



piano
triennale
di attività
2018-2020

Indice

Visione strategica per la programmazione della ricerca nel decennio 2018 - 2027	3
Genomica e Bioinformatica	14
Agricoltura e Ambiente	16
Difesa e Certificazione	19
Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari	22
Alimenti e Nutrizione	25
Politiche e Bioeconomia	28
Zootecnia e Acquacoltura	32
Foreste e Legno	34
Cerealicoltura e Colture Industriali	37
Viticoltura ed Enologia	39
Orticoltura e Florovivaismo	42
Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura	44

VISIONE STRATEGICA PER LA PROGRAMMAZIONE DELLA RICERCA NEL DECENNIO 2018 - 2027

Premessa

Un documento di “visione” strategica costituisce una fonte di ispirazione per sviluppare programmi e progetti di ricerca che siano coerenti con obiettivi rilevanti e durevoli.

L’ispirazione nasce dalle grandi sfide che l’umanità si trova ad affrontare; l’Italia e i suoi territori risentono delle dinamiche globali (demografia, clima, risorse) che influenzano non solo la disponibilità di cibo ma anche fenomeni sociali complessi (migrazioni, lavoro, salute) che vanno analizzati e affrontati in modo olistico (Agenda 2030 dell’ONU, Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni COM (2017) 713 “Il futuro dell’alimentazione e dell’agricoltura”).

La Politica economica comunitaria, in piena coerenza con le altre politiche, deve, in particolare:

- promuovere occupazione, crescita e investimenti di qualità;
- sfruttare il potenziale dell’Unione dell’energia, dell’economia circolare e della bioeconomia, rafforzando contestualmente la tutela dell’ambiente e la lotta e l’adattamento ai cambiamenti climatici;
- portare ricerca e innovazione fuori dai laboratori, inserendole nei campi e nei mercati;
- collegare completamente gli agricoltori e le aree rurali all’economia digitale;
- contribuire all’Agenda della Commissione Europea sulla migrazione.

Al tempo stesso, l’Unione Europea è fortemente impegnata ad agire nell’ambito dell’Accordo di Parigi della COP 21 e sugli obiettivi di sviluppo sostenibile.

In questo scenario l’agricoltura italiana nel prossimo decennio deve produrre cibo sano e nutriente, con il massimo rispetto per l’ambiente, la diversità degli ecosistemi, la fertilità del suolo, la qualità dell’aria e delle acque, del clima e della salute umana.

L’agricoltura e la selvicoltura debbono essere resilienti, diversificate, solidali, neutrali rispetto agli scambi di carbonio, parti integranti di un’economia circolare radicata nei territori ma aperta al mondo e capace di avvalersi di tutte le tecnologie disponibili.

Il sistema agricolo e agroalimentare deve porre al centro la società e il bene comune, un mercato dei fattori della produzione e dei prodotti che non sia distorto da monopoli economici e che offra all’agricoltore la giusta remunerazione per il suo lavoro.

Il CREA intende essere il motore di questa visione, generando nuova conoscenza con ricerca di alto livello scientifico, favorendo la traduzione della conoscenza in innovazione, mantenendo un dialogo costante con la società e sostenendo lo sviluppo di solide politiche economiche, sociali e ambientali.

Missione

La missione del CREA presenta compiti legati alla promozione di uno sviluppo sostenibile nel settore agricolo e alimentare. La sostenibilità è intesa nelle sue tre principali dimensioni: **ambientale** (tutela e conservazione delle risorse naturali e della biodiversità degli ecosistemi agrari, forestali ed ittici), **economica** (profittabilità e competitività delle attività agricole, agroalimentari e forestali) e **sociale** (in particolare salubrità dei prodotti e tutela del consumatore).

Il CREA assolve a questi compiti mediante attività di **ricerca** finalizzata all'avanzamento delle conoscenze scientifiche e allo sviluppo di nuove metodologie e soluzioni per problemi attuali e per quelli prevedibili.

Al CREA è affidato anche lo svolgimento di attività di "**ricerca istituzionale**" richiesta dal MIPAAFT e da altre Amministrazioni pubbliche come supporto di conoscenze per la programmazione delle politiche settoriali.

Si tratta, in particolare di raccolta ed analisi di dati statistici e di attività di certificazione, oltre che di vera e propria consulenza scientifica ogni qual volta si renda necessaria nell'implementazione della legislazione nazionale ed internazionale.

Altro pilastro della missione dell'Ente è il sostegno all'**innovazione tecnologica** per far sì che gli avanzamenti delle conoscenze si possano tradurre in soluzioni effettivamente adottate nei vari settori produttivi e generino valore per le imprese e per la società. A questo fine, nel rispetto della normativa vigente, il CREA può fornire servizi in favore di soggetti pubblici e privati anche in regime di diritto privato.

Infine il CREA, come le altre Istituzioni accademiche e di ricerca, deve mantenere attivo e vivace un **dialogo con la società** attraverso la divulgazione diretta al grande pubblico e la creazione di occasioni di dibattito aperto e scientificamente informato su temi sensibili, spesso caratterizzati da forte polarizzazione dell'opinione pubblica.

In tutti questi ambiti il CREA ricerca le più ampie collaborazioni con Università ed Enti di Ricerca italiani e stranieri, con organizzazioni internazionali e imprenditoriali per generare sinergie che ne rendano sempre più efficace l'azione a livello nazionale e internazionale. In particolare il CREA partecipa ad attività di alta formazione per elevare le competenze degli addetti del comparto agricolo e agroalimentare allargato e contribuire a formare nuove generazioni di tecnici e di ricercatori.

Analisi del contesto esterno

Per definire le priorità e le strategie per la ricerca del CREA occorre avere una chiara rappresentazione del contesto esterno a differente scala. Le dinamiche globali hanno dimensioni e portata tali da condizionare in modo significativo quelle macro-regionali e locali e ciò impone un'analisi *dall'alto verso il basso* delle sfide sociali e dei fattori che ne condizionano l'evoluzione.

Ad un'analisi dal livello globale a quello locale devono seguire programmi che assicurino una piena coerenza tra problemi, obiettivi e azioni.

Le grandi sfide dell'umanità

Le sfide principali che l'umanità intera dovrà affrontare nei prossimi decenni sono:

- la sfida demografica
- i cambiamenti climatici
- la disponibilità di risorse (fisiche e biologiche)

La sfida demografica

Secondo le più recenti stime delle Nazioni Unite¹ la popolazione mondiale, attualmente stimata in 7,6 miliardi, raggiungerà i **9,8 miliardi nel 2050**, una stima in rialzo rispetto alle previsioni di 2-3 anni fa. La maggior parte di questo incremento (quasi 800 milioni) si verificherà in **Africa** che supererà nel 2050 i 2,5 miliardi di abitanti. Per contro, in Europa la popolazione calerà dagli attuali 742 milioni a 716 milioni; peraltro la popolazione europea soffre della mancanza di nascite e l'età media denuncia un costante invecchiamento.

I cambiamenti climatici

I cambiamenti climatici conseguenti al riscaldamento globale dovuto in larga parte alle emissioni antropogeniche di gas ad effetto serra, sono più difficili da prevedere negli effetti ma è certo, per contro, che l'inerzia dei fenomeni fisico-chimici dell'atmosfera li prolungherà per decenni oltre l'auspicabile riduzione

¹ World Population Prospects 2017: <https://esa.un.org/unpd/wpp/>

delle emissioni concordate a livello internazionale². Sembra plausibile che saranno sempre più frequenti **fenomeni climatici estremi** (siccità/alluvioni, emergenze sanitarie e pandemie, ecc.), più pericolosi per l'uomo, gli animali e le colture per l'intrinseca **imprevedibilità** rispetto a modifiche graduali che permettano un adattamento progressivo, per quanto complesso.

La disponibilità di risorse

La più rilevante risorsa fisica è l'**acqua**. Il 70% di tutte le risorse d'acqua dolce utilizzate dall'umanità sono destinate all'agricoltura ma l'ineguale disponibilità, la qualità e la competizione con altri usi fanno sì che in molte parti del mondo l'acqua sia una risorsa critica e talora fonte di conflitti.

Altra risorsa da tenere in grande considerazione è il **suolo** e la sua fruibilità. Oltre il 95% delle produzioni alimentari dipende dal suolo a parità di una perdita di suolo fertile di 500 Ha/ora (World Soil chapter, FAO, 2015). Una gestione sostenibile di queste risorse è l'unica strategia in grado di arginare questi scenari che diversamente potranno scaturire in tensioni geopolitiche inimmaginabili.

Altrettanto rilevante tra le risorse è l'**energia**; quella prodotta con combustibili fossili, nonostante gli accordi internazionali, è tuttora la componente più rilevante dell'energia globalmente prodotta; secondo la IEA³ sarà solo nel 2040 che si raggiungerà il picco dell'estrazione di petrolio e se alcuni progressi sono stati fatti nel ridurre l'inquinamento atmosferico (es. con un calo del carbone e un aumento del gas naturale), la necessità di energia è destinata a crescere ulteriormente nel mondo.

Molte altre problematiche riguardano l'approvvigionamento di materie prime per l'agricoltura quali ad esempio i fosfati, principali fonti di fosforo per la fertilizzazione, che raggiungeranno nel 2030 il punto in cui l'incremento della domanda supererà la capacità di incremento della produzione.

Nuovi indirizzi ci vengono dai principi dettati dall'economia circolare e dalla bioeconomia cui sarà indispensabile rivolgersi per soddisfare la richiesta di strumenti per lo sviluppo delle produzioni agricole e la salvaguardia della fertilità dei suoli.

Forse ancora più preoccupante dei limiti delle risorse materiali è la perdita progressiva di **diversità biologica naturale** (capitale naturale pro capite FAO, 2013), e di **erosione della variabilità nelle specie coltivate**. Ben sapendo che l'adattamento delle specie ai cambiamenti climatici, il miglioramento genetico, la funzionalità degli ecosistemi (sia terrestri che marini) si fondano sulla diversità, il panorama che si prospetta è tutt'altro che roseo.

Le interazioni

La spinta **demografica**, la transizione verso **diete** con più prodotti di origine animale anche nei Paesi in via di sviluppo, l'**urbanizzazione** (il 70% dell'umanità vivrà in città nel 2050, rispetto al 49% di oggi⁴) pone i sistemi produttivi sotto un ulteriore stress, soprattutto dove questi già sono in difficoltà. L'urbanizzazione renderà più onerosi i trasporti, lo stoccaggio, la distribuzione e la conservazione, rischiando di aumentare ulteriormente gli sprechi alimentari oggi stimati nel 50% (FAO, 2013). Oggi 850 milioni di tonnellate di cibo vengono perdute in spreco alimentare. Tale fenomeno è accompagnato da uno spreco di acqua pari a 250 bilioni di litri, quantità corrispondente a coprire il fabbisogno di una città come New York per i prossimi 120 anni e da un ammontare di immissioni in atmosfera di CO² pari a 3,3 bilioni di tonnellate. L'adozione di diete mutate dai Paesi sviluppati, con eccessi di calorie e di proteine animali, sta facendo aumentare in tutto il mondo, anche nei Paesi poveri, la percentuale di **sovrappeso e obesi**, con conseguenze negative sulla salute individuale e pubblica. I **servizi sanitari** pubblici sono sempre più sotto **pressione** per l'aumento dell'età media e della longevità ma anche per il diffondersi di patologie non trasmissibili in grande misura conseguenza di **errate abitudini alimentari**. Il mondo è spaccato in due tra Paesi in cui la popolazione non dispone di cibo a sufficienza per sfamare la popolazione e Paesi nei quali oltre 1/3 delle produzioni vengono sprecate producendo emissioni di gas serra che potrebbero essere evitate.

² COP 21: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>

³ http://www.iea.org/bookshop/750-World_Energy_Outlook_2017

⁴ <https://esa.un.org/unpd/wpp>

La specializzazione e industrializzazione dell'agricoltura e degli allevamenti è un'ulteriore spinta verso la **perdita di biodiversità e agrobiodiversità**: linee genetiche (vegetali e animali) sempre più performanti hanno basi genetiche sempre più limitate. Specie locali caratteristiche delle diete delle popolazioni rurali stanno sempre più cedendo il passo a poche specie a diffusione mondiale (frumento, mais, riso, patata).

La Bioeconomia ed Economie circolari

Per bioeconomia si intende un'economia che usa le risorse biologiche, provenienti dalla terra e dal mare, così come i rifiuti, come input per la produzione energetica, industriale, alimentare.

La definizione di **biomassa** mutuata dalle strategie europee⁵ e nazionale⁶ sulla bioeconomia comprende **tutte le risorse biologiche**. Alle fonti tradizionali (foreste, agricoltura e allevamenti, pesca e acquacoltura) si aggiungono oggi gli scarti, i sottoprodotti, i rifiuti biologici che, con l'ausilio di tecnologie innovative, possono diventare essi stessi fonte di materia prima da valorizzare, concetto questo proprio dell'economia circolare.

Lo sviluppo di strategie internazionali e nazionali basate sul concetto di bioeconomia sta ponendo le risorse biologiche al centro dell'attenzione delle politiche dei Paesi industrializzati. Alla base del concetto di bioeconomia sta l'utilizzazione efficiente e sostenibile di tutte le biomasse non solo per soddisfare gli **impieghi tradizionali** (cibo, mangimi, carta, legno per costruzioni e arredi) ma anche per **sostituire fonti non rinnovabili** come materia prima per la produzione di plastiche, sostanze chimiche, carburanti, lubrificanti, ecc.

Queste nuove "aspettative" sulla funzione delle biomasse rischiano peraltro di accrescere la pressione sugli ecosistemi naturali e agrari, di creare conflitti tra produzioni alimentari e non alimentari, tra cibo per l'uomo e mangimi per gli animali.

In effetti tensioni tra diversi impieghi già si manifestano, spinte anche da una certa **intercambiabilità** di impieghi delle stesse biomasse; ad esempio, il mais si presta a consumo umano, mangimi per animali, la produzione di bioetanolo o di biogas, la produzione di bioplastiche.

E' fondamentale che ogni sviluppo tecnologico o di mercato sia visto sotto la lente della sostenibilità nelle sue tre componenti ambientale, sociale ed economica.

Le priorità globali

Lo SCAR - *Standing Committee on Agricultural Research* nel suo quarto esercizio di Sustainable Agriculture, Forestry and Fisheries in the Bioeconomy (Foresight)⁷ ha individuato cinque principi fondamentali di una Bioeconomia sostenibile:

- 1. Priorità alle produzioni alimentari.** La sicurezza alimentare e nutrizionale è al vertice delle priorità mondiali come evidenziato dal collegamento con gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite⁸; in particolare con il secondo obiettivo di sviluppo sostenibile: *"Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile"* e con il terzo *"Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età"*. Nel 2016 è tornato ad **umentare**, dopo anni di declino, il **numero delle persone malnutrite**, sia in termini assoluti che percentuali⁹. La prevista crescita della popolazione mondiale non farà che esacerbare il problema della sicurezza alimentare e nutrizionale.
- 2. Rispettare i limiti della capacità produttiva degli ecosistemi.** Poiché la bioeconomia si basa su flussi durevoli di biomassa, non va "estratta" dagli ecosistemi più di quanto consenta la loro capacità di produrre in modo durevole. Il principio è ben noto nelle realtà forestali: la "ripresa" non deve eccedere l'incremento. Negli ecosistemi agrari è certamente più complesso definire il limite oltre il quale la "capacità a produrre" è superata e, in una prospettiva di maggiori necessità produttive per sostenere la

5 https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_commission_staff_working.pdf

6 http://www.agenziacoese.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/NEWS_2016/BIT/BIT_EN.pdf

7 <https://ec.europa.eu/research/scar/pdf/ki-01-15-295-enn.pdf#view=fit&pagemode=none>

8 UN-SDG: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>

9 <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/>

domanda crescente di produzione di cibo. **Adottare i principi dell'economia circolare.** La "circularità" si sta imponendo come paradigma generale per sopperire alla carenza di risorse limitando nel contempo i danni all'ambiente¹⁰. Nel campo dei manufatti significa prolungarne la vita utile, riusarli, dividerli, ricondizionarli, ripararli, riciclarne le componenti, ecc. in modo che una minima quantità finisca in discarica. In campo biologico significa che ciò che per sua natura è deperibile (es. plastiche) dovrebbe provenire da materiali biologici ed essere biodegradabile.

- 3. Approccio a cascata nell'utilizzazione delle biomasse.** Nell'uso delle biomasse si dovrebbe partire dagli impieghi di maggior valore e utilizzare i sottoprodotti per impieghi via via meno nobili lasciando la trasformazione in energia (processo irreversibile in base al secondo principio della termodinamica) come ultimo processo.
- 4. La diversità come fondamento di sistemi resilienti.** Dall'ecologia è mutuato il principio che la stabilità degli ecosistemi aumenta con la diversità delle componenti. La **diversità**, peraltro, intesa come fondamento della **resilienza**, non è da considerarsi solo in senso biologico ma anche di sistemi sociali ed economici.

In quest'ottica non vanno taciuti elementi di possibile condizionamento e destabilizzazione dei mercati globali che derivano dal crescente livello di **concentrazione di imprese** nel settore dei fattori di produzione per l'agricoltura (sementi, fertilizzanti, diserbanti, pesticidi), del commercio delle *commodity* (frumento, mais, soia) e della distribuzione alimentare. I conglomerati esistenti e quelli che via via si creano da un lato sfuggono in buona misura alle capacità regolatorie dei Governi nazionali e dall'altro estraggono la maggior parte del valore delle filiere agricole e agroalimentari a svantaggio degli agricoltori, in particolare dei piccoli agricoltori, e delle PMI.

Le tecnologie emergenti

Per accelerare lo sviluppo dell'agricoltura occorre guardare oltre i suoi confini e "agganciarlo" a quello di settori nei quali le trasformazioni avvengono a ritmi assai più rapidi di quelli dei sistemi biologici. In particolare tre settori possono avere un effetto di traino:

- 1. Le tecnologie digitali** sono un'area in cui a tecnologie sempre più potenti corrispondono costi decrescenti. Le applicazioni potenziali dell'ICT all'agricoltura sono immense, attualmente forse nemmeno del tutto concepite. Molto promettenti le tecnologie digitali quali le Satellitari, le missioni Copernicus a servizio dell'agricoltura e quelle di precisione che fa uso di droni e sistemi computerizzati che confluiranno verso l'intelligenza artificiale, un target di cui nei prossimi 10 anni si parlerà sempre più spesso e già dominio di Human Technopole.
- 2. Le tecnologie genetiche** ormai possono sostenere il miglioramento genetico delle specie coltivate in modo talmente puntuale, mirato e prevedibile da ritenere che si possano realizzare in anni progressi più sostanziali di quelli ottenuti in millenni di domesticazione delle specie vegetali e animali. Occorre però lavorare sull'accettazione di queste tecnologie da parte della società. Tra le nuove tecnologie di miglioramento genetico, la tecnica del *genome editing* (GE) permette la produzione di piante che abbiano una migliore performance, inducendo modificazioni mirate in geni target opportunamente selezionati e senza che ciò comporti l'introduzione permanente di DNA esogeno. Questa tematica rappresenta l'ambito più innovativo della ricerca genomica ed essere attivi nel settore del GE è fondamentale per il sistema ricerca italiano.
- 3. Le tecnologie "senza suolo"**, quali le agrotecnologie per la produzione intensiva di piante a uso alimentare o farmaceutico in ambiente controllato e quelle per il *vertical* e l'*indoor farming*, i bioreattori per le colture cellulari vegetali, ecc. Questo eterogeneo insieme di tecnologie di coltivazione rappresenta l'ambito più innovativo delle produzioni vegetali con importanti connessioni con i settori a valle e a monte del comparto agricolo.

