



**PIANO TRIENNALE PER IL RILANCIO E LA RAZIONALIZZAZIONE DELLE
ATTIVITÀ DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA DEL
CONSIGLIO PER LA RICERCA IN AGRICOLTURA E L'ANALISI
DELL'ECONOMIA AGRARIA – CREA**

Premessa

L'Agricoltura, al pari di altri settori economici, per progredire necessita di continue innovazioni che provengono dai risultati delle ricerche, tesi a introdurre i fisiologici cambiamenti per nuovi ed avanzati servizi, ma anche nuovi metodi, in un dinamico processo circolare di diffusione presso gli utilizzatori. La complessità del processo stimola altri cambiamenti che sempre più largamente acquisiti ed adattati alle differenti condizioni operative, strutturali e di contesto, a loro volta, sono alla base delle innovazioni che acquistano valore soltanto dopo anni di perfezionamento. La complessità è altresì determinata dai compiti nuovi che il comparto agricolo "allargato" deve assolvere, affinché sia raggiunto il diritto fondamentale di ogni essere umano all'alimentazione, con notevoli implicazioni, in funzione delle diversità degli agroecosistemi e dei problematici cambiamenti globali.

Il settore della ricerca pubblica del nostro Paese registra numerose difficoltà che derivano anche dalla frammentazione e dalla discontinuità e limitatezza delle risorse. Tali difficoltà generali riguardano anche il settore della ricerca in ambito agroalimentare e forestale, rispetto al quale, consapevoli delle possibilità offerte dal sistema della conoscenza e della innovazione tecnologica e della eccellenza delle produzioni italiane, sono stati individuati alcuni obiettivi strategici, da perseguire attraverso lo sviluppo di specifiche linee di ricerca per il prossimo triennio da parte dei Ricercatori del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, CREA.

La strategia che sottende il piano di riorganizzazione è rivolta a contribuire ed aumentare la competitività internazionale e nazionale delle imprese agricole, agroalimentari e agroindustriali italiane (anche attraverso innovazioni di prodotto e di processo), migliorare la sicurezza, la qualità, la sostenibilità (economica, sociale e ambientale) dell'Agricoltura italiana, diffondere un sistema della conoscenza del comparto e del *made in Italy* attraverso una comunicazione scientifica, tecnica e divulgativa adeguata.

Gli obiettivi specifici sono declinati all'interno di alcuni più ampi raggruppamenti, strettamente interconnessi tra di loro anche in termini di influenza reciproca, che riguardano:

- utilizzo delle risorse naturali (agrobiodiversità, suolo, acqua, ecc.) in sistemi produttivi efficienti in un contesto di cambiamenti climatici;
- approcci ecologici a livello di aziende agricole, di aree rurali e delle foreste;
- sicurezza, salute e benessere delle piante e degli animali;
- miglioramento della trasformazione e della conservazione dei principali prodotti agricoli con particolare riguardo alla qualità anche nutrizionale degli stessi;
- analisi e valutazione delle abitudini alimentari legate a processi demografici, sociali ed economici;
- politica e gestione delle risorse forestali;
- sviluppo del capitale sociale e umano all'interno delle aree rurali;
- analisi delle dinamiche economiche e sociali del settore agroalimentare, con particolare riferimento alla collocazione del sistema nazionale nell'ambito degli accordi comunitari e internazionali;
- flussi di forza lavoro e politiche di regolazione dei mercati internazionali dei prodotti.

Specifiche azioni saranno rivolte allo studio e alla valutazione dell'impatto dei cambiamenti climatici sugli agroecosistemi del nostro Paese al fine di definire strumenti per aumentare la capacità di adattamento di alcune specie, anche attraverso il patrimonio di biodiversità di cui il CREA dispone, ma anche per valutare il ruolo dell'agricoltura e delle foreste nel contribuire a mitigare tali cambiamenti attraverso il sequestro di Carbonio e la riduzione dell'emissione dei gas climalteranti. Nel corso dell'ultimo decennio, e negli anni più recenti anche in maniera assai violenta, il comparto agroalimentare soffre per la diffusione di un numero crescente di patogeni e parassiti, di nuova ma anche di rinnovata recrudescenza, che determinano un significativo impatto sulla sostenibilità dell'agricoltura, in termini di perdita di produzioni, sicurezza alimentare e benessere degli animali. E' di fondamentale importanza dotarsi di un sistema integrato di competenze e di strutture che lungo l'intera filiera della produzione, dalla qualità (genetica e fitosanitaria) dei materiali per la propagazione, attraverso la gestione delle tecniche colturali, fino alla sicurezza igienico-sanitaria e alla tracciabilità della qualità e della distintività degli alimenti, consenta di perseguire un processo in cui vi sia una forte riduzione dell'utilizzo di agrofarmaci e di antibiotici, anche attraverso l'uso di varietà resistenti, di strumenti di diagnosi e di controllo precisi

e rapidi, di strumenti agronomici, vaccini e prodotti in grado di incrementare la resistenza delle colture e degli animali, di strategie di controllo integrato.

Gli obiettivi delineati rappresentano soltanto alcune delle finalità trasversali del processo di riorganizzazione delle attività di ricerca su cui il nuovo Ente di Ricerca per l'Agricoltura, l'Alimentazione, le Foreste tragarnerà in una prospettiva di medio e lungo periodo. Alle specificità ed ai fabbisogni di ricerca che il territorio nazionale e le imprese richiedono, nell'ampio scenario internazionale di riferimento, un rilievo particolare assume la programmazione Horizon 2020 a cui il piano di riorganizzazione si ispira per competere efficacemente con i corrispondenti Enti di Ricerca dei Paesi europei ed intercettare le risorse adeguate alla crescita scientifica e culturale necessaria per consentire al sistema produttivo agroalimentare nazionale di trasformare le sfide in nuove opportunità.

I risultati attesi da questo processo riguarderanno nel loro complesso ampie aree di ricerca tra cui le produzioni vegetali, le produzioni animali, l'alimentazione e la nutrizione, lo sviluppo rurale ed i servizi pubblici e privati offerti dal sistema agroalimentare e forestale nazionale, cercando di integrare le innovazioni che scaturiscono dalle singole componenti del panorama della ricerca (miglioramento genetico, gestione delle risorse naturali, pratiche colturali, difesa e post raccolta) in un'ottica di sistema. Le integrazioni dei singoli fattori dell'innovazione si avvarranno di azioni coordinate per il trasferimento delle conoscenze tra gli attori coinvolti, anche nell'ambito del Partenariato Europeo dell'Innovazione.

L'articolazione del CREA in dodici Centri di Ricerca, dislocati sul territorio nazionale, è finalizzata prioritariamente, ma non esclusivamente, a promuovere le necessarie sinergie virtuose tra ambiti di ricerca avanzata, per un migliore e stretto collegamento dell'intera comunità scientifica che vi opera. Accanto a questa forte spinta verso l'integrazione tra le strutture del CREA, l'intera organizzazione dell'Ente è proiettata a favorire le relazioni delle attività di ricerca europee e internazionali con le Università e gli altri Enti di ricerca nazionali, pubblici e privati, con il territorio e le imprese. Per questi aspetti le competenze scientifiche dei Centri sono organizzate per discipline tematiche e per filiere produttive.

Ai Centri di ricerca disciplinari: genomica e bioinformatica, agricoltura e ambiente, difesa e certificazione, ingegneria e trasformazioni agroalimentari, alimenti e nutrizione, politiche e bioeconomia, sono assegnate le *Mission* degli ambiti di ricerca trasversali all'agricoltura, sia per l'agroalimentare che per l'agroindustria, all'alimentazione e nutrizione, alle politiche agricole europee e nazionali, integrate con i nuovi scenari della *green economy* delle aree rurali.

Ai Centri di ricerca di filiera: cerealicoltura e colture industriali, colture arboree (compresi agrumi e olivo), viticoltura ed enologia, orticoltura e florovivaismo, zootecnia e acquacoltura, sono attribuite le *mission* specifiche per la valorizzazione delle produzioni tipiche e di qualità riconducibili al "*made in Italy*", ma anche studi e ricerche per la gestione sostenibile delle foreste e dell'arboricoltura da legno.

Inoltre, le nuove strategie di ricerca considerano rilevante il ruolo delle produzioni agricole, anche per fini non alimentari, congiuntamente a quelle forestali, per la loro influenza sulla vita nostra e delle future generazioni, in relazione alla crescente domanda di bio-prodotti e bio-energie per usi plurimi.

Oltre ai riferimenti testé elencati, il piano di rilancio e razionalizzazione si sviluppa in aderenza alle 6 Aree tematiche del Piano Strategico per l'Innovazione e la Ricerca (PSIR). Di seguito vengono riportati in tabella gli obiettivi strategici del CREA in aderenza alle aree tematiche del PSIR e vengono declinati per ogni singolo Centro di ricerca (tematico e di filiera) la missione, gli obiettivi specifici con riferimento ad ogni singola area del PSIR e i *milestone* da raggiungere nel triennio considerato.

Aree tematiche PSIR e obiettivi strategici triennali del CREA

<p>1. Aumento sostenibile della produttività, della redditività e dell'efficienza delle risorse negli agroecosistemi</p>	<p>Favorire l'uso sostenibile ed efficiente delle risorse naturali, con particolare riguardo all'acqua, al suolo in un'ottica di sostenibilità complessiva del sistema produttivo alla luce dei vincoli ambientali, economici e sociali.</p>
<p>2. Cambiamento Climatico (CC), biodiversità, funzionalità suoli e altri servizi ecologici e sociali</p>	<p>Favorire l'adattamento e la mitigazione ai CC, per rendere più resilienti i sistemi agricoli e forestali. Rafforzare il ruolo dell'Agricoltura nella conservazione della biodiversità, anche attraverso la valorizzazione delle risorse genetiche autoctone. Riconoscere e valorizzare i servizi e le funzioni ecosistemiche del comparto agricolo e forestale.</p>
<p>3. Coordinamento e integrazione dei processi di filiera e potenziamento del ruolo dell'agricoltura</p>	<p>Promuovere la sostenibilità delle filiere agroalimentari attraverso i regimi di qualità nazionale e/o transnazionale, per un distintivo riconoscimento da parte del mercato e per la tutela del consumatore.</p>
<p>4. Qualità e tipicità dei prodotti agricoli, sicurezza degli alimenti e stili di vita sani</p>	<p>Valorizzare la qualità intrinseca delle produzioni agroalimentari italiane; accrescere la consapevolezza del patrimonio di conoscenza della dieta mediterranea, ivi compresi i connessi valori nutrizionali; promuovere il ruolo della agricoltura per la sicurezza alimentare dell'intero pianeta, per il benessere alimentare e fisico a livello globale. Individuare i più opportuni strumenti di tutela dei prodotti italiani con particolare riguardo a quelli tipici.</p>
<p>5. Utilizzo sostenibile delle risorse biologiche a fini energetici e industriali</p>	<p>Promuovere il contributo del comparto agricolo e forestale alla crescita verde e alla bioeconomia.</p>
<p>6. Sviluppo e riorganizzazione del sistema della conoscenza per il settore agricolo, alimentare e forestale</p>	<p>Rendere organica, anche attraverso l'utilizzo di piattaforme informatiche accessibili, la diffusione dell'innovazione; aumentare il livello di conoscenza scientifica e curare la sua diffusione nei confronti dell'opinione pubblica. Promuovere la conoscenza, qualificare la formazione e l'informazione, sull'uso responsabile delle risorse naturali e per consumi alimentari improntati a modelli compatibili con lo sviluppo globale e sostenibile del pianeta.</p>

GENOMICA E BIOINFORMATICA (CREA- GB)

Missione *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.*

Premessa

Le conoscenze circa i genomi di animali e vegetali sono alla base di tutti i lavori di caratterizzazione, selezione e miglioramento delle specie viventi. L'agricoltura coltiva "specie viventi" pertanto la genomica è una delle discipline fondanti per gestire, valorizzare e migliorare le specie agrarie ed il progresso delle conoscenze genomiche e della bioinformatica, necessaria per gestire tali conoscenze, sta rivoluzionando il modo con cui vengono selezionate le varietà coltivate. In Italia, in particolare, la genomica assume una valenza strategica considerato che gran parte delle varietà o ibridi coltivati sono state/i selezionate/i all'estero, finanche ad avere prodotti tipici realizzati con materiali genetici esteri. Il Centro opera con la convinzione che il Paese ha la necessità di riappropriarsi del *know how* genetico relativo alle piante coltivate in Italia, secondo una visione per cui il *know how* genetico delle specie coltivate costituisce un asset strategico dell'agricoltura nazionale. Per contribuire in modo significativo a questo obiettivo il Centro intende operare nel settore della genomica attraverso l'uso di strumenti avanzati quali: sequenziamento di DNA ed RNA, bioinformatica, sviluppo ed utilizzo di marcatori molecolari e loro applicazione, analisi della funzione di geni e proteine, fenotipizzazione in condizioni controllate ed in campo anche con l'uso di piattaforme sperimentali dedicate.

La strategia di ricerca del Centro di Genomica pone a monte di tutte le attività che fanno diretto riferimento alle aree previste dal Piano, il lavoro di sequenziamento dei genomi, sviluppato quasi sempre tramite iniziative/collaborazioni internazionali, e le ricerche sulla funzione di geni e proteine. Il sequenziamento dei genomi consente di decifrare tutti i geni di una determinata specie ed offre il riferimento per la successiva analisi delle varianti alleliche che codificano per la diversità genetica (biodiversità) utilizzata nel miglioramento genetico. La comprensione della funzione di geni e proteine (genomica funzionale) consente di comprendere le basi molecolari dei tratti fenotipici e, conseguentemente, di supportare un lavoro consapevole di miglioramento genetico. Le conoscenze di base sopra descritte vengono utilizzate per implementare numerose applicazioni genomiche in risposta alle esigenze indicate nel "Piano strategico per l'innovazione e la ricerca nel settore agricolo alimentare e forestale" del MiPAAF, anche in collaborazione con altre strutture del CREA, attraverso progetti nazionali ed internazionali, convenzioni pubblico-privato e collaborazioni informali.

Il progetto Per il triennio 2016-2018, il Centro di ricerca per la genomica e bioinformatica, svolgerà attività di ricerca rivolte a definire e mettere a punto lo "*Sviluppo di conoscenze genomiche per il miglioramento genetico vegetale e la tracciabilità di prodotti e processi produttivi agricoli*". Le tematiche e gli obiettivi di questa attività sono di seguito riportati, riferiti alle aree prioritarie di intervento descritte nel Piano Strategico per l'innovazione e la ricerca nel settore agricolo alimentare e forestale del MiPAAF.

Area 1 - Aumento sostenibile della produttività, della redditività e dell'efficienza delle risorse negli agro ecosistemi

Quest'area pone al centro della ricerca l'aumento della capacità produttiva preservando o migliorando la qualità in un contesto sostenibile. A tal fine risulta fondamentale disporre di: *i)* conoscenze circa le basi geniche della produttività agricola e dell'efficienza d'uso dei fattori produttivi limitanti; *ii)* strumenti genomici capaci di aumentare l'efficienza del miglioramento genetico; *iii)* fonti di resistenza verso le principali malattie e gli stress ambientali per garantire la sostenibilità alla produzione agricola. Il Centro propone una visione moderna dell'utilizzo delle risorse genetiche, combinando la caratterizzazione fenotipica e fisiologica con quella genomica attraverso l'uso della bioinformatica. Questa azione permetterà lo sviluppo di nuove strategie di breeding basate sulle conoscenze genomiche capaci di garantire l'aumento della produttività e della sostenibilità delle colture.

Il Centro opera in quest'area attraverso lo sviluppo e l'applicazione di tecniche genomiche di ultima generazione per la caratterizzazione e la valorizzazione delle risorse genetiche (*genomeresequencing, exome sequencing, allele mining*). In parallelo le stesse risorse genetiche sono sottoposte ad un'estesa ed accurata attività di fenotipizzazione, in campo ed in condizioni controllate. I dati genomici e fenotipici sono infine combinati tra loro con idonee applicazioni bioinformatiche per l'identificazione delle basi genetiche di caratteri fondamentali per incrementare la potenzialità produttiva. Inoltre, specifiche attività di genomica funzionale sono condotte al fine di comprendere le basi molecolari di fondamentali caratteri agronomici. L'insieme di queste attività consente lo sviluppo di strumenti genomici dedicati al miglioramento genetico e di nuovi genotipi migliorati rispetto a quelli attualmente disponibili. Esperienze di questo tipo sono in corso in diverse specie di interesse agrario e saranno ulteriormente incrementate, attraverso progetti già attivi che proseguiranno nel prossimo triennio (SOFIA dedicato alla resistenza alla fusariosi in frumento, FP7 DROPSEA dedicato alla batteriosi del kiwi, FP7-WHEALBI dedicato alla genomica di orzo e frumento, H2020 NeuRICE dedicato alla genomica del riso, H2020 ExpoSEED dedicato ai meccanismi che controllano lo sviluppo del seme, Cariplo MIC Ceres per lo studio della micorrizzazione in frumento, H2020 G2P dedicato alla genomica delle solanacee). Inoltre il centro partecipa a diversi network internazionali che assicurano il coordinamento mondiale delle attività di ricerca nel settore della genomica del frumento tenero e duro (Wheat Initiative, <http://www.wheatinitiative.org/>), dell'orzo (Barley Genome Net, <http://pgrc.ipk-gatersleben.de/barleynet/>) e più in generale della genomica applicata alle risorse genetiche vegetali (DivSeek, <http://www.divseek.org/>). In particolare verranno perseguiti i seguenti obiettivi specifici:

- Analisi, isolamento, studio funzionale ed utilizzo in programmi *marker assisted selection* di nuovi fattori genetici capaci di conferire resistenza alle malattie.
- Analisi, isolamento e studio funzionale dei fattori genetici che spiegano lo sviluppo e le dimensioni dei semi e l'efficienza d'uso di acqua e azoto e la resistenza allo stress salino.
- Analisi, isolamento e studio funzionale dei fattori genetici che regolano lo sviluppo della pianta con implicazioni sull'adattamento delle colture all'ambiente incluso lo studio dell'interazione pianta-metagenoma, con particolare attenzione ai funghi arbuscolo-micorrizici.
- Analisi dell'espressione genica e studio funzionale dei fattori genetici che regolano lo sviluppo e la dormienza dei semi.
- Analisi genetica, isolamento e studio funzionale dei fattori genetici responsabili della determinazione del sesso e del dimorfismo sessuale in specie di interesse agrario.
- Definizione di protocolli e metodi per la selezione genomica e il genome editing in diverse specie coltivate.

Milestones: Il Centro si prefigge di implementare tecnologie genomiche user-friendly e di diffonderle presso le industrie private nazionali anche tramite collaborazioni pubblico-privato. La definizione di marcatori associati a caratteri di interesse o, ancor meglio, interni ai geni che definiscono il carattere e di nuove tecniche di selezione genomica capaci di ridisegnare il miglioramento genetico rappresentano importanti milestones per un aumento sostenibile della produttività e mettono in opera quello che può essere definito come *next generation breeding*.

Area 2 - Cambiamento climatico, biodiversità, funzionalità dei suoli ed altri servizi ecologici e sociali

Il forte impatto del cambiamento climatico sugli agro-ecosistemi rappresenta una seria minaccia alla produzione di alimenti e all'equilibrio ambientale del pianeta rendendo necessario, tra l'altro, la selezione di nuovi genotipi dotati di caratteristiche di resilienza verso i nuovi scenari climatici. La definizione dei caratteri da selezionare in relazione a precisi fattori climatici per i diversi ambienti rappresenta l'aspetto chiave del breeding per adattamento ai futuri scenari. Anche in questo caso il Centro propone lo sfruttamento delle risorse genetiche, combinando, mediante supporto bioinformatico, la caratterizzazione fenotipica e fisiologica con quella genomica. Queste azioni saranno sostenute dalla partecipazione del Centro al network internazionale ANAEE (Analysis and

Experimentation on Ecosystems; <http://www.anaee.com/>) e da specifici progetti alcuni dei quali già operativi (FACCE-JPI-ClimBar dedicato all'orzo, H2020 G2P dedicato alle solanacee) ed altri attualmente in fase di valutazione. Il Centro opererà in quest'area attraverso le seguenti azioni:

- Caratterizzazione della risposta delle piante ad alta CO₂ attraverso l'uso di una piattaforma sperimentale Free Air CO₂ Enrichment (FACE) sviluppata in collaborazione con il CNR-IBIMET al fine di definire l'ideotipo di pianta per i prossimi scenari climatici ed operare la conseguente selezione genetica.
- Ricerca di nuove fonti di resistenza per malattie emergenti in Italia a seguito dei nuovi scenari climatici e la loro caratterizzazione mediante marcatori molecolari.
- Caratterizzazione genotipica e fenotipica di ampie collezioni di germoplasma, incluso quello selvatico, per l'adattabilità alle nuove condizioni climatiche attraverso progetti per il risequenziamento, la ricerca *in silico* di varianti alleliche (*allele mining*) e l'identificazione di loci/alleli che controllano la resistenza/resilienza a stress ambientali biotici ed abiotici.
- Analisi di tipo metagenomiche permetteranno di far luce sull'interazione tra la pianta ed i microrganismi benefici della fillosfera e della rizosfera in relazione a diverse condizioni climatiche e di coltivazione.

Milestones: il centro intende conseguire nel prossimo triennio significativi risultati con specifico riferimento alla selezione di nuove varietà dotate di caratteri per l'adattamento e la resilienza ai cambiamenti climatici ed alla definizione di metagenomi associati a determinate condizioni di crescita delle piante.

Area 3 - Qualità, tipicità e sicurezza degli alimenti e stili di vita sani

La qualità, la tipicità e la sostenibilità di un prodotto di origine vegetale/animale sono caratteristiche che devono, e dovranno sempre più in futuro, essere motivate da dati oggettivi e non solo da osservazioni empiriche, politiche di marketing o aspetti tradizionali. Conseguentemente, sarà sempre più difficile promuovere un prodotto in assenza di riscontri di natura scientifica. Inoltre, la protezione di specifici prodotti richiede sistemi di tracciabilità sensibili ed affidabili che permettano di tracciare i vari componenti all'interno delle filiere alimentari. La conoscenza dei genomi è la premessa per la protezione e valorizzazione di varietà e razze locali su basi scientifiche oggettive e per la tracciabilità molecolare. Il Centro opererà in quest'area attraverso le seguenti azioni:

- Sviluppo di conoscenze sui meccanismi molecolari alla base delle caratteristiche qualitative/nutrizionali degli alimenti.
- Implementazione di un sistema di tracciabilità sia a livello di specie (animale-vegetale-microbica), sia a livello di varietà vegetale, basato interamente sul DNA. Inoltre, il Centro curerà la tracciabilità/rintracciabilità molecolare di componenti alimentari e patogeni rilevanti per le diverse filiere (es. funghi micotossigeni e micotossine).
- Utilizzo del sequenziamento del DNA come strumento d'elezione per la definizione dei consorzi batterici alla base di molti prodotti alimentari di alta qualità e l'analisi delle comunità microbiche tramite tecniche di metagenomica e bioinformatica.

