONE:

<https://www.cdt.ch/news/ticino/un-collare-contro-le-predazioni-i-primi-test-sono-incoraggianti-323548> (2023)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle
Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Soluzione innovative per il risparmio energetico in cantina: I basket Geotermici



Consumi di energia elettrica di una cantina

Nell'industria vitivinicola, la gestione dell'energia elettrica rappresenta una delle sfide più rilevanti in termini di sostenibilità economica e ambientale. Stime conservative suggeriscono che una cantina di medie dimensioni possa consumare diverse **decine di migliaia di kWh all'anno**, principalmente per il riscaldamento e il raffreddamento degli ambienti, la pre-refrigerazione dei mosti e delle uve e il controllo della temperatura durante la fermentazione.

In questo contesto, l'introduzione di tecnologie innovative rappresenta un passo significativo verso l'ottimizzazione dell'efficienza energetica e la riduzione della dipendenza dalle fonti tradizionali di energia.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



VITIVINICOLA

TIPOLOGIA INNOVAZIONE



INNOVAZIONE
DI PROCESSO

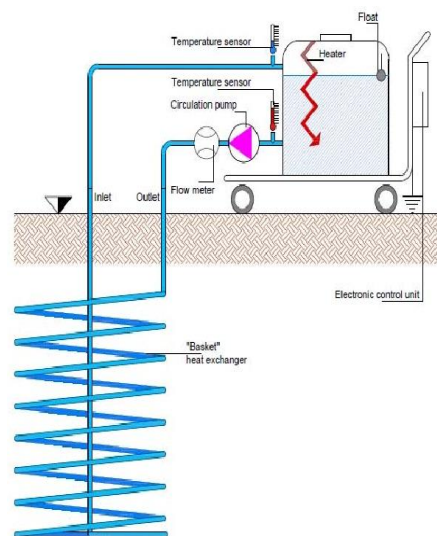
Cosa sono i basket geotermici

L'utilizzo della tecnologia geotermica, che sfrutta il calore naturalmente presente nel sottosuolo per riscaldare e raffreddare gli ambienti, può offrire un'alternativa efficiente ed ecologica ai sistemi convenzionali di climatizzazione, basati principalmente su una combinazione di pompe di calore ad aria per coprire i fabbisogni di frigoriferie necessari per il raffreddamento e caldaie a GPL per il riscaldamento invernale.

Tuttavia, a causa dei picchi elevati di raffreddamento, il costo di investimento per la realizzazione di un impianto geotermico tradizionale spesso non è giustificato.

Alcune soluzioni **economiche**, che possono essere anche **autocostruite** dalle aziende agricole come i «**basket geotermici**», combinate ad altre tecnologie quali le pompe di calore geotermiche e le pompe di calore ad aria, possono aiutare a ridurre i costi di investimento e a diminuire i consumi energetici.

I «basket geotermici» sono delle unità costituite da una spirale di tubi in polietilene (60 m circa) inseriti in uno scavo profondo 2 metri e largo 1,2m. All'interno dei tubi circola acqua, così da permettere lo scambio termico con il terreno. Se installati in numero adeguato, permettono di coprire i fabbisogni termici invernali e di ridurre del 30-40% i fabbisogni termici nel periodo della vinificazione.



Vantaggi:

- ✓ Riduzione dei consumi di energia elettrica
- ✓ Riduzione impatto ambientale
- ✓ Possibilità di autorealizzazione

FONTE DELL'INNOVAZIONE:

F. Tinti, A. Barbaresi et al. "Evaluation of efficiency of hybrid geothermal basket/air heat pump on a case study winery based on experimental data." Energy and Buildings 151 (2017): 365-380.



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



FONDAZIONE
CR FIRENZE

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Grano monococco: varietà NORBERTO e HAMMURABI

Il Grano Monococco

Il grano monococco è una specie **rustica**, resistente alla ruggine bruna, all'oidio e alla fusariosi, a taglia alta (circa 120cm), ad habitus invernale e ciclo medio-tardivo. La pianta è sensibile all'allettamento, ma il culmo sottile ed elastico ne consentono un veloce recupero. A causa della sensibilità all'allettamento le concimazioni azotate devono mantenersi tra i 50-80 kg/ha. Presenta inoltre un **elevato contenuto proteico** (sempre superiore al 16% s.s.) anche in regimi di coltivazione con bassi livelli di concimazione o in biologico e una spiccata adattabilità ad ambienti colturali diversi, il che lo rendono un cereale particolarmente adatto ad un'agricoltura con un impatto ambientale ridotto (**sostenibile**).

La densità di semina ottimale è di **150kg/ha**. Non è necessaria l'irrigazione. E' possibile seminarlo anche ad inizio della primavera. La produzione varia tra i **15-25 q/ha di seme svestito**. La tessitura della cariosside è extra soft, con valori di indice SKCS sempre intorno allo zero.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



CEREALICOLA



INNOVAZIONE DI
PRODOTTO



Caratteristiche nutrizionali e utilizzo delle varietà Norberto e Hammurabi

La qualità nutrizionale del monococco è elevata; oltre ad essere ricco di **proteine**, presenta un elevato contenuto in **fruttani** in **Zn** e **Fe**. Inoltre le varietà di monococco, sono particolarmente ricche in carotenoidi e mostrano un'elevata capacità antiossidante.

Il grano monococco presenta una scarsa attitudine alla panificazione per questo sono state selezionate le cv **Norberto** per la **produzione di pani poco lievitati** (piadine, focacce, grissini) e la cv **Hammurabi** che è adatta alla **pastificazione**. Entrambi hanno rivelato un'ottima attitudine alla **maltazione** per la trasformazione in bevande fermentate tipo **birra**. L'alto contenuto proteico è unito però ad un **indice di glutine scarso** o addirittura nullo quindi il suo glutine è **altamente digeribile**. Il monococco quindi è un frumento ad elevato profilo nutrizionale. L'ottima resistenza naturale a malattie e stress, la necessità di bassi livelli di concimazione e una spiccata adattabilità ad ambienti colturali diversi, lo rendono un cereale particolarmente adatto a un'agricoltura **sostenibile** e a basso **impatto ambientale**.

Cultivar NORBERTO

- CPVO n. 2018/1721
- Iscritta al RNVV, n. SIAN 15066



Cultivar HAMMURABI

- CPVO n. 2020/54191
- Iscritta al RNVV, n. SIAN 15067

FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Laura Gazza e Luigi Cattivelli: **Grano monococco: varietà NORBERTO e HAMMURABI** (Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 2021)



ACCADEMIA DEI GEORGFILI

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle
Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Irrigazione antibrina sottochioma



FONDAZIONE
CR FIRENZE

Le gelate tardive

Le gelate tardive primaverili, rese ancora più probabili dal cambiamento climatico, sono prevalentemente di tipo radiativo: in condizioni di notti serene, calma di vento e bassa umidità dell'aria si creano particolari condizioni di inversione termica e la temperatura in prossimità del suolo si abbassa in modo particolare, colpendo prevalentemente i palchi più bassi delle piante. L'esposizione a temperature sotto lo zero degli organi in attivo accrescimento (inclusi i frutticini) per molte ore e spesso per diversi giorni consecutivi, può causare ingenti danni alle produzioni frutticole.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



FRUTTICOLA



INNOVAZIONE DI
PROCESSO

L'irrigazione antibrina sottochioma

L'irrigazione antibrina offre, se praticata correttamente, una buona protezione contro le gelate tardive. Questa tecnica si basa sul **calore latente di solidificazione**, ossia l'energia in forma di calore che l'acqua rilascia nel passaggio dallo stato liquido a quello solido. La forma di irrigazione più diffusa è quella soprachioma, utilizzando irrigatori a pioggia lenta oppure mini o micro-irrigatori. Questo sistema, pur essendo efficace, richiede tuttavia la disponibilità di grandi quantità di acqua irrigua (anche 300 m³/ha per notte). In alcune specie, inoltre, il ghiaccio che si forma direttamente sugli organi della pianta può causare danni diretti per rottura dei germogli, dei fiori o delle branche.

Negli ultimi anni, all'interno del progetto DISGELO, è stato messo a punto l'impiego dell' **irrigazione sottochioma** su **terreno inerbato** come mezzo di prevenzione dalle gelate. In questo caso si utilizzano **microirrigatori** e la somministrazione dell'acqua non avviene sugli organi delle piante, ma **sulla superficie del terreno**. Il ghiaccio si forma quindi sulla superficie dell'erba, che deve essere mantenuta alta e fitta in modo da massimizzare la superficie in grado di fornire calore all'aria circostante.

Dalla teoria alla pratica

In questo tipo di irrigazione la pluviometria è attorno a **5-7 mm/ora**, si impiegano micro-irrigatori da 40-70 l/h che devono essere installati **uno per pianta**, o comunque a 2,5/3 m sulla fila.

Questa tecnica di irrigazione ha un **funzionamento intermittente**, che consente una **riduzione drastica dell'apporto idrico**; vengono somministrati circa **1,5-2 l/m² per ora**, praticando cicli di due minuti di irrigazione seguiti da 4-6 minuti di interruzione per consentire il congelamento dell'acqua e il rilascio di calore. Il concetto, in questo caso, è impedire o ridurre il gradiente termico verticale che vedrebbe la temperatura a livello della chioma più bassa di quella esterna, e quindi favorire l'aumento della temperatura al suolo a valori non pericolosi per gli organi della pianta. La temperatura della superficie erbosa bagnata su cui si forma il ghiaccio si mantiene prossima a 0°C, e quindi anche l'aria in sua prossimità è più calda rispetto a un impianto non protetto. Il **sistema è efficiente nel caso di gelate per irraggiamento non inferiori a -4/- 6°C**.

FONTE DELL'INNOVAZIONE:

S. Anconelli, U. Palara, G. Reggiori, F. Rossi, F. Zinoni: **L'uso dell'irrigazione sottochioma come strumento per la protezione dalle gelate tardive nelle piante da frutto** (Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 2022)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle
Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



FONDAZIONE
CR FIRENZE

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Innovazione nell'irrigazione dell'oliveto

Introduzione all'argomento

L'olivo è una specie molto resistente alla siccità e predilige climi contraddistinti da bassa umidità atmosferica, temperature non rigide ed elevata radiazione luminosa. Tuttavia, l'incremento della **scarsità di acqua** e l'**aumento delle temperature**, causate dal cambiamento climatico, costringeranno molti olivicoltori a ricorrere all'irrigazione e ad utilizzare strategie irrigue efficienti coadiuvate da dispositivi di **monitoraggio** che consentano di ottenere un risparmio idrico.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



OLIVICOLA

TIPOLOGIA INNOVAZIONE



INNOVAZIONE
DI PROCESSO

Irrigazione ed esigenze idriche dell'olivo

L'olivo è una specie dotata di elevata efficienza dell'uso della risorsa idrica (WUE), infatti il consumo medio giornaliero di alberi di olivo in buone condizioni nutrizionali e sanitarie ammonta a circa 1-1,5 litri su m² di superficie fogliare. Tuttavia, i vantaggi della pratica irrigua nell'oliveto consentono una rapida crescita durante la fase di allevamento, una precoce entrata in produzione, un aumento di produzione (in Italia circa il doppio rispetto a impianti non irrigui) e una diminuzione dell'alternanza di produzione. Inoltre, con l'irrigazione è possibile modificare la concentrazione fenolica, le caratteristiche sensoriali dell'olio e distribuire microelementi alla pianta con l'ausilio della tecnica della fertirrigazione.