¹⁰ <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>

L'equità

Nei consessi internazionali si registra consenso sul fatto che le potenzialità della terra di incrementare in modo sostenibile (e durevole) le produzioni di biomassa sono notevoli e che già ora innumerevoli vantaggi si potrebbero ottenere da una riduzione degli sprechi. Ma è altrettanto chiaro che i problemi da affrontare non sono solo quelli connessi alla disponibilità globale ma anche, e forse soprattutto, quelli di **accesso al cibo e alle risorse**: non a caso al primo posto tra gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite figura la fine della povertà (Obiettivo di Sviluppo sostenibile 1 *Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo*). Ed è la povertà, forse ancora più che le guerre, alla base delle ondate migratorie che tanto allarmano larghi strati delle società occidentali ricche. **Entro il 2050 in Africa il numero degli abitanti crescerà di più di quanto sia l'intera popolazione europea di oggi**. L'agricoltura può giocare un ruolo fondamentale nel progresso economico e sociale dell'Africa e per questo dovrebbe essere maggiormente sostenuta dai Paesi occidentali favorendo modelli di sviluppo che interpretino le esigenze e le culture locali.

Ma non va dimenticato che fasce crescenti di popolazione nei Paesi sviluppati, compresa l'Italia, sono a rischio di fame o di denutrizione e devono dipendere, ove disponibili, da interventi di assistenza alimentare.

Il sistema agroalimentare italiano

L'agricoltura italiana ha attraversato diverse fasi caratterizzate da priorità diverse. Nell'immediato **dopoguerra**, come nella maggior parte dei Paesi europei, la priorità era accrescere le produzioni per **sfamare la popolazione**: l'intensificazione dei sistemi produttivi, con ampia diffusione di varietà migliorate, meccanizzazione, irrigazione, impiego della chimica per fertilizzanti, diserbanti, anticrittogamici e insetticidi, ma anche una maggiore ricchezza prodotta dal boom economico degli anni '60 che agevolava il ricorso alle importazioni, raggiunsero rapidamente lo scopo ma crearono i presupposti per una successiva fase di attenzione della società ai **danni ambientali** di alcune tecnologie e ai **rischi per la salute umana**.

La fase attuale tende ad attribuire un ruolo centrale alla **salubrità e qualità** degli alimenti e ad una dieta equilibrata nel garantire una **vita sana** e a riconoscere nell'agricoltura un ruolo di motore di uno sviluppo sostenibile sia per le zone rurali che per le stesse città, privilegiando un approccio globale alla qualità della vita, dell'ambiente e dei prodotti. Agricoltura e produzioni agroalimentari acquisiscono sempre più anche un valore culturale, di collegamento con i territori, con il turismo, con un "marchio" di qualità sia intrinseca che edonistica, che ora costituisce l'asse principale del settore agroalimentare nazionale nel mercato mondiale.

L'Italia dipende tuttora largamente dalle importazioni per molti degli alimenti che consuma e con costi di produzione, più elevati della media mondiale se non altro per effetto del costo della terra. L'Italia è caratterizzata da una serie di fattori chiave di successo tra loro concatenati:

- **Ricchezza della cultura alimentare**: l'Italia è riconosciuta in tutto il mondo per la varietà e la qualità delle sue tradizioni alimentari e della sapienza gastronomica; con 261 riconoscimenti, è il Paese leader per numero di prodotti DOP e IGP riconosciuti dall'UE. I vini di qualità sono 330 DOC e 73 DOCG, oltre a 118 IGP. Il valore del *Made in Italy* si realizza anche attraverso la qualità dei processi di trasformazione, da parte delle imprese agroalimentari nazionali, di materie prime di importazione. Le esportazioni, già significative, evidenziano ulteriori margini di miglioramento.
- **Ricchezza della biodiversità agricola**: la varietà delle produzioni alimentari è in larga misura sostenuta da una ricchezza di biodiversità delle specie agrarie tra le più alte nei Paesi ad economia avanzata. Si tratta di un capitale che va difeso dall'erosione e ulteriormente valorizzato. L'agrobiodiversità è una risorsa importante che va tutelata, studiata e valorizzata con metodologie moderne.
- **Ricchezza della cultura, dell'arte e dei paesaggi**: il "brand" italiano lega indissolubilmente le attrattive di un turismo orientato ai tesori d'arte con quelle del paesaggio e di un "ben vivere" che nella ricchezza gastronomica trova uno dei suoi pilastri. Tutte tre le attrattive segnano ampi margini di miglioramento nella valorizzazione dei territori rurali, spesso caratterizzati da centri d'arte meno conosciuti ma di altissimo valore.

Ricchezza e qualità dei prodotti e legame con i territori e con la cultura sono i fattori che possono determinare prospettive favorevoli per l'agricoltura italiana ma soprattutto sviluppo economico e sociale dei territori rurali, nuovi posti di lavoro, occasioni per diversificare le attività e per mantenere comunità vive e vitali a presidio e tutela dell'ambiente e dei territori.

Un altro fattore caratterizzante l'agricoltura italiana è anche la struttura prevalente delle aziende agricole, a conduzione **familiare** nella quasi totalità dei casi e con **dimensione inferiore a quella europea** (media 8 ettari). Anche se con l'aumento delle dimensioni si possono realizzare economie di scala, il costo sociale della ulteriore estromissione di agricoltori si ripercuoterebbe negativamente sul reddito globale delle zone rurali e sull'azione di tutela del territorio. E' quindi evidente che un tessuto di piccole aziende diffuse nei territori possa trovare nella **qualità dei prodotti** e nel legame con le ricchissime tradizioni culturali alimentari e gastronomiche la propria direttrice di sviluppo.

Il legame con i territori comporta anche lo sviluppo, peraltro già ben avviato, di aggancio delle attività agricole tradizionali con il turismo e la gestione del tempo libero.

Obiettivi strategici

La ricerca

Gli obiettivi strategici del CREA si basano su 3 livelli principali:

- **Internazionale** - Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite che si pongono come traguardo temporale il 2030 e impegni assunti da tutti i Paesi con l'accordo di Parigi, COP 21¹¹;
- **Europeo** – Comunicazione della Unione Europea per la Politica agricola comunitaria. (Agenda 2030 dell'ONU, Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni COM (2017) 713);
- **Nazionale** – Piano triennale della ricerca del Ministero delle politiche agricole alimentari, forestali e del turismo.

Occorre adottare un approccio che individui **sinergie positive** tra sviluppo sociale, tutela dell'ambiente ed economia e la ricerca deve mantenere questo principio come punto di riferimento costante.

Il CREA intende focalizzare l'attenzione su quattro tematiche prioritarie, quali **direttrici** intorno alle quali sviluppare programmi e progetti in modo coordinato e coerente.

Gli obiettivi del Piano Triennale si sviluppano all'interno delle 4 tematiche principali.

Tematiche

Clima e salvaguardia dell'ambiente e delle produzioni

Il bacino del Mediterraneo si prefigura come una delle aree in cui saranno più marcate le modificazioni ambientali indotte dai cambiamenti climatici in atto. Questo impone sia azioni di mitigazione dei cambiamenti in atto con effetti a lungo termine (anche in relazione agli impegni assunti in sede internazionale), sia azioni di adattamento, necessarie nel medio periodo per consentire di mantenere sistemi produttivi efficaci in condizioni ambientali più ostili delle attuali e soprattutto con minore prevedibilità degli andamenti meteorici. I due assi principali su cui operare sono le **risorse idriche** (captazione, conservazione, risparmio, distribuzione, riuso) e il **suolo**; quest'ultimo sia con funzione di serbatoio di carbonio attraverso l'aumento di sostanza organica, sia come elemento fondamentale della fertilità (conservazione degli elementi nutritivi, funzionalità degli ecosistemi, protezione e valorizzazione della biodiversità).

¹¹ <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109r01.pdf>

Crescita digitale

L'Information and Communications Technology (ICT), come in molti altri settori delle attività sociali ed economiche, rappresenta anche per l'agricoltura un'**opportunità da cogliere**. L'osservazione remota o ravvicinata della terra con sensori multispettrali, la possibilità di georiferire ogni dato grazie alle tecnologie di posizionamento satellitare, di usare questa stessa tecnologia per guidare le macchine operatrici, di immagazzinare e analizzare rapidamente enormi quantità di dati, di usare piattaforme informatiche per condividere le informazioni e i dati, porteranno una rivoluzione i cui confini sono tuttora ignoti. La diffusione delle tecnologie digitali in agricoltura favorirà una maggiore efficienza nell'uso delle risorse con positivi risvolti economici e ambientali, un accesso diffuso alle informazioni abilitanti, lo sviluppo di nuovi modelli di *business* con un'apertura dei sistemi produttivi locali al mercato mondiale.

Risorse genetiche vegetali, animali e microbiche di interesse agroalimentare

L'Italia si caratterizza per una grande ricchezza biologica che va conosciuta, tutelata e valorizzata. Va attuata una conservazione dinamica, sapientemente integrata con le nuove biotecnologie, che addirittura la possono accrescere, predisponendo varietà adattate a mutate esigenze colturali (ridotte lavorazioni del suolo, minore o nullo ricorso alla chimica), ambientali (ridotte esigenze idriche, tolleranza di alte temperature) e nutrizionali (cibi fortificati). Sino ad arrivare al coinvolgimento degli agricoltori nella valorizzazione del patrimonio genetico nazionale di interesse agroalimentare.

Qualità delle produzioni Agroalimentari

Fatto salvo il concetto di sicurezza alimentare legato alla intensificazione delle produzioni, la qualità deve essere intesa nella sua accezione più ampia: la prima dimensione è quella della **salubrità** dei prodotti dell'agricoltura e dell'industria agroalimentare sia per l'assenza di sostanze nocive (residui, tossine, microrganismi patogeni) sia per la presenza di nutrienti essenziali in una dieta sana (vitamine, antiossidanti, microelementi). La seconda dimensione è quella **edonistica** che più è associata all'immagine dell'Italia gastronomica nel mondo; la terza dimensione è quella della **garanzia** per i consumatori offerta dalla tracciabilità lungo tutti gli stadi dal campo alla tavola. Questo obiettivo richiede innovazioni in campo genetico, delle tecnologie di produzione, trasformazione, conservazione e commercializzazione, delle tecniche diagnostiche di garanzia.

Strumenti:

La ricerca del CREA potrà essere sviluppata attraverso la progettazione di programmi bandiera (sul modello dei Métaprogrammes dell'INRA <http://metaprogrammes.inra.fr/>) che raggruppino progetti uniti da un macro-obiettivo comune, favorendo così un approccio sinergico e coordinato alla programmazione e, dal punto di vista della comunicazione, la possibilità di dimostrare la "massa d'urto" che il CREA mette in campo sui grandi temi.

Le relazioni con gli altri soggetti della ricerca

Internazionalizzazione

Accrescere la presenza del CREA in ambito europeo è prioritario per l'Ente nel prossimo decennio. Le risorse acquisite nell'ambito di *Horizon 2020* (in particolare *Societal Challenge 2*) sono significative ma tuttora suscettibili di miglioramento poiché conseguite generalmente con un ruolo di *partner* e di rado di coordinatore di progetti.

Più ancora che per le risorse finanziarie, le collaborazioni internazionali sono preziose per la crescita culturale dei ricercatori e per l'influenza che essi possono esercitare nei contesti internazionali favorendo scelte programmatiche e strumenti di attuazione favorevoli alle specifiche aspettative del nostro Paese.

Anche se l'attività del CREA si colloca prevalentemente nel settore della ricerca applicata (secondo le definizioni del Manuale di Frascati), si intende favorire la partecipazione dei nostri ricercatori ai programmi europei che finanziano ricerca di base e la mobilità internazionale (primo pilastro di *Horizon 2020*).

Alleanze strategiche

Il sistema della ricerca italiana è assai frammentato. Un progresso può scaturire da aggregazioni “virtuali” con Università ed altri Enti di ricerca, attraverso alleanze strategiche mirate ad aggregare competenze eccellenti, attraverso la creazione di piattaforme tecnologiche sia all’interno dell’Ente che promuovendo il coordinamento verso altre istituzioni nazionali e se del caso internazionali.

Saranno inoltre favorite alleanze strategiche anche con enti di ricerca e università di altri Paesi con la creazione di *Joint Research Laboratories* o *Reti di eccellenza*.

Infrastrutture

Il CREA intende partecipare alle grandi infrastrutture europee (tra le quali AnaEE, MetroFood e Emphasis, ICOS) e contribuire alla realizzazione di nuove nei campi di proprio interesse.

Cooperazione allo sviluppo

L’Italia ambisce a giocare un ruolo strategico nella cooperazione allo sviluppo economico e sociale dei Paesi in difficoltà. L’area di maggiore interesse è senza dubbio il Mediterraneo, crocevia di migrazioni che non cesseranno se non si sarà in grado di garantire standard di vita dignitosi nei Paesi d’origine. Il CREA intende contribuire sia stringendo *accordi di partenariato* nell’ambito di progetti di **ricerca e innovazione** sia valorizzando l’esperienza dei propri ricercatori in programmi di **cooperazione allo sviluppo** coordinati dalle maggiori agenzie internazionali e fondazioni.

Per il primo aspetto sarà fondamentale la partecipazione al programma **PRIMA** (ex Articolo 185 del TFUE) che si estenderà per tutto il periodo coperto da questo documento. Per il secondo è fondamentale stringere un rapporto sempre più solido con la **FAO**, in particolare nell’ambito dell’accordo che questa Agenzia sta rinnovando con CREA, CNR, ISPRA ed ENEA, e con GFAR (*Global Forum on Agricultural Research*) al quale il CREA ha dato la propria adesione.

Attività istituzionale di ricerca

Il Ministero delle politiche agricole alimentari, forestali e del turismo, che costituisce per il CREA il principale riferimento a livello governativo, e le Regioni, in virtù delle competenze attribuite dal Titolo V della Costituzione, si avvalgono dell’apporto del CREA per lo sviluppo di politiche di settore e in particolare per ciò che accompagna lo **sviluppo rurale** in applicazione della Politica Agricola Comune europea.

Il supporto alle Istituzioni con studi, indagini statistiche, proposte di documenti di policy costituisce per il CREA la parte più significativa della “**ricerca istituzionale**” (secondo la definizione data dall’ANVUR¹²) che l’Ente intende rafforzare ulteriormente per consentire la disponibilità delle migliori informazioni per l’assunzione di decisioni.

Il supporto al MIPAAFT è essenziale anche sui tavoli internazionali. Tutta la programmazione a livello europeo (CAP, CFP, Programmi quadro per la ricerca) ma anche in ambiti extraeuropei (ONU, OCSE, G7, G20) ha luogo attraverso processi propedeutici complessi e su tavoli tecnici che devono essere presidiati.

A maggior ragione il MIPAAFT può contare sul supporto scientifico e tecnico del CREA per le iniziative di coordinamento della ricerca e dell’innovazione a livello nazionale (in particolare attraverso i *Cluster tecnologici*) e internazionale (SCAR, JPI, JTI, EIT, EFI).

E’ fondamentale peraltro che questa azione di supporto e collaborazione sia stabile e strutturata e non episodica e che il flusso delle informazioni venga costantemente veicolato da e verso i ricercatori. Sarà necessario incentivare la partecipazione attiva dei ricercatori in questi ambiti.

L’impegno nella società

Oltre all’avanzamento della conoscenza scientifica (ricerca) e il supporto alle istituzioni (ricerca istituzionale) l’azione del CREA deve apportare benefici per le altre componenti della società con azioni

12 <http://www.anvur.org/attachments/article/833/Linee%20Guida%20EPR.pdf>

che comunemente ricadono nella cosiddetta “terza missione” e che rispondono ad aspettative crescenti della società e del sistema economico nei confronti del mondo della ricerca.

Le direttrici dell’azione del CREA sono tre, con molte sinergie positive possibili:

Ricerca con e per le imprese e con i cittadini

L’innovazione da parte delle imprese è favorita da un rapporto stretto con la ricerca che aiuta a superare il passaggio tra l’ottenimento di un risultato scientifico e la sua utilizzazione economica. Il CREA, per la sua vocazione nell’ambito della ricerca applicata, ha una lunga tradizione in questo campo, sia per l’agricoltura che per il settore delle trasformazioni agroalimentari che dei fattori produttivi.

E’ intenzione del CREA **stringere** ancor più questo **rapporto con le imprese**, pur nella consapevolezza che gli interessi dell’impresa e quelli della società non sono sempre e necessariamente coincidenti. Il principio che il CREA adotterà sarà sempre quello di garantire che le ricerche svolte con e per i privati assicurino **ricadute positive ampie e coerenti con i principi della sostenibilità** sociale, ambientale ed economica e che siano fruibili da un’ampia platea.

Un campo finora poco esplorato dal CREA ma che in alcuni campi potrebbe essere più efficace della ricerca tradizionale è quello che prevede la partecipazione dei cittadini (es. azioni di monitoraggio ambientale e biologico, meteorologia e cambiamenti climatici, salvaguardia del germoplasma, miglioramento genetico partecipativo); si tratta di azioni che, oltretutto, contribuiscono a rinsaldare un rapporto di fiducia tra ricerca e grande pubblico e che quindi contribuiscono anche alla terza direttrice.

Valorizzazione della proprietà intellettuale e sostegno alla creazione di nuove imprese

L’Europa in genere, e l’Italia in particolare, sono molto in ritardo rispetto a Stati Uniti, Giappone ed ora anche alla Cina nella produzione di brevetti, il che si traduce spesso in una dipendenza tecnologica dall’estero in molti settori. L’area di competenza dell’Ente (agricoltura) si presta meno di altre allo sviluppo di brevetti industriali mentre favorisce la protezione di novità rispetto alle risorse genetiche tramite privata.

Andrà sostenuta, anche con adeguate **strutture di supporto** interne o esterne per le competenze necessarie, sia la brevettazione di trovati suscettibili di utilizzazione industriale, sia la protezione con privata delle nuove varietà vegetali, animali e microbiche; in quest’ultimo caso, laddove ritenuto opportuno per una migliore diffusione, potranno essere stretti rapporti di collaborazione con imprese o loro organizzazioni fornendo materiale genetico da sviluppare congiuntamente in accordo ai Trattati internazionali vigenti a tutela degli interessi nazionali.

Lo scopo principale della protezione della proprietà industriale del CREA, peraltro, non deve essere considerato il più importante ritorno economico a vantaggio della ricerca, ma soprattutto quello di garantire all’Ente la **piena disponibilità** delle proprie invenzioni, fosse anche solo per assicurare un accesso libero se ciò garantisce il massimo interesse pubblico.