Milestones: Il Centro intende conseguire nel prossimo triennio significativi risultati con specifico riferimento all'identificazione della base genetica dei processi metabolici vegetali e della componente microbica che influenzano il valore qualitativo/nutrizionale/salutistico degli alimenti ed alla definizione di sequenze nucleotidiche utili per la tracciabilità globale delle filiere alimentari e per minimizzare i rischi di contaminazione del prodotto finale.

Area 4 - Utilizzo sostenibile delle risorse biologiche ai fini energetici ed industriali

L'agricoltura oltre ad essere fonte di cibo, è anche un'importante fonte di biomasse per la produzione di energia e di prodotti con valenza industriale. Il Centro sfrutta le conoscenze genomiche e la disponibilità di germoplasma per modificare la struttura della piante ai fini di aumentare la produzione di biomassa (paglia) senza penalizzare la produzione di granella e di modificare composizione e struttura della paglia rendendola più facilmente trasformabile in

energia. Una strategia che punta alla selezione di varietà a duplice attitudine (biomassa e granella) evitando la competizione tra cibo ed energia. Le piante oltre a rappresentare una fonte di biomassa a fini energetici, contengono anche composti di interesse a livello industriale o agricolo. Alcuni acidi grassi sintetizzati in determinate specie vegetali rappresentano la base per lo sviluppo di una chimica verde alternativa alla chimica basata sui derivati del petrolio. Similmente sostanze di origine vegetali possono agire da antagonisti verso patogeni limitando l'uso di prodotti di sintesi. Il Centro opererà per la definizione delle basi genetiche responsabili dell'accumulo di questi composti al fine di esplorare la possibilità di sviluppare nuove filiere di chimica verde in Italia o nuovi prodotti naturali per il controllo delle patologie vegetali. Queste azioni saranno sostenute da specifici progetti alcuni dei quali già operativi (FACCE-SURPLUS-Barplus edicato all'orzo) ed altri attualmente in fase di valutazione. Il Centro opererà in quest'area attraverso le seguenti azioni:

- Definizione di nuovi ideotipi di pianta capaci di massimizzare la produzione di biomassa senza penalità produttive (piante a doppio utilizzo).
- Selezione di nuove piante caratterizzate da una paglia più facilmente degradabile e trasformabile in bioenergia o altri composti di valore industriale.
- Identificare basi genomiche che influenzano l'accumulo di composti di valenza industriale o di biomolecole ad effetto protettivo in piante di interesse agrario e di potenziale utilizzazione a livello industriale.

Milestones: il Centro si prefigge di valorizzare la paglia modificando l'ideotipo delle piante e la suscettibilità della paglia alla trasformazione in energia e la identificazione della base genetica per l'accumulo di componenti di interesse industriale o ad azione bioprotettiva.

Area 5 - Sviluppo e riorganizzazione del sistema della conoscenza

La diffusione dell'innovazione in agricoltura costituisce un aspetto fondamentale per concretizzare l'investimento in ricerca. Con riferimento all'innovazione genomica, i principali prodotti dell'attività di ricerca sono costituiti da nuove conoscenze genetiche ed il loro trasferimento si effettua tramite la selezione di nuove varietà vegetali che incorporano le innovazioni prodotte. Il rilascio di nuove varietà è universalmente riconosciuta come uno dei strumenti più efficaci per veicolare l'innovazione in agricoltura. Il Centro ha attivato una precisa strategia per il trasferimento dell'innovazione prendendo ad esempio alcune specie per le quali il Centro vanta una lunga tradizione di ricerca. Attraverso il coinvolgimento di tutte le industrie sementiere che operano in Italia nel settore del miglioramento genetico dell'orzo, il Centro sviluppa programmi di miglioramento genetico avanzato per questa specie in convenzione diretta con ditte sementiere che, oltre a riconoscere la proprietà intellettuale del Centro, si fanno carico dei costi per lo sviluppo delle varietà. Similmente sono in atto collaborazioni con ditte private per il trasferimento dell'innovazione genetica in asparago e melanzana. In questo modo il know how genetico sviluppato dal Centro nell'ambito dei progetti di genomica avanzata viene inserito nelle nuove varietà tramite la collaborazione con ditte private selezionate con procedure pubbliche, che provvedono poi alla diffusione capillare delle varietà sui mercati nazionali ed esteri.

Similmente a quanto realizzato per l'innovazione genetica, l'innovazione bioinformatica viene anch'essa tradotta in applicazioni accessibili pubblicamente. A tale scopo, il Centro prevede azioni di supporto all'utilizzo di tecniche di analisi bioinformatica mediante lo sviluppo di strumenti di lavoro collaborativo gestiti dal Centro ed accessibili, in remoto, da altri utilizzatori. Inoltre attraverso la collaborazione con ditte specializzate verranno realizzati gestionali dedicati a specifiche esigenze come ad esempio il software Phenometa per la gestione dei programmi di miglioramento genetico (<http://www.phenometa.it/index.html>) attualmente in fase avanzata di sviluppo.

Milestones: il Centro si prefigge di supportare l'industria genetica nazionale per renderla competitiva a livello internazionale contribuendo a mantenere in Italia il *know how* genetico delle specie vegetali di rilevanza nazionale.

Agricoltura e Ambiente (CREA-AA)

Missione *Svolge studi e ricerche per la caratterizzazione, gestione sostenibile e modellazione spazio-temporale degli ecosistemi agrari e forestali attraverso un approccio inter e multidisciplinare.*

Premessa

Il rapporto tra agricoltura e ambiente è una priorità delle politiche agricole internazionali, comunitarie e nazionali. L'agricoltura sostenibile, oltre a svolgere la funzione produttiva, riduce il consumo e la degradazione delle risorse naturali e contrasta i cambiamenti globali in corso. I cambiamenti riguardano il clima, l'aumento della popolazione, dei consumi individuali, delle aspettative di qualità della vita. Le valutazioni dei sistemi agricoli e forestali, integrando aspetti ambientali e di produttività, ricorrono ad una metodologia acquisita e codificata a livello internazionale come "agroecologia". Lo studio dell'agroecologia richiede un approccio inter e multidisciplinare, con strumenti che includono la simulazione del sistema biofisico e la valutazione (attraverso approcci multi-criterio) delle caratteristiche funzionali degli ecosistemi agrari e forestali e delle opzioni di gestione tecnica ed economica.

Il progetto

Il Centro di ricerca CREA-AA svolge attività di ricerca rivolte a definire le risposte degli ecosistemi agrari e forestali ai cambiamenti climatici in atto, valutandone le opportunità di mitigazione, e a mettere a punto nuovi approcci per la gestione degli ecosistemi agricoli. Le attività sono svolte in 4 sedi operative: Bari, Bologna, Firenze e Roma, provenienti dalla fusione di 6 strutture di ricerca del CRA scientificamente complementari (agronomia, relazioni pianta-suolo, ecologia agraria, scienza del suolo, analisi di sistema, climatologia agraria, bioinformatica, apicoltura). L'integrazione delle competenze consentirà al Centro CREA-AA di analizzare le relazioni tra le diverse componenti ambientali e l'agricoltura. L'obiettivo generale è sviluppare, indirizzare e diffondere le conoscenze scientifiche e gli strumenti che permetteranno a chi opera in agricoltura e al decisore politico di conciliare produzione agricola e sostenibilità ambientale, conducendo o fornendo il necessario supporto tecnico-scientifico. Il Centro produce conoscenze di base e operative per:

- gestire in modo sostenibile le superfici coltivate e le risorse fisiche e biologiche coinvolte nei processi di produzione;
- quantificare servizi ecologici incluso l'uso di bio-indicatori (microorganismi e api) ed i servizi eco-sistemici;
- raggiungere adeguati standard quantitativi e qualitativi di produzione in condizioni che soddisfino criteri di sostenibilità ambientale;
- costruire scenari previsionali di sistemi produttivi agricoli e forestali in rapporto a ipotesi di cambiamenti climatici;
- sviluppare sistemi software per la gestione e condivisione di dati e per la simulazione di sistemi biofisici;
- supportare il decisore politico nelle fasi di programmazione e pianificazione e di recepimento e attuazione delle principali normative di settore.

La natura del Centro prevede collaborazione con diversi altri centri dell'Ente per applicazioni specifiche delle metodologie adottate o sviluppate dal Centro CREA-AA.

Le aree di ricerca di competenza del Centro CREA-AA sono:

1. il funzionamento degli ecosistemi agricoli e forestali dal punto di vista fisico, chimico e biologico, le interazioni tra spazi coltivati e naturali, il paesaggio rurale, le dinamiche indotte dalle pressioni antropiche o dal cambiamento globale, il loro ruolo nel funzionamento della biosfera e il loro impatto sulle risorse;
2. la risposta delle piante coltivate e degli ecosistemi naturali ai vincoli ambientali e alla loro variabilità;

3. la costruzione e valutazione di scenari agronomici e di agro-tecniche per soddisfare gli obiettivi di sostenibilità nella gestione degli ecosistemi coltivati nel contesto dei cambiamenti climatici;
4. la progettazione di metodi e strumenti a supporto delle politiche agricole e ambientali e per monitorare e analizzare l'ambiente agricolo e forestale e l'impatto della coltivazione sull'ambiente (sistemi informativi, modelli, piattaforme di modelli, indicatori di gestione sostenibile).

Gli strumenti a disposizione del Centro per attuare le ricerche sono quelli propri delle discipline che studiano l'ambiente nelle sue componenti abiotiche e biotiche (scienza del suolo, bioclimatologia, bio-geochimica, microbiologia, ecologia), le popolazioni vegetali (eco-fisiologia, fito-sociologia) e la loro gestione (agronomia), nonché gli strumenti a supporto delle politiche per l'ambiente ed energetiche. Con i contributi delle singole discipline si modella il sistema suolo-coltura-atmosfera e, con approccio multi-scala, gli ecosistemi agricoli. Il Centro mira a sviluppare ulteriormente e rendere disponibili competenze, trasversali rispetto agli altri centri CREA, che riguardano in particolare:

- Agronomia di sistema. Si occupa dell'analisi e della valutazione multi-criterio di sistemi produttivi agricoli e dei paesaggi (risposte agronomiche e impatti ambientali), nonché della modellazione e valutazione di sistemi e agrotecniche che rispondano alle nuove sfide dell'agricoltura a livello locale, di azienda e a scala globale anche nel contesto dei cambiamenti climatici.
- Ecofisiologia delle piante. Analizza il comportamento del genotipo in funzione delle condizioni ambientali e sviluppa metodi di modellazione che consentono anche cambiamenti di scala (organo-pianta-unità di superficie coltivata e boschiva).
- Fisica, chimica, biologia e microbiologia dei suoli (inclusa la metagenomica). Si occupa del ciclo bio-geochimico degli elementi minerali e la loro biodisponibilità per le coperture vegetali; della dinamica della materia organica e le conseguenze rispetto alle principali funzioni agroambientali; del ruolo dei minerali esogeni o micro-inquinanti organici applicati ai terreni; della risposta del microbioma tellurico alla gestione dei suoli.
- Conservazione del suolo. Analizza i processi di degradazione del suolo, individua strategie per il miglioramento della qualità e l'uso ottimale e sviluppa tecnologie per il ripristino delle sue funzionalità e per la bonifica dei siti inquinati

Per il triennio 2016-2018, il Centro di ricerca CREA-AA, svolgerà attività di ricerca in coerenza con il "Piano strategico per l'innovazione e la ricerca nel settore agricolo, alimentare e forestale" predisposto dal MiPAAF e condiviso con le Regioni. Contribuirà alle 6 aree per le azioni di innovazione e ricerca ritenute prioritarie per lo sviluppo rurale, proponendosi come consulente tecnico-scientifico ai portatori d'interesse nazionali e regionali, anche in collaborazione con altri centri.

Infrastruttura comune per la ricerca

Il Centro AA manterrà e svilupperà ulteriormente una serie di infrastrutture trasversali alle tematiche di ricerca del CREA, migliorando l'accesso a dati, evidenze scientifiche e strumenti:

- Prove agronomiche di lunga durata.
- Database (con copertura nazionale per la simulazione di agro-ecosistemi) relativi ad informazioni agro-meteorologiche (anche in rapporto a scenari climatici futuri), pedologiche (siti, tipologie e geografie), di itinerari agrotecnici e sulle risorse idriche a fini irrigui.
- Collezioni di microorganismi di interesse agrario, industriale ed ambientale, conservazione delle risorse genetiche microbiche *in situ*, *ex-situ*, *on farm* ed *in factory*.
- Archivio nazionale dei campioni di suolo.
- Geomatica: utilizzo di tecnologie informatiche inclusi sensori prossimali e remoti a supporto della gestione dell'agro-ecosistema.
- Sistemi di supporto alle decisioni e sistemi informativi (componenti per la simulazione, soluzioni di modellazione, sistemi di informazione e monitoraggio dei suoli).
- Portali e-learning.

- Siti sperimentali di monitoraggio di lungo termine delle caratteristiche funzionali di ecosistemi forestali.

Le attività saranno prevalentemente di ricerca applicata, ma includeranno sia ricerca di base, sia obiettivi di formazione e disseminazione. Gli obiettivi in diretta continuità con le professionalità disponibili e attività pregresse sono elencati per ciascuna area tematica.

Area 1 - Aumento sostenibile della produttività, della redditività e dell'efficienza delle risorse negli agro ecosistemi

L'analisi degli agro-ecosistemi in rapporto a produttività, redditività e sostenibilità delle risorse rappresenta l'impegno prevalente del Centro. Gli studi sui sistemi produttivi agricoli saranno orientati all'adattamento ai cambiamenti del clima, al loro potenziale contributo nella mitigazione, alla sicurezza alimentare globale, alla sostenibilità delle produzioni e, allo stesso tempo, alla conservazione delle risorse naturali. Di conseguenza, ogni nuova prospettiva di ricerca ha come riferimento l'analisi del funzionamento degli ecosistemi agricoli e forestali. I risultati di questa analisi forniscono le soluzioni agro-ambientali per il miglioramento della gestione delle risorse naturali e dei processi di filiera, inclusi i sistemi produttivi biologici.

Obiettivi specifici di ricerca applicata saranno sulla definizione di sistemi di gestione agricola sostenibili applicati al territorio; approcci integrati alla gestione risorse irrigue; recupero suoli e siti inquinati; impatto di ammendanti e bio-fertilizzanti sulla fertilità del suolo; valutazione e gestione della variabilità spaziale dei suoli; sviluppo di indici per la gestione sostenibile; misure per la stima di indici "water e carbon footprint"; mappatura di aree di marginalità produttiva e itinerari d'uso; tecniche per il contenimento delle parassitosi apistiche; individuazione di ideotipi in rapporto a vincoli abiotici o biotici in scenari climatici futuri. Obiettivi di ricerca di base saranno ruolo dei microrganismi del suolo agrario e forestale nella bio-disponibilità di elementi nutritivi; meccanismi di traslocazione, e bio-mobilizzazione dei metalli e dei microelementi; peptidi antimicrobici dei "non-pest insects" per riduzione delle perdite produttive ascrivibili ai patogeni naturali.

Area 2 - Cambiamento climatico, biodiversità, funzionalità suoli e altri servizi ecologici e sociali dell'agricoltura

Adattamento e mitigazione in rapporto ai cambiamenti globali: ulteriori sviluppi riguarderanno la modellazione delle relazioni tra colture e tutti gli altri organismi che interagiscono con le piante e che hanno un impatto sullo sviluppo della produzione agricola, ad esempio, i parassiti fungini ed entomologici, i microrganismi del suolo, gli impollinatori. Dovrà essere ulteriormente sviluppata la modellazione in rapporto ad estremi climatici, alte concentrazioni di CO₂ e in rapporto a parametri qualitativi dei prodotti agricoli di pregio, nonché analizzate risposte sostenibili in termini di adattamento ai cambiamenti climatici. Deve essere inclusa la capacità di simulare le risposte a scenari di cambiamento climatico di settori produttivi ad alto reddito, come le colture ortive, vite e fruttiferi. Si devono meglio integrare gli studi sui flussi di gas ad effetto serra, per quantificare le stime di emissioni e individuare le capacità di mitigazione delle pratiche agronomiche.

Obiettivi specifici della ricerca applicata saranno, in rapporto a scenari di cambiamento climatico: stime d'impatto e ipotesi di adattamento di sistemi produttivi; impatto potenziale di patogeni air- e soil-borne; stime di vulnerabilità alla desertificazione; sviluppo di strumenti modellistici per l'analisi di sistemi in rapporto all'esposizione e alla vulnerabilità dei sistemi agricoli ad eventi estremi. Saranno obiettivi il monitoraggio ambientale attraverso stazioni biologiche; quantificazione di servizi ambientali dati dalla vegetazione anche in ambiente urbano; monitoraggio della degradazione dei suoli. Obiettivi di ricerca di base riguarderanno effetti dei cambiamenti climatici su microflora del suolo; genesi dei suoli in rapporto a funzioni eco-sistemiche; biodiversità dei suoli con approccio metagenomico e studio delle vie metaboliche nel sistema suolo-microrganismo-pianta; metodologie per il bilancio dei gas ad effetto serra in ecosistemi agrari e forestali, attraverso tecniche micro-meteorologiche e modellistica ambientale.

Area 3 – Coordinamento ed integrazione dei processi di filiera e potenziamento del ruolo dell'agricoltura

Il Centro opererà in questa area interagendo con gli altri centri dell'Ente che si concentrano su filiere specifiche, mettendo a disposizione gli strumenti e le metodologie per analizzare le relazioni tra ambiente e sistemi di coltura. Le azioni dirette riguarderanno la filiera del miele e della seta in rapporto alle competenze specifiche ed uniche sul territorio nazionale.

Obiettivi specifici di ricerca applicata saranno definizione di modalità di conservazione del germoplasma del baco da seta; processi industriali applicati alla filiera della produzione di insetti per utilizzo tecnologico, nutraceutico e mangimistico; metodi per diagnosi precoce contro avversità delle api; selezione di ceppi di api tolleranti verso varroasi e peste americana; processi tecnologici per l'utilizzo di by-products dell'allevamento di insetti.

Area 4 – Qualità, sostenibilità, tipicità e sicurezza degli alimenti e stili di vita sani

Il Centro esplora itinerari agronomici per ridurre l'uso di pesticidi, fertilizzanti e lavorazioni del terreno, con una conseguenza diretta sulla qualità potenziale dei prodotti. Sarà studiato l'impatto di tecniche agronomiche in rapporto a qualità dei prodotti, con particolare riferimento a produzioni tipiche ad alto valore aggiunto, anche in rapporto a scenari di cambiamento climatico.

Obiettivi di ricerca applicata saranno individuazione di pedotecniche per l'impianto delle colture arboree; tecnologie ICT per veicolare le informazioni sulle tecniche di produzione in rapporto a qualità dei prodotti; applicazione di un metodo "finger-printing" alle produzioni apistiche per la loro identificazione botanica (miele) e geografica (gelatina reale). La ricerca di base avrà come obiettivi relazioni tra componenti ambientali e risposta qualitative delle colture a denominazione di origine; tracciabilità delle informazioni su gestione dei sistemi produttivi per prodotti specifici.

Area 5 – Utilizzo sostenibile delle risorse biologiche a fini energetici ed industriali

Gli ecosistemi agricoli e forestali in condizioni ambientali sfavorevoli (per limiti di natura fisica o per scarsa redditività delle filiere produttive) saranno oggetto di analisi di scenario volte a valutare le potenzialità di colture dedicate alla produzione di bioenergia. Oggetto di studio specifico saranno le colture poliennali (erbacee e legnose) e le colture annuali da inserire nei sistemi colturali esistenti nel territorio di riferimento. La modellazione delle rese e dell'impatto ambientale di colture da bioenergia, in particolare in rapporto alle aree marginali e ai vincoli rispetto all'uso agricolo, permetterà di fare stime con copertura nazionale. La modellazione di colture oggetto di processi di bio-raffineria permetterà, sempre a copertura nazionale, di fornire dati quantitativi in rapporto a possibili impianti di trasformazione nel territorio. Saranno, inoltre, valutate le interazioni e sinergie tra le politiche e normative energetiche e la politica agricola ed ambientale.

Gli obiettivi di ricerca applicata saranno applicazione di indicatori per la valutazione delle colture energetiche; uso di residui colturali, compostati e digestati da bio-raffinerie in rapporto a fertilità dei suoli; identificazione di specie per la produzione di bio-prodotti nei diversi ambienti; metodologie e tecniche di produzione di biomolecole ottenute dal metabolismo microbico. Obiettivi di ricerca di base saranno Tecnologie di pre-trattamento e idrolisi di ligno-cellulosa in rapporto al bio-diesel di seconda generazione; metagenomica del suolo al fine di potenziare le applicazioni biotecnologiche.

Area 6 – Sviluppo e riorganizzazione del sistema della conoscenza per il settore agricolo alimentare e forestale

Le tecnologie IT offrono ampie possibilità per fornire servizi, svolgere analisi, rendere disponibili informazioni a diversi portatori d'interesse, da quelli istituzionali fino agli agricoltori con applicazioni dedicate. Il Centro dispone di competenze che mira a sviluppare ulteriormente, estendendo la fornitura di dati e strumenti. Il centro ospita due nodi GARR e servizi implementati come prototipo nell'Ente; in una delle sedi è in corso l'attivazione (per tutto l'Ente) dei profili Eduroam.

Gli obiettivi di ricerca applicata saranno lo sviluppo di database integrati e accessibili da diversi portatori d'interesse che facilitino azioni intra-filiera per il controllo della qualità dei prodotti; sistema

integrato dati e modelli per la simulazione di sistemi produttivi a copertura nazionale; rendere accesso ai dati a terzi secondo protocolli open data; sviluppo della piattaforma di modellazione di sistemi biofisici, con l'obiettivo di ospitare il "data and modelling center" europeo secondo l'azione AnaEE; evoluzione dei portali per la disseminazione di strumenti di modellazione biofisica; sviluppo di piattaforma smartphone per lo sviluppo di applicazioni per diversi portatori d'interesse nel settore agricolo; divulgazione dei dati sugli scambi di gas ad effetto serra secondo il protocollo ICOS. Obiettivi di ricerca di base includeranno lo sviluppo di ontologie per la "machine-discoverability" dei dati della ricerca; tecniche e architetture per le riutilizzabilità e manutenzione di sistemi di simulazione.