Per una corretta gestione dell'irrigazione è importante intervenire tempestivamente monitorando lo stato idrico dell'albero evitando la comparsa di sintomi da stress, poiché a quel punto l'efficacia dell'intervento irriguo sarebbe notevolmente ridotta.

Irrigazione in deficit dell'olivo

L'irrigazione in deficit controllato è una modalità di gestione dell'acqua per cui non vengono completamente soddisfatti i fabbisogni idrici dell'albero durante la stagione vegetativa. Le principali strategie di irrigazione in deficit si basano o su una riduzione costante dei volumi nel corso della stagione, **deficit idrico sostenuto** (SDI) oppure su una modulazione dell'irrigazione in base alla fase fenologica, **deficit idrico controllato** (RDI). Il vantaggio principale dell'irrigazione in deficit in olivicoltura è dato dal risparmio di acqua poiché si va a somministrare il 40/70% del completo fabbisogno dell'olivo su base stagionale. Con questa tecnica, a fronte di una piccola riduzione della produzione di olio rispetto alla piena irrigazione (20% circa), si ottiene un incremento della qualità. Si ha inoltre un miglior controllo della crescita vegetativa e un equilibrato sviluppo dell'apparato radicale.

FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Gucci R.; Servili M.; Esposito S: **Ambiente, tecnica colturale e qualità dell'olio**, Volume XV, Accademia Nazionale dell'Olio e dell'Olivo (2020)
- Gucci R.: **Irrigazione**, Volume IX, Accademia Nazionale dell'Olio e dell'Olivo (2012)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle
Innovazioni in agricoltura»
Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

LAMP: tecnica rapida per la diagnosi della Flavescenza dorata

La Flavescenza dorata

La flavescenza dorata è una grave malattia della vite che si manifesta con sintomi quali **ingiallimento** o **arrossamento** delle foglie, ripiegamento verso il basso della lamina fogliare e disseccamento delle infiorescenze e dei grappoli in allegagione. Se non controllata, a causa della rapida diffusione della malattia, può portare in pochi anni alla necessità di **estirpare i vigneti**. Poiché la sintomatologia di questa malattia non è distinguibile da quella associata alla presenza di altri fitoplasmi che, pur infettando la vite, hanno caratteristiche epidemiologiche diverse, è fondamentale che venga effettuata l'**identificazione del patogeno** ad essa associato tramite metodiche diagnostiche molecolari specifiche. In assenza di metodi di controllo efficaci, la tempestiva individuazione dell'infezione risulta quindi essenziale per evitare e/o contenere la diffusione del patogeno.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



VITIVINICOLA



INNOVAZIONE DI
PROCESSO

Real-time LAMP

Il termine "**LAMP**" si riferisce alla tecnica di amplificazione isotermica mediata da **polimerasi a loop** (Loop-Mediated Isothermal Amplification). È una tecnica utilizzata per amplificare specifiche sequenze di acidi nucleici (DNA/RNA) in modo rapido ed efficiente a temperature costanti (tra i 60-65 °C). La tecnica LAMP non necessita di apparecchiature sofisticate né di personale altamente qualificato. Inoltre, la semplicità, la velocità di esecuzione e la facilità di interpretazione dei risultati, la rendono particolarmente adatta all'**uso diretto sul campo**.

Dalla teoria alla pratica

La tecnologia LAMP può quindi svolgere un ruolo importante nel **ridurre la presenza dell'inoculo** attraverso la rapida rilevazione delle viti infette da estirpare, consentendo di processare direttamente in campo un elevato numero di campioni in un tempo relativamente breve.

Sono stati inoltre messi a punto dei protocolli in grado di rilevare la presenza del fitoplasma nel vettore *Scaphoideus titanus* con una procedura semplice e veloce effettuabile direttamente in campo.



FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Mugnai L., Voltarelli M., Caracciolo R., Casini G., D'Onghia A. M.: **A fast detection tool for Flavescence dorée management**; European workshop on "Flavescence dorée", Recent acquisitions and management strategies. Verona, Italy, 25-26 January 2024. p. 31 (abstract)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle
Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



FONDAZIONE
CR FIRENZE

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Mangimi alternativi per la dieta dei suini

Introduzione all'argomento

L'alimentazione rappresenta una delle voci di costo più significative negli allevamenti suinicoli. L'utilizzo di proteine alternative al mais, come quelle derivate dall'introduzione nella dieta di **farine di insetti** e di **alghe**, può offrire vantaggi sia economici che ambientali. Queste fonti proteiche sono spesso più sostenibili e possono ridurre la dipendenza dai mercati globali del mais, i quali sono soggetti a fluttuazioni di prezzo e a preoccupazioni legate alla deforestazione e all'uso intensivo di fitofarmaci.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



ZOOTECNICA

TIPOLOGIA INNOVAZIONE



INNOVAZIONE
DI PROCESSO

Applicazioni e approfondimento dell'innovazione

- **Proteine da Insetti:** gli insetti forniscono un **contenuto proteico elevato e di alta qualità**, che è essenziale per la crescita e lo sviluppo dei suini. Possono essere allevati utilizzando scarti organici, contribuendo alla riduzione dei rifiuti rappresentando un'alternativa proteica più sostenibile rispetto al mais. L'utilizzo di farine di insetti può essere integrato nei mangimi per suini e l'uso di queste farine può migliorare la loro digestione e l'assorbimento dei nutrienti.
Esempi di insetti utilizzati: Larva della mosca soldato nera, grilli, vermi della farina.
- **Alghe:** le alghe contengono una quantità significativa di **proteine** e sono una fonte di **acidi grassi omega-3**, benefici per la salute animale. Possono essere coltivate in acqua salata o salmastra, non competendo con le risorse idriche destinate all'agricoltura tradizionale. Le farine di alghe possono essere mescolate nei mangimi per migliorare il profilo nutrizionale e aumentare la sostenibilità dell'alimentazione. Le alghe possono anche migliorare la salute intestinale dei suini e potenziare il loro sistema immunitario.
Esempi di alghe utilizzate: Spirulina, Chlorella, alghe rosse e verdi.

Vantaggi

- Riduzione dei costi di alimentazione
- Minore impatto ambientale rispetto al mais
- Diversificazione delle fonti proteiche
- Possibilità di migliorare la qualità nutrizionale dell'alimentazione



FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Parrini, S.; Aquilani, C.; Pugliese, C.; Bozzi, R.; Sirtori, F. **Soybean Replacement by Alternative Protein Sources in Pig Nutrition and Its Effect on Meat Quality**. *Animals* 2023, 13, 494



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura»
Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Strumenti innovativi nel controllo dei fitofagi della vite



FONDAZIONE
CR FIRENZE

Premessa

L'utilizzo e la produzione di prodotti di sintesi per il controllo dei fitofagi del vigneto ha compiuto notevoli progressi nel corso degli anni. Se da una parte gli insetticidi/acaricidi di sintesi si sono dimostrati efficaci nel ridurre le popolazioni di fitofagi, hanno spesso avuto un **impatto ambientale fortemente negativo, danneggiando organismi non-target** quali **impollinatori e nemici naturali**. Di conseguenza, negli ultimi anni, l'attenzione si è spostata verso lo sviluppo di **soluzioni più sostenibili ed ecologiche** per la gestione dei fitofagi. In questo contesto, le **nanotecnologie** spiccano come valide alternative.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



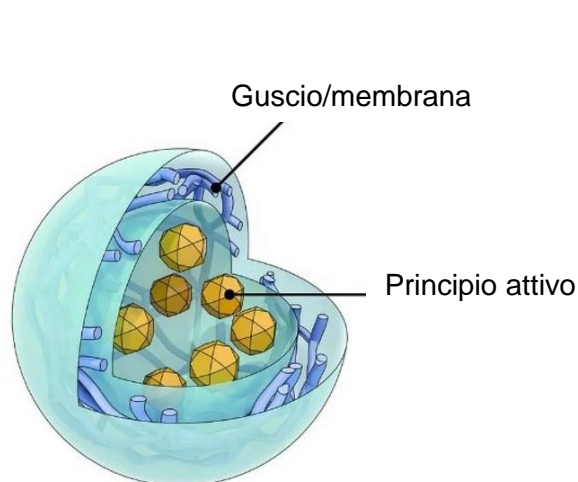
VITIVINICOLA



INNOVAZIONE
DI PROCESSO

Applicazioni delle nanotecnologie

L'utilizzo di nanotecnologie è un campo in continua crescita che prevede **l'uso di materiali e dispositivi su scala nanometrica** (1-100 nm). Le nanoparticelle, ad esempio, possono essere utilizzate per distribuire gli insetticidi, i bioinsetticidi e i feromoni in modo più efficiente e preciso, riducendone la quantità e minimizzando l'effetto sugli organismi non-target.



Maggiore stabilità

Elevata dispersione

Biodegradabile

Minori dosi del P.A.

FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Pavoni et al. 2020. **Green Micro and Nanoemulsions for Managing Parasites, Vectors and Pests.** *Nanomaterials*. 2019; 9(9):1285. <https://doi.org/10.3390/nano9091285>
- Yousef et al. 2023 **Nanotechnology in pest management: advantages, applications, and challenges.** *International Journal of Tropical Insect Science* 43, 1387–1399 (2023). <https://doi.org/10.1007/s42690-023-01053-z>



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Nuove varietà di fragole



INNOVAZIONE
DI PRODOTTO



FONDAZIONE
CR FIRENZE

Nuove varietà di fragole aromatiche rilasciate dal CREA-OFA di Forlì:

- **CRAPO 135 (CPVO n. 2018/3527)**: cultivar **unifera** adatta agli ambienti settentrionali, con epoca di **maturazione intermedia** e produttività media. La pianta presenta **accestimento intermedio**. I frutti sono di media pezzatura e colorazione **rossa o aranciata**, stabile durante la conservazione. La polpa è piuttosto consistente, molto dolce, aromatica e con profumo che ricorda quello della **"fragolina di bosco"**. Si adatta ad essere coltivata sia in coltura protetta che in pieno campo ricorrendo a sia a piante **"frigoconservate"** che fresche (**cime radicate**).
- **ELODI' (CPVO n. 2022/0856)**: varietà **unifera** a medio-elevato fabbisogno in freddo, adatta agli ambienti settentrionali, a **maturazione precoce**, di media produttività. La pianta presenta **habitus intermedio** e vigore medio-elevato. I frutti di **pezzatura medio-elevata**, di colore rosso molto brillante e stabile durante la conservazione; **ottima shelf-life**. Adatta ad essere coltivata sia in coltura protetta che in pieno campo utilizzando sia piante **frigoconservate** che piante fresche (**cime radicate**).