Il CREA intende anche stimolare la creazione di imprese *spin-off* che si pongano come obiettivo la valorizzazione economica di conoscenze e risultati (anche protetti da brevetto) sviluppati con l’attività di ricerca e nel contempo creino nuove opportunità di lavoro per giovani, atteso che solo una parte dei numerosi borsisti, assegnisti, dottorandi potrà avere prospettive concrete di carriera nell’Ente pubblico o in strutture di ricerca private.

Iniziative per la società civile

La “terza missione” comprende anche attività che scaturiscono dalla ricerca ma che mirano a produrre effetti oltre la cerchia dello stesso mondo scientifico (ricerca scientifica) ed economico (punti **a**) e **b**) precedenti). Si tratta di iniziative di coinvolgimento della società nei grandi temi della scienza, di divulgazione dei suoi risultati al grande pubblico, di applicazione delle conoscenze scientifiche alla vita quotidiana.

Il CREA è già molto attivo in campagne di educazione alimentare (es. con il programma “Frutta e verdura nelle scuole”) ed è spesso presente sui *media* (carta stampata, televisione, siti web). Molte iniziative adottate in occasioni ricorrenti (giornata mondiale dell’alimentazione, notte dei ricercatori, giornata mondiale del

suolo, acqua, ecc...) dovranno essere ulteriormente ampliate nella consapevolezza che il dialogo con la società civile è indispensabile per evitare disinformazione verso la scienza e i suoi risultati che sempre più spesso si manifesta nel pubblico.

Le risorse umane

Il CREA ambisce a sviluppare una strategia di eccellenza per le risorse umane che la Commissione Europea sostiene in attuazione dei principi espressi nella Carta Europea dei Ricercatori e nel Codice di Condotta per il Reclutamento dei Ricercatori. Ha da tempo aderito pubblicamente a Carta e Codice ed ha recentemente completato positivamente l'iter che ha portato al riconoscimento della **Human Resources Excellence in Research**.

Il riconoscimento segna comunque un **punto di partenza** per un miglioramento continuo che l'Ente si è impegnato a perseguire eliminando i residui ostacoli che si frappongono al pieno rispetto dei principi di Carta e Codice e a progredire anche oltre i requisiti minimi.

Si tratta di un percorso ambizioso ma l'Ente è consapevole che solo puntando a reclutare i migliori ricercatori in ambito internazionale e a garantire loro condizioni di lavoro, infrastrutture, organizzazione, prospettive di sviluppo professionale di eccellenza si potranno attrarre e trattenere i migliori cervelli.

Non si nascondono le difficoltà, legate soprattutto alle condizioni economiche offribili, sottoposte a vincoli esterni alla sfera di possibile intervento del CREA, ma esistono molti aspetti connessi all'organizzazione del lavoro, al livello di autonomia e responsabilizzazione, al riconoscimento del merito, alle opportunità di crescita culturale, che rendono attraente un ambiente di lavoro di ricerca.

Conclusioni

Il presente documento intende fornire gli strumenti di lavoro alla Comunità Scientifica del CREA per orientare la programmazione della ricerca dell'Ente nell'ambito degli scenari internazionali, europei e nazionali in cui dovrà muoversi nei prossimi dieci anni.

Individua negli obiettivi dello sviluppo sostenibile i fondamenti principali da aggiornare nella programmazione della politica agricola comunitaria per la salvaguardia e lo sviluppo dell'agricoltura e delle filiere agroalimentari nazionali. L'agricoltura resta per l'Italia una delle attività produttive principali del Paese e, nella nuova accezione della multifunzionalità dell'agricoltura deve essere considerata un'attività produttiva trasversale e strategica per lo sviluppo sostenibile del Paese.

Il CREA con le competenze presenti al suo interno può contribuire in maniera sostanziale alla realizzazione concreta di questo ambizioso programma di politica di sviluppo nazionale.

Parole chiave: *agricoltura, agroalimentare, relazioni agricoltura-ambiente, sviluppo sostenibile, agricoltura e alimentazione.*

Centro di Ricerca **GENOMICA E BIOINFORMATICA (GB)**

MISSIONE DEL CENTRO

Il Centro si occupa di genetica, genomica, bioinformatica, biotecnologie e fisiologia vegetale. Svolge attività finalizzate all'ampliamento delle conoscenze sulla struttura e funzione dei geni e dei genomi e all'applicazione della genetica molecolare nelle specie di interesse agrario.

Direttore: Luigi Cattivelli

Obiettivi strategici

Obiettivo 1. Sviluppo di una piattaforma per la genomica funzionale e il genome editing in specie di interesse agrario

Il Centro opera per identificare geni capaci di influire su importanti caratteri agronomici/qualitativi (genomica funzionale) e per sviluppare una piattaforma per la preparazione di piante modificate con la tecnica del GE. Gli approcci di genomica funzionale sono il presupposto fondamentale del GE in quanto consentono di identificare e caratterizzare geni chiave coinvolti nei processi biologici che sottendono la produzione, la qualità e la capacità di adattamento all'ambiente. L'attività di questi geni sarà poi modificata tramite GE in alcune specie di interesse del Centro. Sviluppare una propria proprietà intellettuale sui geni da *editare* consente di operare con *know-how* proprio, senza dover riconoscere ad altri i diritti d'uso per i geni disponibili in letteratura. La piattaforma di GE si propone come punto di riferimento per questa tecnologia all'interno del CREA.

Obiettivo 2. Sviluppo di una facility CREA di bioinformatica pre-configurata e on-demand accessibile da cloud

Sfruttando la connettività a banda larga e la piattaforma cloud di AGRIDIGIT, si propone di **sviluppare un sistema di cloud computing dedicato alla bioinformatica**, mediante la creazione di macchine virtuali personalizzabili e l'utilizzo da *cloud* di interfacce *point and click* (*Galaxy* o simili) alternative all'esecuzione da linea di comando che consentano di creare, eseguire e gestire facilmente analisi sequenziali complesse assicurandone la replicabilità e la condivisibilità. Questo obiettivo risponde ad una precisa esigenza emersa dalla consultazione della Comunità di Genomica del CREA.

Obiettivo 3. Sviluppo ed applicazione della genomic selection per il miglioramento genetico vegetale

Il Centro si propone di generare una *proof of concept* per la *genomic selection* per dimostrare in specie di interesse nazionale le potenzialità di questa metodologia sul miglioramento genetico. La *genomic selection* verrà applicata a popolazioni sperimentali già disponibili per valutare l'impatto delle basi genetiche dei materiali da selezionare sull'accuratezza della selezione, in cereali (orzo e/o frumento) ed in specie ortive (melanzana e/o asparago). I risultati saranno oggetto di specifiche azioni di trasferimento verso industrie private ed altri *stakeholders*.

Obiettivo 4. Strategie genomiche per la qualità, sicurezza e tracciabilità delle produzioni agroalimentari

Il Centro opera per innalzare la qualità delle produzioni agrarie attraverso l'uso delle conoscenze genomiche con specifico riferimento a: *i)* caratterizzazione delle proteine dei semi, *ii)* comprensione dei *pathway* metabolici che conducono alla sintesi di metaboliti d'interesse nutrizionale e nutraceutico specie vegetali, *iii)* applicazione della genomica alla tracciabilità di specie vegetali, animali e microbiche ai fini della qualità e salubrità ed identificazione varietale.

Obiettivo 5. Verso l'isolamento di geni che controllano importanti caratteri in specie cerealicole e ortive

Il Centro opera per l'identificazione di regioni genomiche che determinano importanti caratteri agronomici (*mapping*), per la caratterizzazione fine delle regioni genomiche già identificate (*fine mapping*) e per il clonaggio di alcuni geni responsabili dei caratteri in questione. Le regioni genomiche, i singoli geni e i marcatori molecolari ad essi associati forniranno strumenti potenti e puntuali a supporto di un sistema di *breeding* avanzato e più efficiente.

Attività istituzionale e di terza missione

Oltre alle attività indicate negli obiettivi sopra descritti, il Centro cura una estesa gamma di attività di trasferimento tecnologico e di disseminazione delle conoscenze scientifiche. Alcune attività sono finanziate da specifici progetti come il progetto Frutta e Verdura nelle Scuole o le convenzioni con ditte private nel settore del miglioramento genetico dei cereali a paglia (orzo, triticale, avena) e delle orticole (melanzana, asparago, fagiolo). Il Centro cura eventi di formazione come i corsi sulla genomica applicata alla tracciabilità dedicati al personale dell'ICQRF del MiPAAFT o giornate di carattere divulgativo come il *Fascination of Plants Day*.

Il Centro cura inoltre la formazione alla ricerca di studenti universitari (Laurea triennale, Laurea magistrale, Dottorato di Ricerca) in collaborazione con diverse sedi universitarie.

Prodotti e servizi rilasciati

- 1. Prototipi da protocolli biotecnologici.** La ricerca biotecnologica produrrà mutanti per il controllo di: i) maturazione della bacca in pomodoro, ii) sviluppo del seme in orzo e frumento, iii) sviluppo di frutti senza semi in melanzana. Questi mutanti potranno essere utilizzati direttamente se la normativa lo consentirà, oppure potranno essere riprodotti tramite tecniche tradizionali di miglioramento genetico prima di essere incorporati nelle varietà commerciali.
- 2. Piattaforma genomica per il miglioramento genetico avanzato** (punto di riferimento nazionale per la selezione genetica basata sulle conoscenze del DNA, aperta alla partecipazione di soggetti privati). La facility sarà composta da: i) **una strumentazione di ultima generazione per l'analisi di marcatori molecolari ad alta processività/basso costo** accessibile anche da utenti esterni, ii) strumenti genomici e bioinformatici per predire/selezionare genotipi superiori sulla base delle caratteristiche genetiche (**selezione genomica**), iii) conoscenze relative a geni che conferiscono resistenze a malattie ed altri caratteri utili (cereali a paglia, orticole).
- 3. Sviluppo e validazione di saggi per la tracciabilità delle filiere agroalimentari basati sull'analisi del DNA.** I saggi validati saranno resi disponibili per la certificazione delle sementi, l'identificazione di specie in materie prime e prodotti finiti, la diagnostica per la presenza di microrganismi benefici o patogeni. Saranno realizzati sia con tecnologie genomiche classiche (SNP-barcoding e qPCR) sia con l'uso di strumenti di ultima generazione (**Digital-PCR**) che consentono la **quantificazione assoluta delle molecole di DNA**.
- 4. Varietà con caratteristiche innovative per orzo e melanzana** (in collaborazione con privati). Nel prossimo triennio saranno sviluppati nuovi **orzi adatti all'ambiente mediterraneo, un orzo da birra** (il primo selezionato in Italia) e la prima **melanzana** con un **gene di resistenza ai nematodi** introdotto mediante incrocio da una forma selvatica.

Centro di Ricerca **AGRICOLTURA E AMBIENTE (AA)**

MISSIONE DEL CENTRO

Il Centro svolge studi e ricerche per la caratterizzazione, gestione sostenibile e modellazione spazio-temporale degli ecosistemi agrari e forestali attraverso un approccio inter e multidisciplinare.

Direttore: *Marcello Donatelli*

Obiettivi strategici

Obiettivo 1. Messa a punto di un sistema di monitoraggio e gestione dei suoli agrari e forestali per la conservazione della fertilità dei suoli e qualità delle produzioni

La gestione sostenibile dei sistemi agrari, forestali e agroforestali deve conciliare gli obiettivi produttivi con la salvaguardia e il ripristino dei servizi ecosistemici. In un territorio in cui la maggior parte dei suoli agricoli è concentrata in aree classificate dalla UE, già nel 2000, a rischio desertificazione, l'aumento del contenuto di sostanza organica dei suoli e l'incremento del sequestro del carbonio sono gli obiettivi primari. Allo stesso tempo, la variazione del regime pluviometrico espone il Paese a pericoli idrologici che possono essere contenuti migliorando il funzionamento idraulico dei suoli coltivati. In particolare, la perdita di biodiversità e biomassa dei suoli è causa del declino produttivo delle colture, con impatti particolarmente gravi su fruttiferi, vite e colture orticole, ovvero: i prodotti agricoli ad alto reddito con trend crescente della esportazione nazionale. L'efficacia delle strategie di aumento fertilità dei suoli nei sistemi specializzati (fruttiferi, vite, ortive, ecc.) può essere fortemente implementata con tecniche di gestione dei suoli orientate a migliorare i processi microbici quali biofertilizzazione, promotori di crescita, antagonismo verso i patogeni radicali, e una molteplice serie di meccanismi biologici nel complesso responsabili della capacità naturale dei suoli di supportare una crescita ottimale della pianta (*soil suppressiveness*).

Obiettivo 2. Caratterizzazione della risposta dei sistemi produttivi a cambiamenti climatici

Il cambiamento climatico è spesso considerato un fenomeno che riguarda solo l'atmosfera. Tuttavia, il carbonio presente nell'atmosfera influisce anche sul suolo, poiché il carbonio non utilizzato per la crescita delle piante passa nelle radici, le quali lo depositano all'interno del suolo (carbon sink). Il cambiamento climatico può condizionare gli agro-ecosistemi fino a rendere impossibile il mantenimento e il recupero della loro funzionalità. Infatti, le proiezioni effettuate da diversi modelli climatici di circolazione globale secondo diversi possibili scenari di sviluppo dell'umanità concordano nello stimare un incremento medio delle temperature a livello globale compreso tra 1.5 e circa 6 °C nei prossimi decenni. Gli stessi modelli stimano invece diversi andamenti stagionali per precipitazioni e questo è un elemento chiave, non generalizzabile spazialmente, che determina rischi o possibilità di sviluppo per i sistemi agricoli, sia per le produzioni che per i servizi eco-sistemici che forniscono. In questo contesto, la vulnerabilità dei sistemi agricoli al mutamento nella frequenza di eventi estremi quali ondate di calore, ed all'incremento di lungo termine delle temperature e delle distribuzioni delle precipitazioni dipenderà dalla loro resilienza ed adattabilità. In aggiunta, i cambiamenti climatici porteranno a impatti diversificati rispetto all'attualità di patologie per le piante.

Obiettivo 3. Ottimizzazione agronomica dei sistemi colturali per l'uso delle risorse ai fini produttivi ed ambientali

L'analisi spazio-temporale delle dinamiche dei sistemi colturali, condotti seguendo diversi itinerari gestionali, costituisce la base: per la loro comprensione e successiva pianificazione finalizzata alla ottimizzazione della produttività e dell'uso delle risorse; per stimare le esternalità del sistema produttivo. L'attività di ricerca viene effettuata con diverse metodologie, che vanno dalle sperimentazioni condotte su scala parcellare, all'utilizzo di indicatori agro-ecologici che analizzino aspetti qualitativi e quantitativi del sistema in esame, all'applicazione di modelli di simulazione del sistema in grado di riprodurre le risposte non lineari alle condizioni di contorno, tipiche degli organismi biologici. L'integrazione di queste metodologie ha come obiettivo la sintesi delle diverse tipologie di informazione, per i diversi portatori di interesse nel comparto agricolo, dagli agricoltori ai decisori politici, su rischio climatico, uso delle risorse, impatto ambientale o potenziali servizi ecosistemici. Saranno quindi sviluppati itinerari agrotecnici che implicino mitigazione ottenibili per specifici sistemi colturali, che al tempo stesso siano resilienti rispetto al rischio climatico. Inoltre, la valorizzazione in agricoltura della frazione biodegradabile di sottoprodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura, nonché da attività industriali e urbane, ha un'importanza centrale in un'ottica di economie circolari.

Obiettivo 4. Messa a punto di indicatori ambientali

In Italia si stima che l'agricoltura sia responsabile del 95% delle emissioni di ammoniaca e di conseguenza l'UE ci chiede di ridurre l'entità in modo considerevole nei prossimi anni. Anche per i gas serra è richiesta una riduzione per migliorare la mitigazione che i sistemi agricoli possono mettere in atto. In ambedue i casi sono richieste stime delle emissioni, che non possono essere effettuate con bilanci statici, generalizzando i sistemi agricoli come se l'interazione ambiente x agrotecnica portasse sempre allo stesso risultato. La letteratura recente ha evidenziato la necessità di migliorare gli inventari dei fattori di emissione con misure dirette condotte a scala di campo. Una soluzione ottimale per lo sviluppo di inventari è mettere a punto modelli orientati ai processi, la cui calibrazione e validazione deve passare attraverso misure di campo le più accurate possibili, e che permettono di estendere i risultati della ricerca a coprire aree produttive e quindi consentire stime a livello nazionale. Altro aspetto di rilevanza nel campo degli indicatori agro-ambientali è l'uso di indicatori chimici, biologici e microbici, agro-climatici, per lo studio multivariato dei sistemi agricoli. Le applicazioni vanno dall'analisi dei sistemi agricoli più degradati per la valutazione rischio di fenomeni biologici particolarmente dannosi al supporto alle regioni per la valutazione della efficacia dei piani di produzione integrata e degli standard ambientali fissati dalla UE per i prossimi decenni. La capacità di mappatura della superficie agricola, la possibilità di derivare dati sulla dinamica di crescita colturale e la potenzialità di fornire stime sulla variabilità intra-campo dello stato nutrizionale e di stress rappresentano utili fonti di informazione per fornire supporto diretto agli agricoltori ma anche per provvedere alle esigenze di pianificazione delle autorità nazionali e regionali. L'obiettivo è sviluppare un portafoglio innovativo di analisi e servizi di monitoraggio in agricoltura, integrando i dati dei diversi sensori ottici alle diverse scale. Nuove fonti di dati, da sensori e da remote sensing come dal programma Copernicus, permettono di affrontare le problematiche con una migliore copertura spaziale e con risoluzioni temporali che permettono di catturare la dinamica dei processi d'interesse.

Obiettivo 5. Creazione di servizi

Il CREA dispone di diversi database su suoli, clima, microrganismi, che possono avere usi multipli, così come sviluppa e gestisce modelli statici e di simulazione che possono avere un uso durante la stagione per diversi portatori d'interesse. Dati e modelli non sono accessibili (o non lo sono facilmente), mentre possono essere d'uso per utenti finali o anche per enti di assistenza regionale. Per migliorare la copertura territoriale del monitoraggio meteo-climatico, sarebbe auspicabile creare le condizioni per un'interoperabilità ottimale tra i database del CREA e quelli disponibili sul territorio nazionale. In particolare, si fa riferimento alle informazioni raccolte dalle reti agrometeorologiche regionali, che attualmente presentano una notevole eterogeneità. Lo stesso vale per soluzioni di modellazione che possono essere d'uso in

ricerche di terze parti o enti ed associazioni di produttori. Non sono disponibili stime della dinamica di sistemi colturali (produzioni e servizi ecosistemici, impatti ambientali) omogenee per metodologia con copertura del territorio nazionale. In tal senso, l'utilizzo di open data in ambito telerilevamento garantisce una congrua continuità temporale e spaziale; inoltre l'accessibilità a piattaforme free di cloud-computing (quali Google earth Engine) consente di lavorare in cloud, a scala globale, senza la necessità di scaricare le immagini. C'è un elevato interesse per accesso a dati e servizi basati su analisi agro-ambientali. Gli standard di metadati e il paradigma di accesso open data costituiscono una metodologia obbligata per enti pubblici, ma non utilizzata.