Difesa e certificazione (CREA-DC)

Missione *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. .*

Premessa

La difesa fitosanitaria delle colture agrarie, dei prodotti agricoli, vivaistici e ornamentali e degli ecosistemi forestali è uno dei cardini di un equilibrato sviluppo socio-economico volto al miglioramento della qualità della vita. Il ruolo della gestione della difesa in questi settori unendosi con l'esigenza di ricreare ecosistemi equilibrati e con le attese espresse da consumatori sempre più responsabili e attenti alla qualità, sia dei prodotti freschi che di quelli trasformati dall'industria, assume sempre più una valenza trasversale e critica nell'aggiornamento dei modelli di produzione. La definizione di strategie di gestione ecocompatibile delle risorse agricole e forestali non può prescindere da un forte impegno per la ricerca di innovativi strumenti e strategie di difesa fitosanitaria, in grado di rispondere adeguatamente alle sfide che ogni giorno arrivano dal sovrapporsi di cambiamenti climatici e nuove introduzioni di specie aliene nocive.

Le attese nei riguardi della moderna produzione agricola si concentrano infatti da un lato su qualità e sicurezza degli alimenti e dall'altro sulla protezione delle risorse naturali, con il fine ultimo di soddisfare i bisogni attuali senza compromettere le potenzialità del territorio di sostenere le generazioni future.

Le Linee guida del PAN (Piano Agricolo Nazionale) si collocano in tale scenario definendo i nuovi sistemi di agricoltura che vanno oltre quello convenzionale indirizzandosi nettamente verso modelli di "agricoltura guidata", "agricoltura integrata", "agricoltura biologica". Tali regimi di coltivazione limitano l'introduzione di input chimici nell'ecosistema e richiedono competenza e attenzione per una adeguata gestione dell'intero agroecosistema, per armonizzare attività produttive, criteri economici e tutela ambientale.

Tale indirizzo risulta tanto più importante in un Paese così diversificato come l'Italia dove la gamma di contesti produttivi ha reso il sistema agricolo uno dei più ricchi di prodotti caratteristici, ciascuno con proprie e peculiari necessità di protezione della coltura da avversità, con particolare attenzione agli attacchi di fitofagi ed alle infezioni di patogeni. A questo si aggiunga la scelta di favorire gli impianti di arboricoltura da legno con specie pregiate di cui l'industria nazionale richiede quantitativi progressivamente crescenti e la necessità di tutelare la stabilità dei versanti con una corretta gestione dei patrimoni boschivi allo scopo di fornire materie prime rinnovabili ed evitare nel contempo dissesti idrogeologici in grado di sconvolgere l'assetto di intere aree. Non vanno peraltro sottaciute le implicazioni per lo sviluppo dell'agricoltura, la conservazione delle biocenosi boschive e la tutela della biodiversità, derivanti dall'introduzione accidentale e dalla diffusione epidemica di specie fitofaghe e di fitopatogeni esotici, talvolta configurabili come vere e proprie invasioni biologiche, nonché gli effetti dei cambiamenti climatici in atto sulle componenti vegetali e animali dei principali sistemi agroforestali del nostro Paese.

I programmi di ricerca delle attuali strutture CREA afferenti al Centro di Difesa e Certificazione sono incentrati sull'acquisizione di conoscenze sulle cause biotiche e abiotiche che determinano danni alle piante coltivate o spontanee, alterazioni negli alimenti, nel suolo e nell'ambiente, al fine di realizzare una efficace protezione dei sistemi agricolo e forestale nel massimo rispetto possibile degli equilibri naturali esistenti, senza peraltro tralasciare nessuno step delle diverse filiere, fasi di lavorazione e stoccaggio incluse. Un indiscutibile punto di forza del Centro, non rilevabile in altre realtà nazionali, sarà rappresentato dalla possibilità di affrontare, sinergicamente, le problematiche della Difesa Fitosanitaria del settore agro-forestale, in tutti i suoi aspetti inerenti la patologia e la zoologia agraria (funghi, batteri, fitoplasmi, virus, insetti, acari e nematodi). In questo ambito il Centro si pone in stretto rapporto con analoghe istituzioni europee per quanto concerne l'utilizzo di

mezzi e conoscenze nei settori della diagnostica avanzata, delle applicazioni di biologia molecolare anche al campo tassonomico ed allo studio delle interazioni tra pianta-parassita, vettori-malattie (epidemiologia, resistenze), nell'utilizzo di tecnologie innovative e d'avanguardia per la disinfestazione di matrici alimentari, legno e prodotti legnosi e per la conservazione di banche genetiche crioconservate di organismi e microrganismi di interesse patologico e agroforestale. Inoltre il Centro avrà un compito istituzionale per la certificazione del materiale di propagazione sia gamico (sementi) che agamico.

Le tematiche di Difesa Fitosanitaria affrontate presso la struttura si collocano trasversalmente a tutte le principali filiere produttive e sono pertanto volte soprattutto alla ricerca e allo sviluppo di innovativi criteri, metodi e strumenti di controllo preventivo delle specie nocive in grado di rispondere alle esigenze di competitività dei settori produttivi del comparto agroalimentare e forestale nazionale.

Il Centro, in quanto riferimento nazionale per la certificazione mantiene la piena operatività del servizio di certificazione ufficiale delle sementi. In caso di prestazione di servizi di certificazione ad altre strutture CREA opera in un contesto di terzietà, garantito da apposito protocollo operativo approvato dal MIPAAF.

Piano triennale

Per il triennio 2016-2018 Il Centro svolgerà le attività volte a definire e mettere a punto "strumenti e strategie innovative per una difesa fitosanitaria sostenibile delle produzioni agrarie, delle derrate alimentari e degli ecosistemi forestali e per la certificazione dei materiali di propagazione".

Le tematiche e gli obiettivi di seguito riportati, si riferiscono alle Aree prioritarie di intervento descritte nel Piano Strategico per l'Innovazione e la ricerca nel settore agricolo, alimentare e forestale del Mipaaf.

Area tematica 1 - Aumento sostenibile della produttività, della redditività e dell'efficienza delle risorse negli agroecosistemi

Quest'area tematica affronta l'uso sostenibile ed efficiente delle risorse naturali e delle colture agrarie, con particolare riguardo all'acqua, al suolo e alle piante in un'ottica di sostenibilità complessiva del sistema produttivo, alla luce dei vincoli ambientali, economici e sociali. In tale contesto la sempre maggiore attenzione nei programmi UE ed italiani verso una difesa fitosanitaria delle produzioni agro-forestali attenta alle ricadute sull'ambiente e sulla salute dei cittadini agricoltori/consumatori richiede con forza la definizione di sempre più avanzati strumenti e strategie per un corretto controllo degli agenti biotici di danno (funghi, batteri, virus, fitoplasmi, insetti, acari e nematodi). Considerando la varietà di contesti produttivi delle colture agrarie estensive e specializzate e degli ecosistemi forestali del nostro Paese, si devono oggi fronteggiare in modo crescente problematiche derivanti non solo dall'intensificarsi e dall'estendersi delle infestazioni di fitoparassiti indigeni, ma anche dall'introduzione accidentale e dalla diffusione epidemica di specie nocive provenienti da altri areali, favorite nel loro arrivo da un aumento esponenziale nello spostamento di persone e merci sulle lunghe tratte intercontinentali.

Obiettivi di ricerca

- predisposizione di strumenti di consulenza e supporto alle istituzioni nazionali e regionali che consentano a quest'ultime di rapportarsi efficacemente con le istituzioni comunitarie;
- messa in rete di informazioni sulle più innovative metodologie di controllo e sulle stime dell'impatto di nuovi "pest";
- definizione di strumenti di controllo di patogeni, artropodi fitofagi e di nematodi fitoparassiti alloctoni accidentalmente introdotti in Italia di maggiore interesse per il settore agricolo e forestale mediante l'attuazione di corretti interventi di lotta biologica, biotecnica e integrata finalizzati al contenimento delle popolazioni di questi organismi animali al di sotto delle

- rispettive soglie di danno, ponendo particolare attenzione alle strategie di moltiplicazione e impiego in natura di antagonisti naturali (parassitoidi, predatori ed entomopatogeni).
- messa a punto di metodologie e strumenti biomolecolari per indagini diagnostiche precoci, tappa primaria e fondamentale nella caratterizzazione degli organismi nocivi emergenti o di riconosciuta dannosità.
 - definizione dei canali commerciali a maggiore rischio di veicolazione di nuovi pest e l'elaborazione di strumenti tecnici e informatici da mettere a disposizione dei Servizi Fitosanitari, Nazionale e Regionali, per la realizzazione di tempestivi e corretti interventi di contrasto delle specie dannose di patogeni, artropodi e nematodi introdotte di recente o di temuta introduzione sul territorio nazionale.
 - messa a punto e l'attuazione di nuove metodologie per la valutazione tecnologica e varietale delle sementi,
 - definizione di protocolli e di metodologie di analisi biomolecolari per la definizione di resistenze varietali di specie agrarie ai diversi patogeni, favorendo l'aumento sostenibile della produttività, della redditività e un miglior utilizzo delle risorse,
 - studi e ricerche delle patologie trasmissibili per seme, miranti alla riduzione dell'utilizzo della chimica a favore di una maggiore salvaguardia dell'ecosistema agro ambientale,
 - recupero, conservazione, caratterizzazione delle risorse genetiche di piante erbacee.

Anche alla luce degli ultimi input normativi europei e nazionali che prevedono una drastica riduzione del numero di molecole di biocidi utilizzabili promuovendo alternative non chimiche, il Controllo Biologico con antagonisti naturali (predatori e parassitoidi) e agenti di malattia delle specie nocive, Classico o Inondativo, viene a rappresentare uno dei punti fondamentali in molte filiere agricole e forestali ad elevato reddito nonché in aree naturali come Parchi e Siti di Importanza Comunitaria.

Per la realizzazione degli Obiettivi strategici e della difesa fitosanitaria di colture di particolare importanza risulta fondamentale lo studio e l'applicazione di strategie che prevedano l'impiego di insetti, acari, nematodi e microrganismi utili, antagonisti delle specie nocive.

Di fondamentale importanza sarà il mantenimento e l'ampliamento di collezioni di microorganismi patogeni in vivo ed in vitro, nonché l'utilizzo di modelli per l'allevamento, test di efficacia e mantenimento della fitness in organismi e microrganismi utilizzabili per il controllo di fitofagi e fitoparassiti, l'adozione di tecniche avanzate di stoccaggio in Cryo-Banche di specie e ceppi di organismi e microrganismi utili conservati a temperature ultrabasse in contenitori criogenici, nonché la definizione e la valutazione di protocolli di impiego in pieno campo e in serra.

Area tematica 2 - Cambiamento climatico, biodiversità, funzionalità suoli e altri servizi ecologici e sociali

Tutte le azioni di rafforzamento del ruolo dell'agricoltura, il riconoscimento e valorizzazione dei servizi e delle funzioni eco-sistemiche del comparto agricolo e forestale non possono prescindere dai cambiamenti climatici in atto, i cui effetti sulle componenti vegetali e animali dei principali sistemi agro-forestali sono ancora in gran parte da definire.

L'effetto di tali cambiamenti è particolarmente significativo sull'attività di patogeni, artropodi e nematodi, organismi eterotermi che rispondono in modo rapido a cambiamenti della temperatura e di altri parametri climatici, la cui influenza si esplica soprattutto nei riguardi di sopravvivenza, fecondità, sviluppo e dispersione. Le modifiche ambientali riconducibili a tali cambiamenti, e in particolare gli aspetti connessi al riscaldamento globale, pur nelle differenze regionali e locali stanno determinando condizioni idonee ad uno stabile insediamento di nuove specie nocive allo gene. Si registra infatti un marcato aumento delle introduzioni e della successiva diffusione di specie provenienti da altri areali, seguite in vari casi da vere e proprie invasioni biologiche negli ambienti di nuova introduzione, inclusi gli ecosistemi forestali.

Fitopatogeni, Artropodi e Nematodi, che esplicano il loro ciclo vitale sia a livello ipogeo che epigeo, costituiscono gruppi di organismi che racchiudono gran parte della biodiversità microorganica e animale sia nelle colture agrarie che negli ecosistemi forestali, inclusi gli impianti specializzati per

le produzioni legnose di pregio e le coltivazioni per la produzione di biomasse con turni brevi. Questi organismi rispondono rapidamente non solo ai cambiamenti fisici dell'ambiente che li circonda ma anche alla presenza di inquinanti e alle situazioni di degrado che possono instaurarsi negli agro-ecosistemi. La variazione numerica delle loro popolazioni o la loro scomparsa/comparsa in condizioni diverse può rappresentare un importante indicatore per valutare le condizioni di equilibrio/squilibrio dei territori e gli impatti di differenti pratiche colturali.

Obiettivi di ricerca

- utilizzo di Artropodi e Nematodi quali bioindicatori della qualità degli ecosistemi agrari e forestali incluso lo studio dei suoli
- definizione di nuovi strumenti diagnostici per la tempestiva valutazione delle potenzialità e del grado di resilienza degli ambienti, della diffusione di eventuali agenti inquinanti e dell'impatto di differenti scelte gestionali
- salvaguardia della biodiversità dalle erosioni derivanti delle invasioni biologiche di pest aliene in grado di danneggiare gravemente il sistema agro-forestale nazionale.

Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari (CREA-IT)

Missione *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.*

Premessa

Le attività di ricerca del Centro ITA, a cui afferiscono competenze delle attuali strutture di Monterotondo, Milano, Roma, Città S. Angelo e Treviglio, interessano i tre comparti dell'agroalimentare italiano (produzione primaria, trasformazione, terziario) e sono inquadrabili negli indirizzi tematico-disciplinari dell'ingegneria agraria/biosistemi, delle trasformazioni agroalimentari (in particolare ortofrutta, olio e cereali) e dei servizi all'innovazione. Il Centro, infatti, svolge anche l'importante ruolo di intermediazione attiva tra la ricerca tecnologica e ingegneristica e le richieste di innovazione e servizi scientifici (es. certificazione, prototipazione, dimostrazione) da parte degli *stakeholder/shareholders*, costituendo un esempio concreto di AKIS (*Agricultural Knowledge and Innovation System*). Gli ambiti di riferimento principali delle ricerche nell'ingegneria agraria sono quelli dell'agromeccanica, dell'agricoltura di precisione e dell'informazione digitale, delle bioenergie e della sostenibilità agro-forestale. La valenza economica del settore è molto elevata, essendo l'Italia, il terzo produttore mondiale di macchine agricole (secondo a livello europeo). Il tessuto produttivo è composto principalmente da piccole e medie imprese che trovano maggiori difficoltà a collegare la domanda di innovazione ad una solida attività di ricerca e dunque guardano al settore della ricerca pubblica come una opportunità concreta per continuare a competere sul mercato. Per quanto riguarda il settore alimentare italiano annovera circa 60.000 imprese attive. L'industria alimentare italiana può vantare una qualità di filiera universalmente riconosciuta, ed utilizza il 70% circa di materie prime provenienti dall'agricoltura italiana, non facilmente sostituibili da produzioni di importazione. Il sistema agro-alimentare vede l'innovazione come la principale leva per garantire uno sviluppo sostenibile del settore e pone particolare attenzione alle tematiche della profittabilità, della qualità (con differenze tra grande industria, piccole imprese e produzioni di nicchia), della garanzia, della certificazione e del controllo (origine, contraffazioni, falsificazioni, sicurezza igienico-sanitaria) e della sostenibilità ambientale. Anche il comparto cerealicolo, che rappresenta uno dei sottosettori più importanti dell'agroalimentare nazionale – l'Italia è il primo produttore europeo e il secondo a livello mondiale di frumento duro e primo produttore-consumatore al mondo di pasta – oltre ai già citati indirizzi di innovazione, pone particolare attenzione agli indirizzi di ricerca sull'alta qualità tecnologica e igienico-sanitaria dei prodotti derivati (paste, pane e prodotti da forno) e sullo sviluppo di paste ad elevato valore nutraceutico, minore contenuto di allergeni/fattori antinutrizionali e con utilizzo di grani particolari (es. monococco). Considerata la rilevanza per il nostro Paese del comparto olivicolo-oleario, in questo Centro, si ritiene strategico dotarsi di una dedicata infrastruttura di ricerca avanzata, per il raccordo dell'innovazione nella filiera olivicola-olearia e per il dinamico trasferimento tecnologico agli operatori del settore, nella prospettiva di trasmettere e comunicare efficacemente i valori dell'olio italiano ai consumatori, di rafforzare l'immagine del *made in Italy* e di aumentarne la competitività sui mercati. Il modello di struttura che può affrontare in modo organico le tematiche di ricerca, a valle della produzione olivicola di pieno campo, è il seguente: trasformazione e ri-utilizzo (in cooperazione con le industrie produttrici di impianti tecnologici); qualità, controllo e certificazione e post-produzione (smart packaging, info-tracing, web-marketing).

Il progetto

Per il triennio 2016-2018, il Centro di ricerca di Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari, svolgerà alla luce dell'articolazione strutturale/territoriale e delle relative risorse umane, una serie di attività di ricerca che partendo dalle esigenze di innovazione e trasferimento delle conoscenze della società e delle imprese, possano promuovere, attraverso lo studio di innovazioni ingegneristiche e delle trasformazioni agroalimentari (con particolare riferimento a quelle ortofrutticole, cerealicole, olivicole) lo sviluppo di prodotti ad elevato valore aggiunto in termini di

qualità e sicurezza e di una produzione basata sull'uso sostenibile delle risorse naturali e biologiche raggiungendo una maggiore efficienza economica e ambientale.

Le tematiche e gli obiettivi del triennio sono di seguito riportati, riferiti alle aree prioritarie di intervento descritte nel Piano Strategico per l'innovazione e la ricerca nel settore agricolo alimentare e forestale del MiPAAF, nonché in relazione ai piani della ricerca UE e a Direttive di particolare rilevanza.

Area 1 - Aumento sostenibile della produttività, della redditività e dell'efficienza delle risorse negli agroecosistemi

Motivazione: le tecnologie agro-ingegneristiche e delle trasformazioni agroalimentari, possono contribuire in modo fondamentale allo sviluppo di schemi e adattamenti tecnologici per l'aumento sostenibile della produttività e redditività complessiva del sistema, la sicurezza professionale e il rispetto sociale e ambientale.

Obiettivi e indirizzi -Efficienza energetica: analisi delle prestazioni e ottimizzazione dell'efficienza energetica globale delle trattrici (trattrice ibrida e/o a biogas) e di linee di meccanizzazione alternative per il risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale (minori emissioni inquinanti e clima-alteranti); impianti di microgenerazione energetica in microfiliere (filiere corte o cortissime) e di tecnologie di tri-quadrigenazione (efficienza energetica e emissioni); sistemi mecatronici di efficientamento energetico per operazioni o attività particolarmente energivore (essiccazione, trasformazioni), nelle colture protette, negli allevamenti zootecnici. *Aumento sostenibile della produttività:* meccanizzazione di nuove colture/fasi colturali; innovazioni ingegneristiche per l'allevamento animale (zootecnia di precisione), con particolare attenzione alle gestione dei reflui, l'acquacoltura e la pesca; studio di sistemi di interfaccia e comunicazione macchina/macchina (es. ISO-BUS) e uomo/macchina (es. realtà aumentata/virtuale); studio delle prestazioni tecniche ed economiche delle macchine e meccanizzazione anche mediante software di supporto alle decisioni (SSD) e modellistica multivariata. *Agricoltura digitale e di precisione:* applicazioni delle tecnologie digitali e di precisione in ambito agricolo e agroalimentare (es. adattamento di macchine esistenti, rateo variabili, sensori di vigore); innovazioni mecatroniche, dell'automazione e robotica (es. distribuzione agrochimica); sistemi di remote/proximal sensing autonomi (droni) e di sensoristica di controllo avanzata soprattutto open-source (smart farming, smart forestry, smart livestock, smart processes); gestione "big database" da applicazioni di precisione.

Area 2 - Cambiamento Climatico, biodiversità, funzionalità suoli e altri servizi ecologici e sociali

Motivazione: Particolare attenzione è dedicata allo studio di tecnologie e sistemi connessi alle problematiche della conservazione della funzionalità dei suoli (erosione, trafficabilità, compattamento), la conservazione della biodiversità, la gestione della risorsa idrica, l'analisi e la riduzione delle emissioni di gas serra, la gestione sostenibile delle risorse forestali (es. tracciabilità forestale).

Obiettivi e indirizzi -Mantenimento della biodiversità e sviluppo dei servizi eco-sistemici, mitigazione dei cambiamenti climatici e riduzione delle emissioni inquinanti e clima-alteranti: tecnologie mecatroniche e di precisione nella distribuzione degli agrochimici (fitofarmaci, fertilizzanti minerali, liquami, reflui, biodigestati) sito-specifiche a dosaggio variabile supportate da mappe di prescrizione georeferenziata e/o da sensori di vigore NDVI e/o droni o diagrammi distributivi; recupero di varietà tradizionali o antiche di cereali minori (es. grano monococco, farro dicocco, frumenti caucasici, sorgo food grade) dalle spiccate proprietà qualitative e nutraceutiche. *Conservazione delle risorse idriche e del suolo:* lavorazioni meccaniche per la prevenzione e gestione dei ristagni idrici, per il contenimento del ruscellamento e dell'erosione superficiale; irrigazione di precisione; controlled traffic farming, field engineering structures. *Tutela e valorizzazione delle risorse forestali:* tecnologie ingegneristiche (es. RFID), dei processi produttivi (es. Life Cycle Cost Analysis) e di filiera foresta-ambiente-legno e valorizzazione sostenibile delle

biomasse forestali. *Servizi alla società, sicurezza nel lavoro agricolo*: mitigazione degli effetti di agenti fisici (rumore e vibrazioni) e chimici (polveri ed aerosol) e dello stress mentale sugli operatori e per la riduzione dell'affaticamento in un'ottica di *Human Centred Design* (HCD); ergonomia nell'integrazione uomo/macchina; incremento dei livelli di sicurezza e comfort dei lavoratori del settore agricolo e agroalimentare;

Area 3- Qualità e tipicità dei prodotti agricoli, sicurezza degli alimenti e stili di vita sani

Motivazione: Le introduzioni di innovazioni tecnologiche e di processo nel settore agroalimentare possono 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.