Nuove varietà di fragole rilasciate dall'Università Politecnica delle Marche:

- **FRANCESCA (AN10,42,51-CPVO n. 2019/2656)**: cultivar **unifera** a maturazione **molto precoce**, con buon fabbisogno in freddo. Pianta **rustica**, di **medio vigore** e **produzione medio-elevata**. Il frutto è di forma conico allungata, regolare, di media pezzatura di colore **rosso brillante** e di media consistenza. Frutto di **elevata qualità organolettica**. Buona shelf-life.
- **LAURETTA (AN10,08,51-CPVO n. 2019/2654)**: varietà **unifera** a maturazione **medio-precoce** con buon fabbisogno in freddo. Pianta di **elevata rusticità**, **mediamente produttiva**, resistente alle principali malattie. Il frutto è di forma conico regolare, di media pezzatura, di colore **rosso brillante** e di consistenza medio-elevata. Frutto con qualità organolettica molto elevata, per l'elevato contenuto zuccherino. **Facile da raccogliere**, buona shelf-life.
- **SILVIA (AN10,16,51-CPVO n. 2019/2657)**: varietà **unifera** a maturazione **tardiva** con elevato fabbisogno in freddo. Pianta di **elevata rusticità**, con media densità del fogliame e **medio-elevata produttività**. Il frutto è di forma conico-corta, regolare, con colorazione **rosso intensa** e buona consistenza. Il sapore del frutto è **medio**. Buona shelf-life.



FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Gianluca Baruzzi, Paolo Sbrighi, Marco Pietrella e Maria Luigia Maltoni: **Le fragole aromatiche** (Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 2020)
- Bruno Mezzetti, Franco Capocasa: **Nuove varietà di fragola rilasciate dal programma di miglioramento genetico fragola attivo presso il dipartimento di scienze agrarie, alimentari ed ambientali – Università Politecnica delle Marche – Ancona** (Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 2020)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore
delle Innovazioni in agricoltura»
Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



FONDAZIONE
CR FIRENZE

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Nuove cultivar di pero

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



ORTO-
FRUTTICOLA

TIPOLOGIA INNOVAZIONE



INNOVAZIONE
DI PRODOTTO

Varietà di pero costituite dalla sede di Forlì del CREA Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura (CREA-OFA):

- **Carmen^{PBR}**: L'epoca di fioritura è medio-tardiva (contemporanea a William). Il frutto è di pezzatura medio-grossa. L'aspetto è attraente, caratterizzato da lenticelle di grosse dimensioni, la forma è calebassiforme (tipo Kaiser) o piriforme allungata. La buccia presenta un colore di fondo giallo con sovracoloro rosso sfumato su circa il 25% della superficie. La polpa è di tessitura leggermente fine, succosa, aromatica, di sapore equilibrato leggermente acidulo. È una cultivar **precoce**, che matura a metà luglio (-23 William).
- **Falstaff^{PBR}**: L'epoca di fioritura è tardiva, contemporanea a quella di Kaiser e Aida. Il frutto è di grossa dimensione, allungato, ricorda la tipica forma di Abate Fetél. La buccia presenta un colore di fondo giallo, con **sovracoloro rosso** che diventa attraente durante la conservazione frigorifera; la polpa è di colore bianco-giallo, di tessitura medio-fine, succosa, sapore dolce-acidulo, caratteristiche ereditate da Cascade. La conservabilità dei frutti si può protrarre per lunghi periodi (fino alla primavera successiva). Negli ambienti dell'Emilia-Romagna si raccoglie ad **inizio settembre** (25-30 giorni dopo William).
- **CREA 194^{PBR}**: L'epoca di fioritura è intermedia. Il frutto è di medio-grossa pezzatura, **sovracolorato di rosso brillante** sul 45-50% della superficie, con polpa fine e di ottimo sapore. La conservabilità in cella frigo è abbastanza lunga considerando che si tratta di una **varietà precoce**, che matura dopo la prima metà luglio (15 giorni prima di William).



FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Giuseppina Caracciolo, Sandro Sirri, Gianluca Baruzzi: **Nuove cultivar e selezioni di pero a buccia rossa e polpa rossa** (Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 2020)
- CREA-OFA Forlì



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura»
Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

La gestione degli animali al pascolo attraverso l'agricoltura di precisione

Cos'è il pascolamento di precisione?

Utilizzo di indici spettrali da satellite, come NDVI, per la stima della produzione di biomassa delle risorse foraggere che permette di individuare il momento più idoneo per la loro utilizzazione. Parallelamente il pascolo turnato si basa su una **efficiente gestione degli spostamenti degli animali** in funzione della produzione foraggera. Per ovviare alla realizzazione di recinzioni e per ridurre i costi di questo tipo di gestione si possono applicare sistemi di controllo del movimento dei capi tramite GPS che attraverso impulsi di vario tipo guidano gli individui in un **recinto virtuale**. Questi dispositivi possono lavorare in parallelo ai sistemi tecnologici per il monitoraggio dello stato di salute dei capi.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



ZOOTECNICA



INNOVAZIONE DI PROCESSO



Virtual Fencing e pascolamento di precisione

Guida degli animali all'interno di aree pascolive più produttive, identificate da apposito **software** basato su indici vegetativi. L' apposito collare GPS guida i singoli capi tramite **stimoli acustici e elettrici** nell'attività di pascolamento, senza uso di manodopera per spostare recinzioni fisiche. Dopo un breve periodo di apprendimento gli animali riescono ad associare lo stimolo acustico a quello elettrico e a rispondere solo al segnale sonoro, rientrando nel pascolo virtuale.

Interoperabilità con dispositivi per la Precision Livestock Farming.

Progetto VISTOCK

Applicazione pratica delle tecnologie in due allevamenti estensivi in Mugello. Obiettivo del progetto è quello della messa a punto di un sistema integrato di pascolo turnato basato sull'applicazione di:

- **collari per Virtual Fencing**
- **rilevamento produttività del pascolo da remoto**
- **dispositivi per la zootecnia di precisione**

che si traduce in un più efficiente controllo dei bovini, in un miglioramento dell'utilizzazione foraggera migliorando benessere animale e nell'incremento della sostenibilità ambientale ed economica. I dati sono elaborati da un software con interfaccia grafica sia per pc che per smartphone.

Vantaggi:

- ✓ Miglioramento benessere animale
- ✓ Riduzione ore di lavoro e costi di produzione
- ✓ Valorizzazione delle risorse foraggere
- ✓ Valorizzazione dei pascoli
- ✓ Incremento della produttività degli animali
- ✓ Efficientamento della gestione delle mandrie

FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Aquilani C., Argenti G., Bellini E., Bozzi R., Confessore A., Moriondo M., Nannucci L., Padovan G., Pugliese C., Staglianò N., Dibari C.: **La gestione degli animali al pascolo attraverso l'agricoltura di precisione** (Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 2021)
- Link al sito: <https://vistock.toscanallevatori.it/>



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle
Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



FONDAZIONE
CR FIRENZE

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Cultivar di pesco con carattere stony-hard

Varietà di pesche «Ghiaccio» con carattere stony-hard

Le varietà Ghiaccio, ottenute con l'introduzione di varietà di origine orientale portatrici del carattere **stony-hard (SH)**, derivano da un programma di miglioramento genetico, condotto dal CREA Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura di Roma, che ha come obiettivo la costituzione di cultivar con **elevate caratteristiche organolettiche e a polpa molto consistente**, tanto da consentire la raccolta in piena maturazione senza che ciò costituisca danno ai frutti a causa della raccolta stessa e delle altre successive manipolazioni.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



ORTO-
FRUTTICOLA

TIPOLOGIA INNOVAZIONE



INNOVAZIONE DI
PRODOTTO

Caratteristiche della varietà «Ghiaccio»

- l'albero è vigoroso e rustico
- La fioritura è tardiva
- il frutto presenta la buccia pressoché liscia, praticamente quasi **priva di tomento**, forma rotonda o leggermente oblata, buccia e polpa sono totalmente depigmentate, di **colore bianco o bianco-crema**
- polpa molto consistente, succosa, con **contenuto zuccherino molto elevato**, 15-20 °Brix
- il **sapore** è molto **buono, aromatico**, con bassa acidità
- i frutti possono permanere maturi sulla pianta per un periodo di **20- 25 giorni** senza che perdano consistenza della polpa o vi siano alterazioni del colore della buccia e della polpa o variazioni del contenuto in zuccheri e quindi del sapore
- Ottima resistenza alle manipolazioni
- Se coltivate insieme, le tre «Ghiaccio», gestendo opportunamente la raccolta, possono dare una produzione continua per un arco di tempo di 50-60 giorni.

GHIACCIO 1

- Produttività elevata
- Peso medio 198 g
- Epoca maturazione: 12 giorni prima di «Rome star»



Ghiaccio-1

GHIACCIO 2

- Buona produttività
- Peso medio 200 g
- Epoca maturazione: 2 giorni prima di «Rome star»



Ghiaccio-2

GHIACCIO 3

- Produttività medio-elevata
- Peso medio 195 g
- Epoca maturazione: 16 giorni prima di «Rome star»



Ghiaccio-3

FONTE DELL'INNOVAZIONE:

D. Giovannini, S. Sirri, M. Cutuli: **Le pesche stony-hard: lunga tenuta sull'albero e resistenza alle manipolazioni** (Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 2021)

L. Conte, A. Nicotra: **Nuove tipologie di frutto per il mercato delle pesche nascono le serie "Ufo" e "Ghiaccio"** (Rivista di frutticoltura e di ortofloricoltura, 2006)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle
Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE



Applicazioni di viticoltura di precisione da piattaforma UAV

Introduzione all'argomento

L'evoluzione tecnologica dell'automazione ha fornito alla **viticoltura di precisione** una soluzione innovativa per il monitoraggio da remoto, definita con l'acronimo inglese UAV (Unmanned Aerial Vehicle). Questi **droni**, controllati a distanza, possono essere programmati per volare autonomamente o guidati da un operatore tramite radiocomando. Equipaggiati con sensori di controllo di volo, possono eseguire una vasta gamma di operazioni di monitoraggio, offrendo una risoluzione spaziale molto precisa, alta flessibilità d'uso e tempi di pianificazione ridotti. Sono particolarmente efficaci per **rilevi giornalieri** su superfici agricole di **medie e piccole dimensioni** (1-20 ha), soprattutto in zone con **terreni frammentati**.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



VITIVINICOLA

TIPOLOGIA INNOVAZIONE



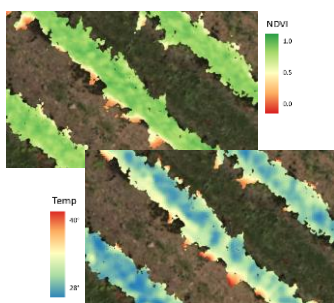
INNOVAZIONE
DI PROCESSO

Dalla teoria alla pratica

Il gruppo di Agricoltura di Precisione del CNR-IBE di Firenze svolge dal 2010 attività di ricerca in ambito di telerilevamento da UAV. Il know-how sviluppato dai ricercatori CNR si è focalizzato sia sull'investigazione di tecniche di ricerca innovative, che su soluzioni applicative finalizzate a trovare soluzioni operative per la gestione del vigneto. Tra le principali soluzioni applicative che sono state esplorate da CNR-IBE, si elencano:

- **mappe di indici vegetazionali** ottenute da analisi spettrale, rese più accurate grazie ad un processo di filtraggio che consente di eliminare l'effetto «inquinante» dell'interfila (suolo nudo o inerbito)
- **mappe di indici geometrici** generate da ricostruzione fotogrammetrica 3D con sensore RGB ad alta risoluzione, in cui si descrivono altezza, spessore e volume dei filari, di estremo interesse per la gestione della chioma e distribuzione mirata di inupt agronomici
- **mappe di stress idrico** relative all'identificazioni di alterazione della temperatura superficiale delle foglie, generate impiegando sensori termici

A questi prodotti, si affiancano ulteriori linee di ricerca, tra cui ad esempio il **conteggio delle fallanze**, l'identificazione dei grappoli per le **stime produttive** o l'identificazione di **sintomatologia fogliare** da alterazioni della risposta spettrale nel visibile e vicino infrarosso.