Attività istituzionale e di terza missione

Il Centro offre consulenza al MIPAAFT relativamente ai suoli contaminati o inquinati (es. terra dei fuochi); partecipa a tavoli tecnici per il trasferimento dell'innovazione nel biologico mediante approccio partecipativo (ricercatori, MiPAAFT, Federbio, Firab, AIAB, ...); dà supporto agli Uffici PQAI e DISR V - MIPAAFT per la stesura di position papers tecnico-scientifici da presentarsi in ambito nazionale ed Europeo in risposta alle azioni di ricerca attivate.

Prodotti e servizi rilasciati

- 1. Servizi cloud di applicazioni di modellistica agro-ambientale**, destinate ad applicativi per agricoltori, associazioni e servizi regionali: calcoli di variabili agro-meteorologiche, fenologia, crescita colture, bilanci idrici, infezioni fungine, stress abiotici, api come bio-indicatori, analisi di scenari di emissioni di GHG dai suoli agricoli, anche considerando scenari climatici futuri. Questi servizi ("microservizi" o "software come servizi") saranno utilizzati per applicativi ad uso diretto o da partners per integrazione in piattaforme destinate a produttori.
- 2. Cartografia tematica di indicatori ambientali da dati telerilevati** (MODIS, Proba-V, Landstat, Sentinel) per il monitoraggio e la quantificazione a scala territoriale della performance produttiva e degli stress biotici e abiotici degli agro-ecosistemi. Potranno essere utilizzati sia direttamente sia come base dati da CREA sia da terze parti per sviluppo di prodotti integrati.
- 3. Nucleo suolo:** nei prossimi 3 anni il Centro coordinerà il Soil Hub dell'Italian Soil Partnership che fornirà tutta una serie di servizi alla Global Soil Partnership cui l'Italia aderisce formalmente. Tali servizi riguarderanno aspetti relativi al suolo: formazione, banche dati e metodologie. Parallelamente, continuerà lo sviluppo della banca dati suoli nazionali, con prodotti cartografici e dati sui profili dei suoli.
- 4. Aggiornamento registro dei mezzi tecnici ammessi in agricoltura biologica.** E' emerso un problema di contaminazioni, se non di frodi commerciali, dei mezzi tecnici (fertilizzanti e prodotti per la difesa) ammessi. Come supporto alla produzione agricola, il registro sarà aggiornato e ulteriormente sviluppato, reso consultabile attraverso una app dedicata per operatori e interfacciabile con analoghi registri esistenti in ambito europeo.

Centro di Ricerca

DIFESA E

CERTIFICAZIONE (DC)

MISSIONE DEL CENTRO

Il Centro si occupa della difesa delle piante agrarie, ornamentali e forestali e delle derrate alimentari da agenti biotici e abiotici. Promuove la conservazione e la valorizzazione dell'agrobiodiversità vegetale con particolare riguardo alla valutazione delle caratteristiche di resistenza a stress. E' riferimento nazionale per la difesa e la certificazione dei materiali di pre-moltiplicazione e dei materiali sementieri, inclusa la valutazione per l'iscrizione o il rilascio di privativa di varietà vegetali.

Direttore: Pio Federico Roversi

Obiettivi strategici

Obiettivo 1. Studio di organismi e microorganismi nocivi emergenti inclusi "patogeni" alieni e da quarantena e sperimentazione di tecniche diagnostiche per la loro caratterizzazione e misura di effetti

Definire la biologia, dinamica delle popolazioni ed epidemiologia di funghi, batteri, fitoplasmi, liberibacter, virus, viroidi, artropodi di interesse per le colture, le derrate alimentari ed il sistema agroforestale utilizzando diverse tecniche di indagine con particolare attenzione alla messa a punto di sistemi diagnostici rapidi per individuarne la patogenicità/virulenza/gli effetti nonché lo stato di salute delle colture e studio di eventuali misure di controllo

Obiettivo 2. Studio di strategie e strumenti innovativi di difesa

Sperimentazione e definizione di strategie e strumenti innovativi di difesa dalle avversità biotiche e abiotiche delle colture agrarie, degli ecosistemi forestali, del verde urbano e delle derrate alimentari per uno sviluppo sostenibile degli agroecosistemi e dell'ambiente e sviluppo di sistemi per la diagnosi precoce di pressioni biotiche e abiotiche nonché individuazione e caratterizzazione di fonti di resistenza.

Obiettivo 3. Sviluppo di sistemi innovativi per la certificazione delle sementi e produzione di materiale di propagazione

Sperimentazione di innovazioni per il settore della certificazione delle sementi e del materiale di propagazione che spaziano dallo sviluppo e messa a punto di metodologie analitiche, alla definizione e introduzione di POS, alla introduzione della geolocalizzazione e dell'informatizzazione delle procedure.

Obiettivo 4. Tutela del materiale di propagazione delle piante

Sviluppo di metodologie innovative per la caratterizzazione morfo-fisiologica e molecolare e la valutazione del materiale di propagazione delle piante a supporto sia delle attività di breeding dei costitutori che dell'iscrizione di nuove varietà a tutela della filiera, aggiornamento dei criteri per iscrizione di nuove varietà, ri-caratterizzazione di varietà in accordo con nuovi protocolli, valorizzazione delle collezioni di riferimento e messa a punto di tecniche di produzione del seme.

Obiettivo 5. Studio di interazioni (A) Pianta Patogeno/fitofago, (B) pianta-fitofago/patogeno-ambiente e (C) vettore-patogeno-pianta-ambiente

Gli studi sono finalizzati ad investigare i meccanismi di resistenza/suscettibilità e virulenza/avirulenza nelle specie erbacee ed arboree attraverso indagini di genomica comparativa e studi di espressione durante l'infezione, individuazione di cultivar resistenti, isolamento e studio dei ceppi o delle razze fitopatogene,

sviluppo di marcatori genetici e biochimici per caratterizzare piante resistenti nonché sviluppo di nuovo materiale genetico (popolazioni segreganti, RIL, etc.) al fine di individuare strategie di controllo innovative.

Attività istituzionale e di terza missione

Il Centro cura una estesa gamma di attività di trasferimento tecnologico e di disseminazione delle conoscenze scientifiche. Come attività istituzionale il centro si occupa inoltre di analisi ufficiali conto terzi (Regioni, Aziende, etc.) relativamente a patogeni/fitofagi di quarantena e di qualità. Nel CREA sede di Roma è presente il DIALAB in conformità ai requisiti della norma ISO/IEC 17025:2005, unico laboratorio pubblico italiano di diagnosi di patologia vegetale accreditato, dall'Ente Italiano di Accreditamento - ACCREDIA (www.accredia.it) con numero di accreditamento n. 1560. Sempre presso la sede di Roma è gestita la Banca Dati fitofarmaci e sostanze attive del MIPAAFT (che contiene il database riguardante i prodotti fitosanitari e sostanze attive registrate in Italia dal 1968) in relazione all'aggiornamento tecnico-scientifico dei dati. Il CREA è riconosciuto idoneo con D.M. del 03/02/2016 ad effettuare prove ufficiali di campo per valutare l'efficacia dei prodotti fitosanitari. Il Centro pubblica anche la rivista scientifica internazionale ISI "REDIA Journal of Zoology" e la rivista nazionale "PETRIA". Il Processo di "Certificazione delle Sementi" si svolge in step diversi, che si susseguono secondo una logica consolidata a livello internazionale, che è recepita e discende dagli "Schemi di Certificazione" descritti dalle norme in vigore. Tale logica è mirata a garantire la qualità delle Sementi, considerate il fattore chiave per la qualità del prodotto di ogni coltivazione e si ispira al criterio della tracciabilità. I risultati soddisfacenti delle colture dipendono infatti in larga misura dall'utilizzazione di sementi adeguate che consentano l'ottimale sfruttamento di tutti gli altri fattori produttivi. La legge 25 novembre 1971, n. 1096, "Disciplina dell'attività sementiera", all'art. 12, comma 1, dispone, tra l'altro, che i prodotti sementieri non possano essere venduti, posti in vendita o messi altrimenti in commercio se non siano muniti di uno speciale cartellino ufficiale rilasciato dall'ente incaricato del controllo ed attestante che i prodotti stessi siano stati sottoposti, con esito favorevole, ai controlli prescritti. Tutte le fasi della Certificazione devono essere svolte dall'organismo ufficiale di controllo o dall'operatore autorizzato ad operare sotto sorveglianza ufficiale. In Italia a seguito dell'assorbimento delle attività dell'Ente Nazionale Sementi Elette nel CREA e del successivo Piano di riordino con creazione del Centro CREA, tale compito è demandato per legge a questo Centro. L'attività di Certificazione ha generato nel 2017 un fatturato che si attesterà verosimilmente oltre gli 8.000.000 di euro.

Un ulteriore importante settore di attività dell'Area Certificazione che si stima genererà nel 2017 oltre 2.000.000 di euro di fatturato è rappresentato dalle Prove per l'Iscrizione delle Varietà al Registro Nazionale (oltre 1000 ogni anno) che richiedono la messa in atto di prove descrittive e prove agronomiche. Il Centro CREA ha coordinato in tale contesto le prove per cereali a paglia, mais, riso, foraggere, patata, ortive e per le specie industriali il cui coordinamento era in precedenza curato dalle regioni. Le direttive CE per le specie agricole e ortive, stabiliscono che le varietà ammesse alla commercializzazione debbano essere registrate in un catalogo ufficiale tenuto dagli Stati membri. Questi ultimi devono assicurare che solo varietà differenziabili, stabili, sufficientemente uniformi e che possiedano un adeguato valore agronomico o di utilizzazione possano essere iscritte al catalogo ufficiale. La Commissione dell'UE ha stabilito condizioni da rispettare e caratteri da prendere in considerazione per l'esecuzione delle prove volte ad accertare il rispetto dei requisiti per la registrazione delle varietà.

Il Centro ha messo a punto modalità di controllo delle popolazioni eterogenee di cereali in applicazione dell'esperienza comunitaria di cui alla Decisione di esecuzione 2014/150/UE del 18 marzo 2014 e si occupa di valutazione delle resistenze a patogeni in pomodoro. L'introduzione nella normativa nazionale dei nuovi protocolli CPVO consentirà l'impiego delle nuove metodiche nelle prove nazionali per la registrazione varietale del pomodoro. Le strutture CREA incaricate delle prove DUS per l'iscrizione al registro delle nuove varietà di pomodoro dovrebbero avviare una sperimentazione per la messa a punto dei marcatori molecolari previsti dai nuovi protocolli per la valutazione delle resistenze a TSWV, ToMV, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol).

Prodotti e servizi rilasciati

1. **Tecniche innovative e strumenti diagnostici avanzati** di tipo LAMP per impedire l'arrivo di nuove calamità mediante la caratterizzazione e l'individuazione della presenza in piante, materiali legnosi e matrici alimentari di importazione, di "PESTS" alieni inclusi tra gli Insetti, Acari, Nematodi, Virus, Batteri e Funghi, da quarantena e di qualità, potenzialmente dannosi ai sistemi agrari e forestali italiani.
2. **Individuazione nei territori di origine di antagonisti naturali di organismi alieni nocivi** come la Cimice dei pinoli e la Cimice Asiatica, arrivati accidentalmente di recente in Europa, curando la preliminare verifica delle potenzialità di questi ausiliari per l'utilizzo in programmi di controllo biologico, la preventiva realizzazione delle Analisi di Rischio per valutarne l'impatto nei nostri ambienti su specie non target e l'introduzione nel nostro Paese in condizioni di sicurezza biologica.
3. Metodologie per la corretta identificazione dei caratteri morfofisiologici e definizione di descrittori genetici di tipo molecolare per l'**iscrizione al registro delle nuove varietà vegetali** (oltre 1.000 ogni anno in misura nettamente superiore ad ogni altro Paese UE).
4. Metodiche inerenti sia l'uso di tecnologie digitali che tecniche avanzate di laboratorio a supporto della **certificazione delle sementi** di cereali, foraggere e ortive per una sempre maggiore tutela delle produzioni di qualità che caratterizzano il settore sementiero.

Centro di Ricerca

INGEGNERIA E TRASFORMAZIONI

AGROALIMENTARI (IT)

MISSIONE DEL CENTRO

Svolge attività nel campo dell'ingegneria dei biosistemi, dei processi agroindustriali e delle trasformazioni, soprattutto ortofrutticole, cerealicole e olivicole, per la gestione sostenibile degli agroecosistemi e delle filiere agricole, agroalimentari e agroindustriali.

Direttore: *Paolo Menesatti*

Obiettivi strategici

Obiettivo 1. Sviluppo di nuove tecnologie per aumentare la produttività sostenibile delle attività agromeccaniche

Studiare e sperimentare nuove macchine o componenti, processi di meccanizzazione e sistemi tecnologici, anche digitali, al fine di promuovere lo sviluppo e la diffusione di un'agricoltura meccanizzata evoluta, conservativa e di precisione come elementi fondamentali di competitività e di incremento sostenibile della produttività agricola, la sicurezza professionale e il rispetto sociale e ambientale.

Obiettivo 2. Sviluppo e applicazione di sistemi sensoristici e digitali per migliorare, efficientare e integrare i processi di informazione, conoscenza e gestione nell'agroalimentare

Le tecnologie digitali (elettronica, informatica, comunicazioni, sensoristica) sono tra gli elementi trainanti nel nuovo millennio, anche nell'agroalimentare. Il sistema produttivo fortemente eterogeneo e segmentato, sconta un forte ritardo circa la valutazione delle potenzialità applicative di tali tecnologie agli specifici contesti e in merito al trasferimento tecnologico e informativo a tali contesti e ai relativi attori pubblici e privati. Gli obiettivi di ricerca riguardano le applicazioni sensoristiche più innovative (open-source, imaging, IoT, ecc) a basso costo, altamente contestualizzabili e integrabili in remoto, in sistemi di simulazione e controllo (es. blockchain) anche attraverso strumenti di intelligenza artificiale, al fine di offrire nuove soluzioni operative alle numerose problematiche di monitoraggio, controllo o previsione di aspetti produttivi nelle attività agricole (macchine, cantieristica agromeccanica, gestione aziendale, sostenibilità ambientale) e delle trasformazioni agroalimentari (qualità, tracciabilità, logistica).

Obiettivo 3. Innovazioni tecnologiche a supporto dell'economia circolare in agricoltura: produzioni agroalimentari, filiera di trasformazione, trasformazione energetica

Gli obiettivi di ricerca interessano la tipologia di materia prima (riduzione del dualismo food/no-food), il miglioramento delle tecnologie e l'ottimizzazione dei processi di trasformazione (biogas, energia termica, energia elettrica, bioprodotto), l'efficienza nell'uso dell'energia sia da parte delle macchine (es. uso di carburanti alternativi autoprodotti da rinnovabili) che delle strutture (soprattutto quelle particolarmente energivore), nonché il riutilizzo degli scarti di lavorazioni industriali e degli imballaggi in un'ottica di sostenibilità e economia circolare.

Obiettivo 4. Innovazione tecnologica dei settori ortofrutticolo, cerealicolo e olivicolo in un'ottica di filiera integrata a supporto del Made in Italy agroalimentare

L'introduzione di innovazioni tecnologiche e di processo nel settore agroalimentare può contribuire in maniera significativa ad innalzare il livello di qualità dei prodotti, operando sinergicamente sui diversi aspetti, tra cui la tipicità, la garanzia e la sicurezza, per migliorare la sostenibilità produttiva, ambientale, economica e sociale.

Attività istituzionale e di terza missione

Obiettivo 1

- Accordo per la realizzazione di un intervento di meccanizzazione agricola in Costa Rica; PF COSTA RICA, Accordo ICE CREA;
- Trasferimento conoscenze sulla meccanizzazione di colture a pieno campo nei Paesi in via di sviluppo o con scarse conoscenze e tecnologie; PF MoU tra Stato Italiano e Filippine;
- Gestione tecnica e monitoraggio delle attività previste dal Piano di Azione Nazionale (DM 22 gennaio 2014) - Controlli delle attrezzature per l'applicazione dei prodotti fitosanitari in Campania, PF Regione Campania;
- Certificazione delle prestazioni delle macchine operatrici agricole e degli pneumatici ad uso agricolo; RR;
- Affidamento per la fornitura di servizi tecnico-scientifici ed organizzativi a supporto del Servizio regionale per il controllo funzionale della macchine irroratrici; PF Regione Umbria; RR.

Obiettivo 2

Consulenze e convenzioni per sviluppo di applicazioni tecnologiche digitali (smart-sensors, IoT), analisi di immagini (cromatiche, iperspettrali e termiche) e analisi multivariata e robusta predittiva o inferenziale di grandi data set.

Obiettivo 3

- Certificazione e tracciabilità delle biomasse vegetali ad uso energetico;
- Dimostrazione e divulgazione sull'uso della biomassa da piantagioni dedicate e da formazioni forestali di prossimità territoriale, PF AGROENER;
- Centro dimostrativo CREA-ING: Filiera energetica biomasse, biogas/biometano: utilizzo della biomassa e qualità delle emissioni dei sistemi di combustione nell'utilizzo del biogas/biometano, syngas e della biomassa; PF AGROENER;
- Testing e certificazione di caldaie a biomasse e impianti motori termici.

Obiettivo 4

- Formazione e trasferimento tecnologico in Paesi in via di sviluppo e con problematiche alimentari e nutrizionali; Cooperazione internazionale, Convenzioni G-Tek;
- Convenzione A.SI.SI. Alleanza e Solidarietà Italia Senegal; MOU Italia, Tanzania e Kenia;
- Trasferimento tecnologico e tecnico-legale nel settore agroalimentare verso Paesi terzi; attività di cooperazione internazionale per "institutional building";
- Monitoraggio HI-TECH olivicoltura laziale Progetto: Proposta di Gruppo Operativo PEI - Misura 16.1 PSR Regione Lazio;
- Analisi di Revisione su campioni di oli e grassi vegetali denunciati nel territorio nazionale.