Obiettivi e indirizzi -Qualità e valorizzazione dei prodotti: applicazioni ingegneristiche innovative (tra cui nuove metodologie di analisi non distruttiva) in pre e post-raccolta per aspetti di qualità, sicurezza e tracciabilità dei prodotti/produzioni; sviluppo e utilizzo di impianti miniaturizzati per le PMI; tecnologie e metodologie per l'ottenimento di prodotti dalle caratteristiche innovative (digeribilità, caratteristiche antiage, riduzione delle intolleranze alimentari, maggior contenuto in sostanze bioattive); microrganismi simbiotici promotori della crescita vegetale (funghi arbuscolo micorrizici e rizobatteri), monitoraggio fitopatologico e analisi molecolari di resistenza, valutazioni in rete delle varietà di frumento, nuove tecnologie e metodologie per il miglioramento qualitativo dei cereali e dei trasformati (attitudine alla trasformazione, qualità molitoria e igienico-sanitaria, controllo micotossine); valorizzazione dei sottoprodotti oleari nel settore zootecnico come integratori o sostituti per mangimi convenzionali. *Trasformazioni e logistica*: miglioramento dei processi produttivi mediante la diagnosi precoce di infezioni fungine, anomalie di composizione e rese di lavorazione ottenuta con tecniche microscopiche, iperspettrali e molecolari (orto-frutta, olio e cereali); riconversione dei sottoprodotti agro-industriali in materie prime e prodotti ad elevato valore aggiunto destinato sia all'alimentazione umana che animale; phenotyping high-throughput, tramite tecniche spettroscopiche (NIR/ NIT), per il contenuto di composti bioattivi ad elevato potenziale nutrizionale nelle diverse specie cerealicole, orto-frutticole ed olearie; tecnologie e sistemi digitali integrati e di filiera per la logistica di precisione; applicazioni della metodologia LCSA (Life Cycle Sustainability Assessment) per i prodotti agroalimentari (olio). *Sicurezza, controlli e tracciabilità*: monitoraggio/diffusione micotossine del frumento; nuove acquisizioni analitiche per la valutazione dell'olio di oliva e per la lotta alle sofisticazioni e/o sviluppo di nuove determinazioni analitiche, rapide e multi-spettro, soprattutto di tipo untargetted; sistemi informativi digitali/web-based sulla qualità e tracciabilità/rintracciabilità (infotracing) estesi su tutta la filiera.

Area 4 - Utilizzo sostenibile delle risorse biologiche a fini energetici e industriali

Motivazioni: Le priorità di ricerca, in questa area, 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.

Obiettivi e indirizzi - Residui e sottoprodotti dell'attività agricola ed agroindustriale: sistemi innovativi per il recupero, la caratterizzazione chimico-fisico ed energetica e l'utilizzazione di biomasse residuali e/o di scarto anche di origine alimentare e forestale (tra cui cardo e patate di piante da frutto) nella produzione di energia termica, biocarburanti/biolubrificanti e nella chimica verde (biobased economy); utilizzo dei sottoprodotti oleari per ottenere fertilizzanti; utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per le trasformazioni alimentari; biolubrificanti: analisi di valutazione finalizzata all'uso su macchine agricole; biopackaging e riutilizzo di imballaggi. *Biogas*: valorizzazione di sottoprodotti (tra cui la sansa umida); gestione dei digestati (riduzione input idrici, valorizzazione dei reflui, riduzione emissioni); upgrading del biometano e impiego per la trazione agricola.

Area 5- Sviluppo e riorganizzazione del sistema della conoscenza per il settore agricolo, alimentare e forestale

Motivazione: Il Centro dispone di una serie di expertise e strutture, specificamente indirizzate ai fini delle attività di trasferimento della conoscenza e supporto all'innovazione, certificazione/omologazione, formazione, informazione e divulgazione. *Obiettivi e indirizzi - Trasferimento e supporto allo sviluppo tecnologico:* abilitazione a conto terzi con tariffari (prove macchine agricole, prodotti agroalimentari); certificazione sulle macchine agricole e sugli impianti di produzione energetica; omologazioni di trattrici; monitoraggio, il controllo e certificazione della qualità tecnologica e merceologica cereali (Qualità-certificazione RINA). *Formazione, informazione e divulgazione:* centro di formazione per l'abilitazione alla guida di attrezzature agricole; sistemi e impianti dimostrativi nel settore agromeccanico, bioenergetico, cerealicolo, olivicolo e agroalimentare.

ALIMENTI E NUTRIZIONE (CREA-AN)

Missione *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.*

Premessa

La nutrizione è un settore scientifico multidisciplinare, strettamente connesso sia al sistema produttivo agroalimentare che alla tutela della salute dell'uomo. È noto infatti che l'alimentazione è in grado di influenzare profondamente lo stato di salute degli individui e costituisce pertanto un fattore centrale per il benessere della società, soprattutto quella europea in rapido invecchiamento. Da quando è stata dimostrata scientificamente la capacità della dieta di influenzare lo stato di salute, la ricerca in nutrizione rappresenta l'anello di congiunzione tra gli studi sulla qualità dei prodotti e quelli sui meccanismi di azione delle molecole della dieta nell'organismo, con la finalità di mantenere la salute della popolazione mediante strategie nutrizionali basate sulla produzione di alimenti la cui qualità è definita non solo come adeguatezza nutrizionale, ma anche come ricchezza di molecole bioattive con funzione preventiva nei confronti delle più note patologie a componente nutrizionale.

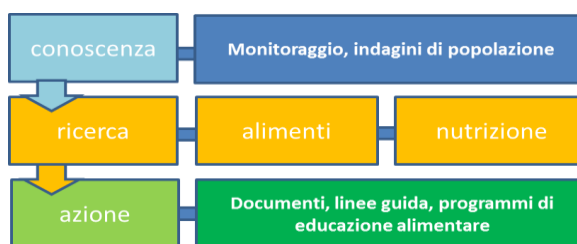
Il sistema agro-alimentare italiano riveste un ruolo di notevole importanza nel mercato nazionale e internazionale sia in termini di fatturato che di numero d'impresе e di lavoratori. Nei paesi economicamente avanzati è in continua espansione la richiesta dei prodotti agro-alimentari che richiamino la tradizione italiana. Si tratta di prodotti con elevati standard di qualità, in grado di soddisfare le aspettative dei consumatori anche dal punto di vista edonistico e del richiamo allo stile di vita mediterraneo. Caratteristiche quali la genuinità e la naturalità delle materie prime utilizzate, il legame con il territorio - con la sua storia e le sue tradizioni - sono fattori che hanno contribuito alla riscoperta delle diverse culture enogastronomiche diffuse su tutto il territorio nazionale sia pure con differenti collegamenti alle realtà agricole regionali. A livello internazionale, alla produzione alimentare italiana è riconosciuto un livello di qualità superiore rispetto a quella di altri paesi anche di grande tradizione. La qualità è diventata una leva competitiva e una scelta strategica per le imprese di produzione. Ma il concetto di qualità è complesso e in continua evoluzione e deve venire incontro alle nuove esigenze della popolazione: si modificano gli stili di vita, il rapporto con l'alimento, e la componente multi-etnica diventa sempre più presente. Il consumatore è diventato più esigente, critico e le sue scelte alimentari sempre più differenziate: differenziare l'offerta e la qualità dei prodotti alimentari è diventata una priorità. In questo contesto, innovazione di processo e di prodotto e contemporaneamente la valorizzazione della biodiversità alimentare che caratterizza l'areale mediterraneo – la così detta Dieta Mediterranea, patrimonio intangibile UNESCO – diventano i cardini portanti della ricerca del settore, che si sviluppa in stretta complementazione con la ricerca più propriamente rivolta al miglioramento genetico delle produzioni vegetali e zootecniche, ed agli agrosistemi culturali.

Una corretta alimentazione è in grado di influenzare profondamente lo stato di salute dell'individuo e costituisce un fattore centrale per il benessere della società caratterizzata da un innalzamento dell'età media della popolazione. Nella società occidentale stiamo assistendo alla progressiva adozione di approcci nutrizionali impropri, caratterizzati da eccessivo contenuto in grassi, zuccheri raffinati, additivi ed alimenti ad alto contenuto energetico, responsabili dell'induzione di alterazioni metaboliche e immunitarie. Questa situazione, spesso associata ad una scarsa attività fisica, ha contribuito a far sì che oltre due miliardi di individui siano in sovrappeso o obesi con profonde alterazioni metaboliche o immunitarie, condizioni associate ad un aumentato rischio di patologie degenerative, quali diabete, malattie cardiovascolari, cancro. Secondo le scelte nutrizionali individuali, il cibo può rappresentare un rischio per la nostra salute, ma anche il primo alleato dell'uomo nella prevenzione di patologie da eccesso alimentare e nel mantenere l'omeostasi fisiologica necessaria al mantenimento dello stato di salute. Scelte alimentari corrette, anche in rapporto ai diversi profili genetici individuali, contribuiscono, di conseguenza, alla riduzione dei costi sanitari generali della nostra società.

Peculiarità della ricerca in nutrizione è quindi il suo trovarsi all'interfaccia tra discipline diverse con una articolazione nella quale la ricerca a livello biologico, epidemiologico e clinico interagisce con , l'agricoltura e la scienza e tecnologia degli alimenti. Nell'attuale visione Europea dell'alimentazione come strumento di prevenzione delle patologie cronic-degenerative, il Centro si pone in posizione privilegiata per essere un punto di riferimento a livello internazionale, al pari con altre realtà presenti in Europa e nei Paesi industrializzati, creando insieme ad altri Centri Crea, sinergie che possono ottimizzare e completare delle attività in essere *“dal campo all'uomo”*.

Il progetto

L'attività e le competenze di ricerca del Centro CREA Alimenti e Nutrizione possono essere sintetizzate visivamente in tre tipologie di intervento, che riflettono le aree di attività principali, nel seguente schema:



1. In funzione dello sviluppo dell'attività di ricerca da svolgersi nel triennio 2016-2018, il Centro di ricerca Alimenti e Nutrizione identifica tre ambiti di attività strategici: **1. Qualità e funzionalità degli alimenti; 2. Nutrizione e sostenibilità nutrizionale; 3. Consumatore, educazione alimentare e consulenza**

All'interno delle 6 Aree tematiche del Piano PSIR Mipaaf, l'attività del Centro si riconosce prioritariamente nell'**Area tematica 4**: *“Qualità e tipicità dei prodotti agricoli, sicurezza degli alimenti e stili di vita sani”*, e nell'**Area tematica 2**: *“Cambiamento climatico, biodiversità, funzionalità dei suoli e altri servizi ecologici e sociali dell'agricoltura”*. Sarà rafforzata l'interazione con i Centri CREA deputati alle filiere produttive sia vegetali che zootecniche, per raggiungere l'obiettivo prioritario di una produzione sostenibile dal punto di vista economico, ambientale e nutrizionale.

Area 2 Cambiamento climatico, biodiversità, funzionalità dei suoli e altri servizi ecologici e sociali dell'agricoltura.

La preoccupante velocità con cui sta procedendo la perdita di biodiversità alimentare e il degrado degli ecosistemi sono elementi più che convincenti per un riesame degli attuali sistemi agroalimentari e nutrizionali. La globalizzazione, l'agricoltura industriale, la crescita della popolazione e dell'urbanizzazione ha modificato i profili di produzione e di consumo degli alimenti in una maniera che ha profondamente influenzato gli ecosistemi, ridotto la biodiversità e la sostenibilità nutrizionale. Esiste l'esigenza di implementare la sostenibilità lungo tutta la filiera alimentare, riconoscendo l'interdipendenza della produzione alimentare, dei fabbisogni alimentari e delle raccomandazioni nutrizionali finalizzate a perseguire stili di vita e diete sostenibili per la salute dell'Uomo e del Pianeta.

All'**Area 2** si possono ricondurre le attività in essere e previste nell'ambito del tema:

1. Qualità e funzionalità degli alimenti

Ricerca in atto. L'ambito di ricerca comprende attività di ricerca multidisciplinare sugli alimenti, freschi e trasformati, derivanti dalle differenti filiere produttive (orto-frutta, cereali e derivati, latte e derivati, oleicola, carni e derivati, prodotti della pesca e dell'acquacoltura) e sistemi produttivi (agricoltura convenzionale, biologica, integrata, bio-dinamica, diversi sistemi di allevamento, etc). Gli alimenti sono studiati dalla materia prima fino al consumo, considerandone gli aspetti nutrizionali, funzionali, organolettici, tecnologici, legislativi, al fine di promuoverne la qualità, la

sicurezza e la tracciabilità. Rientrano in questa Linea di ricerca, tra le altre, le attività riguardanti l'innovazione tecnologica, la realizzazione delle Tabelle di Composizione degli Alimenti e banche dati. Le varie attività di ricerca seguono in maniera dinamica l'evoluzione delle normative, del mercato e delle produzioni sia in termini di prodotto che di tecniche di coltivazione e di allevamento, e di tecnologie di trasformazione e conservazione, per una costante verifica di ciò che viene prodotto e per identificare interventi di ricerca mirati a coniugare la qualità delle produzioni alimentari con la sostenibilità dei sistemi produttivi. L'informazione aggiornata sulla qualità e provenienza di ciò che acquista il consumatore è diventato fondamentale per una scelta consapevole. Al tempo stesso, la valorizzazione del patrimonio alimentare nazionale, che comprende numerosi prodotti a marchio di origine (DOP, IGP) e tradizionali, rappresenta anche un valido strumento di tutela e promozione del territorio e di difesa della competitività delle produzioni italiane sui mercati interni ed internazionali.

Sul fronte dei prodotti alimentari di origine vegetale, sono svolti studi per identificare variabili genetiche mediante *genome editing* o condizioni colturali che siano associate al miglioramento del "potenziale nutrizionale", con particolare attenzione ai principali componenti della dieta mediterranea e alla valorizzazione della biodiversità agricola.

Obiettivi strategici:

- Qualità delle produzioni alimentari e sostenibilità dei processi produttivi: caratterizzazione delle materie prime, dei processi di trasformazione e di conservazione.
- Valorizzazione della biodiversità, per l'innovazione nella produzione alimentare sostenibile.
- Identificazione delle componenti funzionali degli alimenti con particolare rilevanza per il potenziale nutrizionale e funzionale dei vegetali
- Identificazione di indicatori di sostenibilità alimentare (impronta ecologica e ambientale).
-

Piano di sviluppo nel triennio

- Sostenibilità della Dieta Mediterranea e riduzione dello spreco alimentare. Il Centro rafforzerà, in collaborazione con il CREA-PB, l'attività di studio dei rapporti tra nutrizione e ambiente, occupandosi della valutazione della sostenibilità nutrizionale di regimi alimentari caratteristici della popolazione italiana e del loro impatto ambientale e sociale, utilizzando la Dieta Mediterranea come caso studio. In particolare, le attività riguarderanno anche l'individuazione e la validazione d'indicatori nutrizionali per stimare la sostenibilità della Dieta Mediterranea rispetto ad altri regimi alimentari mondiali. Sarà inoltre valutato l'impatto che tali regimi hanno sulle principali impronte ecologiche e ambientali e sullo stato di salute. Il raggiungimento di una maggiore sostenibilità del sistema agroalimentare deve passare anche attraverso una riduzione degli sprechi alimentari, che non solo portano a un danno economico ingente, ma rendono inutile il "costo ecologico" speso in termini di acqua, terra ed emissione di gas serra per produrre un cibo che non sarà mai utilizzato. La ricerca sarà direzionata verso una riduzione dello spreco alimentare attraverso una prima fase di monitoraggio tramite la misurazione dell'entità della perdita alimentare di specifiche filiere e selezionati alimenti e dello spreco alimentare in diverse fasce rappresentative della popolazione italiana. Saranno adottate misure di riduzione dello spreco alimentare attraverso specifiche campagne informazionali e interventi di educazione alimentare ed eco-nutrizione funzionale sulla popolazione scolastica, sviluppo di un sistema di sorveglianza per la valutazione dello spreco e della sostenibilità della ristorazione collettiva. Particolare attenzione sarà rivolta allo sviluppo di trattamenti tecnologici innovativi di conservazione e trasformazione alimentare a basso impatto ambientale.

-Valorizzazione di alimenti sostenibili, tradizionali e innovativi d'origine vegetale. La tutela della biodiversità passa anche attraverso la promozione della sostenibilità del sistema agroalimentare, identificato con la Dieta Mediterranea. Il Centro si occuperà della valorizzazione di alimenti tradizionali e interagirà con i Centri CREA deputati alle filiere produttive vegetali, per la valorizzazione delle banche di germoplasma da essi conservate ai fini del recupero di specie vegetali tipiche e/o a rischio d'estinzione, dello studio di fonti innovative alimentari d'origine vegetale a basso costo e ad alta sostenibilità ambientale. Tali specie saranno oggetto di attenzione per lo sviluppo di sistemi agricoli sostenibili, agricoltura biologica e di altri sistemi di coltivazione e allevamento.

Area 4. Qualità, tipicità e sicurezza degli alimenti e stili di vita sani.

All' **Area 4** si possono ricondurre le attività in essere e previste per gli ambiti:

1. Qualità e funzionalità degli alimenti, 2. Nutrizione e sostenibilità nutrizionale e 3. Consumatore, educazione alimentare e consulenze

Le attività di ricerca del Centro sono orientate allo studio della qualità nutrizionale, organolettica, funzionale dei prodotti alimentari, delle tecnologie per il miglioramento e mantenimento di queste qualità dei prodotti lungo la filiera, all'individuazione di strumenti diretti alla valorizzazione qualitativa, tecnologica e nutrizionale dei prodotti agroalimentari, ai rapporti tra alimenti, nutrizione e salute e al trasferimento delle conoscenze verso i consumatori e la realtà produttiva. In quest'area ricadono le seguenti tematiche che si intendono sviluppare e potenziare nel triennio.

Per l'**ambito 1. Qualità e funzionalità degli alimenti**, la ricerca in atto e gli obiettivi sono in parte già descritti nella parte riguardante l'**Area 2**. Per quanto riguarda l'Area 4, a questi si aggiungono lo studio della dieta totale Italiana, e lo sviluppo di metodi analitici. Si vuole sottolineare l'importanza della valorizzazione del patrimonio alimentare nazionale, che comprende numerosi prodotti a marchio di origine (DOP, IGP) e tradizionali, e che rappresenta anche un valido strumento di tutela e promozione del territorio e di difesa della competitività delle produzioni italiane sui mercati interni ed internazionali.

Obiettivo strategico:

- Valorizzazione della produzione alimentare nazionale, dei prodotti tipici e dei prodotti con marchio di qualità
- Studio della qualità delle materie prime dei singoli alimenti e della dieta totale.
- Supporto per l'adeguamento delle normative agro-alimentari

2. Nutrizione e sostenibilità nutrizionale

Ricerca in atto. In questo ambito di ricerca sono svolte attività multidisciplinari per lo studio dell'interazione organismo/dieta. A questo scopo si utilizzano modelli sperimentali *in vitro* e *in vivo* e studi su gruppi di popolazione che consentono di valutare l'effetto dell'esposizione ad alimenti, singoli nutrienti, specifiche molecole bioattive e loro metaboliti sulla risposta cellulare, tissutale, d'organo e dell'individuo *in toto*. Sono presi in esame non solo alimenti tradizionali e funzionali, ma anche diete complesse. Negli studi di popolazione la risposta dell'organismo è studiata a diversi livelli: stato di nutrizione, effetto su specifiche vie metaboliche, di segnalazione o di difesa dell'organismo, approcci di genomica ed epigenomica e identificazione di varianti genetiche e del loro impatto sul rischio di patologie a componente nutrizionale. Ciò contribuisce a fornire le basi per la prevenzione nella popolazione di condizioni patologiche legate a scelte alimentari e a stili di vita errati ed a profili genetici predisponenti. Lo studio dell'interazione dieta/salute si centra anche su aspetti di microbiologia (funzionalità intestinale e risposta immune). Gli studi di intervento sull'uomo sono anche diretti alla creazione di dossier che fungano da base scientifica per la valutazione di rivendicazioni salutistiche ("*health claims*") di alimenti tradizionali, innovativi o funzionali e per la valutazione del fabbisogno di energia e nutrienti. Nell'ambito delle attività opera un Gruppo di ricerca (affiliato ed associato alla NuGO Association - International Nutrigenomics Organization) il cui obiettivo è di costituire un nucleo scientifico di eccellenza nella ricerca Italiana nel campo della nutrigenomica anche attraverso la partecipazione a progetti europei per lo sviluppo di infrastrutture per la ricerca sulle reazioni tra nutrizione e salute (JPI-HDHL – DEDIPAC, ENPADASI, FOOTBALL).

Obiettivi strategici:

- Identificazione di parametri indicativi delle relazioni tra genoma e nutrizione e sviluppo di modellistica previsionale;
- Identificazione di bio-marcatore di consumi alimentari e di rischio di patologie a componente nutrizionale
- Impatto dell'alimentazione e dei diversi stili di vita sulla presenza di condizioni di sbilancio energetico (obesità) o dismetabolie

3. Consumatore, educazione alimentare e consulenza

Ricerca in atto. Le indicazioni scientifiche che emergono dalle ricerche su alimenti e nutrizione sono incluse nella progettazione degli studi di popolazione e programmi di educazione alimentare per verificare l'impatto sul consumatore in termini di scelte, stato di nutrizione e sostenibilità della dieta. Le acquisizioni, confortate dalla istituzionalità di questa area di studio, che permette anche la valutazione di serie storiche di dati, hanno ricadute ampie sulla formulazione delle raccomandazioni nutrizionali e sullo sviluppo di linee guida per meglio orientare i consumatori ad una alimentazione corretta. I risultati della ricerca entrano a far parte dei sistemi di banche dati nazionali e internazionali (EFSA, FAO, GBD) con l'obiettivo di costituire uno strumento atto anche alla formulazione di politiche di settore. Attività consolidate come la stesura di documenti rivolti alla Popolazione come i Livelli d'Assunzione Raccomandati Nazionali (LARN) o le Linee Guida per una corretta alimentazione, devono essere ulteriormente sviluppate, aprendo un dialogo e un confronto con i principali Enti Nazionali e Internazionali che svolgono simili attività. Le Banche dati ottenute dai risultati di studi nutrizionali (osservazionali o di intervento) sono integrate nelle infrastrutture di ricerca Europee, come per la "Food Safety (EFSA)", e utilizzate nei progetti europei (attualmente nella linea "Sustainable Food Security") e nelle Joint Programming Initiative (JPI). Le attività di ricerca sono infine anche finalizzate alle attività di consulenza e servizio richieste da enti pubblici e da privati.