FONTE DELL'INNOVAZIONE:

Salvatore Filippo Di Gennaro e Alessandro Matese: **Applicazioni di viticoltura di precisione da piattaforma UAV in Viticoltura di Precisione** (Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 2021)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle
Innovazioni in agricoltura»
Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze

SCHEMA DELL'INNOVAZIONE

Software di Supporto alle Decisioni per il pomodoro in serra: il progetto iGUESS-MED



Introduzione

La **sostenibilità ambientale** e la tutela della **biodiversità** sono alcune delle criticità che dovranno affrontare gli agricoltori e i ricercatori che si occupano di innovazione. Anche nell'ambito delle colture protette, il mercato richiede un costante sviluppo di nuove strategie e tecnologie volte a risolvere alcune criticità, quali l'abuso di fitofarmaci per il controllo di artropodi, funghi, batteri e virus per limitarne gli effetti collaterali con un approccio più eco-sostenibile.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



ORTO-
FRUTTICOLA



INNOVAZIONE
DI PROCESSO

Il Progetto iGUESS-MED

Grazie alle nuove tecnologie è stato sviluppato un **Sistema di Supporto Decisionale (DSS)** capace di orientare in tempo reale le scelte dell'agricoltore. Con queste tecnologie si evitano sprechi di mezzi tecnici e si riduce l'inquinamento ambientale. Tramite centraline climatiche e sensori che monitorano lo stato nutritivo della pianta e le condizioni ambientali si possono sviluppare modelli previsionali relativi alla crescita delle popolazioni dei fitofagi (*bega, ragno rosso, ecc*), prevenire le infezioni fungine, aumentare l'efficienza delle concimazioni e dell'irrigazione.

Trappole smart

Per un efficace controllo biologico è fondamentale il tempismo grazie a monitoraggi puntuali. Le nuove tecnologie di *image processing* sfruttano un'intelligenza artificiale che acquisisce un'immagine e successivamente estrapola informazioni utili fornendo un'immediata risposta all'agricoltore sulla presenza o assenza di fitofagi dannosi. Grazie al collegamento alle reti di sensori wireless, è possibile **monitorare in tempo reale la serra e utilizzare servizi per aiutare l'agricoltore nel processo decisionale (DSS)**.

Consigli sulla fertirrigazione

Grazie a modelli di crescita per il pomodoro, il sistema sulla base dei dati clima monitorati permette di simulare la crescita della coltura e fornisce consigli su come concimare e come irrigare il pomodoro. Il DSS ha anche una routine per la simulazione della coltivazione fuori suolo. Le prove di validazione condotte durante il progetto hanno dimostrato che **grazie ai consigli del DSS gli agricoltori hanno risparmiato dal 15 al 25% di acqua e dal 25 al 40% di fertilizzanti**, senza ridurre né la quantità, né la qualità delle produzioni.

Vantaggi:

- ✓ Controllo della coltura
- ✓ Riduzione perdite nutrienti
- ✓ Riduzione uso agrofarmaci
- ✓ Aumento produttività
- ✓ Soluzioni a basso costo applicabili a serre preesistenti



FONTE DELL'INNOVAZIONE: ANTOLOGIA DELLE INNOVAZIONI

- Valeria Zeni, Giovanni Benelli, Luca Incrocci, Angelo Canale, Alberto Pardossi: **Lotta biologica di precisione ai fitofagi delle colture orticole** (Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 2021)
- Link al sito: <https://www.iguessmed.com/>



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura»
Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Quinoa varietà «Quipu»

Cos'è la Quinoa?

La quinoa è una pianta di origine sudamericana le cui qualità hanno attirato l'attenzione degli agricoltori e dei consumatori anche al di fuori delle aree di origine. La quinoa è uno **pseudocereale** erbaceo annuale a foglie larghe, con infiorescenza a panicolo, alto in media 1-2 metri e appartenente alla famiglia delle Chenopodiaceae.

Gli usi della quinoa sono molteplici; i semi, ricchi di vitamine, proteine e carboidrati a lento rilascio, possono essere usati tal quali, **soffiati** o per fare una **farina** priva di glutine. Per le sue caratteristiche risulta quindi essere adatta per le persone affette da **celiachia** e per i **diabetici**.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



CEREALICOLA



INNOVAZIONE DI PRODOTTO

La Quinoa "Quipu":

La prima varietà italiana di **quinoa**, «**Quipu**», è stata selezionata sia per ottenere una prima cultivar perfettamente adattabile all'ambiente mediterraneo, in modo da limitare alcuni problemi riscontrati con l'introduzione di varietà di provenienza nord-europea (difficoltà di maturazione e diminuzione della qualità), sia come valida **alternativa agronomica ed economica** per gli agricoltori italiani nell'ambito delle **colture da rinnovo**.

Dalla teoria alla pratica



- Tollerante alla siccità ed alle alte temperature
- Ciclo primaverile-estivo (mediamente precoce)
- Semina a fine inverno (terza decade di febbraio)
- Semina a file (30-60 cm) o a file binate (18 cm la bina e 50-60 cm tra le bine)
- 10-17 kg/ha di seme (6-8 kg/ha con seminatrice di precisione)
- Concimazione di fondo: 80-120 kg/ha di N, 50-70 kg/ha di P, 50-70 kg/ha di K
- Produzione di 15-18 q.li/ha
- Maturazione tra la fine luglio e primi di agosto
- Disponibile sul mercato sementiero

Vantaggi:

- ✓ Adatta a **celiaci** e **diabetici**
- ✓ Alto potere saziante
- ✓ Coltura da **rinnovo** alternativa
- ✓ Diversificazione della produzione
- ✓ Inserimento in una filiera nazionale già avviata



Università di Firenze

FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Paolo Casini, Gherardo Biancofiore: «*Quinoa*» in *Coltivazioni Erbacee, Edagricole*, pp. 187-194 (2023)
- Paolo Casini, Luigi Fabbrini: «*Varietà di quinoa adatte all'areale italiano*» in *L'Informatore Agrario*, n. 8/2017, pp. 51-57
- <https://www.rainews.it/tgr/toscana/video/2023/06/-quinoa-varietà-italiana-quipu-cesa-ente-terre-regionali-toscane-paolo-casini-docente-università-firenze-lorenzo-calzini-agricoltore-28abf73b-be57-4586-8a95-89d5bfac9712.html>



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle
Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



FONDAZIONE
CR FIRENZE

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Refrigeramento nel processo di produzione dell'olio EVO

Introduzione all'argomento

Gli effetti del cambiamento climatico spesso si traducono in un'**accelerazione della maturazione** dei frutti e una **raccolta anticipata** in concomitanza ad alte temperature con conseguente alterazione del profilo sensoriale del prodotto. Questi fattori portano i frantoi ad introdurre **sistemi di raffreddamento** delle olive o delle paste lungo tutto il processo di trasformazione: pre-frangitura, nel corso della frangitura e in post-frangitura.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



OLIVICOLA

TIPOLOGIA INNOVAZIONE



INNOVAZIONE
DI PROCESSO

Refrigeramento in pre-frangitura

Utilizzo di celle climatiche che possano ridurre la temperatura delle olive di 15-20°C stoccate in una notte. La permanenza delle olive in una cella non dovrebbe superare le 12 ore. Efficace in impianti di ridotte dimensioni, con utilizzo di cassette o bins riempiti per metà. Le celle climatiche possono essere utilizzate anche nella fase di trasporto se il frantoio è distante dagli oliveti. L'adozione delle celle permette di evitare l'insorgenza di fermentazioni indesiderate, prolungando il periodo di stoccaggio in azienda o in frantoio, in modo tale da consentire una **programmazione più efficiente della frangitura**.



Refrigeramento in fase di frangitura

Nuova tipologia di frangitori a martelli con camicia criogena esterna. Con questo sistema è stato ottenuto un impatto positivo sui composti minori responsabili della qualità sensoriale e salutistica dell'olio EVO, con un **incremento** degli esteri legati alla **nota «floreale» e del contenuto fenolico**. La macchina può essere utilizzata da sola o in combinazione con scambiatori di calore per raffreddare la pasta dal momento che potrebbero utilizzare entrambi lo stesso gruppo frigo.



Refrigeramento in post frangitura

Tramite appositi scambiatori di calore è possibile raffreddare le paste in pochi secondi e portarle a temperature di 15-20°C prima della gramolatura. Il rapido condizionamento delle paste determina un **aumento** significativo in **composti fenolici e volatili**, con effetto positivo sulle caratteristiche salutistiche e sensoriali dell'olio anche se dipendente dalla cultivar considerata.



FONTE DELL'INNOVAZIONE:

Maurizio Servili, Lanfranco Conte: *Oleum; Qualità, tecnologia e sostenibilità degli oli da olive*; Edagricole (2022)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle
Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Il monitoraggio a supporto dell'irrigazione in deficit per l'olivo

Introduzione all'argomento

L'irrigazione in deficit può rappresentare una pratica efficace per mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici sull'olivicoltura mediterranea. I **sistemi di monitoraggio** giocano un ruolo essenziale nell'irrigazione in deficit garantendo una gestione efficiente delle risorse idriche, un'ottimizzazione dell'uso dell'acqua e una massimizzazione della resa delle coltivazioni. La scelta del sistema più adatto dipende dalle esigenze specifiche dell'azienda agricola, dalle condizioni locali e dalla facilità di utilizzo degli strumenti anche per operatori non tecnici.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



OLIVICOLA

TIPOLOGIA INNOVAZIONE



INNOVAZIONE
DI PROCESSO

Strumenti disponibili per il monitoraggio dello stato idrico

Tramite i seguenti strumenti è possibile suddividere gli appezzamenti in zone omogenee e, in presenza di impianti irrigui settorializzabili, modulare i volumi irrigui da somministrare.

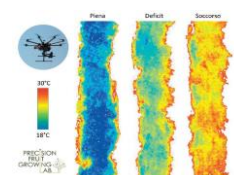
Centraline meteo: forniscono dati per la misura dell'evapotraspirazione di riferimento, che determina il volume di irrigazione necessario per mantenere la pianta in assenza di stress. L'evapotraspirazione può essere corretta anche con la misura della percentuale di copertura del terreno, ottenibile con misurazioni da terra o da immagini da drone.