Prodotti e servizi rilasciati

- 1. Miglioramento strutturale pista di prova trattori e mezzi agricoli semoventi.** La sede di Treviglio (BG) dispone di una delle piste prova trattori più grandi del mondo; la sua infrastrutturazione avanzata e digitale (illuminazione, segnaletica visiva e acustica, black-box, videocamere, laser, IoT, telemetrie) consentirà di estendere la ricerca su trattori di ultima generazione (in agricoltura di precisione) di alta potenza e massa, rispondendo alle pressanti richieste dei costruttori nazionali e internazionali di macchine e componentistica (es pneumatici), fornendo un servizio unico nel panorama nazionale ed europeo a sostegno di uno dei settori di punta dell'export "Made in Italy".
- 2. Prototipo di sistema di visione ad intelligenza artificiale per il controllo proattivo delle trattori e di macchine operatrici.** Per rispondere alle pressanti richieste degli stakeholder relative a sistemi di controllo intelligenti e adattativi alle mutevoli condizioni di campo, sarà completato un sistema di visione artificiale (operante anche su bande spettrali e termiche) che, attraverso analisi evoluta (in intelligenza artificiale) delle immagini/video real-time, potrà fornire informazioni di controllo per un'ampia gamma di applicazioni operative, quali ad esempio: il controllo meccanico delle infestanti in agricoltura biologica, l'identificazione localizzata delle patologie per interventi selettivi o ancora il controllo adattativo di robot per la raccolta.
- 3. Sviluppo di un sistema completo di tracciabilità informativa e garanzia dell'olio extravergine di oliva.** Il sistema integra le informazioni legate alla qualità del prodotto con quelle legate alla tracciabilità (fisica e documentale) all'interno di un sistema informativo digitale della filiera olivo-olio; gli aspetti di garanzia sul prodotto e sul processo, indispensabili per la fidelizzazione del consumatore, sono legati sia alle tecniche diagnostiche utilizzate (anche con sistemi portatili e rapidi) che a quelle digitali per l'acquisizione e la trasmissione dati (RFiD) nonché il controllo e la certificazione di tutti i passaggi logistici della supply-chain (dal campo al consumatore), attraverso sistemi di condivisione "democratica" delle informazioni (blockchain) immune da contraffazione.
- 4. Prototipi ad alimentazione solare a controllo digitale per mini-impianti di trasformazione sostenibile e di alta qualità di ortofrutticoli (disidratazione) e pasta di grano duro (essiccazione)**
La disponibilità di mini-impianti di trasformazione sostenibile di ortofrutticoli (es disidratazione) e della pasta di grano duro (essiccazione) è particolarmente richiesta dai piccoli produttori di materie prime di alta qualità per la vendita diretta a km0. Per rispondere a tali esigenze, saranno completati piccoli sistemi ad alimentazione solare (sia energia termica che elettrica), quindi completamente eco-sostenibili, in grado comunque di assicurare una elevata qualità, grazie all'adozione di tecnologie digitali open-source per il controllo di processo (sensori, IoT, intelligenza artificiale) e di prodotto (immagini, colore, mini-spettrometri a basso costo).

Centro di Ricerca

ALIMENTI E NUTRIZIONE (AN)

MISSIONE DEL CENTRO

Il Centro svolge studi sulla valorizzazione tecnologica e nutrizionale dei prodotti agroalimentari con particolare riferimento alla qualità, funzionalità e sostenibilità alimentare. Analizza i rapporti tra alimenti, nutrizione e salute dell'uomo, promuovendo campagne di educazione alimentare e fornendo supporto scientifico in materia di nutrizione. Elabora scenari e indicatori sul comportamento alimentare della popolazione.

Direttore: *Elisabetta Lupotto*

Obiettivi strategici

Obiettivo 1. Definizione della qualità tecnologica, nutrizionale e sanitaria dei prodotti di origine vegetale, zootecnica ed ittica in funzione dei metodi di coltivazione, allevamento, trasformazione e conservazione, di interesse per le filiere nazionali a supporto delle produzioni

La ricerca è volta a caratterizzare le principali produzioni agroalimentari, zootecniche e ittiche, da allevamento convenzionale e biologico. Oggetto di approfondimento sono i prodotti caratterizzanti il Made in Italy (DOP, IGP etc.) dove la qualità si distingue in modo particolare e fornisce il valore aggiunto del prodotto. I prodotti sono valutati anche in funzione dei metodi di coltivazione, dal prodotto fresco al post-raccolta, alla trasformazione, alla conservazione e shelf-life, e dell'articolazione della filiera di distribuzione. Nuove fonti di molecole funzionali sono esplorate, derivate sia da fonti non-convenzionali (insetti, microalghe) sia da scarti di produzioni alimentari. Un aspetto particolare è rivestito dalla ricerca sviluppata per la difesa dei prodotti da frodi e contaminazioni. Si esegue anche la caratterizzazione genotipica di specie vegetali, oltre che di matrici alimentari anche di natura complessa e vengono studiate le relazioni tra parametri della qualità determinati mediante metodi strumentali e di analisi sensoriale. Vengono inoltre valutati gli effetti sull'espressione genica di molecole di interesse nutrizionale mediante modelli cellulari in vitro.

Obiettivo 2. Valutazione dello stato di nutrizione e identificazione di biomarcatori nutrizionali come strumento per definire la qualità della dieta e formulare indicazioni volte a prevenire scelte alimentari errate

Il Centro opera per comprendere la relazione tra alimentazione e salute e valorizzare la qualità funzionale dei prodotti dell'agroalimentare italiano, con particolare riferimento ai prodotti tipici e delle aree rurali; identificare biomarcatori nutrizionali (metabolici, molecolari, istologici, microbiologici, genomici, genetici, epigenetici e clinici) associati a dieta, stato di salute e stile di vita e prevenire la diffusione di condizioni fisiopatologiche legate a scelte alimentari e a stili di vita errati e fornire suggerimenti relativi all'adeguatezza nutrizionale in termini dei fabbisogni in energia e nutrienti.

Obiettivo 3. Analisi dei modelli alimentari, sostenibilità della dieta, stato di nutrizione, determinanti comportamentali e altri indicatori nella popolazione, a supporto di interventi di educazione alimentare, normative e politiche di settore

L'obiettivo generale di queste attività è quello di fornire nuove conoscenze nell'ambito della ricerca nel settore nutrizionale e agro-alimentare e ha come oggetto la popolazione nelle sue complesse dimensioni sottostanti: l'individuo, l'ambiente sociale, il modello alimentare, lo stato di nutrizione, lo stile di vita legato all'alimentazione.

L'attività di questo settore di ricerca è rivolta ad analizzare i modelli alimentari (profili in alimenti e nutrienti, esposizione, impatto ambientale), lo stato di nutrizione e le determinanti oggettive e soggettive dei comportamenti osservati, aggiornare le banche dati di composizione degli alimenti e le informazioni su consumi alimentari e consumatori, al fine di fornire una base di dati, aggiornata e scientificamente valida, che permetta una serie di studi e valutazioni, tra cui la formulazione di interventi di educazione alimentare e di politica agro-alimentare. Rientrano in queste attività anche i progetti di cooperazione internazionale e le consulenze tecnico-scientifiche per la realizzazione di attività di sorveglianza nutrizionale e di intervento sulle abitudini alimentari della popolazione in Italia e nei Paesi Terzi. Nel quadro di queste attività vengono svolte anche azioni di comunicazione, di divulgazione nutrizionale, di educazione alimentare e di supporto alle politiche alimentari e alla salute pubblica.

Gli attuali gruppi di ricerca esprimono tematiche che saranno studiate nel triennio 2018-2020 dando luogo al proseguimento di progetti, preparazione di future proposte considerando i bandi che si prevede escano secondo agende e programmi di lavoro pubblicati (es.: HORIZON 2020, PRIMA), e svolgimento di attività istituzionali sulle tematiche specifiche. In sintonia con l'attività europea di creazione di infrastrutture per la ricerca (European Strategy Forum on Research Infrastructure – ESFRI). L'obiettivo 3 ha come naturale sviluppo dell'attività quello di fornire supporto tecnico-scientifico attraverso la consulenza e la messa a disposizione di strumenti di indagine e didattici a coloro che desiderano condurre ricerche nel campo della nutrizione di popolazione nella sua accezione più ampia, considerando il consumatore come attore del sistema agro-alimentare insieme al produttore e al distributore. La sfida sociale è quella di individuare i punti di convergenza in cui tutti gli attori trovano un ruolo preciso nel costruire il benessere della collettività e nella promozione della salute del consumatore. Si tratta di una attività multi-disciplinare in un sistema multi-attore che potrà essere declinato in modo specifico per l'agro-alimentare e per la promozione della salute (nutrition-sensitive production) sia nel contesto nazionale che internazionale.

Attività istituzionale e di terza missione

Attività di ricerca condotte nell'ambito delle proprie competenze perché in linea con le richieste della comunità scientifica e che rappresentano componenti avanzate dei propri settori, ma attualmente senza finanziamento, ed altre attività inerenti progetti o in preparazione o finanziati negli ultimi due anni. Queste attività rappresentano un investimento per la presentazione di futuri progetti, ma anche nell'ambito di attività istituzionali:

- Osservatorio sull'Aderenza alla Dieta Mediterranea in Italia nei giovani adulti e nelle varie fasi dell'età evolutiva;
- Tracking dell'obesità in età evolutiva e dei suoi determinanti modificabili (abitudini alimentari, ambiente di vita, attività motorie e sedentarietà) per la costruzione di banche dati (BIG DATA);
- Validazione di metodi di raccolta dati su stato di nutrizione, abitudini alimentari, attività fisica e sedentarietà per studi di popolazione;
- Partecipazione a Tavoli tematici, Gruppi di lavoro, Commissioni, nazionali ed internazionali finalizzati alla partecipazione dell'Ente nelle politiche di settore e alla stesura di grandi progetti di ricerca;
- Aggiornamento delle Tabelle di Composizione degli Alimenti;
- Attività in EuroFIR AISBL - Associazione Internazionale no-profit;
- Produzione, gestione ed uso dei dati di composizione degli alimenti;
- Service contract on demand (pubblici e privati);
- Modelli di ottimizzazione della dieta per conciliare obiettivi nutrizionali e ambientali;
- Attività di divulgazione scientifica presso organismi pubblici e privati (Explora, Agenzia Spaziale, Eni, Regione Lazio, Federalimentare, ecc...);
- Organizzazione di laboratori ludico didattici in ambito di eventi, fiere o festival scientifici anche su richiesta del Ministero di riferimento;
- Analisi dati e stesura di pubblicazioni scientifiche di progetti finanziati e/o chiusi negli ultimi due anni.

Prodotti e servizi rilasciati

- 1. Linee Guida per una sana alimentazione** finalizzate a promuovere il mantenimento di un buono stato di salute nella popolazione e a prevenire le patologie legate alla alimentazione. Le Linee Guida per una sana alimentazione sono uno strumento di politica nutrizionale, rappresentano la base dei programmi di educazione alimentare e sono un utile strumento anche per il settore privato, in quanto possono indirizzare le produzioni in modo che esse tengano conto della situazione nutrizionale del Paese di riferimento (*nutrition-sensitive agriculture*).
- 2. Osservatorio sulle Eccedenze, Recuperi e Spreco alimentare** con l'obiettivo di monitorare le variabili critiche di dimensione dei fenomeni ed anche le iniziative di buone pratiche per la prevenzione dello spreco alimentare in tutte le fasi della filiera, dall'agricoltura alle famiglie. L'Osservatorio è parte integrante delle attività del Tavolo di Coordinamento sullo spreco alimentare, istituito dalla Legge 166/2016 presso il MIPAAFT. Nel triennio verranno integrate le banche dati nazionali e locali e verranno realizzati prodotti editoriali, con focus su tematiche prioritarie specifiche. Si metterà quindi a punto una piattaforma digitale per condividere in modo efficace le informazioni e i documenti prodotti che saranno di interesse anche per altri Ministeri e altri Enti di Ricerca.
- 3. Piattaforma disponibile "Software web-based"** sviluppato per offrire pubblicamente l'analisi e la consultazione telematica dei consumi alimentari. Il software consente di innovare il sistema informativo attraverso l'utilizzo di uno strumento agile per chi desidera avere informazioni nutrizionali sulla propria dieta o su quella di un gruppo di popolazione nonché sul suo potenziale impatto sull'ambiente e sulla salute. Attraverso l'utilizzo del software verranno potenziate le banche dati e verrà sviluppata la versione internazionale, inserendo lo strumento attualmente accessibile da www.foodcons.eu, tra gli strumenti condivisi nelle infrastrutture per la ricerca.
- 4. Rilascio del portale AlimentiNUTrizione** (<http://www.alimentinutrizione.it/>). Prodotto finale del progetto di ricerca SIAGRO, Sistema Informativo sui prodotti AGROalimentari italiani, il sito vuole rappresentare uno strumento in divenire utile per la conoscenza, la valutazione e la valorizzazione dei prodotti italiani e del loro impatto sulla dieta e sulla salute degli italiani; sarà costituito da 6 Sezioni, tra cui il nuovo Aggiornamento 2018 delle Tabelle di Composizione degli Alimenti.
 - Tabelle Nutrizionali
 - Consumi Alimentari
 - Etichettatura Nutrizionale
 - Percepire la tradizione
 - Linee Guida Alimentari
 - Aggiornamenti e focus specifici

Centro di Ricerca **POLITICHE E BIOECONOMIA (PB)**

MISSIONE DEL CENTRO

Sviluppa analisi conoscitive e interpretative delle dinamiche economiche e sociali relative al settore agro-alimentare, forestale e della pesca. Svolge indagini sulle caratteristiche e l'evoluzione delle aree rurali e i rispettivi fattori di competitività. Fornisce supporto nell'elaborazione delle politiche di settore, monitorandone l'evoluzione e valutandone gli effetti sui sistemi. È il riferimento del CREA per la realizzazione di banche dati di settore all'interno del sistema statistico nazionale.

Direttore: Roberto Henke

Obiettivi strategici

Obiettivo 1. Strumenti metodologici e sistematizzazione delle banche dati disponibili finalizzati allo studio di impatto delle politiche e delle dinamiche economiche e sociali del sistema agroalimentare

Questo obiettivo, di natura prevalentemente metodologica, è volto a rafforzare la componente quantitativa e modellistica degli strumenti analitici per l'analisi d'impatto delle politiche agricole comunitarie, nazionali e regionali e di altri drivers di cambiamento socio-economico sul sistema agroalimentare, a diversi livelli: territoriale, settoriale e aziendale. Si tratta, quindi, di mettere a sistema diversi strumenti metodologici per fornire le risposte più adeguate a possibili scenari di evoluzione delle politiche di intervento, degli accordi commerciali multilaterali e bilaterali e delle scelte degli operatori economici.

Il centro intende muoversi di concerto con lo sviluppo di modelli analitici operanti nei principali consorzi europei, che lavorano su diversi livelli territoriali, e che a loro volta agiscono nel quadro della modellistica sviluppata presso la Commissione europea.

La messa a punto delle metodologie di analisi si muove di pari passo con la sistematizzazione delle banche dati disponibile internamente al CREA e alla messa a sistema con quella di altri enti produttori e elaboratori di dati all'interno della cornice del SISTAN, di cui il CREA fa parte. Questo compito, affidato statutariamente al Centro, rappresenta un punto nodale per poter alimentare in modo appropriato i modelli di analisi.

Questo obiettivo è funzionale alla realizzazione degli obiettivi successivi e rappresenta il contributo metodologico alla realizzazione delle azioni indicate al loro interno.

Obiettivo 2. Valutazione dell'impatto della politica agricola comune sull'agricoltura italiana e sul bilancio pubblico nazionale

La politica agricola comunitaria è il principale quadro normativo di riferimento a sostegno del settore primario e del modello di sviluppo agricolo europeo. Il suo impatto sui sistemi agricoli nazionali e regionali europei è rilevante non solo rispetto ad obiettivi produttivi e di mercato ma anche dal punto di vista dell'equilibrio territoriale, della valorizzazione della qualità e della tracciabilità dei prodotti e di processi produttivi sostenibili, del mantenimento di attività primarie nelle aree rurali più marginali e caratterizzate da svantaggi naturali, dove l'agricoltura non ha alternative occupazionali.

Le recenti riforme della PAC hanno indirizzato gli Stati membri a compiere scelte tali da rendere gli strumenti di intervento sempre più aderenti alle specifiche realtà nazionali e territoriali. Il risultato è una PAC che tende a differenziarsi non solo da Paese a Paese ma anche nei diversi territori.

In questo ambito, l'obiettivo intende sviluppare gli scenari di evoluzione dei due pilastri della PAC, dei relativi

impatti economici, ambientali e sociali, a livello settoriale sul sistema agroalimentare e a livello territoriale. I risultati di tali analisi sono destinati in primo luogo ai policy maker nazionali e regionali, ai fini dell'adizione di scelte consapevoli di politica agraria e di sviluppo rurale.

Obiettivo 3. Sviluppo di metodologie su politiche e strumenti per l'uso sostenibile delle risorse naturali

L'uso sostenibile delle risorse naturali è uno dei temi dominanti nell'approccio contemporaneo al settore primario e al sistema alimentare nel suo complesso, in quanto gli agricoltori sono coinvolti in prima persona, nella loro attività, nella gestione e nella cura dell'ambiente e dei territori.

Le politiche di sostegno che a vario titolo e in diversa misura intervengono a favore del settore primario già da tempo fanno i conti con l'impatto ambientale del sostegno e, più in generale, dell'attività primaria e di trasformazione. Da Agenda 2000 in poi, le politiche di intervento in agricoltura si sono sempre più legate a vincoli di natura ambientale e di gestione delle risorse naturali, prima seguendo un approccio meramente conservativo, poi cercando le sinergie tra l'attività produttiva e la sostenibilità del sistema.

La ricerca in questo campo punta, da un lato, a creare e validare indicatori agroambientali e socio-economici atti alla misurazione degli impatti degli interventi pubblici sulle risorse naturali e sui territori, tenendo conto della diversità dei contesti e della complessità delle relazioni; dall'altro, a rendere gli interventi in agricoltura sempre più compatibili con le esigenze produttive e sostenibili dal punto di vista economico, ambientale e sociale.

I risultati di tali analisi sono funzionali alle scelte di politica agraria e di sviluppo rurale, ai sistemi di monitoraggio e valutazione di tali politiche.

Obiettivo 4. Analisi sulla competitività del sistema agroalimentare italiano

Lo scenario della globalizzazione sta rapidamente cambiando, con nuovi attori che si affacciano al mercato internazionale e con accordi multilaterali e bilaterali che ne regolano il funzionamento. Il sistema agroalimentare italiano è tradizionalmente molto aperto, con un'importanza primaria nella bilancia commerciale del Paese non solo nel quadro del mercato comune europeo, ma anche rispetto a mercati terzi e regolati in maniera diversificata.

Nel prossimo triennio si intende studiare l'impatto della nuova globalizzazione sul sistema agroalimentare italiano, in tema di: mutamenti della qualità dei prodotti e dei processi produttivi ai fini di rispettare standard internazionali e accedere a nuovi mercati, quality competition vs. price competition nel commercio internazionale; opportunità per il Made in Italy agroalimentare di accedere e consolidarsi su vecchi e nuovi mercati di sbocco; lavoro, migrazioni e nuova imprenditorialità.

I risultati di tali analisi sono indirizzati agli operatori economici e ai policy maker per accrescere la consapevolezza dei cambiamenti e le opportunità economiche.

Obiettivo 5. Valutazione economica e sociale del fabbisogno e dell'impatto delle innovazioni

L'efficacia delle innovazioni rispetto al miglioramento della competitività del tessuto imprenditoriale agricolo e alla soluzione di specifiche problematiche di tecnica produttiva è riconosciuta in maniera unanime. Tuttavia è stato anche verificato, in condizioni e territori diversi, che il processo innovativo fa fatica a diffondersi e a produrre gli effetti economici e sociali sperati. Una delle motivazioni riguarda la scarsa adeguatezza delle soluzioni innovative offerte alle specifiche esigenze delle diversificate tipologie di impresa del sistema agroalimentare. Una soluzione è quella di promuovere l'avvicinamento e il lavoro congiunto di chi offre e chi chiede innovazione, ma cruciale è la predisposizione di strumenti di analisi economica e sociale che facciano emergere il fabbisogno di innovazione di insiemi omogenei di soggetti in modo da poter programmare su più larga scala gli eventuali interventi di supporto delle istituzioni pubbliche. Di interesse risulterebbero azioni di verifica dei risultati produttivi, economici e sociali dell'adozione di innovazioni sia su scala micro (a livello aziendale) che su scala macro (per area omogenea).