Obiettivi strategici

- Ricerche sulla popolazione nelle complesse dimensioni del comportamento alimentare: individuo, ambiente sociale, modello alimentare (adeguatezza, sicurezza d'uso, impatto ambientale e sostenibilità della dieta), stato di nutrizione, stile di vita;
- Informazione ed Educazione alimentare e nutrizionale anche attraverso lo sviluppo e la diffusione di prodotti e strumenti specifici ai fini del miglioramento dello stato di nutrizione;
- Rafforzamento del ruolo del Centro come organo tecnico-scientifico in grado di supportare il Mipaaf sui bisogni d'innovazione del sistema agroalimentare italiano in termini di nutrizione;
- Costituzione di un gruppo di lavoro specializzato nello sviluppare studi d'intervento nell'uomo finalizzati alla valutazione degli aspetti funzionali/nutrizionali e per supportare "claims" funzionali per le aziende alimentari;
- Sviluppo del ruolo del Centro come referente delle associazioni di categoria e delle imprese/operatori del settore industriale per questioni inerenti alla qualità e funzionalità alimentare e conseguente rafforzamento della competitività delle imprese italiane.

Piano di sviluppo nel triennio

- **Valutazione qualità alimentare/funzionale e valorizzazione tecnologico/nutrizionale dei prodotti agroalimentari italiani.** Il Centro svolge da sempre attività di ricerca sugli alimenti freschi e trasformati, derivanti dalle diverse filiere produttive, studiandone la composizione chimica e organolettica in funzione dei metodi di produzione, trasformazione e conservazione, considerandone gli aspetti nutrizionali e funzionali al fine di promuoverne la qualità, la sicurezza e la tracciabilità. Obiettivo di tale attività è migliorare la conoscenza dei prodotti alimentari nazionali al fine della loro differenziazione e valorizzazione. Il Centro continuerà a svolgere tale attività nei prodotti alimentari d'interesse nutrizionale e salutistico. Questi studi rappresentano la base per la realizzazione delle Tabelle di Composizione degli Alimenti, la cui preparazione e diffusione è uno dei compiti istituzionali del Centro. Le Tabelle di Composizione rappresentano lo strumento fondamentale per l'etichettatura nutrizionale dei prodotti alimentari e a questo scopo sono impiegate dall'industria alimentare italiana. Il Centro ha competenze specifiche nella ricerca sulla qualità sensoriale degli alimenti che proseguirà studiando gli effetti dei vari ambiti di consumo sulla percezione della qualità sensoriale dei prodotti. La qualità nutrizionale e organolettica di prodotti ortofruttili e di altra origine, sarà studiata in funzione dell'articolazione e lunghezza della filiera di distribuzione al fine di dare supporto scientifico per una maggiore qualità dei prodotti di filiera corta. L'attività di ricerca sarà rivolta anche alla sperimentazione di tecnologie innovative per il miglioramento o il mantenimento della qualità dei prodotti alimentari dalla produzione al consumo, oltre che allo sviluppo di prodotti alimentari destinati a nuove esigenze culturali, nutrizionali e

sensoriali per diverse categorie di consumatori. Sarà sviluppata un'attività innovativa per l'individuazione e la validazione di marcatori specifici per l'attribuzione dell'origine geografica dei prodotti alimentari "Made in Italy" sulla base d'informazioni concernenti la composizione nutrizionale, funzionale e genomica del prodotto.

- Funzionalità nutrizionale, prevenzione dell'obesità e mantenimento della salute umana. Le direttive dell'EFSA sui "claims" nutrizionali, le indicazioni nutrizionali e sulla salute proposte sulle etichette degli alimenti, che affermano come tali indicazioni debbano necessariamente scaturire solo da studi d'intervento a lungo termine nell'uomo, ha causato una vera rivoluzione nel mondo della ricerca in nutrizione, spingendo la comunità scientifica europea a potenziare la ricerca sul modello Uomo. In linea con tali indicazioni, il Centro utilizzerà approcci sperimentali diversi focalizzati sul modello "uomo sano" o gruppi specifici di popolazione caratterizzati da fattori di rischio come l'obesità, il sovrappeso, il fumo e la sedentarietà, al fine di identificare le componenti bioattive degli alimenti e i meccanismi fisiologici dell'organismo, al fine di fornire alla popolazione suggerimenti per il mantenimento dello stato di salute. Saranno valutate le proprietà funzionali degli alimenti d'origine vegetale in conformità con i risultati derivanti da studi d'intervento nutrizionale in acuto e in cronico, e approcci osservazionali ed epidemiologici prendendo in esame non solo i singoli alimenti ma anche diete complesse e stili alimentari. La risposta dell'organismo ai diversi alimenti sarà studiata a livello metabolico, funzionale (cardiovascolare, immunitario) e microbiologico. Saranno anche prese in esame le varianti genetiche che esprimono una predisposizione a patologie con una componente nutrizionale. Saranno condotti studi di popolazione al fine di identificare profili genetici, ambientali e stili di vita predisponenti verso un aumentato rischio di sviluppo di patologie degenerative e per fornire eventuali indicazioni preventive "personalizzate" su gruppi di popolazione.

L'attività scientifica sarà rivolta alla collaborazione con organismi nazionali e internazionali per la messa a punto di strategie educative finalizzate alla lotta e alla prevenzione del sovrappeso, dell'obesità e delle patologie associate. A livello epidemiologico saranno eseguite misure e rilevazioni dei consumi alimentari, dello stato di nutrizione, le relazioni tra nutrizione e salute, le preferenze, le motivazioni delle scelte alimentari dei consumatori, la valutazione della sostenibilità alimentare, e saranno sviluppate politiche d'informazione e d'educazione nutrizionale e la costruzione di banche dati. Obiettivo principale sarà il rafforzamento del ruolo del Centro Alimenti e Nutrizione come organo tecnico-scientifico in grado di supportare il MIPAAF sui bisogni d'innovazione del sistema Nutrizione italiano e per il mantenimento dello stato di Salute nell'individuo sano.

- Educazione alimentare, valutazione consumi nutrizionali e orientamento consumatori. Il Centro continuerà a svolgere attività consolidate come la stesura di documenti informativi rivolti alla Popolazione alla definizione dei Livelli d'Assunzione Raccomandati Nazionali (LARN), alla stesura delle Linee Guida per una corretta alimentazione. Svolgerà indagini a livello nazionale per il monitoraggio dello stato di nutrizione, dei comportamenti e dei consumi alimentari della popolazione italiana in termini di salute, adeguatezza nutrizionale, esposizione a sostanze indesiderabili e impatto ambientale, stabilendo un dialogo con i principali Enti Nazionali e Internazionali che svolgono simili attività. I risultati dell'attività di ricerca entreranno a far parte dei sistemi di banche dati nazionali e internazionali (EFSA, FAO) e saranno collegati alle infrastrutture di ricerca Europee quali "Food & Health", "Tackling Malnutrition in the Elderly", "Food Safety" e "Sustainable Food Security", con l'obiettivo di costituire uno strumento atto anche alla formulazione di politiche di settore. Tali azioni saranno accompagnate da servizi di consulenza e di educazione nutrizionale per i cittadini, le istituzioni pubbliche, le associazioni di categoria, le imprese del settore industriale con l'obiettivo di implementare la conoscenza dei temi trattati e fornire strumenti in grado di orientare le scelte verso un'alimentazione equilibrata, di qualità, funzionale e sostenibile per il cittadino e per un rafforzamento della competitività delle imprese italiane. Sarà studiato il comportamento, l'atteggiamento e la percezione del consumatore riguardo a fattori nutrizionali, sociali ed economici. Il Centro fornirà supporto tecnico-scientifico in grado di assistere le Scuole sia nella formazione qualificata del corpo docente, sia nella progettazione e nella gestione dei percorsi formativi degli studenti per una corretta alimentazione.

POLITICHE E BIO-ECONOMIA (CREA-PB)

Missione *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.*

Premessa

Il settore agroalimentare dovrà fronteggiare importanti sfide che richiedono il contributo fondamentale della ricerca pubblica e privata. La crescita della domanda alimentare globale, guidata dall'aumento della popolazione e dell'economia mondiale, dovrebbe raggiungere un aumento del 70% nel 2050. Il cambiamento delle abitudini alimentari vede crescere in misura maggiore il consumo di prodotti di origine animale e alimenti trasformati. L'evoluzione della domanda e dell'offerta alimentare si accompagna ad una crescita del commercio internazionale e delle distanze percorse dai prodotti agroalimentari con numerose implicazioni in termini di standard di sicurezza e crescente volatilità dei prezzi. Accesso alla terra e al cibo e qualità degli alimenti, diventeranno sfide sempre più al centro del dibattito e non solo per gli addetti ai lavori. Se, da un lato, uno strumento importante per rispondere alla maggiore domanda sarà la riduzione dello spreco, dall'altro l'emergere di problematiche legate al crescente numero di persone in sovrappeso e obese richiederà un'attenzione a strumenti e politiche per orientare i consumi verso scelte di qualità.

La maggior parte dei problemi qui sintetizzati richiede approcci complessi di regolazione del sistema. Governare le scelte tra sostenibilità e produttività e tra diversi modelli di produzione, garantire la trasparenza del mercato e la vivibilità delle aree rurali, la protezione delle risorse naturali e della salute umana, tutto ciò necessita di forti meccanismi di *governance* e richiede, al tempo stesso, un supporto tecnico-scientifico sempre più qualificato. Da questo punto di vista, molte delle attività di seguito indicate troveranno adeguata trattazione nel quadro istituzionale delle *Rete rurale nazionale*.

Lo studio e l'analisi delle azioni messe in campo con le politiche comunitarie sulla sicurezza alimentare, con il partenariato europeo per l'innovazione, con l'Agenda per lo sviluppo della cooperazione, con la strategia dell'UE sulla biodiversità, con i processi di riforma della politica agricola comune (PAC) e della politica della pesca, rappresentano alcune delle sfide della ricerca a supporto dello sviluppo per l'agricoltura italiana.

In Italia il settore agroalimentare rappresenta un punto di forza del sistema economico e sociale del Paese: 2 milioni di imprese, il 9% del PIL, il 15% degli occupati, un ruolo insostituibile nella salvaguardia del territorio e nella gestione delle risorse naturali. Il settore, sebbene abbia retto la crisi meglio di altri, registrando negli ultimi anni crescita significative del valore aggiunto, soffre della riduzione dei consumi delle famiglie e della crescente competizione sul mercato internazionale, a cui si aggiunge la volatilità dei prezzi delle *commodities*, con effetti non secondari sui redditi degli agricoltori.

L'agroalimentare ha dimostrato di essere un settore trainante delle nostre esportazioni, con una tenuta della quota italiana di esportazioni verso il resto del mondo, nonostante la comparsa di numerosi nuovi Paesi emergenti, che competono con l'Italia proprio nei settori più forti dell'export nazionale come, ad esempio, il vino, l'ortofrutta e l'olio d'oliva.

Il settore agroalimentare ha dunque dimostrato non solo di essere vitale, ma anche di sapersi rinnovare. Tuttavia, per poter rafforzare il proprio contributo alla crescita del Paese ha bisogno di superare alcuni vincoli strutturali: piccola dimensione delle imprese di produzione e di trasformazione), carenza di infrastrutture e di logistica, miglioramento delle relazioni contrattuali di filiera, semplificazione.

Oggi il ruolo del settore primario non si associa a un unico modello dominante, ma in relazione al cambiamento paradigmatico dell'economia complessiva si delineano più modelli di agricoltura che oggi coesistono e soddisfano diverse e complementari funzioni: segmento della filiera agroindustriale; rapporti internazionali di mercato; presenza territoriale attraverso i marchi; attività

multifunzionale produttrice di servizi per la società. La complessità e la contemporaneità delle diverse funzioni dell'agricoltura fanno sì che sul territorio coesistano aziende molto diverse, piccole e grandi, specializzate e diversificate, integrate con i mercati internazionali e fornitrici di prodotti e servizi per i consumatori.

Il progetto

Per il triennio 2016-2018, il Centro CREA-PB svolgerà le attività di ricerca nell'ambito delle seguenti linee strategiche: nuovi modelli di impresa, fabbisogno e impatto delle innovazioni e politiche di sostegno per lo sviluppo del sistema agroalimentare, del territorio, della competitività. Le tematiche e gli obiettivi del progetto sono riferiti alle aree tematiche di intervento descritte nel Piano strategico per l'innovazione e la ricerca nel settore agricolo, alimentare e forestale del Mipaaf, in aderenza alle aree tematiche di seguito riportate.

Area tematica 1: Aumento sostenibile della produttività, della redditività e dell'efficienza delle risorse negli agroecosistemi.

Analisi dei cambiamenti socio-economici, istituzionali e ambientali in agricoltura e nelle aree rurali.
Quadro articolato delle dinamiche in atto nella realtà italiana, definendo al contempo opportune strategie di sviluppo che tengano conto delle caratteristiche dei diversi sistemi agricoli, in modo coerente con la vocazione dei singoli territori e con gli effetti sull'occupazione. Predisposizione di indagini rivolte a fornire appropriate valutazioni sulle caratteristiche economiche, sociali, strutturali e ambientali delle diverse aree, l'utilizzo delle politiche, i modelli di *governance*, i cambiamenti istituzionali e amministrativi, la produzione di beni materiali e immateriali (servizi), in una logica di *sistemi integrati*. Queste analisi rappresentano una opportunità di valorizzazione delle *Rete di informazione contabile agricola (RICA)* per la quale, oltre alla gestione delle rilevazioni contabili annuali, l'elaborazione e la validazione dei dati statistici, si perseguiranno le attività di integrazione e armonizzazione con il sistema delle statistiche agricole nazionali e con le fonti informative di tipo amministrativo; qualificazione dei dati elementari per un loro utilizzo in analisi settoriali e territoriali; promozione e divulgazione per aumentarne la conoscenza fra gli addetti ai lavori e nel più vasto ambito dei media; valorizzazione per l'analisi dei redditi agricoli, delle performance economiche delle aziende agricole, delle politiche agricole e dello sviluppo rurale.

Incremento del patrimonio informativo comune sull'agricoltura e sulle aree rurali.

Contributo al Centro statistico dell'Ente, attraverso la raccolta e la messa a sistema di esperienze aziendali, dati statistico-amministrativi in connessione con gli altri Centri di ricerca del CREA e degli altri EPR che dispongono di informazioni e dati. In quest'ambito si colloca lo *sviluppo di indicatori economici, sociali, territoriali* da integrare in un più ampio pacchetto di *indicatori agroambientali a scala multipla*, in sinergia con altri team di ricerca.

Studio delle dinamiche economiche e sociali che accompagnano le trasformazioni dei paesaggi agrari e rurali.

Da svolgersi nell'ambito delle attività dello specifico Osservatorio istituito presso il Mipaaf.

Valutazione delle risorse forestali e della filiera foresta-legno.

In sinergia e complementarità con il Centro CREA-FL per la valorizzazione produttiva e sviluppo di filiere innovative (green economy, ambiente, turismo, ecc.).

Modelli di agricoltura sostenibile.

Particolare attenzione verrà data alle dinamiche dell'agricoltura biologica e ai modelli di sostegno pubblico che possono favorire l'adozione da parte delle imprese di sistemi produttivi sostenibili.

Agricoltura urbana e peri-urbana.

Le linee di ricerca riguarderanno il consumo dei suoli agricoli nelle zone urbane e periurbane, la quantificazione spaziale degli spazi adibiti ad agricoltura urbana e l'analisi socio-economica delle aziende professionali localizzate in prossimità di centri urbani, dove in molti casi il tessuto urbano e quello agricolo si compenetrano e si uniscono. Le attività di ricerca riguarderanno l'esplorazione delle diverse traiettorie di multifunzionalità che derivano dalle specifiche interazioni tra agricoltura e città in diversi contesti peri-urbani a livello nazionale, con particolare attenzione ai percorsi e alle scelte imprenditoriali.

Agricoltura sociale e responsabilità sociale di impresa.

Questa linea di ricerca investigherà gli effetti economici e sociali delle diverse tipologie di agricoltura sociale, l'analisi delle politiche, la definizione di linee guida per il monitoraggio e la valutazione, il marketing strategico per il "posizionamento" dei prodotti collocati sul mercato nazionale, anche in relazione alla creazione di un possibile marchio identificativo.

Un approfondimento ad hoc sarà destinato alla promozione e all'applicazione della *Responsabilità Sociale di Impresa* (RSI) nelle aziende italiane del sistema agroalimentare. L'attività si concentrerà sull'individuazione e lo sviluppo di un insieme articolato di strumenti a favore delle istituzioni e degli operatori di settore: da linee guida di settore a specifici approfondimenti di casi aziendali volti ad approfondire e a sviluppare buone prassi di comportamento.

Area tematica 2: Cambiamento climatico, biodiversità, funzionalità suoli e altri servizi ecologici e sociali dell'agricoltura.

Servizi eco-sistemici forniti dal settore agricolo e forestale

Nell'ambito delle azioni a supporto di una strategia di sviluppo sostenibile del settore agricolo, l'obiettivo di ricerca è quello di aumentare il livello di conoscenza sulle caratteristiche socio-economiche dei sistemi ad alto valore naturale, in modo da consentire: 1) l'individuazione dei fabbisogni e la definizione di adeguati interventi nell'ambito della politica di sviluppo rurale per la tutela e la diffusione di questi sistemi calibrandoli alle esigenze regionali e locali; 2) il monitoraggio e la valutazione degli effetti della politica di sviluppo rurale sulla conservazione della biodiversità.

Area tematica 3: Coordinamento e integrazione dei processi di filiera e potenziamento del ruolo dell'agricoltura.

Strumenti informativi per la conoscenza del settore agroalimentare.

Il Centro CREA-PB, destinato ad ospitare il centro statistico dell'Ente, rappresenterà lo snodo per la raccolta, l'elaborazione, lo sviluppo e la valorizzazione delle informazioni statistiche e delle banche dati agricole, alimentari e socioeconomiche del CREA.

All'interno di quest'area vengono prodotti strumenti per la conoscenza del settore che consentono di fornire al mondo scientifico, degli *stakeholders*, delle istituzioni e degli operatori un quadro costantemente aggiornato e un'analisi sulle principali dinamiche in agricoltura. In particolare, gli strumenti programmati per questa attività nel prossimo triennio saranno: *l'annuario dell'agricoltura*; *gli opuscoli informativi*; *l'agricoltura italiana conta*.

Analisi della competitività del sistema produttivo nazionale rispetto allo scenario comunitario e internazionale con particolare riguardo al Made in Italy agroalimentare.

Monitoraggio degli scambi agroalimentari italiani con l'estero, a livello nazionale e regionale. Altri temi da seguire in questo ambito tematico sono: il negoziato TTIP (Partenariato trans-atlantico per il commercio e gli investimenti) e gli altri accordi bilaterali e multilaterali; l'embargo verso la Russia ed i relativi effetti sul settore agroalimentare.

Analisi del reddito agricolo a livello territoriale e aziendale.

Articolazione dei modelli di sviluppo agricolo caratterizzati da una spinta diversificazione delle fonti di reddito delle unità aziendali. In questo ambito, anche gli strumenti di gestione del rischio saranno oggetto di studi dedicati alla definizione di *benchmark* e di strumenti operativi di gestione (monitoraggio e controllo) nell'ambito del programma nazionale di gestione del rischio.

Analisi delle relazioni azienda-mercato del lavoro e ruolo del capitale umano nel favorire i processi di sviluppo e innovazione del settore agricolo.

Nuove linee di ricerca in questo ambito riguarderanno l'analisi dei fattori che influenzano il ricambio generazionale, l'analisi a livello territoriale delle condizioni di accesso al credito che le banche applicano alle imprese agricole, in funzione della loro dimensione e della localizzazione aziendale, e, infine, l'analisi comparata dei sistemi di credito in vari paesi europei ed extra-europei.

Monitoraggio strategico e valutazione degli strumenti della PAC.

Gli aspetti particolarmente rilevanti da seguire e analizzare nel prossimo triennio sono i seguenti: le sempre maggiori *interdipendenze tra i due pilastri della PAC*, soprattutto in termini di competitività, d'impatto ambientale, di occupazione, di evoluzione strutturale dell'agricoltura italiana, di diversificazione dei redditi in azienda e nelle aree rurali; gli aspetti di *governance della PAC*, che diventano più complessi a seguito del ruolo maggiore assunto dallo Stato membro e

anche a seguito della predisposizione, per alcuni temi prioritari, di programmi nazionali (gestione rischio, biodiversità, irrigazione); gli impatti della riforma a livello settoriale, territoriale e micro (tramite l'integrazione di banche dati AGEA e RICA) sulle diverse tipologie di aziende agricole italiane: grandi e piccole, diversificate e non, di pianura e nelle aree interne, familiari e societarie, ecc.; gli impatti delle politiche a livello territoriale,; gli effetti congiunti delle misure comunitarie, nazionali e regionali sul settore agricolo (e sui redditi agricoli) e le possibili forme di sinergia e di complementarità con i fondi strutturali.

Analisi del sistema di agevolazioni pubbliche al settore agricolo.

Quadro conoscitivo del sistema di agevolazioni pubbliche al settore agricolo in vista di una revisione dei regimi fiscali esistenti in agricoltura al fine di eliminare complessità superflue, con l'obiettivo principale di ridurre gli adempimenti amministrativi e contabili a carico delle imprese; analisi dei costi e benefici associati all'introduzione di regimi fiscali per i giovani agricoltori; valutazione economica dell'introduzione della tassazione a bilancio per le imprese agricole.

Studio sull'applicazione della nuova Politica Comune della Pesca.

Analisi dello strumento finanziario (FEAMP) e della nuova politica di conservazione. Ruolo della pesca e dell'acquacoltura nella pianificazione spaziale e nella gestione integrata delle fasce costiere.

Area tematica 4: Qualità e tipicità dei prodotti agricoli, sicurezza degli alimenti e stili di vita sani.

Monitoraggio territoriale e delle filiere corte.

Studio della filiera delle produzioni tutelate e delle attività dei consorzi di tutela sotto il profilo della distribuzione del valore e degli impatti economici su sviluppo locale, reddito e indotto del riconoscimento dei prodotti di qualità. Potenzialità di internazionalizzazione dei prodotti di qualità (denominazione, biologici). Le linee di ricerca affronteranno i seguenti obiettivi: competitività, sviluppo e processi di internazionalizzazione del sistema biologico; analisi della filiera corta e delle filiere di qualità; analisi degli strumenti per orientare i consumi alimentari e per l'analisi del rischio; spreco alimentare e strategie per la sua riduzione.

Area tematica 5: Utilizzo sostenibile delle risorse biologiche a fini energetici e industriali.