Proximal sensing (sensori per il monitoraggio in campo): sensori diretti per il monitoraggio dell'umidità del suolo o per la valutazione dello stato idrico delle piante:

- Fra i sensori per il monitoraggio dello stato idrico del suolo troviamo **tensimetri, blocchetti di gesso o vetroresina, misuratori della costante dielettrica**, tecnologie TDR e FDR per la **misura della permittività dielettrica** del suolo.
- Fra sensori per il monitoraggio dello stato idrico della pianta troviamo **camera a pressione** per il potenziale idrico fogliare, **analizzatori di gas** per la traspirazione fogliare e sensori per la variazione del diametro del fusto (**dendrometri**) e del flusso della linfa.

Remote sensing: L'uso di droni o satelliti dotati di sensori multispettrali permettono di stimare indici correlabili allo stato idrico della pianta, ad esempio il Normalized Difference Moisture Index (NDMI) o il Crop Water Stress Index (CWSI).

Combinazione di remote sensing e proximal sensing: integrando entrambi i metodi, si ottiene una visione completa e multi-scala, migliorando la precisione delle analisi e la capacità di prendere decisioni informate per ottimizzare la gestione dell'oliveto e aumentare la produttività.



FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Gucci R., Caruso G., Palai G.: **Irrigazione**, Volume IX, Accademia Nazionale dell'Olio e dell'Olivo (2020)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni
in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Tecnologie innovative nell'estrazione olearia

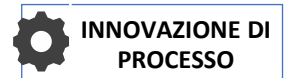
Introduzione all'argomento

Nel processo di trasformazione delle olive in olio riveste un'importanza sempre maggiore il **rendimento di estrazione**, poiché parte dell'olio e composti bioattivi vengono perduti a conclusione del processo produttivo. Le innovazioni disponibili che rispondono a tale richiesta riguardano l'impiego di **microonde**, **ultrasuoni** e **campi elettrici pulsati** per incrementare il rendimento di estrazione dell'impianto mantenendo quanto più possibile inalterata la qualità del prodotto finito.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



TIPOLOGIA INNOVAZIONE



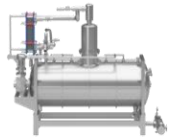
Protoreattore

Il protoreattore è un macchinario innovativo per la gramolatura. In circa 70 secondi, grazie all'azione meccanica, che favorisce il processo di lacerazione dei frammenti di polpa e la coalescenza (l'aggregazione delle particelle di olio) e grazie all'efficienza dello scambio termico, si completa la fase di gramolatura. Grazie alla riduzione del tempo garantisce un maggiore contenuto di polifenoli, riduce l'impatto ossidativo, con una resa pari se non superiore alla gramolatura tradizionale, rendendo più efficiente il processo produttivo in frantoio.



Gramolatura in alto vuoto

L'innovazione consiste nell'effettuare la pratica di gramolazione in condizioni di alto vuoto (pressione negativa) anziché a pressione atmosferica come avviene nelle gramole convenzionali confinate o meno. Questa tecnologia migliora la resa all'estrazione dalle olive in quanto facilita il processo della coalescenza, a parità di tempo di gramolatura ma a temperature inferiori (18°C). L'alto vuoto permette anche un aumento del contenuto fenolico, riducendo al contempo i livelli di ossigeno, con ricadute positive sulla stabilità all'ossidazione dell'olio.



Ultrasuoni

I sistemi ad ultrasuoni sono stati testati con due range di frequenze:

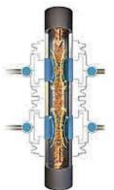
- a bassa frequenza si favorisce la fuoriuscita dell'olio dalle cellule per mezzo del fenomeno della «cavitazione», il quale causa un aumento localizzato di temperatura e pressione.
- a elevata frequenza vengono separate le goccioline di olio dalla matrice solida, la quale si aggrega e si sedimenta

Gli ultrasuoni a bassa e alta frequenza, se impiegati sulle paste prima della gramolatura, determinano un incremento sia del rendimento di estrazione dell'olio sia del contenuto dei fenoli, senza alterare i parametri legali di qualità.



Campi elettrici pulsati

La tecnologia dei campi elettrici pulsati causa un fenomeno definito «elettroporazione», la quale permeabilizza la membrana cellulare facilitando l'estrazione di sostanze come polifenoli, carotenoidi o vitamine. Il trattamento delle paste di oliva con i campi elettrici pulsati, prima della gramolatura, incrementa il rendimento di estrazione e in maniera significativa anche il contenuto fenolico dell'olio ottenuto.



FONTE DELL'INNOVAZIONE:

Maurizio Servili, Lanfranco Conte: *Oleum; Qualità, tecnologia e sostenibilità degli oli da olive*; Edagricole (2022)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura»

Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze



SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Trichoderma: un microrganismo a servizio della viticoltura

Malattie del legno della vite: Mal dell'esca

Tra le malattie più diffuse nel vigneto il **complesso esca** è presente in pressoché tutte le aree vitate del mondo. Questo complesso di malattie è considerato in taluni casi una vera e propria emergenza anche nei nostri vigneti, dal nord al sud della penisola. Nella forma cosiddetta di 'esca propria', la malattia, si sviluppa a carico del tessuto legnoso e può manifestarsi con **avvizzimenti e necrosi fogliari**, e accompagnare l'intera vita produttiva del vigneto, a partire dal vivaio sino alla senescenza degli impianti, causando **perdite di produzione, per quantità e qualità, e morte della pianta**. Il principale veicolo di ingresso dei patogeni della malattia è rappresentato dalle **ferite da potatura**.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



VITIVINICOLA



INNOVAZIONE DI PROCESSO

Che cos'è il Trichoderma?

Il Trichoderma è un fungo benefico, tipico della rizosfera, noto per la molteplicità dei suoi meccanismi d'azione che esercita nei confronti di diversi patogeni in due modalità: attività diretta per **micoparassitismo, produzione di sostanze antibiotiche, competizione per spazio e nutrienti**) e attività indiretta per **induzione di resistenza e stimolazione** della crescita della pianta.

Il microrganismo è in grado di colonizzare e moltiplicarsi su un organo della pianta (il grappolo ad esempio, o in questo caso, la superficie legnosa esposta dal taglio di potatura), e persistere su di esso per molto tempo, esercitando potenzialmente la sua azione nei confronti di altri microorganismi e quindi anche di vari patogeni.



Dalla teorica alla pratica

Si consiglia di applicare i formulati prima **possibile dopo la potatura** e, in ragione delle formulazioni adottate, seguendo le indicazioni relative alla temperatura media o alla distanza dalla fase del pianto.

L'efficacia del trattamento è massima se effettuato a **partire dalla prima potatura** e ripetuto negli anni come attività di **prevenzione**. L'efficacia risulta più contenuta in vigneti particolarmente vecchi, con piante già fortemente interessate dalla malattia.

Vantaggi:

- ✓ Minor incidenza della malattia in vigneto
- ✓ Minor numero di piante morte per esca
- ✓ Limitare perdite di produzione in termini di quantità e qualità
- ✓ Distribuzione tramite atomizzatore

FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Stefano Di Marco e Laura Mugnai: **Il Trichoderma, un microrganismo a servizio della viticoltura** (Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura, 2021)



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura»
Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Zootecnia di precisione e stress termico



Cosa è la zootecnia di precisione?

E' un insieme di tecniche di **controllo dei capi** basate sull'impiego delle tecnologie digitali. Tramite l'utilizzo di telecamere, termocamere, sensori ecc. si riescono a monitorare parametri fisiologici dei singoli capi ed è possibile individuare anticipatamente problemi di varia natura e intraprendere di conseguenza azioni di gestione per quanto riguarda patologie, scarso benessere, qualità alimentazione e fasi riproduttive.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



ZOOTECNICA

Applicazione alle bovine da latte

Il monitoraggio è effettuato con sensori apposti sui collari o su marche auricolari che registrano i fenomeni comportamentali dell'individuo, come il tempo di ruminazione. Le informazioni inviate dal collare al pc ed elaborate da specifico sistema di supporto alle decisioni (DSS) permettono all'allevatore di effettuare un **intervento tempestivo** anche senza accertamento visivo della problematica.

Interoperabilità con ventilatori, stalle di mungitura automatiche, cancelli automatici attivabili dalle informazioni derivanti dai collari.



INNOVAZIONE DI PROCESSO

Progetto MILKLIMAT



Applicazione pratica delle tecnologie in tre stalle da latte del Mugello.

Obiettivo del progetto è quello di correlare l'indice **THI** (*Temperature Humidity Index*), il più usato per valutare lo stress termico, con parametri comportamentali registrati dai collari quali:

- ore di alimentazione
- ore di ruminazione
- ore di inattività

per efficientare il rilevamento tecnologico di problematiche legate alle condizioni ambientali. I dati vengono elaborati da un software tramite il quale l'allevatore riceve eventuali avvisi di allerta o del normale andamento della sua mandria.

Il DSS avverte anche se una vacca è in calore

Vantaggi:

- ✓ Riduzione ore di lavoro e **costi di produzione**
- ✓ Miglioramento **benessere animale**
- ✓ Minore utilizzo di **farmaci** o trattamenti per patologie
- ✓ Incremento della **produttività** riducendo i periodi improduttivi
- ✓ Migliorare risultati dell'**inseminazione** e ridurre i costi
- ✓ **Ambientali**: riduzione input chimici ed energetici
- ✓ Incremento della **qualità** del prodotto

FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Sirtori F., Parrini S., Bozzi R., Mancini M., Messeri A., Orlandini S.; **Zootecnia di precisione e stress termico**. *Sistemi di precisione in supporto all'allevamento bovino da latte per far fronte ai cambiamenti climatici* (Antologia delle innovazioni per l'agricoltura, 2021)
- Link al sito: <http://www.climaesostenibilita.it/milklimat-2019-2021/>

Progetto "Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in Agricoltura"

Il seguente questionario è stato realizzato con lo scopo di raccogliere suggerimenti e pareri relativi alle attività svolte nel corso del Progetto "Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazione in Agricoltura", promosso dall'Accademia dei Georgofili e realizzato con il contributo della fondazione CR Firenze.

L'obiettivo del progetto è stato il trasferimento di innovazioni alle aziende agricole, ai tecnici delle Organizzazioni Professionali agricole, degli Ordini e dei Collegi del settore delle province di Arezzo, Firenze e Grosseto.

** Indica una domanda obbligatoria*

1. Email *

Anagrafica aziendale

2. Fascia d'età conduttore azienda *

Contrassegna solo un ovale.

18 - 30 anni

31 - 40 anni

41 - 50 anni

51 - 65 anni

> 65 anni

3. Livello di formazione *

Contrassegna solo un ovale.

- Scuola media
- Scuola superiore
- ITS
- Università
- Post Laurea

4. Dimensione azienda/cooperativa *

Contrassegna solo un ovale.