L'obiettivo di studio è pertanto quello di promuovere una verifica generale del fabbisogno e dell'impatto delle innovazioni nelle diverse realtà agricole regionali e la messa a punto di metodiche di indagine quantitative e

qualitative che consentano di fornire un supporto alle scelte di programmazione e di politica.

I risultati di tali analisi sono rivolti agli operatori economici e ai policy maker per comprendere l'efficacia delle innovazioni e adottare politiche incentivanti.

Attività istituzionale e di terza missione

Obiettivo 1

I risultati delle azioni di ricerca saranno utilizzati per redigere documenti di analisi, partecipare a meeting nazionali e internazionali, promuovere confronti istituzionali sugli indirizzi della PAC post 2020 e realizzare approfondimenti sull'impostazione dei dispositivi normativi ad essa collegati. Sede operativa di tali attività saranno la Rete rurale nazionale gestita dal MIPAAFT e i progetti di supporto e assistenza assegnati al CREA dai Ministeri e dalle Regioni.

Obiettivo 2

A seguito di sollecitazioni da parte della Corte dei conti europea (2011) e della conferenza di Cork del 2016, i pagamenti agroambientali dovranno essere condizionati alla verifica degli effettivi risultati che le pratiche agricole e forestali hanno avuto sull'ambiente. Pertanto l'attività istituzionale del Centro sarà rivolta a fornire supporto e consulenza alle amministrazioni regionali e ai rappresentanti delle imprese per la costruzione di strumenti di policy che incentivino il pagamento e/o la remunerazione dei servizi ecosistemici.

Nell'ambito delle politiche per l'uso sostenibile e della pianificazione distrettuale per le risorse idriche (ambiente e agricoltura), viene svolta attività di Supporto tecnico-scientifico al MIPAAFT nell'attuazione del PSRN 2014-2020; in particolare, l'attivazione come misura nazionale di un piano per il finanziamento di investimenti in infrastrutture irrigue si inserisce nel contesto di applicazione della Direttiva Quadro sulle acque 2000/60 (DQA) e della Direttiva Alluvioni 2007/60.

In virtù di quanto riportato, l'attività che verrà svolta consiste nell'elaborazione di documentazione a supporto dell'attuazione del programma, del monitoraggio fisico, procedurale e ambientale, nella gestione dei flussi informativi sul sistema irriguo nazionale e relative applicazioni (SIGRIAN) a supporto delle politiche di gestione delle risorse idriche, con partecipazione a Comitati e tavoli tecnici, gruppi di lavoro, commissioni.

Con riferimento alle diverse linee di ricerca si prevede infatti la partecipazione a Comitati e tavoli tecnici, gruppi di lavoro, commissioni nazionali, comunitari e internazionali (es. "Water Scarcity in Agriculture - WASAG" e di rappresentanti delegati della "Global Bioenergy Partnership - GBEP" presso la FAO, oltre alla partecipazione al "Joint Working Party Agriculture and Environment - JWPAE").

Con riferimento all'agricoltura biologica, saranno analizzati gli elementi che potrebbero favorire la conversione al biologico ovvero il passaggio da un'agricoltura intensiva convenzionale a un'agricoltura a basso impatto ambientale con ridotto utilizzo di input chimici.

Obiettivo 3

Il Centro proseguirà la tradizionale attività di produzione e raccolta di informazioni generali e specifiche sul sistema agroalimentare italiano (strutture, produzioni, mercati, commercio, politiche). Tale attività, che si sostanzia nel coordinare e mettere a fattore comune dati prodotti da numerosi soggetti diversi e nel realizzare alcune elaborazioni originali (banca dati annuario dell'agricoltura italiana, dati import-export commercio estero, spesa pubblica, mercato fondiario, indagine immigrati), sarà oggetto di prodotti a stampa sia scientifici che divulgativi e di eventi seminariali legati alla diffusione e alla divulgazione dello stato del sistema agroalimentare italiano.

Obiettivo 4

Le politiche di diffusione e di adozione capillare delle innovazioni nel sistema agroalimentare sono state una priorità dell'Unione europea nel quinquennio 2014-2020 e con grande probabilità saranno riproposte in quello successivo. Sarà quindi importante fornire consulenza e supporto alle istituzioni pubbliche in ognuno

dei tre livelli di azione (europeo, nazionale e regionale) con particolare riferimento agli effetti di quanto realizzato e alle possibilità di aggiustamento degli interventi di governance e di finanziamento. Inoltre, verranno promosse attività di confronto, di animazione e di divulgazione che promuovano l'incontro fra la domanda e l'offerta di innovazioni, nonché la creazione di nuove partnership nel campo della ricerca e della sperimentazione. Si prevede la partecipazione a Comitati e tavoli tecnici, gruppi di lavoro, commissioni nazionali, comunitari e internazionali.

Prodotti e servizi rilasciati

- 1. Sviluppo di modelli quantitativi e qualitativi per monitorare e valutare gli effetti delle riforme della PAC sull'agricoltura italiana**, articolando i risultati per territori, tipologie di imprese e specializzazioni e di modelli di simulazione per la valutazione dell'impatto economico e sociale dell'introduzione di nuovi tratti genetici in colture tipiche dell'agroalimentare italiano, finalizzati anche alla valutazione degli effetti sul made in Italy di accordi commerciali bilaterali che la Commissione Europea sta negoziando con numerosi paesi terzi rispetto a nuovi prodotti.
- 2. Modello di analisi quantitativa (multicriteria) per la programmazione ottimale degli investimenti irrigui con finalità agricola e ambientale** e compatibile con la prevenzione e la mitigazione del dissesto idrogeologico.
- 3. Strumenti di supporto tecnico innovativi** finalizzati all'analisi dell'eventuale maggiore beneficio ambientale, ma anche economico, delle produzioni biologiche. L'obiettivo è la valutazione dei crediti di carbonio generati a seguito delle politiche nazionali e/o comunitarie implementate al fine di raggiungere i nuovi obiettivi stabiliti dalla road map europea e dagli accordi internazionali.
- 4. Mappatura dei terreni sotto-utilizzati, contaminati e marginali** in Europa da finalizzare alla coltivazione sostenibile di biomasse dedicate a fini energetici per la produzione di biocarburanti avanzati. In particolare, nel prossimo triennio si svilupperà una piattaforma web, basata su telerilevamento da satellite, in cui far confluire i risultati degli studi di fattibilità e delle indicazioni ed elementi di natura economico-finanziaria per facilitare la realizzazione di progetti agro-energetici.

Centro di Ricerca

ZOOTECNIA E ACQUACOLTURA (ZA)

MISSIONE DEL CENTRO

Si occupa di zootecnia ed acquacoltura, realizzando programmi di miglioramento genetico e sviluppando innovazioni nell'ambito dei prodotti di origine animale e del controllo della loro sofisticazione, nonché degli impianti e delle tecnologie per l'ottimizzazione degli allevamenti. Il centro svolge attività di conservazione della biodiversità zootecnica, nonché miglioramento genetico delle specie foraggere e proteiche per l'alimentazione zootecnica.

Direttore: Luca Buttazzoni

Obiettivi strategici

Obiettivo 1. Zootecnia di precisione

L'obiettivo è la sperimentazione di sensori affidabili per la rilevazione delle condizioni ambientali di temperatura e umidità (e altre che si potrebbero aggiungere) assieme alle informazioni sulla quantità e qualità degli alimenti somministrati (e altre che si potrebbero aggiungere) e sulla produzione, movimento, ruminazione, temperatura corporea e pulsazioni cardiache degli animali (e altre che si potrebbero aggiungere).

Le informazioni raccolte verranno integrate ed esaminate al fine di ricavarne la massima informazione possibile per la produzione di liste di attenzione che consentano all'allevatore di anticipare stati di malessere degli animali. Una particolare applicazione della zootecnia di precisione sarà costituita dalla misura delle emissioni di metano mediante rilevatori di gas a distanza al fine di verificare l'applicabilità del metodo, la ripetibilità delle misure e la stima della variabilità individuale delle emissioni.

Obiettivo 2. Benessere animale, sostenibilità economica e ambientale degli allevamenti

Un obiettivo centrale è la resistenza alle malattie, finalizzata ad ottenere animali geneticamente più resistenti alle malattie ma anche metodi di nuovi di prevenzione, attraverso indicatori precoci di stati di malessere degli animali e trattamenti alternativi agli antimicrobici.

Un altro problema sotteso a diverse ricerche è l'approvvigionamento di alimenti per il bestiame, soprattutto alimenti proteici. Il tema viene affrontato attraverso ricerche che mirano ad aumentare la produzione foraggera anche in condizioni siccitose, che propongono nuovi alimenti, oppure indagano l'impiego di sottoprodotti.

Un tema squisitamente di interesse nazionale è l'aumento dell'autoapprovvigionamento di vitelli da ristallo: anche questo tema viene affrontato da un lato attraverso l'aumento della gemellarità in alcune razze, dall'altro mediante l'allungamento della longevità funzionale delle vacche da latte.

L'impatto ambientale viene affrontato studiando il riciclo dei sottoprodotti e dei reflui, questi ultimi soprattutto attraverso la produzione di biogas con metodi innovativi e più efficienti. Infine, una particolare attenzione è posta sulla sempre più accurata definizione e misurazione delle condizioni di benessere degli animali allevati.

Obiettivo 3. Qualità dei prodotti: nutrizionale, organolettica, culturale

L'obiettivo consiste nel rispondere alla domanda di alimenti differenziati, peculiari per le proprie qualità nutrizionali e organolettiche e per il loro contenuto di "cultura materiale" e di storia, attraverso interventi

di caratterizzazione, certificazione, tracciabilità ed in taluni casi di miglioramento di prodotti e di sistemi di produzione.

In tal senso le produzioni biologiche, i prodotti a denominazione geografica, ma anche prodotti industriali innovativi capaci di generare maggiore valore aggiunto rientrano in questo obiettivo, che comunque presuppone uno stretto collegamento con gli stakeholder e gli Enti di regolazione.

Attività istituzionale e di terza missione

Le attività proposte rispondono ad alcune esigenze istituzionali finalizzate al miglioramento della qualità e dell'individuazione dell'origine dei prodotti. Inoltre, le ricerche sugli aspetti sanitari sono anche utilizzabili dagli Assessorati alla sanità e dal sistema veterinario.

In via prioritaria, le attività proposte rispondono ai fabbisogni delle imprese della filiera zootecnica (imprese agro-zootecniche, imprese mangimistiche, imprese della trasformazione) e del sistema dei servizi (associazioni allevatori, centri di assistenza tecnica, imprese di fornitura di mezzi tecnici).

Prodotti e servizi rilasciati

1. **Stalla sperimentale dimostrativa** gestita con tecnologie zootecniche di alta precisione quali la rilevazione integrata della quantità e qualità della razione, del comportamento degli animali e della misura delle produzioni di vacche da latte ad alta produzione. Si tratta di tecnologie riproducibili negli allevamenti intensivi commerciali e, per essi, la stalla sperimentale si propone quale centro per la dimostrazione e la divulgazione delle nuove tecnologie.
2. **Nuove varietà di erba medica e pisello proteico** ad alta produzione ottenute, prime al Mondo, mediante il "Genomic Model" (tecnica che utilizza informazioni dal DNA senza alterarlo in alcun modo). Le varietà saranno adatte agli ambienti dell'Italia settentrionale e contribuiranno a ridurre il deficit nazionale di materie prime proteiche, qualora impiegate in sostituzione parziale della soia nel razionamento del bestiame.
3. **Nuovi alimenti proteici** per i pesci d'allevamento (es: insetti e specie aliene invasive) e per la zootecnia biologica (insetti e vitamine da fonti naturali) per ridurre i costi di produzione e per migliorare la sostenibilità dell'acquacoltura che oggi si basa sulla somministrazione di farine e olii di pesce.
4. **Prototipo di digestore bi-stadio** per la produzione di biogas e bioidrogeno a partire da reflui di allevamento e di caseificio. La produzione bi-stadio consente una riduzione dei tempi di produzione del biogas e prefigura l'utilizzo dell'idrogeno o dell'idro-metano per la produzione di energia oppure come carburante per la motorizzazione agricola.

Centro di Ricerca **FORESTE E LEGNO (FL)**

MISSIONE DEL CENTRO

Il Centro svolge studi e ricerche per la gestione sostenibile delle foreste e dell'arboricoltura da legno. Miglioramento genetico degli alberi forestali e conservazione e gestione della biodiversità. Valorizzazione delle produzioni legnose e non legnose dei boschi e delle piantagioni forestali.

Direttore: Piermaria Corona

Obiettivi strategici

Obiettivo 1. Selvicoltura di precisione per migliorare la gestione e le produzioni forestali

Si intende sviluppare e consolidare una azione di ricerca e sviluppo a supporto dell'ottimizzazione della filiera foresta-legno mediante tecnologie geomatiche, dell'informazione e della comunicazione. All'uopo, sono definiti i seguenti obiettivi specifici: messa a punto di strumenti informatici a supporto della gestione e della pianificazione forestale basati su sistemi di supporto decisionale standardizzati (DSS) mediante l'integrazione di dati multisorgente (compresi Big data), tecnologie elettronico-informatiche (RFiD) di tracciabilità del legname e il controllo della catena di custodia dei prodotti forestali; sviluppo di sistemi tecnologici per la logistica delle operazioni di utilizzazione forestale, in bosco e nelle piantagioni da legno.

Obiettivo 2. Gestione resiliente degli ecosistemi forestali in risposta ai cambiamenti ambientali

Valorizzazione della biodiversità degli ecosistemi forestali e adattamento in risposta alle principali azioni di disturbo, inclusi gli estremi climatici e l'impatto della fauna, con particolare riferimento ai danni da ungulati. All'uopo, sono definiti i seguenti obiettivi specifici di ricerca: definizione di opzioni di gestione e trattamento selvicolturale innovative che assicurino elevata sostenibilità ambientale e comprovata valenza economica; sviluppo di indicatori e indici innovativi per la valutazione della biodiversità degli ecosistemi-forestali che integrino la comprensione dei processi e dinamiche in atto (approccio spatial-diversity e functional-diversity) negli ecosistemi indagati; definizione di opzioni di gestione volte all'aumento della produzione dei prodotti forestali non legnosi, considerando sia il contesto ambientale che economico di riferimento; sviluppo di azioni innovative per la gestione dei residui delle utilizzazioni forestali (soluzioni integrate per aziende agroforestali); sviluppo e implementazione di modelli di gestione e pianificazione territoriale per aumentare produttività e sostenibilità ambientale di formazioni pioniere, sugherete, boschi di conifere; quantificazione dei servizi ecosistemici delle sugherete e dei castagneti.

Obiettivo 3. Valorizzazione delle risorse genetiche forestali e adattamento ai cambiamenti ambientali

Le attività sono finalizzate al monitoraggio, conservazione, gestione e miglioramento delle risorse genetiche forestali, studio del loro adattamento ai cambiamenti ambientali. All'uopo, sono definiti i seguenti obiettivi specifici di ricerca: mantenimento e ampliamento delle collezioni di risorse genetiche forestali; realizzazione di arboreti da seme per il mantenimento della biodiversità e per interventi di riqualificazione ambientale in aree degradate o vulnerabili; valutazione di materiali di base e di genotipi di *Populus* spp. e altre specie per migliorare le caratteristiche di adattabilità, con particolare riguardo per la tolleranza allo stress idrico; selezione di nuovi materiali forestali di base; caratterizzazione di semenzali di *P. nigra* per l'individuazione di marcatori molecolari associati al portamento dei rami; valutazione fenotipica di genotipi

di latifoglie a legname pregiato e conifere; implementazione sperimentale orientata allo sviluppo di metodi di migrazione assistita e tecniche di assisted gene flow (v. esempi per farnia e *Abies nebrodensis*); inventario e caratterizzazione genetica e strutturale e adattativa di popolazioni di margine di *Betula pendula* in Italia; analisi della variabilità produttiva e adattativa in *Pseudotsuga menziesii*; individuazione portainnesti resistenti e vigorosi per varietà da frutto di *Juglans regia*; messa a punto di tecniche innovative di taleaggio di noce; reperimento, conservazione, caratterizzazione di risorse genetiche vegetali di specie medicinali, aromatiche, alimentari in ambienti agroforestali, anche tramite l'adesione al network internazionale AEGIS (A European Genebank Integrated System) mediante accessioni conservate presso la sede di Trento; realizzazione di protocolli per il controllo e la tracciabilità su base genetica dei prodotti legnosi.

Obiettivo 4. Arboricoltura da legno sostenibile, resiliente e adattativa ai cambiamenti ambientali

Individuazione, sviluppo e conservazione di forme di gestione di piantagioni da legno sostenibili per l'ambiente, l'economia e la società. All'uopo, sono definiti i seguenti obiettivi specifici di ricerca: inventario degli impianti di arboricoltura da legno; valutazione integrata dei servizi ecosistemici di impianti di arboricoltura da legno, in funzione di scenari multipli di cambiamento climatico; valutazione di caratteri tecnologici del legno di nuovi cloni di pioppo e accessioni di altre specie (latifoglie nobili e conifere – douglasia e pini mediterranei); caratterizzazione genotipica e fenotipica di collezioni di germoplasma di Salicacee per l'adattabilità ai cambiamenti ambientali; rinnovazione delle collezioni di germoplasma delle Salicacee oggetto di miglioramento genetico; selezione di nuovi cloni di pioppo per la produzione di materiale energetico ad elevata valenza economica; sviluppo di sistemi agro-forestali policiclici e policlonali, maggiormente adattati alla crescente domanda degli operatori economici a scala locale e regionale; valutazioni di tipo biofisico ed economico (land suitability, land availability) per l'individuazione di dettaglio di terreni su cui avviare nuovi impianti produttivi; valutazioni economiche ed ecologiche dei nuovi impianti, incluse analisi avanzate costi-benefici che incorporino anche la componente ambientale (es. biodiversità).