Adeguamento dei processi politici e decisionali nazionali e locali in materia forestale.

Analisi delle esigenze sociali e ambientali, delle necessità economiche, produttive e occupazionali e degli obblighi internazionali e comunitari assunti dal Governo italiano in materia di conservazione della biodiversità, lotta al cambiamento climatico e tutela del paesaggio.

Trade-off tra usi alternativi della biomassa e la valutazione delle potenzialità dei settori agricoli e forestali per una transizione verso un'economia circolare.

Ruolo delle energie rinnovabili nella diversificazione del reddito delle aziende agricole.

Studio di indicatori per la bio-economia.

Elaborazione e monitoraggio di indicatori specifici, all'interno delle attività del Centro statistico del CREA, ponendosi come referente anche per altri ministeri interessati.

Area tematica 6: Sviluppo e riorganizzazione del sistema della conoscenza.

Analisi del sistema della conoscenza e del fabbisogno di innovazioni in agricoltura e nell'agroalimentare. Dinamiche di incremento della produttività nel rispetto della sostenibilità perseguita mediante la finalizzazione dei processi di ricerca alle necessità del settore e l'accelerazione della diffusione dei risultati innovativi alle imprese e ai territori rurali.

Analisi dell'efficacia nell'applicazione delle politiche di Ricerca e Sviluppo (UE, MIPAAF, MIUR, Regioni). Valutazione del modello interattivo per la scelta e la diffusione dell'innovazione che troverà applicazione nell'ambito dell'*European Innovation Partnership* per la produttività e la sostenibilità in agricoltura.

Metodologie per una verifica rigorosa dei fabbisogni di conoscenza e dell'impatto delle innovazioni. Analisi delle differenti caratteristiche e potenzialità di applicazione, in funzione dei diversi contesti tecnici, economici e sociali.

Supporto scientifico e metodologico alle istituzioni nazionali e regionali.

Obiettivo è l'analisi degli strumenti messi a disposizione nell'ambito dei fondi FEASR e FESR e la verifica degli effetti della loro applicazione sui diversi sistemi territoriali.

ZOOTECNIA E ACQUACOLTURA (CREA-ZA)

Missione 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 anche attività di conservazione della biodiversità zootecnica.

Premessa

Il settore delle produzioni animali ha contribuito per il 40 per cento al valore globale della produzione agricola e ha garantito i mezzi di sussistenza e sicurezza alimentare di quasi un miliardo di persone (FAO, 2010), rappresentando una delle aree di maggior crescita per lo sviluppo agricolo, guidato dall'aumento dei consumi e da un rapido adeguamento tecnologico e strutturale degli allevamenti, soprattutto nei paesi emergenti. Diverse sfide sono presenti in questa rapida crescita, tra cui la crescente pressione sulla disponibilità di suolo, acqua, energia per una crescita sostenibile della produttività agricola animale con forti ripercussioni anche nei paesi cosiddetti sviluppati. Priorità ed obiettivi di breve e medio termine per il sistema agroalimentare dei paesi sviluppati differiscono, ed in alcuni casi divergono, da quelli dei paesi emergenti o in via di sviluppo. Le priorità dell'agricoltura mondiale, europea ed italiana coincidono solo parzialmente.

Tuttavia, è opinione condivisa che il consumo globale di proteine di origine animale continuerà a crescere in base alla crescita della popolazione e all'aumento del consumo pro capite di alimenti. Le risorse limitate ed i cambiamenti ambientali, compresi i cambiamenti climatici, influenzeranno complesse decisioni agricole con impatti sulle esigenze e priorità della ricerca. I sistemi produttivi zootecnici e l'acquacoltura dovranno fornire risposte praticabili e sostenibili a questa domanda. La forte insicurezza alimentare degli allevamenti europei è anche dovuta alla forte dipendenza dall'estero in proteine vegetali ed è stata riconosciuta da una risoluzione del Parlamento europeo dell'8 marzo 2011. Infatti, l'autosufficienza di soia è inferiore al 5%. La disponibilità di alimenti proteici ad un costo ragionevole è oggi cruciale per la sostenibilità economica delle filiere agro-zootecniche. Inoltre, misure legate al *greening* e altri sussidi intendono rafforzare il sostegno alle colture proteiche e prative, anche in considerazione del loro ruolo per sistemi agro-zootecnici più sostenibili. Il limite per un impiego più ampio di queste colture risiede nella limitata disponibilità delle superfici agricole e negli insufficienti livelli produttivi derivanti dalla scarsa attività di miglioramento genetico. Per il nostro Paese sarà prioritario aumentare le quote nazionali di produzione di carne e produrre valore aggiunto per la produzione nazionale di latte. Per l'acquacoltura sarà prioritario testare l'efficacia di nuove fonti proteiche e di acidi grassi nobili per la produzione di mangimi sostenibili e svincolati dal sovra-sfruttamento delle risorse alieutiche. Per un maggiore sviluppo dell'acquacoltura nel nostro paese è essenziale mettere a punto protocolli di allevamento innovativi e sostenibili per larve e giovanili ed aumentare il margine di profitto sia nelle fasi di ingrasso sia nella caratterizzazione qualitativa del pesce di origine nazionale anche attraverso una più marcata differenziazione del prodotto proveniente da produzioni sostenibili quali l'acquacoltura estensiva lagunare, l'acquacoltura semi-intensiva e l'acquacoltura biologica. Le attività di ricerca e sperimentazione devono tener conto di queste priorità e devono proporre progettualità che, attraverso i risultati ottenibili nel triennio, possano fornire oltre a nuove conoscenze anche possibili approcci innovativi ai temi di maggiore interesse per gli operatori del settore.

Il progetto

Per il triennio 2016-2018, il Centro CREA-ZA, svolgerà le attività di ricerca rivolte a definire e mettere a punto **“Nuovi approcci alla sostenibilità delle produzioni animali nei sistemi zootecnici e dell'acquacoltura italiana”**. Le tematiche e gli obiettivi del progetto sono di seguito riportati, riferiti alle aree prioritarie di intervento descritte nel Piano Strategico per l'innovazione e la ricerca nel settore agricolo alimentare e forestale del MiPAAF.

L'attività di ricerca, oltre agli aspetti riguardanti il benessere, la sostenibilità e la conservazione di biodiversità dovrà comprendere anche aspetti fisiologici, riproduttivi e nazionali oltre ad attività di

studio sul miglioramento genetico attraverso la selezione con la metodologia classica che è attualmente ancora impiegata e che si sta affiancando ai nuovi approcci di genetica molecolare.

Attività di ricerca sulle genetica animale: genomica, trascrittomica e proteomica ai fini del miglioramento genetico.

Area 1 - Aumento sostenibile della produttività, della redditività e dell'efficienza delle risorse negli agro ecosistemi.

Quest'area affronta una delle esigenze ritenute prioritarie in tutti i documenti di programmazione strategica del settore agricolo: la "food security"; cioè la sicurezza alimentare, intesa come capacità di garantire l'approvvigionamento di produzioni agricole di adeguata qualità ed in quantità sufficienti a soddisfare le esigenze della popolazione. Per la zootecnia italiana si tratta di aumentare la quota nazionale di produzione per i comparti che non sono autosufficienti. Questo obiettivo deve essere raggiunto in un contesto di sostenibilità economica ed ambientale. I seguenti obiettivi sono stati individuati, associabili alle attività di ricerca e sperimentazione del triennio:

- l'aumento della quota nazionale di produzione di carne bovina mediante un aumento del numero dei vitelli da ingrasso ottenibile con un incremento del tasso di *gemellarità negli allevamenti per la linea vacca-vitello, l'incrocio negli allevamenti da latte, la valorizzazione ed il miglioramento qualitativo della carne delle bovine a fine carriera;*
- l'aumento della sostenibilità economica e del benessere animale negli allevamenti bovini da latte mediante il miglioramento dei caratteri riproduttivi e di resistenza naturale alle patologie ottenibili anche con la pratica dell'incrocio e con nuove soluzioni per la trasformazione aziendale del latte
- l'aumento della *produzione di latte caprino nell'Italia Centro-meridionale* attraverso il miglioramento genetico delle due principali razze autoctone;
- la messa a punto di *nuovi alimenti per una zootecnia, ed in particolar modo un'acquacoltura, più sostenibili.*

Area 2 - Cambiamento climatico, biodiversità, funzionalità suoli e altri servizi ecologici e sociali dell'agricoltura.

Il forte impatto del cambiamento climatico sugli agro-ecosistemi rappresenta una seria minaccia alla produzione di alimenti e all'equilibrio ambientale del pianeta, ma, al tempo stesso, adeguate strategie di gestione agricola, zootecnica e forestale contribuiscono alla mitigazione del cambiamento climatico. I sistemi di produzione animale devono essere orientati a ridurre le emissioni di gas serra dagli allevamenti, ad ottimizzare le razioni di alimentazione degli animali per garantire un loro maggiore benessere ed un minor consumo d'acqua, di fertilizzanti e di pesticidi all'azienda zootecnica. Inoltre è necessario disporre di biodiversità (piante, animali, e microrganismi) in grado di resistere ai cambiamenti climatici per mantenere e ottimizzare le produzioni zootecniche e la conservazione del territorio. E' necessario preservare, valorizzare ed utilizzare, in controtendenza con quanto fatto in passato, la grande ricchezza e variabilità biologica delle razze di interesse per la nostra zootecnia che, specialmente nel territorio Mediterraneo, può essere vantaggiosamente utilizzata e valorizzata per la selezione e l'implementazione di caratteri utili per l'adattamento al cambiamento climatico e l'ottimizzazione delle produzioni locali.

In questo ambito, per il triennio in esame, sono identificate prioritarie le seguenti attività:

- riduzione dell'impatto ambientale negli allevamenti zootecnici, trasversale ai diversi sistemi di allevamento presenti nel nostro Paese;
- valorizzazione della biodiversità animale relative alle principali razze bovine, caprine italiane, ad alcune razze a rischio di estinzione della specie ovina ed a tutte le principali razze europee di baco da seta oltre all'allevamento di stato del cavallo Lipizzano;
- micorizzazione nella produzione di foraggi per l'alimentazione dei bovini e dei caprini;
- sfruttamento della biodiversità naturale di foraggiere per la capacità di utilizzo di fonti organiche di fosforo e azoto presenti nei reflui zootecnici
- tecniche multispettrali/iperspettrali di proximal e remote sensing per il monitoraggio delle colture e della mineralizzazione della sostanza organica nei terreni per un corretto impiego agronomico dei reflui degli allevamenti e degli impianti di digestione.

Area 3 – Coordinamento ed integrazione dei processi di filiera e potenziamento del ruolo dell'agricoltura

In questa area la tematica principale di intervento del nostro ente nasce dalla preoccupazione per la tenuta della sostenibilità economica degli allevamenti da latte italiani. Gli alti costi di produzione dovuti a condizioni strutturali e sistemiche del Paese e la concorrenza estera, rafforzata dalla fine del regime delle *quote latte*, indeboliscono grandemente il potere contrattuale dei produttori italiani, specie in assenza di forti politiche di difesa e rintracciabilità del prodotto nazionale e di insufficienti garanzie contrattuali. Il settore della produzione di latte bovino risente anche del peso dei costi derivanti al produttore nella gestione della rimonta aziendale, della durata di circa due anni sul singolo capo, a fronte di una ridotta longevità dell'animale in allevamento. In tale contesto, la ricerca finalizzata può svilupparsi in numerosi filoni di attività, tra questi, per il triennio in esame, si ritiene di continuare ad operare sull'aumento dell'efficienza di produzione, sulla differenziazione del prodotto e sulla difesa della produzione di latte e formaggio di origine nazionale.

Di seguito le attività sperimentali da continuare e/oda attivare nel triennio in esame:

- riduzione praticabile di alcuni costi di produzione mediante la pratica dell'incrocio negli allevamenti da latte;
- caratterizzazione genetica del latte di origine nazionale finalizzato a possibili vantaggi sia per il consumo fresco che per la trasformazione casearia;
- nuove soluzioni per incrementare la trasformazione aziendale del latte bovino anche mediante evidenze sperimentali circa la migliore qualità organolettica e nutrizionale dei formaggi prodotti con latte fresco vs. quelli prodotti con latte in polvere o con caseinati concentrati.

Area 4 – Qualità, tipicità e sicurezza degli alimenti e stili di vita sani

In questa area ricadono ulteriori importanti tematiche di ricerca di referenza del Centro CREA-ZA che si intendono avviare nel triennio:

- riduzione dell'uso di antibiotici nella gestione degli allevamenti zootecnici;
- alimenti di origine animale prodotti con metodi biologici;
- isolamento e caratterizzazione della flora microbica da prodotti caseari "tipici";
- controllo e riduzione lungo tutta la filiera dal campo al formaggio della contaminazione da micotossine e da microrganismi dannosi alla trasformazione casearia;
- utilizzo di microrganismi e di nuove metodiche per migliorare la qualità e sicurezza dei formaggi italiani, con particolare riferimento alle DOP;
- individuazione di parametri in grado di legare un determinato prodotto al territorio o all'area geografica di origine;
- prodotti probiotici e funzionali;
- miglioramento, tutela e tracciabilità della qualità di carne e prodotti a base di carne.

Area 5 – Utilizzo sostenibile delle risorse biologiche a fini energetici ed industriali

L'impiego di approcci biotecnologici promuove una bioeconomia basata sul recupero e la valorizzazione di sottoprodotti, scarti e reflui dell'industria agro-alimentare, finalizzata alla riconversione di prodotti e processi e all'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse naturali disponibili, con evidenti ricadute sulla sostenibilità economica e ambientale dei sistemi produttivi ed industriali. La ricchezza biologica dei sottoprodotti lattiero-caseari, di cui l'Italia è particolarmente ricca, rappresenta per l'industria di trasformazione un'opportunità da sfruttare. In particolare si intendono proseguire gli sviluppi già in atto sui seguenti temi di ricerca applicata:

- prodotti innovativi di largo consumo destinati all'uomo (bevande a partire da scotta, formaggi freschi);
- materie prime per mangimi innovativi (batteri, lieviti, microalghe, insetti ecc.);
- sviluppo della produzione di energia da effluenti zootecnici o dell'industria agro-alimentare.

Area 6 – Sviluppo e riorganizzazione del sistema della conoscenza per il settore agricolo alimentare e forestale

In quest' area, per il triennio in esame, si segnala che è stata presentata al coordinamento europeo del progetto AnaEE, la richiesta relativa alla costituzione, presso il nostro ente, della *piattaforma europea Animal Production Platform (APP)* costituita da

-quattro allevamenti sperimentali: a Monterotondo (bovini e bufali), a Lodi (bovini) caratterizzato da metodi zootecnici di precisione, a Modena (suini), a Bella (ovi-caprini);
-due caseifici sperimentali: a Lodi(per i formaggi bovini), a Bella(per i formaggi caprini e ovini);
-quattro gruppi di campi sperimentali per la produzione di foraggi in condizioni controllate: a Lodi, Modena, Monterotondo e Potenza;
-un mulino sperimentale per la produzione controllata di concentrati ad uso zootecnico: a Modena;
-una stazione per analisi sensoriale dei prodotti animali: a Bella;
-una stazione con camere di crescita e *green house* con *biosafety level 2* per materiale genetico foraggero anche OGM: a Lodi. Nell'auspicata prospettiva della fase esecutiva, l'insieme delle strutture appartenenti all' APP potrebbero essere utilizzate, secondo condizioni concordate, da gruppi di ricercatori europei producendo dati sperimentali che verrebbero resi disponibili a tutta la comunità scientifica. In tale ottica, le strutture di APP diventerebbero di fatto strutture di riferimento europeo con evidenti vantaggi in termini di relazioni scientifiche e proposte progettuali. Pertanto, si renderanno necessarie risorse, al momento non quantificabili con dettaglio, per il mantenimento funzionale, l'efficienza operativa e la gestione logistica dei gruppi di ricerca europei che intendessero utilizzare le strutture della piattaforma.

FORESTE E IL LEGNO (CREA-FL)

Missione *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.*

Premessa

In Italia le attività connesse alla filiera del legno (dalla produzione, alla trasformazione industriale in prodotti semilavorati e finiti, fino alla commercializzazione - mobili, impieghi strutturali, carta, cartone, pasta di cellulosa e legno per fini energetici) coinvolgono circa 80.000 imprese, per oltre 500.000 unità lavorative occupate. In particolare, la filiera nazionale del legno, soprattutto grazie all'efficacia dell'industria del mobile, garantisce un saldo commerciale positivo: si tratta del secondo settore dell'industria manifatturiera italiana, con un volume di affari complessivo di oltre 30 miliardi di euro.

Nel nostro Paese, però, la filiera foresta-legno risulta fortemente dipendente dall'estero per l'approvvigionamento della materia prima (*wood insecurity*): più dei 2/3 del fabbisogno nazionale viene coperto dalle importazioni. L'Italia è il primo importatore europeo di legname per l'industria ed è anche il primo importatore mondiale di legna da ardere e il quarto di cippato e scarti in legno.

Si stima che la quota di produzione legnosa effettivamente utilizzabile in più rispetto all'attualità in modo pienamente sostenibile sotto il profilo ambientale e sociale sia verosimilmente pari a circa 8-9 milioni di metri cubi all'anno. Il correlato incremento delle possibilità occupazionali nel medio periodo può essere stimato, a livello nazionale, in non meno di 35.000 nuovi posti di lavoro, con riferimento al solo settore della coltivazione e utilizzazione delle risorse legnose. In questo contesto la selvicoltura e l'arboricoltura da legno possono rappresentare in Italia due dei settori più dinamici della *green economy*, in grado anche di contribuire in modo significativo alla stabilizzazione delle popolazioni rurali e alla limitazione della ulteriore urbanizzazione del territorio.

Produzione di legno ma non solo: in particolare, la gestione delle foreste e delle piantagioni da legno cerca di conciliare la protezione dell'ambiente (prevenzione del dissesto idrogeologico, conservazione della biodiversità, salvaguardia del paesaggio, contrasto e mitigazione dei cambiamenti climatici, ecc.) con lo sviluppo socio-economico del territorio. La ricerca deve essere orientata alla messa a punto di strategie di natura adattativa per i diversi tipi di foresta e piantagioni da legno, da tradurre in criteri e tecniche colturali capaci di sviluppare e rendere durevole l'insieme delle funzioni ecosistemiche e monitorare e confrontare i risultati delle scelte colturali per validare e rendere più efficaci le tecniche attuate. A questi temi sono collegati lo sviluppo di nuovi metodi di inventario, monitoraggio e pianificazione per la gestione sostenibile dei boschi e delle piantagioni da legno (a es., pianificazione partecipata, modellistica, scenari di previsione) e lo sviluppo di modelli e sistemi di supporto alle decisioni per la gestione integrata delle risorse.

Lo sviluppo delle attività produttive nel settore della selvicoltura e dell'arboricoltura da legno, e le loro connessioni con la tutela dell'ambiente e del paesaggio, non possono infine prescindere dalla conservazione e miglioramento delle risorse genetiche. In questa ottica, le ricerche sono orientate a sviluppare modelli e strategie per la salvaguardia e la conservazione dinamica di risorse genetiche naturali (analisi della variabilità genetica e adattativa, modelli di conservazione e gestione in situ, ecc.), con ricaduta immediata per le filiere vivaistiche e le piantagioni. Occorre inoltre migliorare la conservazione in situ ed ex situ per il miglioramento genetico di entità di particolare interesse produttivo (pioppi, salici, eucalitti, latifoglie a legname pregiato, douglasia, pini mediterranei) e sviluppare applicazioni biotecnologiche e di genetica molecolare per la selezione e il miglioramento genetico ai fini della produzione sia di biomasse per energia e per bioraffinerie che di materia prima per la industria del legno.

Alla luce di quanto evidenziato, emergono, in una prospettiva di medio periodo, quattro obiettivi strategici per la ricerca CREA-FL:

- obiettivi strategici di carattere metodologico: (i) cogliere le opportunità derivanti dalle scienze emergenti e favorire l'implementazione e l'integrazione delle innovazioni e delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) nel settore forestale; (ii) implementare il

trasferimento dell'innovazione e del coinvolgimento degli stakeholders per l'aumento della competitività della filiera;

- obiettivi strategici di carattere operativo: (i) incrementare l'approvvigionamento di legname per l'industria nazionale e per la produzione di bioenergia (*wood security*); sviluppare strumenti, tecniche e metodi, a basso costo ed elevata performance, per il monitoraggio, la pianificazione e la gestione sostenibile dei boschi e delle piantagioni da legno, con particolare attenzione alla conservazione della biodiversità, alla multifunzionalità, alla tutela del paesaggio e alla mitigazione degli effetti dei cambiamenti globali e adattamento alle conseguenze da essi determinate.

Il progetto

Le attività di ricerca di CREA-FL per il triennio 2016-2018 sono in linea con gli obiettivi strategici indicati in premessa e vengono qui di seguito inquadrati in coerenza delle *aree prioritarie di intervento* di cui al Piano Strategico per l'innovazione e la ricerca nel settore agricolo alimentare e forestale del MiPAAF (PSIR). Per ciascuna area vengono definite le *linee di ricerca* e le corrispondenti *milestones* per il triennio 2016-2018.

Area 1 - Aumento sostenibile della produttività, della redditività e dell'efficienza delle risorse negli agroecosistemi

Produrre di più, con maggiore qualità e con meno input energetici

Sviluppo di applicazioni avanzate per la selezione e il miglioramento genetico di alberi forestali per la produzione di biomasse per energia e bioraffinerie e materia prima per l'industria del legno; tecnologie innovative per la propagazione di massa del materiale vivaistico; modellistica previsionale applicata alle foreste e piantagioni da legno, a differenti scale spaziali e temporali; moduli colturali per la produzione di legname di pregio, per il recupero produttivo dei popolamenti forestali abbandonati e dei boschi di neoformazione e per la valorizzazione dei popolamenti cedui, con particolare riferimento alle specie sporadiche con legno di pregio ed al castagno.

Riorientare l'arboricoltura da legno

Selezione di nuovi genotipi (cloni di neo-selezione) idonei alla produzione di materie prime legnose; resistenza a malattie e insetti di pioppi, eucalitti e noci utilizzabili nei programmi di miglioramento genetico per l'arboricoltura da legno; modelli colturali per un'arboricoltura idonea a produrre sullo stesso impianto legname da opera, legno da biomassa e prodotti non legnosi (piantagioni da legno multifunzionali, piantagioni a carattere policiclico); *short rotation forestry*; sistemi combinati agro-selvicolturali (*agroforestry*) estensivi; modelli colturali per l'impiego delle piantagioni forestali ai fini di fitorimedio (consociazioni tra specie diverse, funghi micorrizici e batteri rizosferici); valutazione della sostenibilità dell'utilizzo di specie accessorie arboree e arbustive azotofissatrici in arboricoltura da legno.