- 1 - 3 ha
- 4 - 10 ha
- 11 - 20 ha
- 21 - 40 ha
- > 40 ha

5. Indirizzo produttivo *

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Vitivinicolo
- Olivicolo
- Cerealicolo
- Zootecnico
- Frutticolo
- Orticolo
- Altro: _____

Trasferimento di innovazione

6. Quale strumento di trasferimento ritiene più utile? (Indicare un valore da 1 a 5) *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	1	2	3	4	5
Schede dell'Innovazione	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eventi in presenza sottoforma di seminario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eventi in modalità telematica sottoforma di seminario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incontri dimostrativi in azienda (demofarm)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incontri limitati alla partecipazione di alcune aziende	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Riceve abitualmente informazioni relative alle innovazioni di interesse per la sua filiera di produzione? *

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

8. Se Sì, come reperisce queste informazioni?

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Informazioni ricevute dai Consulenti/Tecnici esterni
- Servizi erogati dalle Organizzazioni professionali
- Rapporti con istituti tecnici e Università
- Progetti PSR
- Autonomamente tramite il sito Georgofili.INFO
- Autonomamente su altri siti on line, riviste o giornalini
- Partecipazione a corsi di aggiornamento o di formazione
- Altro: _____

Focus sulle innovazioni

9. In quale ambito ritiene sia più necessario innovare? (Indicare un valore da 1 a 5) *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	1	2	3	4	5
Nuove varietà (Prodotto)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuove colture/colture alternative (Prodotto)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valorizzazione dei sottoprodotti (Prodotto)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prodotti fitosanitari e mezzi tecnici (Processo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meccanizzazione (Processo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digitalizzazione e agricoltura 4.0 (Processo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valorizzazione del prodotto (Processo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemi di gestione del lavoro (Organizzativa)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuove forme aggregative tra imprese (Organizzativa)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Conclusioni

10. Ritieni utile la presenza sul territorio, oltre a quella dei consulenti, di una figura riconducibile all' "Ambasciatore delle Innovazioni in Agricoltura"? *

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5

Pochi Molto

11. Avete dei suggerimenti per migliorare la qualità del progetto?

12. Acconsento al trattamento dei miei dati personali ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e successive modifiche ed integrazioni. *

Contrassegna solo un ovale.

Acconsento

Non acconsento

Questi contenuti non sono creati né avallati da Google.

Google Moduli



FONDAZIONE
CR FIRENZE



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

Progetto "Sviluppo della Figura di Ambasciatore delle Innovazioni in Agricoltura"

Marco Righini e Tommaso Stefanacci – 2 ottobre 2024

Struttura della relazione

1. Panoramica sul progetto
2. Metodologia di lavoro
3. Province e Filiere coinvolte
4. Focus sulle innovazioni trasferite
5. Riflessioni e conclusioni

Il Progetto

Promotori

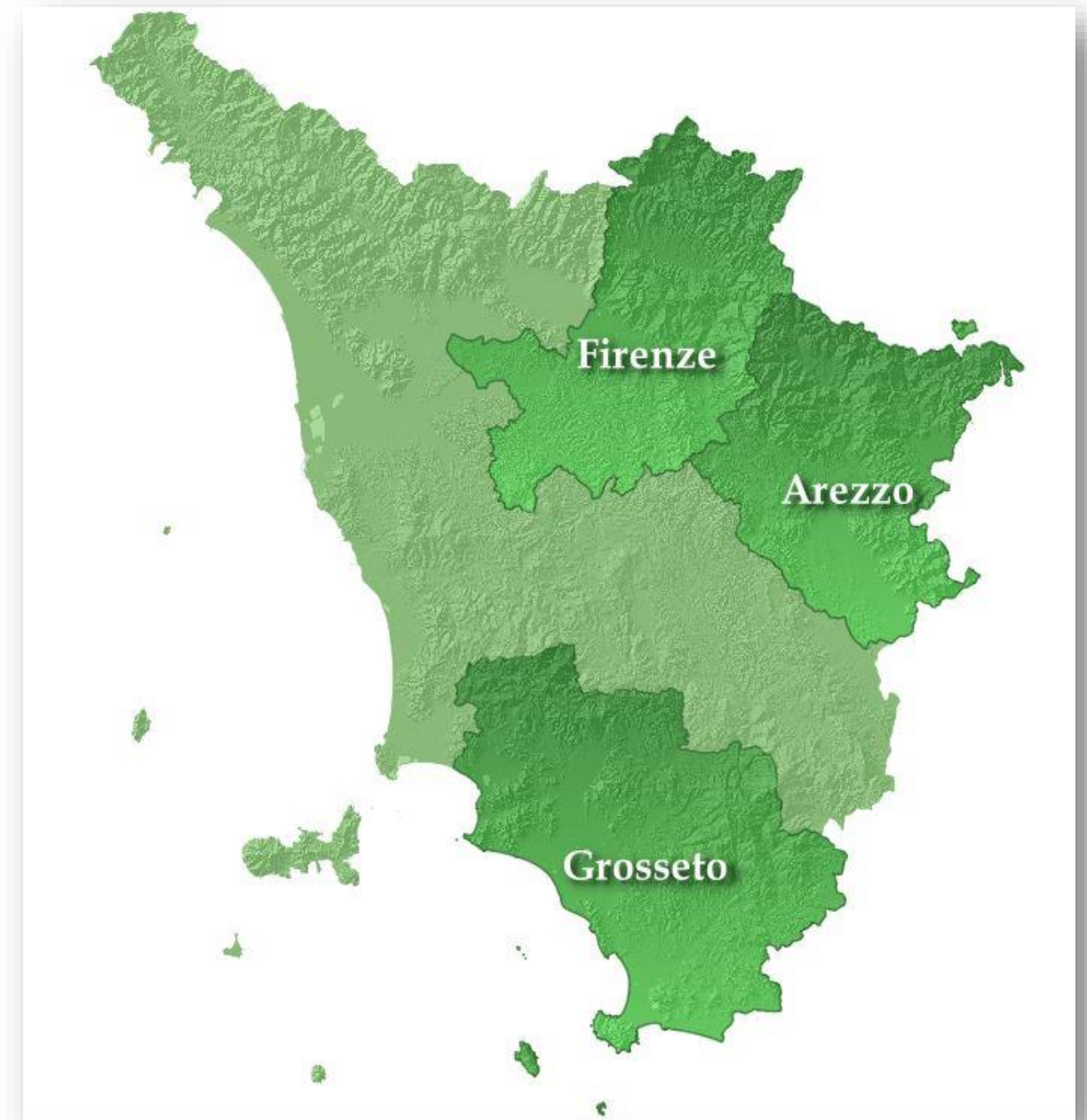
- Accademia dei Georgofili
- Fondazione CR Firenze

Obiettivo

Trasferimento di innovazioni alle aziende agricole, ai tecnici delle Organizzazioni, degli Ordini e dei Collegi professionali del settore agricolo

Territori Coinvolti

- Provincia di Arezzo
- Provincia di Firenze
- Provincia di Grosseto



La funzione dell' "Ambasciatore delle Innovazioni"

- Facilitatore del processo di trasferimento
 - Identifica e traduce i fabbisogni
 - Ricerca e trasferisce le innovazioni



Stakeholder coinvolti nel Progetto

Organizzazioni Professionali

- CIA
- Confagricoltura
- Confcooperative (Fedagri)
- Legacoop Agroalimentare

Ordini e Collegi Professionali

- Consiglio dell'Ordine Nazionale dei Dottori Agronomi e Forestali line Nazionale
- Collegio Nazionale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati
- Collegio Nazionale dei Periti Agrari e dei Periti Agrari Laureati

Altri stakeholder

- Accademici dei Geografici
- Università e Centri di Ricerca
- Regione Toscana e Enti regionali
- Consorzi di Bonifica
- Associazioni di Produttori
- Consorzi di tutela
- Gruppi d'Azione Locale

Metodologia di lavoro

1

Prima fase

Incontri con referenti provinciali delle Organizzazioni e degli Ordini e dei Collegi Professionali

2

Seconda fase

Incontri con le aziende agricole e con ulteriori stakeholder

3

Terza fase

Incontri con gli autori delle innovazioni selezionate

4

Quarta fase

Trasferimento delle innovazioni

5

Quinta fase

Presentazione dei risultati



Prima Fase

Attività svolte

Incontri con referenti provinciali delle Organizzazioni e degli Ordini e dei Collegi Professionali del settore agricolo

Scopo

- a) Individuazione filiere prioritarie
- b) Individuazione problematiche di filiera

Seconda Fase



Attività svolte

Incontri con le aziende agricole e con ulteriori stakeholder che hanno mostrato interesse al progetto



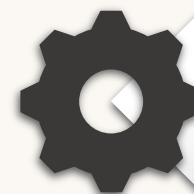
Scopo

- a) Individuazione delle problematiche aziendali
- b) Definizione del “Portafoglio delle Innovazioni”

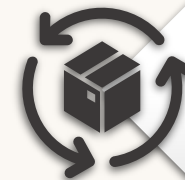
“Portafoglio delle Innovazioni”

Fonti delle Innovazioni

- a) Antologia delle Innovazioni per l'Agricoltura
- b) Georgofili.INFO
- c) Innovarurale
- d) Segnalate da stakeholder
- e) Convegni ed eventi in Accademia



INNOVAZIONI DI
PROCESSO



INNOVAZIONI DI
PRODOTTO



INNOVAZIONI
ORGANIZZATIVE

Terza Fase



Attività svolte

Incontri con Accademici dei
Geografici, Professori
Universitari e Ricercatori autori
delle Innovazioni



Scopo

- a) Approfondimento caratteristiche tecniche e applicative delle innovazioni
- b) Verifica della trasferibilità delle innovazioni
- c) Richiesta collaborazione degli autori

Quarta Fase

Attività svolte

Trasferimento delle innovazioni selezionate ai soggetti coinvolti

Modalità

- a) Organizzazione di incontri specifici con una o più aziende
- b) Organizzazione di giornate informative
- c) Divulgazione «Schede dell'innovazione»



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

Progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura»
Realizzato con il contributo di Fondazione CR Firenze

SCHEDA DELL'INNOVAZIONE

Sviluppo di fitofarmaci innovativi: gli aptameri peptidici



FONDAZIONE
CR FIRENZE

Cosa sono gli aptameri peptidici?

L'utilizzo di prodotti fitosanitari in agricoltura è un tema sempre più sentito, sia da parte dei consumatori, preoccupati per gli effetti sulla propria salute e sull'ambiente (l'inquinamento del suolo e delle acque, la tossicità residua su organismi non bersaglio con conseguenze a livello di specie e di ecosistema e lo sviluppo di resistenze), sia da parte degli agricoltori, sempre più attenti alla **sostenibilità** e alla **salubrità** dei prodotti.

Fra le alternative attualmente disponibili una delle più promettenti è rappresentata dall'utilizzo di **aptameri peptidici**, piccoli peptidi (8-20 aminoacidi) che hanno la capacità di riconoscere e di legarsi in maniera **specificità** e con elevata affinità ad una determinata **proteina** del patogeno, **inibendola**.

IN QUALI FILIERE SI APPLICA:



VITIVINICOLA



INNOVAZIONE DI
PROCESSO

Dalla teoria alla pratica

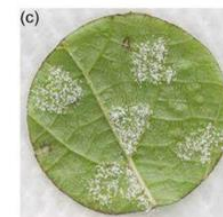
L'utilizzo di questa tecnologia consente lo sviluppo di principi attivi che hanno un alto livello di **specificità** e un'elevata **efficacia**. Gli aptameri peptidici possono quindi essere utilizzati in sinergia con i fitofarmaci tradizionali, in alternanza al rame o ad agrofarmaci di sintesi durante la stagione vegetativa.