Obiettivo 5. Monitoraggio e inventariazione multi-obiettivo delle risorse forestali e del verde urbano

Monitoraggio e inventariazione delle foreste e degli alberi fuori foresta nell'ottica della resilienza ecosistemica e della gestione sostenibile delle risorse naturali e del paesaggio; quantificazione e valorizzazione dei servizi ecosistemici delle foreste e del verde urbano. All'uopo, sono definiti i seguenti obiettivi specifici di ricerca: metodi innovativi per l'inventariazione delle foreste e degli alberi fuori foresta; modelli per il monitoraggio multiscalare degli indicatori di servizi ecosistemici nelle foreste mediterranee; valutazione dei danni da ozono in ecosistemi forestali e da inquinamento sulla vegetazione urbana e peri-urbana; stima della capacità di alberi forestali per la rimozione di inquinanti, con particolare attenzione alle aree urbane; monitoraggio dell'uso del suolo, delle infrastrutture verdi e dei relativi cambiamenti nel tempo attraverso applicazioni di modelli interpretativi e previsionali, deterministici e stocastici e utilizzando tecnologie satellitari con sensori SUOMI a supporto del monitoraggio permanente; utilizzo integrato di strumenti di remote sensing su casi di studio rappresentativi per l'analisi della funzionalità ecosistemica dei boschi; utilizzo del geo-radar rivolto alla stabilità delle alberature in ambiente urbano; ottimizzazione disegni campionari e stimatori statistici per la inventariazione degli alberi fuori foresta su area vasta; analisi del ruolo ecologico del legno morto nelle peccete alpine e nelle foreste boreali in riferimento alla conservazione delle biodiversità e dello stoccaggio di carbonio.

Attività istituzionale e di terza missione

Al fine di rendere concreta la dimensione di filiera del Centro si ritiene necessario (i) cogliere le opportunità derivanti dalle scienze emergenti (genomica, biotecnologie, sistemi di osservazione della terra dallo spazio) e la mole di informazioni disponibili da tali scienze (Big data) per favorire l'implementazione e l'integrazione delle innovazioni derivanti dalle tecnologie di informazione e comunicazione (Information

and Communication Technologies - ICT) nel settore forestale, nell'ambito della cosiddetta Precision forestry; (ii) favorire il trasferimento dell'innovazione e il coinvolgimento degli stakeholders per l'aumento della competitività dei vari settori produttivi della filiera foresta-legno.

Queste esigenze sono incluse nel piano triennale del Centro tramite la definizione di obiettivi specifici (v., a es., obiettivo n. 1), la valorizzazione di una ampia e qualificata attività di "Terza missione" (principalmente ma non esclusivamente nell'ambito della Rete Rurale Nazionale e dell'Inventario Forestale Nazionale) e il potenziamento delle capacità di ricerca e innovazione mediante la proposta di acquisizione di nuovo personale e nuova strumentazione.

Prodotti e servizi rilasciati

1. **Costituzione di cloni di pioppo ibrido a maggior sostenibilità ambientale** (cloni MSA), caratterizzati da migliore resistenza alle principali avversità biotiche e, quindi, maggiormente idonei per l'adozione di modalità colturali semi-estensive: www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/18732
2. Progettazione, supporto tecnico-scientifico ed elaborazioni statistiche dell'**inventario nazionale delle foreste e dei serbatoi forestali di carbonio**. Questo inventario, realizzato dall'Arma dei Carabinieri, consente di avere dati aggiornati sugli ecosistemi e le risorse boschive italiane, sia a fini di programmazione strategica del settore forestale a scala nazionale sia ai fini di reporting in ambito internazionale, con particolare riferimento a quanto stabilito dagli Accordi sul Clima di Parigi: www.inventarioforestale.org
3. Sviluppo di un **sistema di supporto alle decisioni per la gestione forestale** (DSS a scala nazionale operativo su web-GIS). La finalità pratica del DSS è l'integrazione di informazioni da inventariazione continua di variabili dendrometriche (volume legnoso, biomassa) e la mappatura delle risorse forestali, con strati informativi che permettono di definire, caso per caso, modelli ottimizzati di gestione sostenibile delle risorse forestali, includendo moduli per estrarre informazioni economiche, ecologiche e selvicolturali: www.smartforest.it/cfor
4. Sviluppo di un **modello per la stima del sequestro di inquinanti da parte della vegetazione urbana**, direttamente utilizzabile anche dal grande pubblico (citizen science) attraverso una interfaccia Web-Gis in grado di quantificare gli inquinanti assorbiti da una determinata area a verde. Il modello consente anche la quantificazione monetaria del servizio ecosistemico offerto come compensazione delle emissioni di inquinanti da attività antropiche: www.air-tree.org

Centro di Ricerca **CEREALICOLTURA E COLTURE INDUSTRIALI (CI)**

MISSIONE DEL CENTRO

Il Centro si occupa, con un approccio multidisciplinare, delle filiere dei cereali e delle colture industriali per alimentazione umana, animale e per impieghi nofood, garantendo, attraverso anche il miglioramento genetico e le scienze omiche per la conservazione e la gestione della biodiversità, la valorizzazione delle produzioni.

Direttore: Nicola Pecchioni

Obiettivi strategici

Obiettivo 1. Applicazione di nuove biotecnologie e valorizzazione dell'agrobiodiversità per l'innovazione varietale della filiera cerealicola e industriale

Per questo obiettivo strategico il Centro elaborerà azioni volte a innovare il panorama varietale delle specie cerealicole e industriali. I pilastri di questo obiettivo saranno le New Breeding Tecnicques (NBT) e lo sfruttamento dell'agrobiodiversità. Verranno approntati strumenti per la selezione e nuovi materiali vegetali, principalmente di pre breeding, che verranno rilasciati a beneficio della comunità scientifica e dei breeder.

Obiettivo 2. Intensificazione agroecologica dei sistemi colturali Cerealicoli ed Industriali

“Produrre di più con meno input” è l'imperativo cui l'agricoltura moderna deve tendere. In questo obiettivo il Centro mette in atto azioni agroecologiche per ridurre le lavorazioni del suolo, ampliare le rotazioni, impiegare tecnologie digitali come supporto alle decisioni, potenziare l'azione positiva delle componenti microbiche del suolo. Il tutto al fine di prevenire la perdita di sostanza organica, ridurre gli input in termini di risorse (acqua, chimica, energia) in una visione di intensificazione sostenibile da trasferire agli operatori del settore.

Obiettivo 3. Caratterizzazione e utilizzazione di biomasse da specie cerealicole e industriali per la produzione di molecole bioattive

Il riscaldamento globale, la riduzione dei combustibili di origine fossile, il rilascio di GHG (Gas ad effetto serra) nell'atmosfera ci pongono davanti a una sfida epocale. Sarà fondamentale individuare filiere agro-industriali capaci di sfruttare tutte le componenti/frazioni delle biomasse in un'ottica di economia circolare, sviluppando sistemi di bioraffineria per la produzione di bio-prodotti ed energia da fonti rinnovabili. Il Centro propone colture convenzionali e alternative per processi di bioraffineria integrata sul territorio, per la produzione di materie prime, biomolecole ed energia da fonti rinnovabili. Potenziali fruitori dell'innovazione sono le aziende agricole, agroindustriali e la collettività nel suo insieme.

Obiettivo 4. Sviluppo di ad elevate valenza nutrizionale e nutraceutica

In questo obiettivo il Centro, per le sue peculiarità di Centro di filiera, con expertise che spaziano dal miglioramento genetico alla trasformazione, propone di attuare programmi di ricerca miranti all'individuazione di prodotti innovativi ad alta valenza nutrizionale. Si esploreranno nuovi prodotti, alimenti e bevande ad elevato valore salutistico e nutrizionale con benefici sia per i produttori che per i consumatori.

Attività istituzionale e di terza missione

Il Centro opera già con iniziative di Terza Missione con convenzioni attuate con Scuole Superiori ed altre Istituzioni ed enti locali, o le attività di Conto terzi che in alcune sedi, ad esempio in Foggia, Bologna e Caserta, costituiscono una parte rilevante delle entrate. Si intende creare un gruppo di lavoro Terza Missione e Comunicazione, che si occuperà della realizzazione, o prima attivazione, di progetti di terza missione del Centro nel primo triennio e occuperà dei contenuti informativi dei diversi strumenti di comunicazione delle attività del Centro, in primis del sito web di CI.

Rete Nazionale Prove Varietali Cereali

Mantenimento e riorganizzazione in chiave digitale della rete per le prove varietali dei cereali.

Attività di Supporto al MiPAAFT

Supporto operativo al MiPAAFT per problematiche inerenti: la cerealicoltura, in particolare la durogranicoltura e la filiera della pasta, la bieticoltura, canapicoltura, tabacchicoltura ed altre filiere di colture industriali, le Varietà Da Conservazione (VDC). Rapporti con portatori di interessi e organismi di controllo per la cerealicoltura biologica (Regioni, Associazioni di categoria, ditte sementiere).

Spin-Off Canapa

Il Centro intende valutare per la sua effettiva realizzazione la nascita di un suo primo spin-off dedicato alla canapa., Verrà presentato un progetto al CREA del Centro. Il Comitato Scientifico si farà carico della formulazione di un progetto entro il primo anno di attività.

Prodotti e servizi rilasciati

- 1. Piattaforma di Field Phenomics per il miglioramento genetico.** Piattaforma tecnologica di fenomica di pieno campo per predire genotipi superiori nei programmi di miglioramento genetico delle specie erbacee: grano duro e tenero, sorgo e specie industriali. La piattaforma consente di rilevare con elevata precisione e processività caratteri attualmente rilevati visivamente o in post-raccolta quali ad esempio produzione di biomassa, numero di spighe, copertura del terreno, stadi fenologici rilevati in continuo, resistenza a patogeni. Si tratta di know-how e nuovi protocolli di selezione replicabili presso le ditte sementiere nazionali e per esse la piattaforma si propone quale centro per la dimostrazione ed applicazione di tali tecnologie.
- 2. Varietà di cereali e specie industriali per usi specialistici.** Varietà di grano duro specifiche per la coltivazione biologica, varietà di canapa ad habitus compatto e per la produzione di seme, varietà di patata ad elevato tenore in carotenoidi, varietà di riso multiresistente alle malattie. Le varietà andranno a coprire settori di mercato per i quali non esistono attualmente costituzioni nazionali. Assieme ad esse, vengono presentati materiali di pre-breeding e mutanti, know-how per lo sviluppo di programmi di miglioramento genetico congiunti, assistiti da marcatori molecolari e per gruppi di caratteri (ad esempio top quality).
- 3. Breeder's Chips e Traceability Chips.** Il Breeder's chip è un set di marcatori validati ad elevata affidabilità per la selezione simultanea di gruppi di caratteri in frumenti duro e tenero e riso, e specie industriali, disegnato e validato per specie e programma di breeding. Il Traceability Chip è una combinazione ottimale di marcatori molecolari per identificare univocamente varietà di grano duro e canapa, e quantificare contaminazioni da altre specie o varietà.
- 4. Soluzioni agrotecniche per la intensificazione agroecologica.** Soluzioni di sostituzione degli input chimici con sovesci e biomasse ad azione biofumigante e fertilizzante, metodi di agricoltura di precisione per la riduzione degli input, percorsi agrotecnici innovativi per l'agricoltura conservativa sostenibile, sistemi colturali diversificati sostenibili in cerealicoltura, sistemi per il controllo non-chimico delle infestanti. Il centro propone protocolli integrati per la intensificazione sostenibile di sistemi cerealicoli e industriali, e metodi di utilizzo di biomasse residuali da processi agroindustriali.

Centro di Ricerca **VITICOLTURA ED ENOLOGIA (VE)**

MISSIONE DEL CENTRO

Il Centro si occupa di viticoltura con riferimento all'uva da tavola e da vino, inclusa la trasformazione enologica. Svolge attività di conservazione e valorizzazione del germoplasma viticolo nazionale. Promuove tecniche colturali innovative volte a favorire la sostenibilità ambientale, ivi compreso il rapporto suolo-paesaggio-viticoltura, e alla sicurezza alimentare. È attivo negli studi chimici, biologici e sensoriali relativi alla trasformazione delle uve anche attraverso la valorizzazione della biodiversità dei microrganismi fermentativi.

Direttore: Riccardo Velasco

Obiettivi strategici

Obiettivo 1. Digitalizzazione della viticoltura e dell'enologia

L'obiettivo generale è di incrementare la redditività aziendale attraverso l'aumento delle rese e il contenimento dei costi grazie ad una maggior razionalizzazione nell'uso delle risorse. L'elevata variabilità presente nei vigneti italiani richiede interventi sempre più mirati e puntuali nella gestione colturale degli impianti. Le più recenti tecnologie di agricoltura di precisione possono contribuire enormemente alla corretta e economica gestione delle risorse, aumentando il reddito anche attraverso la diminuzione di input più mirati ed efficienti. Nello specifico, l'obiettivo primario è costituito dalla realizzazione di protocolli e metodologie gestionali in vigneto ed in cantina, associati alla combinazione nesto-portainnesto, al fine di diminuire drasticamente l'uso di pesticidi e diserbanti, ottimizzare l'uso di fertilizzanti e dell'acqua, gestire la chioma ed il processo fermentativo, ed il tutto in funzione del miglioramento della qualità dell'uva e del vino.

Obiettivo 2. Caratterizzazione, valorizzazione e miglioramento delle risorse biologiche

L'obiettivo è duplice: da un lato caratterizzare e conservare risorse biologiche disponibili di vite e microrganismi enologici e dall'altro andare a migliorare le risorse già esistenti sia attraverso metodi classici di miglioramento genetico basati su incrocio e selezione sia tramite l'applicazione di nuove strategie e strumenti biotecnologici, con particolare riferimento alle nuove tecniche di miglioramento genetico (NBT).

Dal punto di vista della conservazione, recupero e caratterizzazione di vecchio e nuovo materiale vegetale e di microrganismi enologici vi saranno attività legate al chiarimento di sinonimie, omonimie ed errate denominazioni, lo studio dei mutanti somatici nonché la conoscenza del pedigree dei vitigni che rappresentano un importante contributo alla conoscenza del germoplasma viticolo, da poter utilizzare anche ai fini del miglioramento genetico. Dal punto di vista del miglioramento delle risorse viticole sarà centrale, con particolare attenzione alla sostenibilità in viticoltura, il tema del controllo delle principali patologie con cui la moderna viticoltura deve oggi confrontarsi (Peronospora, Oidio, Escoriosi e Muffa Grigia). Nonostante la presenza in commercio di numerosi agrofarmaci di natura biologica ed in generale di tecniche di lotta ecosostenibili, il ricorso a prodotti chimici rappresenta ancora oggi la principale strategia utilizzata a scopi preventivi e/o di contenimento. In particolare un obiettivo tangibile della macroarea è l'ottenimento di nuove varietà resistenti tramite miglioramento genetico classico supportato dai marcatori molecolari. In collaborazione con diverse Università italiane, sono state avviate attività di miglioramento genetico volte al

trasferimento, con approcci di genetica classica, di caratteri di resistenza alla resistenza alla peronospora e all'oidio all'interno di varietà della specie *V. vinifera*. Per l'uva da tavola la richiesta di innovazione genetica riguarda invece caratteri qualitativi come l'apirenia, la dimensione della bacca, la croccantezza, ma anche l'epoca di maturazione e la shelf life, nonché la resistenza agli stress sia biotici che abiotici.

Per ciò che riguarda i microrganismi enologici, tra le caratteristiche migliorative si possono considerare: l'incremento della complessità aromatica e gustativa, la riduzione dell'acidità volatile, la valorizzazione dei precursori varietali di alcune cultivar aromatiche, fino alle prospettive per la riduzione del tenore alcolico nei vini. Inoltre dallo studio della biodiversità è possibile eseguire un processo di selezione di ceppi starter per enologia isolando lieviti naturali provenienti da mosti d'uva durante la fase finale di una fermentazione. Lo stesso discorso è applicabile ai batteri enologici.

Attraverso l'uso delle nuove tecniche di miglioramento genetico si vogliono nello specifico ottenere due obiettivi tangibili, uno nell'ambito degli stress biotici ed uno nella qualità del prodotto, che dimostrino la validità di queste metodiche di nuova generazione: uva apirena da una o più varietà di pregio attualmente con semi e viti resistenti ad uno o più patogeni, prevalentemente fungini ma non solo, tramite la il genome editing e/o la cisgenesi.

Obiettivo 3. Sostenibilità in vigneto ed in cantina

L'obiettivo generale è il miglioramento della sostenibilità della produzione di vino, in considerazione del fatto che (i) una razionale sensibilità nel settore è emersa ed è consapevole della necessità di ridurre gli input antropici nel vigneto, (ii) pratiche agronomiche sono state sviluppate negli ultimi anni, anche supportate da elevata tecnologia tanto che oggi è auspicabile il loro largo impiego, (iii) il ruolo del CREA nello sviluppo, divulgazione e diffusione di nuovi approcci alla gestione del vigneto e della cantina è centrale e di altissima responsabilità. Il tema sostenibilità compenetra anche gli altri obiettivi ma qui si esplicita in molteplici obiettivi specifici che si possono ricondurre ad un obiettivo generale di corretta e avanzata conduzione del vigneto tramite la diffusione di protocolli validati dal CREA al fine di: (i) ridurre l'utilizzo di anticrittogamici, pesticidi, diserbanti, concimi chimici in viticoltura, (ii) ottimizzare l'uso dell'acqua e dei fertilizzanti in vigneto, (iii) ridurre l'input chimico ed energetico in cantina, (iv) recuperare dai sottoprodotti enologici preparati ad elevato valore aggiunto da proporre nei settori dell'industria alimentare, nella farmaceutica e nella nutraceutica, aumentando la redditività del settore e nel contempo diminuendo gli scarti in campo ed in cantina.

Obiettivo 4. Metodiche innovative per la qualità, tipicità e tracciabilità di uva e vino

Appare sempre più indispensabile l'impiego di tecnologie innovative per garantire la tracciabilità e la valutazione della qualità dell'uva e del vino. Attraverso lo studio della metabolomica delle uve e dei vini (polifenoli ed antiossidanti, aromi e precursori aromatici, resveratrolo, stilbeni e fitolessine, ecc) è possibile oggi una definizione di qualità molto più completa. Nello specifico l'interesse è volto ad una caratterizzazione fine sia di vitigni internazionali che di vitigni autoctoni come di varietà di ibridi resistenti di recente introduzione in ambito enologico, al fine sia di valorizzarne le qualità e definire l'unicità dei profili sia per supportare la tracciabilità dei prodotti. Anche gli aspetti salutistici, sia per le qualità nutraceutiche che per le possibili sofisticazioni, saranno oggetto di approfondite analisi e saranno proposte soluzioni risolutive.

Attività istituzionale e di terza missione

Come previsto dall'art. 2 dello statuto del CREA, il Centro CREA-VE ha l'incarico alla lettera d) dell'assolvimento di compiti istituzionali assegnati dalla normativa vigente nazionale o comunitaria o da atti emanati dal Ministero vigilante (l'attività di certificazione dei materiali di moltiplicazione della vite rientra in questa tipologia di attività e viene svolta dal CREA-VE fin dal 1969), dove l'obiettivo principale consiste nell'assicurare il controllo e rilasciare la certificazione a tutti i materiali di moltiplicazione prodotti e commercializzati in Italia ed anche a quelli destinati all'esportazione. All'interno di tale cornice il CREA-

VE opera attraverso convenzioni (Convenzioni CRA - MIPAAFT del 18.04.2011 e del 23.07.2014) per lo svolgimento delle seguenti attività:

- informazione, formazione e coordinamento a livello nazionale;
- controllo e rilascio della certificazione per i materiali di moltiplicazione di categoria iniziale e di base;
- conservazione e aggiornamento del Registro nazionale delle varietà nella parte documentale, on-line, ed in quella di campo. Oltre alla tenuta del Campo Catalogo dove sono conservate fisicamente le piante, viene utilizzato un software denominato "CATALOGO VITI" che permette la gestione informatizzata di tutte le informazioni contenute nel Registro nazionale delle varietà e cloni di vite;
- raccolta, elaborazione e messa a disposizione dei Funzionari regionali incaricati della vigilanza, dei dati produttivi mediante la gestione informatizzata delle denunce elaborati mediante il software "VIVAI";
- produzione di statistiche sul settore vivaistico pubblicate sul sito del MIPAAFT, (<http://catalogoviti.politicheagricole.it>).