Area 2 - Cambiamento climatico, biodiversità, funzionalità suoli e altri servizi ecologici e sociali dell'agricoltura

Valutare il potenziale genetico adattativo di specie forestali

Inventario di popolazioni e metodologie di monitoraggio genetico, adattativo ed ecologico di popolazioni di margine (MaP) quali potenziali contenitori di variabilità adattativa; comparazione della distribuzione della diversità genetica inter- e intra-popolazione, del gene flow in relazione alla capacità adattative (approccio molecolare, Bayesian clustering), tra aree marginali e centrali degli areali; studio in ambiente controllato e nelle reti sperimentali, delle relazioni tra caratteri adattativi associati ai cambiamenti climatici e diversità genetica attraverso geni/alleli correlati (MAS, SNIP, ecc) per l'individuazione di eventuale controllo genetico e miglioramento genetico per la produzione vivaistica di genotipi idonei.

Studiare le possibilità di mitigazione e ridurre la vulnerabilità al cambiamento globale

Modellizzazione dei sistemi colturali per ridurre la vulnerabilità al cambiamento climatico, per una gestione selvicolturale adattativa; studi a scala di paesaggio, dell'impatto dei cambiamenti di uso del suolo e della gestione dei sistemi forestali sulla biodiversità; valutazione sperimentale degli effetti combinati dei cambiamenti di uso del suolo e del regime selvicolturale rispetto alla qualità del paesaggio in contesti geografici diversi; valutazione degli effetti della realizzazione di interventi di recupero ambientale con piantagioni forestali sulla funzionalità delle reti ecologiche attraverso l'impiego di tecniche di analisi del paesaggio e bioindicatori; messa a punto di tecniche e metodi per la valutazione della capacità di adattamento e della resistenza/resilienza dei sistemi forestali; elaborazione di modelli di simulazione per il calcolo del bilancio energetico e della CO₂ sottratta dall'atmosfera da operazioni colturali in bosco e piantagioni da legno.

Gestione delle risorse forestali in aree vulnerabili

Messa a punto di metodi e tecniche innovative di rimboschimento per: la mitigazione dei rischi di desertificazione; il contrasto al deperimento dei querceti, castagneti, pioppeti e altre colture da legno; metodi integrati di gestione del combustibile forestale per la prevenzione degli incendi boschivi e tecniche selvicolturali di recupero dei soprassuoli forestali percorsi dal fuoco.

Area 3 – Coordinamento ed integrazione dei processi di filiera e potenziamento del ruolo dell'agricoltura

Qualificare la disponibilità di boschi e piantagioni da legno per l'approvvigionamento di legno

Valutazione georeferenziata multiscala dei boschi potenzialmente idonei per il prelievo legnoso e di *land availability* e vocazionalità/attitudine per piantagioni da legno o finalizzate a produzioni forestali non legnose.

Certificare i prodotti legnosi

Sviluppo di metodi per la certificazione della provenienza del legname (Due Diligence); certificazione avanzata e georeferenziazione di precisione della catena di utilizzazione dei soprassuoli forestali; analisi dei dati della catena di certificazione per la messa in luce della performance produttive quali-quantitative dei siti forestali ("boschi doc").

Area 4 – Qualità, tipicità e sicurezza degli alimenti e stili di vita sani

Incrementare l'utilizzo dei prodotti forestali non legnosi (funghi, tartufi, bacche, piante spontanee di interesse alimentare, erboristico e medicinale)

Sviluppo di metodologie e strumenti che consentano di stimare la consistenza e il valore delle produzioni secondarie non legnose; caratterizzazione e valutazione qualitativa delle risorse genetiche forestali che forniscono prodotti secondari non legnosi; valutazione dell'impatto di prodotti secondari non legnosi, sulle risorse forestali e sviluppo di metodologie e linee guida per un approvvigionamento sostenibile delle materie prime da esse derivate. Valutazione della possibilità di impiego su scala industriale di prodotti secondari del pioppo per la fitoterapia (propoli, resveratrolo).

Area 5 – Utilizzo sostenibile delle risorse biologiche a fini energetici ed industriali

Monitorare la qualità della gestione boschiva

Studio dei trade-off tra politiche a sostegno della produzione di energia a base di legno e a sostegno dell'uso del legno come materia nelle industrie del legno e della carta; valutazione sperimentale degli effetti della gestione selvicolturale rispetto agli obblighi della politica agricola comunitaria concernenti i pagamenti silvoambientali; definizione di modelli atti a valutare gli effetti socioecologici delle pratiche colturali forestali; elaborazione di metodi di mappatura della qualità economica totale dei boschi; analisi dei conflitti della gestione forestale e silvopastorale in rapporto al tessuto sociale e sviluppo dei meccanismi di partecipazione sociale.

Incrementare la conoscenza del grande pubblico nei confronti della gestione sostenibile dei boschi e delle piantagioni da legno

Elaborazione di strumenti di monitoraggio della percezione sociale delle pratiche di gestione forestale; sviluppo di strumenti di comunicazione per informare i portatori d'interesse e i decisori politici sulla valutazione dei servizi ecosistemici dei boschi e delle piantagioni da legno; elaborazione di azioni di informazione e sensibilizzazione del grande pubblico sul ruolo della gestione forestale sostenibile e sui sistemi e modelli selvicolturali innovativi, della filiera foresta-legno, e dell'utilizzo delle biomasse forestali a fini energetici.

Area 6 – Sviluppo e riorganizzazione del sistema della conoscenza per il settore agricolo alimentare e forestale

Sviluppare strumenti di monitoraggio

Messa a punto di tecniche e integrazione di dati da telerilevamento ottico multispettrale (da piattaforme satellitari, aeree e droni) e lidar per il rilevamento dei parametri compositivi, strutturali e dendrometrici delle risorse forestali; sviluppo di metodi e applicazioni informatiche e di mobile GIS per la digitalizzazione in campo dei rilievi inventariali, assestamentali e per la registrazione delle attività di intervento selvicolturale e prelievo legnoso; elaborazione di modelli per la stima qualitativa del volume della massa legnosa, della biomassa arborea e degli assortimenti legnosi ritraibili; elaborazione di modelli individuali e collettivi di previsione della biomassa arborea destinabile alla produzione di energia; metodi descrittivi, ad elevato dettaglio, di caratterizzazione qualitativa e quantitativa del volume della massa legnosa, degli assortimenti legnosi ritraibili e dell'incremento corrente del volume della massa legnosa di boschi e piantagioni da legno mediante l'impiego di tecniche di *laser scanner* aereo (ALS-lidar).

Sviluppare strumenti di supporto alle decisioni e per la pianificazione forestale

Sviluppo di sistemi web-GIS a scala nazionale per applicazioni di modellistica dei processi bio-fisici, integrata da telerilevamento per il monitoraggio della crescita dei soprassuoli forestali e l'ottimizzazione (spaziale e di filiera) degli interventi di gestione forestale; DSS per la pianificazione forestale e per l'orientamento delle stime sintetiche dei parametri dendrometrico-assestamentali; elaborazione di programmi partecipativi per la pianificazione forestale a fini produttivi; metodi innovativi per la redazione dei piani di assestamento forestale.

CEREALICOLTURA E COLTURE INDUSTRIALI (CREA-CI)

Missione *Si occupa, con un approccio multidisciplinare, delle filiere dei cereali e delle colture industriali per alimentazione umana, animale e per impieghi no-food, garantendo, attraverso anche il miglioramento genetico e le scienze omiche per la conservazione e la gestione della biodiversità, la valorizzazione delle produzioni.*

Premessa

Alla prospettiva di costante crescita demografica mondiale, cambiamenti climatici, tensioni internazionali e collocazione dell'economia mondiale verso Paesi emergenti, il settore delle produzioni primarie e delle industrie alimentari e non alimentari si trovano a dover fronteggiare contemporaneamente un aumento dei fabbisogni e, dall'altra parte, un esaurimento rapido di alcune importanti risorse quali quelle minerarie (es. fosfatiche). In questo scenario a rapida evoluzione, la ricerca collegata all'agricoltura ha acquisito, soprattutto in Europa, un ruolo strategico assai più evidente rispetto al recente passato, confermato dalla programmazione strategica comunitaria e nazionale. Se l'obiettivo generale per il sistema agricolo è identificato dal concetto di "competitività sostenibile" (European Parliament's Committee on Agriculture, 2012), la ricerca in agricoltura deve contribuire a mantenere la produzione sostenibile di alimenti in tutto il territorio dell'UE e allo stesso tempo realizzare obiettivi chiave dal punto di vista ambientale, tra cui la protezione delle risorse naturali e il raggiungimento di azioni per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico. E la ricerca agricola deve rispondere ad esigenze non più limitate soltanto ai mercati alimentari. Infatti, le biomasse ad uso agro-industriale rappresentano uno dei sei mercati maggiormente innovativi e da promuovere nel prossimo futuro.

Si deve altresì tener conto che i nuovi indirizzi di politica europea per la ricerca chiedono esplicitamente la creazione di Partenariati Europei per la Ricerca attraverso i quali l'interazione tra agricoltori, industrie, servizi all'agricoltura, enti di ricerca, diventi "*multi-actor*" e la comunicazione dei risultati favorisca collaborazione e scambio con le realtà agricole produttive. Questi settori stanno chiedendo al mondo della ricerca di essere affiancati nello sforzo di individuare, validare e introdurre innovazioni coerenti con gli obiettivi strategici.

Il Centro di Ricerca CREA-CI detiene le potenzialità per rispondere a queste nuove esigenze di ricerca, in quanto svolge le proprie attività sulle principali specie vegetali che nutrono il pianeta. Secondo l'ultimo annuario statistico della FAO i cereali da soli continuano ad essere di gran lunga la fonte più importante di apporto energetico, fornendo circa il 50% di tutte le calorie a livello globale, anche se proprio per questo si tratta delle specie su cui si concentra buona parte della ricerca internazionale, su cui esiste una grande competitività anche nel settore privato. Per competenze diversificate, strutture, risorse e conoscenze sviluppate sarà in grado di affrontare le sfide di ricerca dichiarate nella propria *mission*.

Le attività di ricerca, coerentemente a queste priorità propongono progettualità che, attraverso obiettivi e risultati di medio periodo, verificabili con indici di produzione scientifica e prodotti dell'innovazione, possano fornire nuove conoscenze alla comunità scientifica internazionale e anche strumenti innovativi ai temi di maggiore interesse per gli operatori del settore nazionale. Non andrà tralasciata la ricerca di base, poiché dai risultati di questa possono essere raggiunti ambiziosi obiettivi applicativi.

L'approccio multidisciplinare del Centro è finalizzato a ridurre i fattori limitanti la produzione e la qualità dei prodotti, a sviluppare pratiche innovative di gestione agronomica, sistemi avanzati di supporto alle decisioni per la conservazione della biodiversità, la sostenibilità, la qualità, la tipicità e la valorizzazione nutraceutica delle produzioni, bioprodotto e biomolecole innovative per l'industria, filiere di bioraffineria integrate sul territorio per la chimica verde e le bioenergie.

Il Centro, nell'ambito delle finalità dell'Ente ed in collaborazione e sinergia con gli altri Centri, svilupperà con attenzione particolare anche attività di trasferimento tecnologico di prodotti maturi della ricerca e di ricerche finalizzate ad esigenze del settore produttivo privato. Una progettualità di interazione pubblico-privato è necessaria, in una visione collaborativa e non subordinata, con l'unica finalità di far crescere il sistema agricolo e agroindustriale nazionale nel suo insieme, e declinata in progettualità *on-demand*, o stimolata attraverso reti di laboratori, consorzi territoriali ed altri soggetti di interazione pubblico-privato.

Il Centro si occupa di ricerca nelle specie erbacee, con specie target tutte le cerealicole e tutte quelle coltivate per un utilizzo industriale, alimentare e no-food. Ogni obiettivo strategico si adatterà alle esigenze di ricerca, economiche, e potenzialità biologiche e tecnologiche delle singole specie. Le specie oggetto di ricerca e le collezioni di biodiversità mantenute non si limitano alle specie coltivate, ma anche ai loro parentali selvatici e a specie modello, essenziali per ricerche di base e di *pre-breeding*. Un elenco non esaustivo comprende i cereali più importanti per l'economia nazionale quali frumento duro, mais, frumento tenero, riso e orzo, ma anche sorgo, avena, farri, triticale, pseudocereali e altri cereali minori; in parallelo comprende le specie industriali più importanti per l'economia italiana o più interessanti per l'industria della chimica verde quali pomodoro da industria, patata, girasole, barbabietola da zucchero, fagiolo, colza, canapa, lino, cardo, tabacco, pisello proteico e altre specie minori. Tali elenchi non sono esaustivi poiché nuove specie potranno essere oggetto di ricerche, in funzione di nuove esigenze del settore e della società, ed anche per testare risultati eventualmente ottenuti in altri Paesi.

Piano Triennale 2016-2018. Per il triennio 2016-2018, il Centro CREA-CI svolgerà le attività di ricerca rivolte a definire e mettere a punto **“Nuovi approcci per la competitività sostenibile delle produzioni cerealicole ed industriali”**. Gli obiettivi specifici del progetto triennale sono di seguito riportati secondo lo schema delle aree prioritarie di intervento descritte nel Piano Strategico per l'Innovazione e la Ricerca nel settore agricolo alimentare e forestale del MiPAAF.

Area 1 - Aumento sostenibile della produttività, della redditività e dell'efficienza delle risorse negli agro ecosistemi.

L'Area 1 racchiude una grande tematica di ricerca con obiettivi prioritari per il Centro CREA-CI. Infatti, una delle esigenze prioritarie in tutti i documenti di programmazione strategica della ricerca Europea nel settore agricolo è la *food security*, cioè sicurezza alimentare intesa come capacità di garantire l'approvvigionamento di cibo in adeguate quantità e qualità. Le attività di ricerca saranno rivolte al raggiungimento della *food security* per quanto riguarda le specie cerealicole ed industriali, attraverso il paradigma "*yield more with less*", cioè di un aumento di produzione anche in condizioni di limitazione degli input per ragioni ambientali ed economici. Questi temi sono di particolare rilevanza per il settore cerealicolo e delle colture industriali in questo periodo in cui, a causa della riduzione dei contributi comunitari previsti dalla riforma della PAC, la redditività dei seminativi si andrà assottigliando nel corso del prossimo quinquennio.

Prevalentemente con approcci di scienze "omiche" ed interdisciplinari, anche sfruttando le diverse competenze presenti nelle diverse sedi del Centro, si intende puntare nel triennio ai seguenti obiettivi di ricerca di base:

- aumento delle conoscenze sulle basi biologiche dell'adattamento a stress abiotici e biotici (patogeni, insetti e altri parassiti) di cereali e colture industriali e sulla resilienza agli stress;
- aumento delle conoscenze sulle basi genetiche e biologiche della stabilità e potenzialità produttiva;
- sviluppo di marcatori genetici associati a resistenze a stress biotici e abiotici e loro inserimento in programmi di miglioramento genetico assistito;
- sviluppo di programmi di miglioramento genetico tradizionale ed assistito, per agroecosistemi diversificati, anche a conduzione biologica, per diverse destinazioni di prodotto, anche zootecniche, ed anche in collaborazione con privati;
- sviluppo di nuovi modelli e programmi di *breeding* per caratteri complessi per le principali specie target;
- sviluppo di nuovi programmi di biotecnologie sostenibili per le principali specie target;
- sviluppo di sistemi di supporto alle decisioni (DSS) e di tecniche di agricoltura di precisione per aumentare l'efficienza dell'uso delle risorse negli agroecosistemi;
- approcci integrati della modellistica di previsione e prescrizione, per i sistemi colturali di riferimento.

Area 2 - Cambiamento climatico, biodiversità, funzionalità suoli e altri servizi ecologici e sociali dell'agricoltura.

Il forte impatto del cambiamento climatico sugli agro-ecosistemi rappresenta una seria minaccia alla *food security* e all'equilibrio ambientale del pianeta, ma, al tempo stesso, rappresenta una

opportunità di ricerca per innovare gli agroecosistemi in funzione mitigatrice. In parte sovrapponibile agli obiettivi ed attività dell'Area 1 e dell'Area 5, si riportano di seguito gli aspetti più propriamente legati alla biodiversità, al miglioramento genetico, al miglioramento delle azioni di mitigazione, sui suoli e sul ciclo del carbonio.

Le ricerche in questa area saranno condotte principalmente per:

- aumentare le conoscenze sulle basi biologiche dell'adattamento al cambiamento climatico ed in particolare all'aumento di temperatura delle specie cerealicole ed industriali;
- approfondire le valutazioni sulle interazioni tra le comunità di piante e le componenti dell'agroecosistema, con particolare riguardo al suolo, dalle interazioni molecolari alla biologia dei sistemi;
- sviluppare nuova biodiversità in specie cerealicole ed industriali;
- nuove conoscenze sul ruolo di mitigazione dell'agricoltura;
- la caratterizzazione fine delle collezioni di germoplasma del nuovo Centro ai fini di attività di pre-breeding;
- la messa a punto delle tecniche di agricoltura conservativa, in sistemi colturali cerealicoli e colture industriali.

Area 3 – Coordinamento ed integrazione dei processi di filiera e potenziamento del ruolo dell'agricoltura.

Le filiere nazionali, anche quelle a maggior successo di esportazione quale le paste alimentari, sono soggette ad una forte competizione soprattutto di prezzo e di processo (organizzazione della produzione, dello stoccaggio e della trasformazione) più che di prodotto. In questa Area le principali attività di ricerca si concentreranno sulla sperimentazione di sistemi per migliorare la velocità di diffusione dell'innovazione, attraverso la partecipazione a progetti di filiera congiuntamente ai privati di diversi comparti produttivi, sia *food* sia *no-food*. Ciò al fine di supportare non solo le imprese nazionali, che operano nelle diverse realtà territoriali, ma anche le OP, i consorzi ed i singoli produttori, attraverso attività di trasferimento tecnologico di prodotti della ricerca già maturi, e/o con sviluppo di percorsi di innovazione e di analisi della *supply chain*, con particolare riferimento alle fasi della produzione e della allocazione delle materie prime. Il Centro CREA-CEI dispone di una rete di monitoraggio delle partite commerciali cerealicole utile per poter sviluppare nel corso del prossimo triennio di attività di ricerca riguardanti il controllo qualitativo delle scorte nazionali.

Tutti i risultati delle ricerche identificate nel piano triennale saranno utilizzati per partecipare a chiamate progettuali o per rispondere a particolari esigenze di produttori o gruppi di produttori e di imprese singole o associate. Le risorse necessarie per le ricerche saranno intercettate con progetti su bandi competitivi comunitari per le aree della convergenza, PSR e altri bandi regionali e locali o da finanziamenti di privati.

Ci si potrà avvalere della collaborazione con altri Centri per analisi ed attività di tipo economico, ove queste fossero richieste dalle partecipazioni progettuali.

Le attività di ricerca dell'Area 3 saranno accompagnate da attività formative e di disseminazione a favore di agricoltori e gruppi di agricoltori, utilizzando ogni modalità anche innovativa di diffusione delle informazioni e di crescita culturale degli operatori del settore.

Area 4 – Qualità, tipicità e sicurezza degli alimenti e stili di vita sani.

In questa Area ricadono le attività di ricerca necessarie in un centro di ricerca multidisciplinare e di filiera quale il Centro CREA-CI. In particolare, saranno perseguiti i seguenti obiettivi:

- definizione della qualità globale della pianta nei suoi principali componenti quali semi, frutti, tuberi e radici;
- nuovi genotipi e programmi di miglioramento genetico delle colture ad uso alimentari anche in collaborazione con altre competenze scientifiche;
- valorizzazione della biodiversità ai fini della qualità, tipicità e sicurezza degli alimenti e stili di vita sani;
- sviluppo di tecnologie abilitanti, per l'ottenimento di prodotti alimentari di qualità con distintive proprietà salutari e di sicurezza.

Area 5 – Utilizzo sostenibile delle risorse biologiche a fini energetici ed industriali.

La definizione di nuovi sistemi produttivi sia industriali che energetici attualmente basati sull'utilizzo di materie prime fossili deve necessariamente passare attraverso un massiccio supporto da parte del settore della produzione primaria. E ciò ha radicalmente cambiato sia il concetto di coltura industriale che quello di scarto. La coltura industriale, infatti, oggi non è più solamente la coltura destinata alle lavorazioni dell'industria alimentare, e gli scarti colturali e delle industrie agrarie hanno lasciato il posto al concetto di pianta quale una biofabbrica nella definizione di bioraffinerie ad utilizzo non alimentare.

In tale scenario economico fortemente modificato, già oggi in alcuni Paesi, suscettibile di grandi cambiamenti in positivo per il ruolo dell'agricoltura anche nel nostro Paese, il Centro CREA-CI perseguirà gli obiettivi di seguito riportati:

- nuove conoscenze sulle basi biologiche dell'accumulo di metaboliti e molecole utili;
- sviluppo di filiere bioenergetiche;
- sviluppo di filiere di bioraffineria;
- sviluppo di sistemi colturali per l'agro-industria.

Area 6 – Sviluppo e riorganizzazione del sistema della conoscenza per il settore agricolo alimentare e forestale.

Il Centro, posizionato su ricerca di base ed applicata, non è attualmente organizzato, né ricomprende nella mission specifici obiettivi ed attività sistematiche di *Extension Service* o di produzione e/o mantenimento di sistemi e servizi informativi per il settore agricolo, alimentare e forestale. Tuttavia, il Centro CREA-CI coordina e fa parte di reti di servizio per le aziende quali le reti di prove varietali nazionali, e parteciperà a reti strategiche di infrastrutture di ricerca, le cui ricadute possono interessare le aziende ed il sistema in generale. Gli obiettivi per questa area saranno raggiunti attraverso:

- reti nazionali di confronto varietale;
- partecipazione a reti di infrastrutture di ricerca.

VITICOLTURA ED ENOLOGIA (CREA-VE)

Missione *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. E' attivo negli studi chimici, biologici e sensoriali relativi alla trasformazione delle uve anche attraverso la valorizzazione della biodiversità dei microorganismi fermentativi.*

Premessa

La coltivazione della vite nel mondo copre circa 8.000.000 ha, con una produzione di uva di circa 67.000.000 t, interessando tutti i continenti, ma con una concentrazione maggiore in Europa. L'Italia occupa a livello mondiale il 3° posto come superficie vitata dopo Spagna e Francia, mentre è il primo produttore di vino (circa 48.000.000 hL).