Progetti "GrAptaResistance", "No-Pest" e "No-Black"

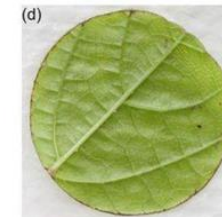
Sono stati identificati diversi aptameri peptidici, tra cui NoPv1 (No *P. viticola* 1), capaci di **inibire la crescita di *P. viticola* su vite**. Sono stati identificati anche aptameri efficaci contro **black rot**.

Vantaggi:

- ✓ Non dannoso per le cellule umane
- ✓ Non dannoso per le foglie di vite
- ✓ Innocuo su organismi non target
- ✓ Distribuzione tramite atomizzatore
- ✓ Basso impatto ambientale
- ✓ Capaci di bloccare più patogeni contemporaneamente



Control



NoPv1 200 µM

FONTE DELL'INNOVAZIONE:

- Monica Colombo, Simona Masiero, Silvia Vezzulli, Silvia Laura Toffolatti, Paolo Pesaresi: **Sviluppo di fitofarmaci innovativi, a basso impatto ambientale e ridotta tossicità** (Antologia delle Innovazioni in Agricoltura, 2021)
- Colombo, M., Masiero, S., Rosa, S. *et al.* **NoPv1: a synthetic antimicrobial peptide aptamer targeting the causal agents of grapevine downy mildew and potato late blight.** *Sci Rep* **10**, 17574 (2020)

Quinta Fase



Attività svolte

- Questionario di fine progetto
- Report finale
- Organizzazione giornata conclusiva



Scopo

- Presentazione dei risultati e raccolta di feedback

Filiere Agricole Coinvolte

Provincia di Arezzo



Filiera ceralicola



Filiera vitivinicola



Filiera olivo-oleicola



Filiera frutticola



Filiera apistica



Filiera forestale



Filiera delle colture industriali





Provincia di Firenze



Filiera olivo-oleicola



Filiera vitivinicola



Filiera orticola



Filiera zootecnica



Filiera castanicola



Filiera forestale



Filiera cerealicola

Provincia di Grosseto



Filiera ceralicola



Filiera vitivinicola



Filiera orticola



Filiera zootecnica



Acquacoltura



Filiera forestale



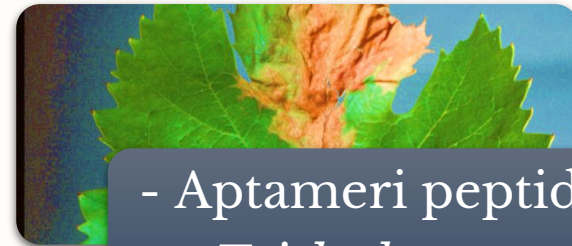
Filiera olivo-oleicola



Focus sulle Innovazioni

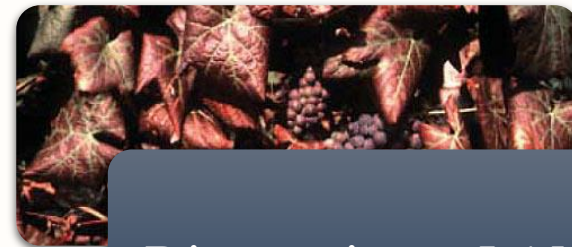
Filiera vitivinicola (1)

Prodotti fitosanitari
alternativi



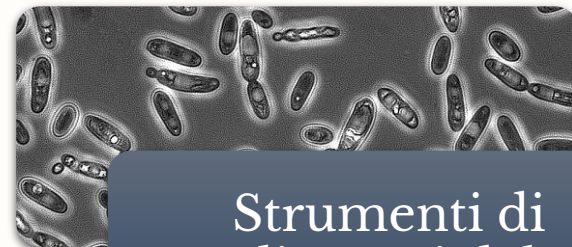
- Aptameri peptidici
- *Trichoderma spp.*
- Nano-incapsulati

Gestione della
Flavescenza dorata



Diagnosi con LAMP

Gestione microbica
della vinificazione

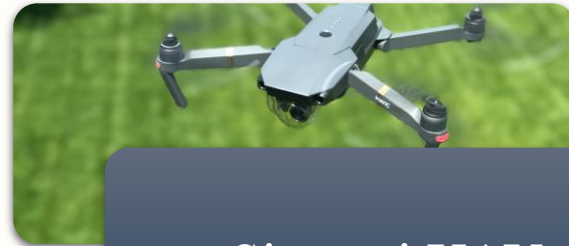


Strumenti di
diagnosi del
Brettanomyces spp.



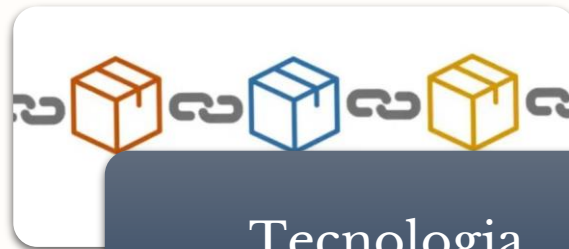
Filiera vitivinicola (2)

Viticoltura di precisione



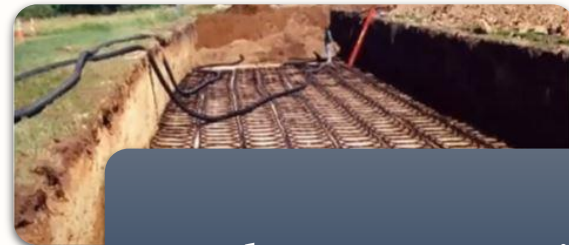
Sistemi UAV

Valorizzazione del prodotto



Tecnologia blockchain

Efficientamento energetico in cantina



Basket Geotermici





Filiera olivo-oleicola

Incremento resa e qualità in campo



Irrigazione di precisione e in deficit

Incremento resa e qualità in frantoio



- Refrigeramento olive e paste
- Nuovi macchinari estrattivi

Valorizzazione del prodotto



Tecnologia blockchain



Filiera cerealicola

Diversificazione
colturale



- Quinoa «Quipu»
- Amaranto
- Grano monococco

Valorizzazione del
prodotto



Tecnologia
blockchain

Filiera zootecnica

Efficientamento del
processo produttivo
e gestione delle
mandrie



- Collari di precisione
- GPS e *virtual fencing*
- Strumenti NIR per qualità
alimenti

Controllo delle
predazioni negli
ovini



Collari a feromone

Mangimi alternativi
al mais per i suini



Farine di insetti e di alghe





Filiera orto-frutticola

Diversificazione
colturale



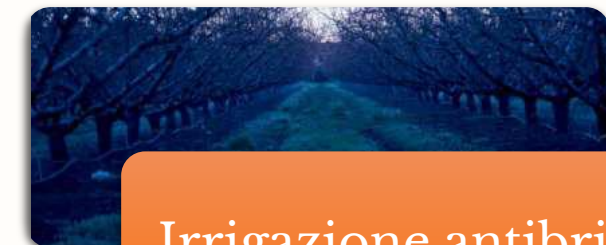
- Fragole aromatiche
- Fiori commestibili
- Pesche «Stony-hard»
- Pere a buccia rossa

Orticoltura di
precisione



Strumenti a supporto
dell'irrigazione,
fertirrigazione e
difesa fitosanitaria

Protezione dalla
gelate tardive



Irrigazione antibrina
sottochioma

Risultati

Numeri delle attività svolte

1 Partecipazione e Coinvolgimento

- 21 aziende agricole
- 34 incontri con autori delle innovazioni
- 70 stakeholder coinvolti

2 Trasferimento delle innovazioni

- 7 incontri personalizzati
- 13 eventi pubblici
- raggiunte circa 140 aziende agricole e 300 tecnici
- 26 schede dell'innovazione





Questionario di fine progetto

Anagrafica Aziendale

Gradimento Strumenti

Ambiti di Innovazione e valutazione sull'utilità
dell'Ambasciatore delle Innovazioni



Risultati del questionario

Anagrafica Aziendale

- 25% delle aziende condotte da under 44
- 81% delle aziende con superficie > 20 ha
- 94% dei partecipanti al progetto possiede almeno un diploma

Ambiti di Innovazione e valutazione sull'utilità dell'Ambasciatore delle Innovazioni

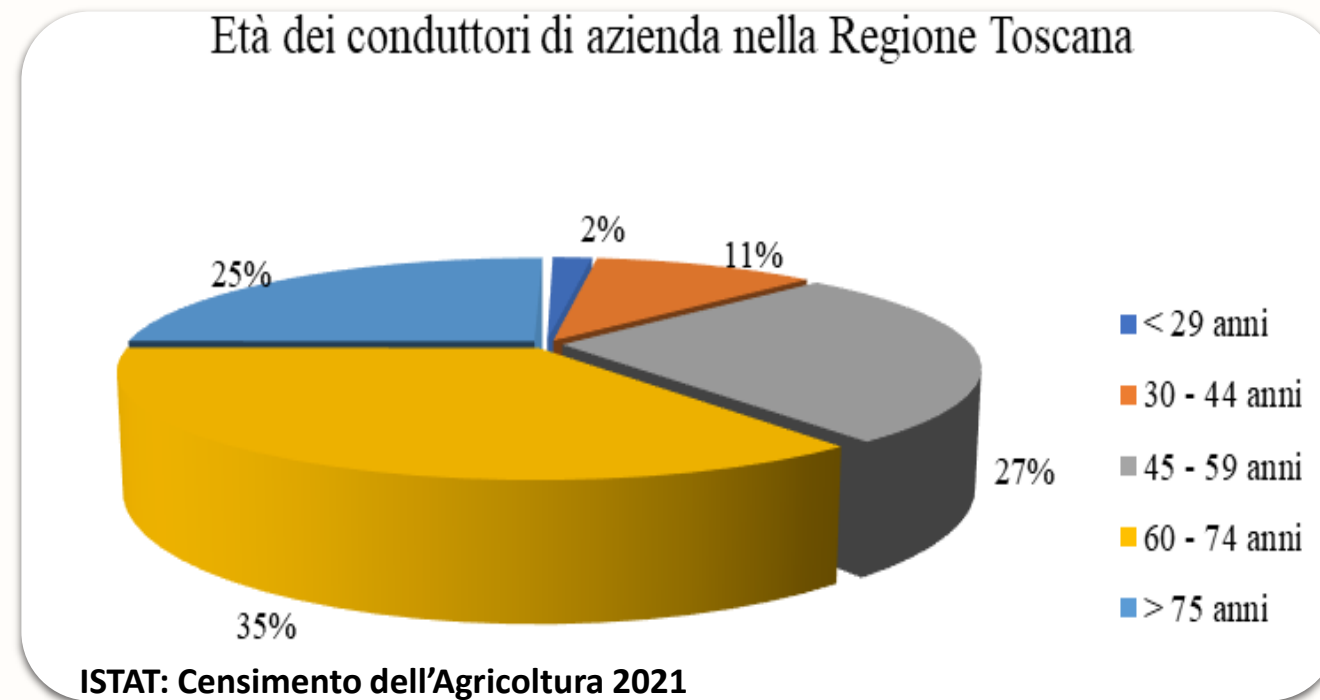
- Necessità di innovazione: nuove colture, valorizzazione prodotto finito, meccanizzazione
- Le aziende hanno ritenuto utile o molto utile la presenza dell'Ambasciatore delle Innovazioni