Inoltre, in accordo con il Testo unico vite il CREA -VE sviluppa e rilascia nuove varietà sulla base dei protocolli prefissati.

Prodotti e servizi rilasciati

- 1. Disponibilità di 6 linee di élite con resistenze ai maggiori patogeni fungini (peronospora e oidio)**, ottenute con tecniche di miglioramento genetico tradizionale, tramite ibridazione tra vitigni resistenti ed autoctoni in Veneto (Glera), Toscana (Sangiovese), Piemonte (Barbera), Lazio (Bellone) e Puglia (Primitivo e uva Italia), e per l'uva da tavola anche apirenia (assenza di semi);
- 2. Predisposizione di 2 prototipi da protocolli biotecnologici**, tramite cisgenesi e genome editing: 1. Vitigno da vino resistente a peronospora e oidio, "silenziando" la funzione di due geni di suscettibilità ai due patogeni fungini; 2. Uva da tavola apirenia e resistente ad oidio, tramite "eliminazione" del gene responsabile dello sviluppo del seme e il "silenzamento" del gene di suscettibilità all'oidio, importante nel sud Italia.
- 3. Metodo per la riduzione dei solfiti** nei vini, in tutte le fasi della vinificazione, tramite: 1. bioprotezione: utilizzo dei microrganismi fermentativi come bio-risorse per la produzione di vini stabili che richiedano meno solfiti, 2. sensoristica: monitoraggio dell'ossigeno disciolto nel vino e di parametri chimici associati, per verificare in tempo reale i rischi di ossidazione tramite tempestivi interventi di correzione alternativi all'uso di SO₂.
- 4. Realizzazione di 3 impianti pilota** (nord, centro e sud Italia) con applicazione di strumenti digitali e gestione del vigneto di ultima generazione (DSS, GPS, microchip in pianta e terreno, centraline meteo ad alta densità) per la riduzione di input antropici in viticoltura tramite controllo dello stato idrico della pianta e del terreno, fertirrigazione e inerbimento, controllo infestanti, patogeni e insetti dannosi nel massimo rispetto della biodiversità e dell'equilibrio coltura-ambiente.

Centro di Ricerca

ORTICOLTURA E FLOROVIVAISMO (OF)

MISSIONE DEL CENTRO

Svolge ricerche con approcci integrati e multidisciplinari per il miglioramento genetico, la valorizzazione della biodiversità, l'innovazione agronomica e la difesa ecocompatibile di specie coltivate in pieno campo e sotto serra, orticole, aromatiche, floricole - ornamentali, per l'arredo urbano e delle produzioni vivai-stiche.

Direttore: Teodoro Cardì

Obiettivi strategici

Obiettivo 1. Applicazione di approcci innovativi per il miglioramento genetico in ortofloricoltura

Questo macro-obiettivo prevede lo sviluppo di nuovi materiali genetici attraverso l'integrazione e l'implementazione di approcci convenzionali e innovativi. In particolare, tali scopi saranno perseguiti sia tramite il recupero, la caratterizzazione e la valorizzazione di risorse genetiche tradizionali ma anche attraverso approcci genetici e biotecnologici avanzati per l'induzione e la selezione di nuova variabilità.

Presso il Centro sono disponibili ampie collezioni di risorse genetiche di specie ortive, ornamentali e aromatiche che offrono la possibilità di far fronte alle diverse problematiche tecniche e di mercato per migliorare la competitività delle filiere nazionali, nonché di sviluppare nuovi segmenti di mercato tenendo in considerazione i flussi migratori e cambiamento dei consumi e stili di vita. Nel Centro esistono competenze di breeding, genomica e biotecnologie capaci di proporre e condurre attività utili all'innovazione varietale e alla valorizzazione del germoplasma italiano. Sono presenti inoltre due piattaforme per le analisi chimico-metaboliche (HPLC, GC-MS, LC-MS, ICP) e bioinformatiche (cluster HPCC) e relative competenze utili nel raggiungimento dei risultati del presente obiettivo.

Obiettivo 2. Sviluppo di sistemi colturali ortofloricoli sostenibili in ambiente protetto e in vivaio

Questa linea di ricerca si propone di aumentare la sostenibilità delle produzioni orto-floricole attraverso: a) l'ottimizzazione dell'efficienza d'uso degli input, b) l'utilizzo di materiali alternativi alla chimica, c) l'adozione di strategie per la valorizzazione e il riuso degli scarti da produzioni agricole. Per il raggiungimento degli obiettivi preposti, saranno adottati i seguenti approcci: a) protocolli e materiali ecocompatibili; b) adozione di tecnologie digitali e sistemi di supporto alle decisioni; c) adozione di tecniche innovative di gestione colturale.

Obiettivo 3. Sviluppo di sistemi colturali ortofloricoli e officinali sostenibili per il pieno campo

Lo scopo di questa linea è quello di definire protocolli di gestione delle coltivazioni ortofloricole e officinali in pieno campo in grado di ridurre significativamente l'impatto ambientale del processo mantenendo pressoché inalterate quantità e qualità delle produzioni attraverso lo sviluppo di protocolli di lotta biologica, l'impiego di sostanze naturali, il riciclo degli scarti agricoli (es. compostaggio), il miglioramento delle tecniche colturali (es. innesto erbaceo, inoculazione di microrganismi, bio-fertilizzanti), l'applicazione di tecniche dell'agricoltura di precisione, ecc.

Attività istituzionale e di terza missione

Il Centro svolge attività per le prove di revisione di II livello per le specie di competenza per conto dell'ICQRF e dell'Autorità giudiziaria.

Nel triennio 2018-2020, presso la sede di Sanremo verranno valorizzate le piante presenti, introdotte in Italia da Mario Calvino a scopi ornamentali e commerciali, creando un'apposita APP e formazione nelle scuole.

Prodotti e servizi rilasciati

- 1. Sistemi digitali di supporto alle decisioni per la gestione colturale in ambiente protetto (serre intelligenti).** Strumenti integrati che, grazie al proximal e remote sensing sulla pianta e sul monitoraggio ambientale, possono effettuare la rilevazione precoce e il controllo di stress patologici e abiotici (nutrizionali e idrici) in ambienti controllato, traducendo i dati raccolti in indici vegetazionali, consigli all'agricoltore e sistemi di alert per il supporto alle decisioni.
- 2. Genotipi e protocolli colturali per la filiera dei fiori eduli.** Specie e genotipi di fiori commestibili, scelti tra tradizione e innovazione, coltivati ad impatto zero, con ben delineate caratteristiche organolettiche e nutrizionali, di produzione e di conservazione e infine valutati per assenza di tossicità ed allergenicità.
- 3. Substrati colturali innovativi in fuori suolo.** Substrati colturali sostenibili basati su matrici organiche e inorganiche, derivanti dall'attività di recupero di scarti produttivi, in un'ottica di circular green economy. Potranno essere attivati tramite microrganismi e/o compost soppressivi, a cui associare sostanze biostimolanti, estratte da matrici organiche (es. Compost Tea).
- 4. Varianti alleliche superiori e linee migliorate mediante NBT per tolleranza a stress e qualità in pomodoro.** Varianti alleliche di pomodoro e mutanti con più alto grado Brix e tolleranza a piante parassite e stress idrico/salino, ottenuti mediante approcci di Genome editing (tecnologia CRISPR/Cas) e Cisgenesi.

Centro di Ricerca

OLIVICOLTURA, FRUTTICOLTURA E AGRUMICOLTURA (OFA)

MISSIONE DEL CENTRO

Il Centro si occupa di coltivazioni arboree: frutta, agrumi e olivo. Svolge attività di ricerca per il miglioramento delle filiere, sviluppando tecnologie per il miglioramento genetico, la propagazione, la sostenibilità delle produzioni e la qualità dei frutti, fino alla valorizzazione dei sottoprodotti. Cura la conservazione, caratterizzazione e valorizzazione delle collezioni frutticole, agrumicole e olivicole.

Direttore: Paolo Rapisarda

Obiettivi strategici

Obiettivo 1. Sviluppo di nuovi materiali genetici mediante nuove biotecnologie e valorizzazione della agrobiodiversità a supporto di produzioni sostenibili e di qualità nel settore frutticolo, agrumicolo ed olivicolo

Le collezioni di germoplasma e le popolazioni segreganti frutto dei programmi di incrocio rappresentano una fonte di geni e marcatori molecolari utili per il miglioramento genetico. L'attività di ricerca riguarda l'individuazione di geni candidati e di meccanismi epigenetici, lo sfruttamento delle informazioni derivanti dal genoma, dal trascrittoma e dal metaboloma, lo studio delle interazioni ospite-parassita, l'utilizzo delle biotecnologie di ultima generazione (NBT–New Breeding Techniques, come cisgenesi e genome editing) al fine di promuovere l'innovazione varietale con la selezione di nuovi genotipi con migliorate caratteristiche produttive, qualitative e di resistenza. Inoltre, la conservazione e la valorizzazione di cultivar autoctone, spesso con caratteristiche qualitative, sensoriali e nutraceutiche superiori rispetto alle varietà commerciali, offre la possibilità, attraverso il miglioramento genetico, di ampliare l'offerta di prodotti frutticoli, agrumicoli e olivicoli del "Made in Italy".

Obiettivo 2. Innovazioni sui metodi di produzione con particolare riguardo alla digitalizzazione ed ottimizzazione delle operazioni colturali

Nell'ambito di questo obiettivo si intende implementare il monitoraggio e l'interpretazione delle risposte fisiologiche nel continuum suolo-pianta-atmosfera in particolare per l'adattamento dei fruttiferi ai cambiamenti climatici in ambiente caldo-arido e all'incremento dell'efficienza dell'uso dei fattori di produzione. Oggetto di studio sono i processi fisiologici di sviluppo e assorbimento radicale delle specie arboree, il root-shoot signaling, l'efficienza produttiva della chioma e l'intensificazione colturale. In contesto di rapido progresso tecnologico, vengono compiuti studi sull'utilizzo di sensoristica ad hoc per il monitoraggio delle condizioni dei fruttiferi, sull'implementazione e validazione di piattaforme digitalizzate a supporto delle decisioni sulla digitalizzazione nella gestione dei frutteti e sull'utilizzo di precision farming tools.

Obiettivo 3. Implementazione delle tecniche agroecologiche in frutticoltura biologica

In un contesto caratterizzato da un aumento delle superfici e dei consumi di prodotti derivanti dall'agricoltura biologica, le attività previste in questo obiettivo, in interazione con i programmi di breeding (inclusi in Obiettivo 1) anche con l'utilizzo di biotecnologie di nuova generazione, hanno prioritariamente l'obiettivo di definire e ottimizzare itinerari tecnici resilienti ai cambiamenti climatici e di garantire elevato grado di biodiversità funzionale. Il Centro dispone di dispositivi sperimentali di lunga durata (Progetto RETIBIO)

con i quali realizza attività di ricerca per supportare adeguatamente la ricerca in agricoltura biologica.

Obiettivo 4. Sistemi integrati per la protezione delle colture

Questo obiettivo si fonda sullo studio della biologia e della diffusione degli agenti di danno economico e biologico, insieme all'individuazione di metodi di contrasto e di identificazione delle malattie e dei fitofagi. L'attività di ricerca riguarda la messa a punto di sistemi di monitoraggio georeferenziati e a distanza, l'impiego sostenibile dei prodotti fitosanitari, e l'individuazione di organismi antagonisti degli agenti dannosi per le colture. Alla base di tale attività vi è l'approccio integrato per una corretta protezione delle colture che prevede anche lo studio di composti a basso impatto ambientale e a ridotto livello tossicologico e l'utilizzo di combinazioni d'innesto incompatibili con fitofagi e patogeni legate alle singole colture.

Obiettivo 5. Qualità, tracciabilità, rintracciabilità e valorizzazione delle produzioni in pre e post-raccolta

L'attività di ricerca mira a individuare strumenti e metodologie per fornire al consumatore la massima garanzia su qualità, origine e provenienza dei prodotti (da agricoltura biologica o convenzionale). Altre importanti attività riguardano il mantenimento delle caratteristiche qualitative, nutraceutiche e sensoriali dei prodotti in pre e post-raccolta, l'aumento della shelf-life dei prodotti freschi e trasformati, la caratterizzazione organolettica e nutraceutica dei prodotti, gli studi sull'attività allelopatica e tecniche sostenibili di estrazione volte alla valorizzazione degli scarti dell'industria agroalimentare.

Attività istituzionale e di terza missione

L'attività istituzionale e di terza missione del Centro riguarda in via prioritaria le azioni finalizzate alle collezioni di germoplasma e in particolare alla conoscenza delle caratteristiche delle accessioni in esse custodite. Esse rappresentano una fonte di geni utili da utilizzare in programmi di miglioramento genetico.

Le attività sono finalizzate alla raccolta, conservazione, caratterizzazione, documentazione e utilizzazione. Obiettivi principali sono il recupero e la conservazione delle varietà autoctone, ma anche l'ampliamento della base genetica di diverse specie mediante la raccolta e l'acquisizione di materiale in Italia e all'estero, l'utilizzazione sostenibile del germoplasma presente nelle collezioni, anche attraverso la collaborazione con comunità di piccoli agricoltori per la reintroduzione in coltura di varietà autoctone destinate a mercati locali e di nicchia.

Essendo la gestione delle collezioni di germoplasma onerosa in termini di tempi, costi e utilizzo di risorse, risulta particolarmente conveniente la caratterizzazione e la conservazione dei genotipi che risultano altamente informativi attraverso la definizione e la conservazione di core-collection, collezioni con un ristretto numero di individui rappresentano la maggior parte della diversità genetica di una specie.

Un altro impegno consistente a carico di CREA è il sistema di certificazione nazionale degli agrumi e della fragola, finalizzato alla produzione di materiale di propagazione sano per le due filiere, che gestisce per conto del MiPAAFT.

I prodotti principali di questa attività riguardano: la digitalizzazione della collezione di *Malus domestica*, la caratterizzazione molecolare e lo studio della variabilità genetica della collezione di ciliegio dolce ed acido; la costituzione di una core-collection di pesco; la caratterizzazione genetica di campioni di germoplasma frutticolo autoctono marchigiano mediante fingerprinting; la caratterizzazione bio-agronomica, molecolare, biochimica e nutrizionale del germoplasma frutticolo campano; la definizione di protocolli di conservazione in vitro a medio e lungo termine di drupacee e fruttiferi minori; il rinnovamento della collezione di germoplasma agrumicolo e olivicolo; la gestione commerciale di contratti e licenze delle varietà protette; l'attività di Ufficio Esaminatore per il Community Plant Variety Office (CPVO, brevetti vegetali europei) e l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (brevetti vegetali italiani); la partecipazione al database europeo EURISCO e alle attività internazionali ad essi collegate nell'ambito dell'European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources (ECPGR).

Prodotti e servizi rilasciati

1. Strumenti genetici e innovazioni di prodotto

Costruzione di mappe di associazione in pesco, individuazione di regioni responsabili della resistenza ad Oidio e Sharka ed individuazione di marcatori molecolari associati;

Rilascio del genoma di olivo (cv Leccino) e relativa annotazione grazie al sequenziamento del suo trascrittoma, a sostegno dell'identificazione di geni candidati per l'espressione di caratteri di interesse; Rilascio dei risequenziamenti di 12-15 genotipi di olivo; Rilascio dei risequenziamenti di cloni e varietà di arancio dolce.

2. Selezioni frutticole innovative pronte per la valorizzazione commerciale: CREA 194, pera a maturazione estiva, con migliorata produttività della pianta (non alterna) e prolungata serbevolezza in cella frigorifera; **REA 105**: mela a maturazione autunnale, aspetto simile a Fuji; stabilità produttiva della pianta (non alterna) e prolungata serbevolezza in cella frigorifera; **CREA 1822**: pesca gialla, di grossa pezzatura e polpa "stony hard"; presenta lunga serbevolezza sull'albero (1 mese) e in post raccolta (fino a 40 giorni); **CRAPO 135**: fragola a maturazione intermedia, di particolare interesse per la spiccata aromaticità del frutto (fragolina di bosco) unita a consistenza della polpa; **Galatea**: mandarino-simile apireno; maturazione media; buccia dal colore arancio intenso e polpa con venature rosse antocianiche.

3. Nuove strategie per il rilascio delle nuove varietà di agrumi del CREA – "Programma di «fast track»":

Coinvolgimento delle aziende private per la valutazione di nuove varietà di agrumi sviluppati dal CREA (nuove selezioni di arancio Moro e Tarocco e ibridi mandarino-simili apireni), in diversi ambienti prima della loro valorizzazione commerciale. Adottata per la prima volta in Italia, la nuova modalità denominata "fast track", prevede una collaborazione tra il CREA e le OP che con i loro associati, potranno avere la possibilità di valutare i suddetti genotipi nelle proprie aziende prima dell'eventuale sfruttamento commerciale.

4. Autenticazione e tracciabilità di frutti e/o derivati (succhi, olio d'oliva) mediante metodi chimici, spettroscopici e implementazione con tecnologia block chain.

Il Centro dispone di una piattaforma tecnologica per la tutela della origine geografica dei prodotti a marchio europeo (DOP, IGP, ecc.) e per la certificazione di olio d'oliva e frutta bio. La piattaforma prevede l'utilizzo di "indicatori primari" e "secondari" come markers dell'origine geografica e di filiera. I primi consentono di stabilire un legame diretto con il territorio di origine (marker isotopici, chimici), i secondi consentono di verificare la correttezza del metodo produzione (biologico). Entrambi prevedono applicazione di metodi chemiometrici per la elaborazione statistica dei dati. I predetti sistemi di tracciabilità sono integrati con l'applicazione della tecnologia Block Chain, capace di impostare un modello quantitativo e qualitativo delle informazioni condivise lungo la supply chain di un prodotto agroalimentare, risolvendo così i problemi legati alla origine e alla sicurezza alimentare.

5. Recupero e valorizzazione dei sottoprodotti agroalimentari per la produzione di fitoestratti.

Il Centro dispone di un padiglione tecnologico dotato di impianti pilota nel quale verranno sviluppati nuovi estratti nutraceutici da scarti della trasformazione dei frutti di agrumi (mix di flavonoidi di citrus), di melograno (estratto di polifenoli da succo), da acque di vegetazione olearie e da sanse (oleuropeina e idrossitirosolo). Tali estratti verranno impiegati per la produzione di integratori alimentari e di mangimi a valenza nutraceutica, nonché in formulati ad attività antifungina, antivirale e antimicrobica per i trattamenti post-raccolta della frutta. E' prevista l'applicazione di nuove tecniche di estrazione *solvent free*.