Gradimento Strumenti

- Gli eventi in presenza e le giornate dimostrative in campo sono i più apprezzati
- l'81% delle aziende riceve abitualmente informazioni sulle innovazioni relative alla propria filiera, principalmente erogate dai servizi delle Organizzazioni Professionali di appartenenza e dai consulenti/tecnici esterni

Riflessioni

Principali problematiche del trasferimento dell'innovazione (1)

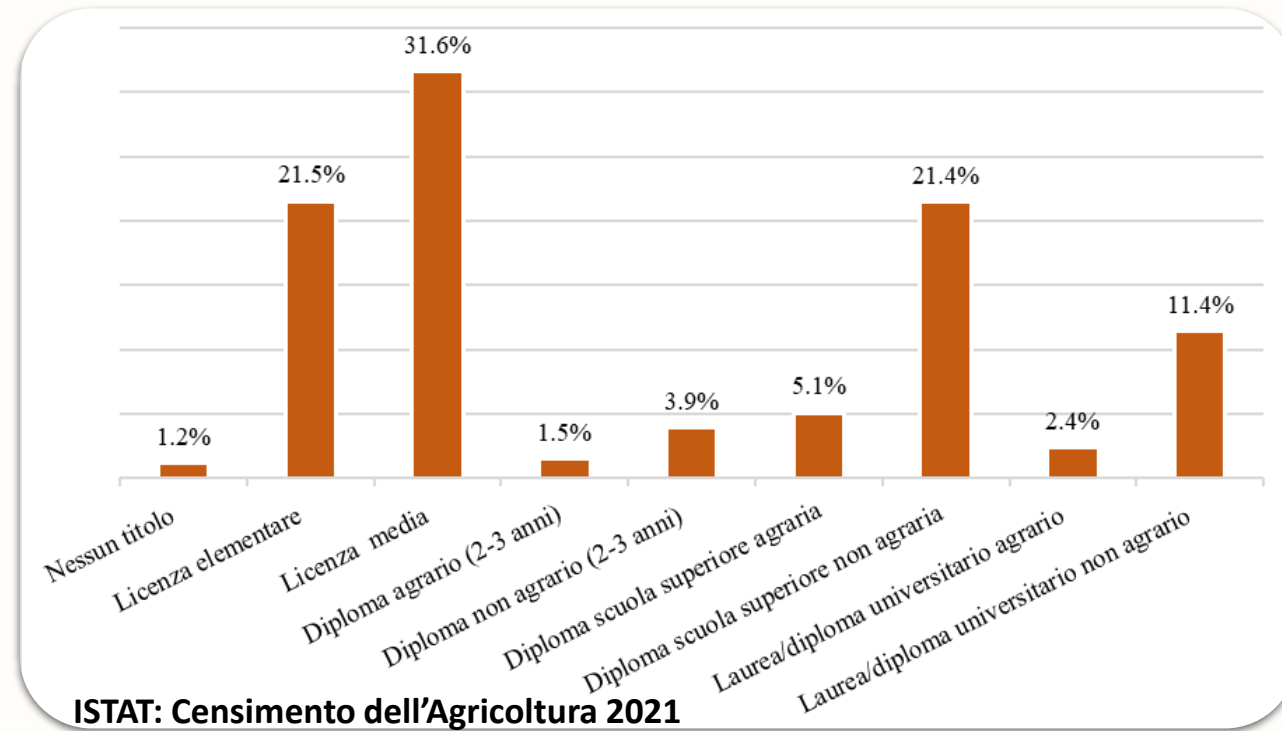


Età media
avanzata

- 12% <44 anni
- 25% >75 anni

Confronto con
giovani
imprenditori

Principali problematiche del trasferimento dell'innovazione (2)



Basso livello di istruzione

- 54% senza titoli di studio
- 9% titoli in ambito agrario



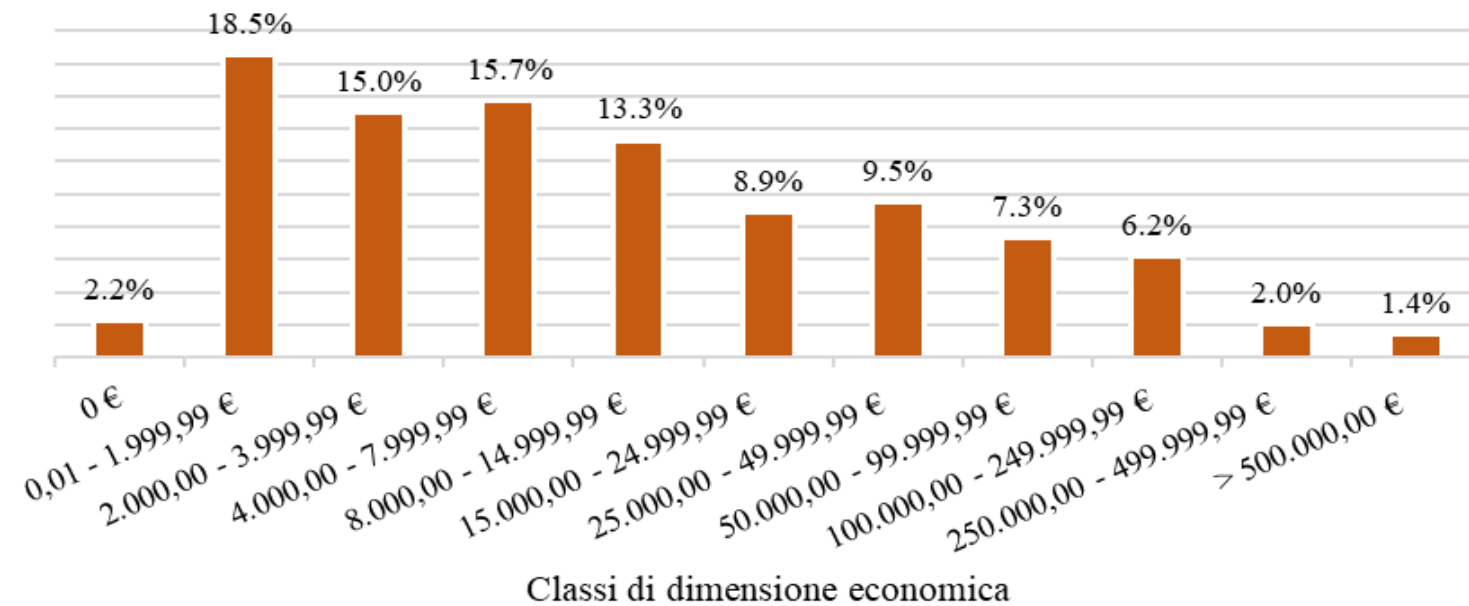
Formazione e
aggiornamento
continuo

Principali problematiche del trasferimento dell'innovazione (3)

**Favorire il
ricambio
generazionale**

Principali problematiche del trasferimento dell'innovazione (4)

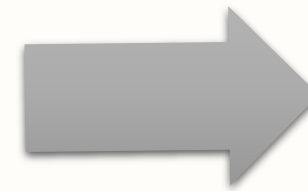
Dimensione economica delle aziende agricole nella Regione Toscana



ISTAT: Censimento dell'Agricoltura 2021

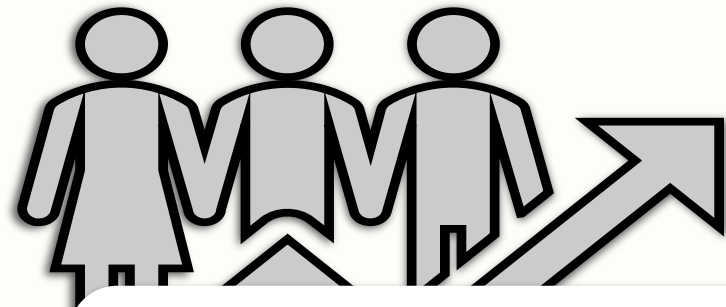
Ridotta dimensione economica

- 73,6% < 25.000€
- Frammentazione territoriale e carenza di infrastrutture

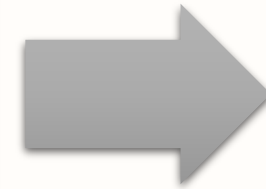


Potenziamento politiche pubbliche che sostengono le piccole imprese e degli strumenti aggregativi

Principali problematiche del trasferimento dell'innovazione (5)



Difficoltà nel creare rapporti stabili con il mondo scientifico



Necessità di incrementare le sinergie tra mondo agricolo e scientifico

Discussione dei risultati

Difficoltà nella selezione delle innovazioni

- Ogni territorio e azienda ha esigenze uniche
- Necessità di adattare l'innovazione al contesto specifico

Importanza di trasferire tecnologie mature

- Orientarsi su tecnologie già validate per ridurre la diffidenza

Concetto di innovazione nelle imprese

- Le imprese spesso innovano solo in base ai finanziamenti disponibili
- Fraintendimento del termine innovazione come semplice novità o disponibilità di nuovi strumenti
- Il 60% degli investimenti in innovazione riguarda la meccanizzazione

Criticità nel sistema di trasferimento

- Solo il 13,9% delle aziende toscane ha investito in innovazione (2018-2021)

Considerazioni



Considerazioni sulla funzione dell'Ambasciatore delle Innovazioni in agricoltura

1

Necessità di figure professionali qualificate

- Facilitatori del trasferimento dell'Innovazione
- Tradurre e comunicare i fabbisogni degli agricoltori

2

Ruolo chiave nelle reti di collaborazione

- Rafforzamento delle reti tra agricoltori, ricercatori, tecnici e Organizzazioni Professionali

3

Promozione della “Cultura dell'Innovazione”

- Organizzazione di incontri, giornate informative
- Sensibilizzazione sui vantaggi delle innovazioni

4

Importanza di investire nella formazione

- Incrementare la formazione specifica delle figure Professionali esistenti (Agronomi, Forestali, Agrotecnici, etc.)

Considerazioni conclusive

1

Rete funzionale al trasferimento delle innovazioni

- Costruzione rapporto di fiducia con Organizzazioni agricole e tecnici professionisti.

2

Stretta collaborazione con le aziende

- Aziende aperte e disponibili a recepire le innovazioni e a confrontarsi sulle proprie problematiche e sui propri fabbisogni

3

Partecipazione attiva degli stakeholder

- Organizzazione di incontri e giornate informative
- Ampia diffusione delle innovazioni
- Adozione di alcune innovazioni nella prossima campagna

4

Rafforzamento delle sinergie tra ricerca e agricoltura

- Partecipazione attiva da parte del mondo della ricerca
- Collaborazioni tra aziende e ricerca

5

Prospettive future

- Nuove progettualità su filiere specifiche



FONDAZIONE
CR FIRENZE



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

Progetto "Sviluppo della Figura di Ambasciatore
delle Innovazioni in Agricoltura"

Ringraziamenti

Marco Righini e Tommaso Stefanacci – 2 ottobre 2024