In Italia circa il 90% della superficie vitata è occupata da vitigni da vino, mentre il restante 10% è dato da vitigni da tavola, coltivati, questi ultimi, soprattutto al Sud (Puglia, Sicilia); l'Italia non produce invece uva passa e l'utilizzo della vite nel settore *no-food* è ancora praticamente nullo. Esiste invece la nicchia delle bevande spiritose, come ad esempio la grappa, l'acquavite, il brandy, il vermouth e altri prodotti a base di vino come gli aceti.

Il prodotto principale della viticoltura italiana è quindi il vino, di cui circa il 34% è vino a denominazione di origine (sono 422 le DOP (DOC/DOCG)), il 36% è vino a indicazione geografica (sono 118 le IGP), e il restante 30% è vino da tavola. Circa il 38% del vino prodotto viene esportato, ed i principali mercati sono quelli europei, statunitense, Paesi emergenti del sud America, ecc.

Il settore viti-vinicolo è un elemento di eccellenza dell'agricoltura italiana, non solo in termini economici ma anche ambientali, culturali e sociali. Il grande valore distintivo della viticoltura italiana risiede negli innumerevoli contesti sito specifici di fortunati incontri tra condizioni pedoclimatiche e varietà autoctone, con livelli di interazione vitigno/ambiente non raggiungibili altrove. Il tutto però si colloca in un contesto generale caratterizzato da una accresciuta sensibilità del cittadino/consumatore alla tutela ambientale e agli aspetti salutistici del cibo (e delle bevande); dal cambiamento climatico; da un nuovo rapporto tra scienza e società. Le posizioni di preminenza dell'export italiano di vino, trova fondamento anche nel sapiente processo di trasformazione della materia prima che attraverso una specifica enologia varietale garantisce la conservazione della biodiversità qualitativa e il suo perdurare nel tempo. Una stretta alleanza tra viticoltura ed enologia permetterà anche in futuro di essere leader in questo settore grazie alla strategica visione della via italiana al vino.

All'interno di questo quadro generale, il ruolo della ricerca scientifica diventa strategico in considerazione del calo dei consumi e delle aggressive politiche di export dei nuovi paesi che si affacciano ai mercati. La vite da vino e da tavola è tra le colture agrarie, quella che subisce più di tutte l'influenza del cambio climatico ed è quella che maggiormente è chiamata alla grande sfida della sostenibilità. .

Il progetto

Per il triennio 2016-2018, le strategie di ricerca e di innovazione che il Centro di Ricerca per la Viticoltura ed Enologia si pone come prioritari, sono finalizzate ad aumentare la competitività del sistema vigneto-vino, attraverso azioni di sostenibilità che trovano: i) nel miglioramento genetico dell'uva da vino e da tavola le azioni per ridurre l'impatto ambientale e garantire la salubrità delle uve e dei vini; ii) nelle pratiche colturali ed enologiche le sfide atte a salvaguardare la ricca biodiversità di prodotto minata dal cambio climatico; iii) nella conservazione e valorizzazione delle risorse genetiche viticole nazionali le azioni per la diversificazione e la tipicità del *made in Italy* enologico.

Le tematiche e gli obiettivi di questa attività sono di seguito riportati con riferimento alle aree prioritarie di intervento descritte nel Piano Strategico per l'innovazione e la ricerca nel settore agricolo alimentare e forestale del MiPAAF.

Area 1 - Aumento sostenibile della produttività, della redditività e dell'efficienza delle risorse negli agro ecosistemi

Il concetto di sostenibilità in agricoltura e in particolare in viticoltura è oggi di fondamentale importanza ed attualità. Un aspetto che assume sempre maggior urgenza è la conservazione delle risorse naturali non rinnovabili (suolo, acqua, paesaggio) attuata migliorando l'equilibrio tra elementi ambientali ed attività viti-vinicola. Una viti-vinicoltura innovativa può contrastare l'impatto ambientale attraverso un uso consapevole delle risorse e attraverso un nuovo approccio al rapporto pianta patogeno. L'aumento di redditività va perseguita anche negli insediamenti rurali favorendo la sostenibilità delle attività viticole ed enologiche e marginali, non altrimenti sostituibili. Ancora una volta quindi lo sforzo va indirizzato per incrementare la competitività, per garantire l'accettazione sociale dell'attività viticola, ma anche per creare nuove opportunità e servizi che possano garantire la permanenza dell'uomo nel suo ambiente e con esso la custodia di ciò che è stato creato nel corso dei secoli.

Gli aspetti della viticoltura impattati sull'ambiente sono numerosi e quelli legati alla gestione del suolo e dell'acqua, al contenimento dell'utilizzo dei prodotti di sintesi e alla conservazione del paesaggio, sono sicuramente da considerare nel piano strategico di ricerca e sperimentazione.

Obiettivi di ricerca

- studio dell'effetto di nuove pratiche e/o tecniche agricole in grado di ridurre l'impatto delle attività viticole sui terreni conservando i caratteri pedologici e microbiologici (importanza del concetto di *'terroir'*)
- gestione più razionale degli *input* al vigneto, soprattutto in termini di utilizzo di fitofarmaci e fertilizzanti e risorse irrigue (vedi applicazione innovativa della viticoltura di precisione e riutilizzo dei sottoprodotti del vigneto e della vinificazione per un effetto sinergico sulla biodisponibilità degli elementi nutritivi)
- Studio di pratiche enologiche innovative e sostenibili per il miglioramento della qualità del vino e delle bevande spiritose
- conservazione e valorizzazione del paesaggio attraverso l'adozione di buone pratiche per il governo e la conservazione della bellezza e della biodiversità dei siti viticoli italiani.

Area 2 - Cambiamento climatico, biodiversità, funzionalità suoli e altri servizi ecologici e sociali dell'agricoltura

Negli ultimi due decenni si è accresciuta la percezione da parte degli operatori agricoli di un incremento dei contrasti climatici e dei rischi ad essi connessi e proprio per questi motivi è aumentata la richiesta e la necessità di studi e di programmi di ricerca volti a far fronte a queste nuove sfide. Si avverte in particolar modo la necessità di sviluppare strategie innovative per una mitigazione dell'incremento termico e per una irrigazione qualitativa e sostenibile, volta a ridurre i consumi e a salvaguardare gli standard qualitativi e la tipicità delle produzioni anche in annate con andamenti climatici sfavorevoli.

La conservazione e lo studio della biodiversità viticola e microbiologica delle fermentazioni può fornire le basi per il contrasto al cambio climatico grazie all'individuazione di vitigni, funghi e batteri utili per l'adattamento al cambio climatico e per garantire le produzioni di qualità

Obiettivi di ricerca

- disporre di tecniche colturali, di gestione della chioma, di forme di allevamento e di conoscenze atte a mitigare e a contrastare gli effetti indesiderati legati a maturazioni troppo rapide che favoriscono l'alcolicità a scapito delle caratteristiche di riconoscibilità e di tipicità aromatica varietale e di *terroir*;
- impiegare tecniche irrigue più efficienti per ridurre/ eliminare gli sprechi di risorse idriche e garantire la qualità e la tipicità delle produzioni vitivinicole anche in annate e in ambienti difficili, adottando una "irrigazione qualitativa" volta a definire il Water Footprint della coltura della vite;
- studiare l'effetto della dealcolazione sulla composizione chimico-fisica e sensoriale dei vini;

- recuperare, conservare, caratterizzare (fenotipica, molecolare, fisiologica) e valorizzare le risorse genetiche viticole (oggi il centro detiene la più grande collezione al mondo di germoplasma viticolo);
- garantire il mantenimento della biodiversità viticola attualmente conservata ex situ, prevedendo un maggiore coordinamento tra tutte le strutture CREA che conservano germoplasma viticolo;
- perseguire nel recupero e nella caratterizzazione di nuovo materiale autoctono e di altro materiale anche non autoctono interessante per caratteristiche di resistenza a fattori biotici ed abiotici (vedi ricerca e recupero di nuova materiale genetico dalle sorgenti originarie del Caucaso);
- aggiornare il database del CREA Viticoltura ed Enologia, partendo dalla realizzazione di indagini in campo e in laboratorio (genomica, metabolomica), Conservare ed incrementare la biodiversità dei lieviti autoctoni e il mantenimento collezione di microrganismi di interesse enologico (oggi 1400 ceppi di lievito e 400 ceppi di batteri lattici) nonché studio della biodiversità microbica associata all'habitat viticolo-enologico;
- modellizzazione dei servizi ecologici forniti dal sistema vite-rizosfera-suolo e loro monitoraggio con bio-indicatori che rispondono prontamente alle variazioni di gestione dei suoli vitati e dell'agroecosistema ad essi connesso;
- applicare tecniche geomatiche a supporto della gestione agronomica degli ecosistemi viticoli.

Area 3 – Coordinamento ed integrazione dei processi di filiera e potenziamento del ruolo dell'agricoltura

Il CREA-VITICOLTURA ENOLOGIA lavora da decenni sulle relazione vite-ambiente e questo ha permesso di raccogliere una grande quantità di informazioni sul territorio nazionale e di individuare pratiche ottimali per la gestione del vigneto a seconda del contesto ambientale (tipo di suolo, variabilità climatica) e di gestire poi il prodotto uva in fase di trasformazione. Il settore viticolo ed enologico quindi, attraverso la realizzazione di sistemi informatici per il supporto tecnico e gestionale e la trasformazione dei big data aziendali e biologici in conoscenza, può fluidamente adoperarsi nell'applicazione dell'innovazione ed avere un impatto sulla filiera e la società contemporanea. Ovviamente, in questo ambito e per il triennio in esame, verranno perseguite le attività più pronte a tradursi operativamente e con successo.

Obiettivi di ricerca

- identificare e migliorare i sistemi di mappatura della variabilità naturale, in maniera sia prossimale (sensori fissi, apparecchi autotrasportati), che remota (drone, aereo, satellite) mediante sensori multispettrali, iperspettrali e infrarosso sia prossimali che remoti per gestire interi comprensori produttivi in termini di difesa e di gestione del vigneto .
- Creazione di un'innovativa rete multi-nodale in modalità wireless per il controllo in tempo reale dello stato idrico delle viti permettendo così ad un intero comprensorio un'accurata gestione delle risorse idriche.
- Innovazione di prodotto attraverso la realizzazione di vini ottenuti da vitigni autoctoni o da nuove tecniche di vinificazione, più rispondenti alle richieste del consumatore attuale (vedi vini meno alcolici, vini spumanti, vini rosati, vini fruttati).
- Creare una più forte alleanza tra vino e turismo nell'obiettivo di avvicinare il turista al vino e aumentare le possibilità di vendita. A questo fine si realizzeranno attività divulgative incentrate sui valori identitari dei territori viticoli italiani.

Area 4 – Qualità, tipicità e sicurezza degli alimenti e stili di vita sani

La propagazione per via vegetativa della vite coltivata ne ha impedito la sua naturale evoluzione. La pratica dell'incrocio e l'utilizzo della biodiversità intravarietale esistente sinora inesplorata e nuovi approcci di genome editing, fornirebbero nuovi caratteri utili all'adattamento ai nuovi scenari climatici (mantenimento delle tipicità) e ai dettami di una viticoltura più sostenibile (meno impattante) mantenendo e/ottimizzando le produzioni viti-vinicole.

Non va dimenticato che il settore vitivinicolo in Italia comprende anche la filiera uva da tavola la cui importanza si evince innanzitutto dal fatto che dell'intera superficie nazionale investita a vite per uva da vino e da tavola (circa 650.000 ettari), circa 60 mila ettari sono destinati all'uva da tavola, con conseguente notevole impatto sia dal punto di vista economico che sociale ed occupazionale. Per tale filiera, molto importante è l'innovazione varietale; infatti, il settore richiede una ricerca più finalizzata alla creazione di nuove varietà capaci di rispondere alle mutate esigenze del mercato e dei consumatori, sempre più attenti al requisito dell'apirenia, della salubrità, oltre che alle proprietà nutraceutiche e salutistiche dell'uva.

Solo la valorizzazione del potenziale genetico mediante la costituzione di nuove varietà, in particolare "senza semi" può consentire all'Italia la difesa delle rilevanti posizioni ancora possedute sul mercato internazionale, invertendo il trend negativo degli ultimi anni provocato dal non aver colto per tempo tale esigenza di innovazione.

Per quanto riguarda invece le uve da vino, sempre nell'ottica di una viticoltura più sostenibile, meno impattante, più resiliente ai cambiamenti climatici e dai prodotti più salutistici, si avverte l'urgenza di creare nuovi vitigni resistenti/tolleranti alle principali malattie crittogamiche e più efficienti nell'utilizzo delle risorse primarie (acqua, suolo) anche attraverso biotecnologie quali la cis-genesi e il genome editing

Il miglioramento genetico di *Vitis vinifera* per uva da vino, che ha come obiettivo la resistenza a malattie tramite approcci convenzionali (breeding classico) e biotecnologie di ultima generazione (cisgenesi) attingendo da fonti di resistenza inter- ed intra-specifiche sia note che nuove, ha l'urgenza di ricercare e selezionare nuovi genotipi di *Vitis vinifera* derivanti dalle zone di prima domesticazione della vite (Paesi Euroasiatici), e ancora inesplorati, dove è maggiore la biodiversità intra-varietale e dunque le possibili fonti di resistenza biotica e abiotica.

Per rispondere all'esigenza di disporre di nuovi incroci ottenuti localmente la sede di Turi (BA), è riuscita ad avviare un importante programma di miglioramento genetico, che ha già portato all'ottenimento di diverse migliaia di nuovi incroci di uva da tavola. Inoltre, grande importanza ha l'esecuzione di ricerche finalizzate all'individuazione di sostanze contenute nell'uva e suoi prodotti trasformati di interesse nutraceutico e salutistico da utilizzare anche attraverso la produzione di alimenti funzionali innovativi.

Obiettivi di ricerca

- Su vitigni di nuova individuazione, identificazione dei geni responsabili dei principali caratteri di interesse (resistenza alle malattie, apirenia, sostanze nutraceutiche, caratteristiche qualitative rilevanti) e dei marcatori ad essi associati, mediante l'integrazione di tecnologie genomiche, trascrittomiche e metabolomiche
- Applicazione delle tecniche di cis-genesi e di rigenerazione per l'ottenimento di vitigni resistenti alle malattie e agli stress causati dal cambio climatico
- Valorizzazione del germoplasma viticolo nazionale, attraverso lo studio delle composizioni aromatiche, polifenoliche ed antiossidanti delle uve e dei vini che possono essere utilizzati per sviluppare prodotti innovativi e di qualità;
- sperimentazione per lo sviluppo dei metodi di raccolta, stoccaggio e vinificazione più appropriati al miglioramento delle caratteristiche sensoriali, di tipicità e la shelf-life dei prodotti (vini e distillati) nonché studio dei composti responsabili dei difetti olfattivi dei vini (es tricloro anisoli) via HPLC, GC, e GC-MS;
- valorizzazione dei sottoprodotti enologici, in particolare le vinacce utilizzate per produzioni di pregio (grappe, acquaviti di uve) e di rilevante interesse per la preparazione di estratti d'uva destinati alle industrie alimentare, farmaceutica e della nutraceutica;
- identificazione e studio dei contaminanti di origine microbiologica del vino
- studio della possibilità di ridurre il tenore in anidride solforosa nei vini e ricerche sull'effetto della dealcolazione sulla composizione chimico-fisica e sensoriale dei vini
- studio delle caratteristiche visive, olfattive, gusto olfattive e tattili ed eventuali difetti dei vini e di altre bevande alcoliche.

La tracciabilità del materiale biologico lungo la filiera produttiva è uno strumento di valorizzazione del made in Italy che tutela i produttori, i consumatori e gli amministratori delle denominazioni. Le

conoscenze di base già disponibili possono essere affinate e adattate per raggiungere l'obiettivo di tracciare e quindi tutelare le produzioni vitivinicole con un approccio multidisciplinare, che associ più forme di controllo e valutazione, dall'analisi genetica a quella chimica, sanitaria, fino alla provenienza geografica anche della barbatella. In futuro si dovranno sviluppare, validare ed applicare metodologie combinate genetiche (analisi DNA) e biochimiche (profili metabolici) al fine di garantire l'autenticità della componente varietale e di metodologie chimiche (elementi traccia, isotopi, ecc)

Obiettivi di ricerca:

- tracciabilità genetica, tramite il miglioramento dei protocolli di genotipizzazione varietale su materiale vegetale, uva, mosti e vini, per il controllo della corrispondenza varietale e l'accertamento di frodi;
- tracciabilità chimica di tutta la filiera, (metabolomica su uva e vino)
- tracciabilità geografica (isotopi dello Stronzio ed elementi in traccia e ultratraccia) presenti nel sistema suolo-acqua- vite-mosto-vino;
- produzione di uno strumento portatile "user-friendly" con risposta rapida ed economica per la verifica della corretta identità varietale *in situ* (vigneto, fruttajo, cantina) basato sulle tecniche di amplificazione del materiale genetico.

ORTICOLTURA E FLOROVIVAISMO (CREA-OV)

Missione *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 e per l'arredo urbano, e delle produzioni vivaistiche.*

Premessa

L'orticoltura in Italia occupa circa 300 mila ettari, di cui 163 mila al Sud, rappresentando una significativa quota del PIL agricolo (13%): primo tra tutti i settori "vegetali" e secondo solo al settore carni. Coinvolge oltre 110 mila aziende, altamente specializzate e tecnicamente molto avanzate, sia in pien'aria, su una superficie di 266 mila ettari, sia in coltura protetta per circa 33 mila ettari, ad evidenziare un'elevata complessità di problematiche di specie, varietà ed ambienti. La produzione, ottenuta con una continua innovazione varietale e tecnologica, è destinata sia al consumo fresco sia alla trasformazione industriale. Tutte le specie orticole sono un'importante fonte di molecole bio-attive e, secondo le indicazioni più recenti, sono collocate alla base della piramide alimentare.

Il florovivaismo, comprende la floricoltura industriale e la vaseria ornamentale, le piante verdi da interno ed esterno, il vivaismo da giardino e per l'arredo urbano. A fronte di una tendenza di diminuzione del settore del fiore reciso, si osserva un incremento delle produzioni legate al vivaismo, anche a seguito di un maggiore interesse per gli allestimenti ambientali pubblici e privati. Il comparto occupa circa 30.000 ha, di cui 12.724 ha per la produzione di fiori recisi e vasi fioriti, 15.890 ha per piante verdi ornamentali, da vivaio e da giardino e circa 1.500 ha per la propagazione e produzione di giovani piantine, con un numero di lavoratori nel settore superiore alle 100.000 unità. Rappresenta circa il 5% della PLV agricola nazionale, con una produzione pari ad oltre 1,2 Mld € per fiori recisi e vasi fioriti, 1,4Mld € per piante verdi ornamentali, da vivaio e da giardino.

Le piante aromatiche e medicinali (PAM) rappresentano una filiera che in parte si incrocia con il comparto orticolo e floricolo, caratterizzata dalla qualificata destinazione d'uso. Rappresenta un *unicum* per gli aspetti connessi a garantire elevati standard qualitativi alle produzioni e uniformità riguardo alle rese aromatiche. Le PAM in Italia occupano oltre 7 mila ettari, in continua evoluzione riguardo alle destinazioni commerciali delle produzioni, alle tecniche di produzione ed alle aree interessate, coinvolgendo circa 3 mila aziende, non sempre altamente specializzate e tecnicamente avanzate.

Principali problematiche e priorità per la ricerca e l'innovazione

Alla ricchezza genetica del settore orticolo si contrappongono varie problematiche legate alla conservazione e catalogazione del germoplasma esistente, alla sua valorizzazione, ad una struttura organizzativa-distributiva e di mercato piuttosto debole. Queste problematiche non consentono a molte specialità italiane di emergere: la quasi totalità delle sementi orticole professionali sono importate. La disponibilità di germoplasma locale adattato agli ambienti nazionali, non solo può essere sfruttata per un uso diretto, ma anche come fonte di geni utili in programmi di *breeding* basati su approcci integrati convenzionali, "omici" e biotecnologici. Infine, mediante un approccio interdisciplinare ed olistico, va colmato il gap scientifico che il settore biologico ancora "sconta" rispetto a quello convenzionale, considerato il potenziale ancora inesplorato del settore biologico ortivo.

Le problematiche del settore florovivaistico riguardano principalmente i processi e le tecniche di produzione, una continua innovazione del prodotto, la struttura, organizzazione e gestione delle imprese, i rapporti con la Pubblica Amministrazione e le strategie di mercato. Il florovivaismo italiano soffre di una cronica dipendenza dall'estero per quanto riguarda le tecnologie adottate ed in particolar modo i materiali di propagazione. Le problematiche relative alle tecniche di produzione riguardano i sempre crescenti costi di produzione (soprattutto quelli energetici e quelli di manodopera) e, per contro, i sempre costanti prezzi di vendita dei prodotti. Ciò determina una crescente importazione, in particolare dai Paesi in Via di Sviluppo (PVS), a basso costo di manodopera e con condizioni climatiche favorevoli, favorendo la diffusione di numerosi nuovi agenti patogeni, con conseguenti emergenze fitosanitarie ed ambientali.

Per le PAM, la maggior parte delle varietà coltivate non sono oggetto di diritti del *breeder* riconosciuti, non sono sufficientemente caratterizzate e spesso non sono univocamente

denominate. La produzione che si ottiene è destinata sia al consumo fresco sia all'essiccamento, con varie metodiche, oltre alla trasformazione industriale. Nell'ultimo decennio appare promettente, oltre l'uso ornamentale a basso impatto ambientale, l'impiego dei loro estratti nel campo della difesa vegetale da parassiti e patogeni. Inoltre, tutte le PAM rappresentano una fonte inesauribile di molecole bio-attive e offrono spunti per approcci di *Systems Biology*, in sinergia complementare ad approcci di farmacia, fito-farmacia e medicina. Interessanti sono anche i risvolti nel campo della tecnologia e della chimica industriale.

Il progetto

Per il triennio 2016-2018, il Centro di Ricerca CREA-OV svolgerà attività di ricerca rivolte a definire e mettere a punto "Approcci innovativi per l'aumento della sostenibilità delle produzioni orticolee florovivastiche italiane". Le tematiche e gli obiettivi del progetto sono di seguito riportati, riferiti alle aree prioritarie di intervento descritte nel Piano Strategico per l'Innovazione e la Ricerca nel settore agricolo alimentare e forestale del MiPAAF.

Area 1 - Aumento sostenibile della produttività, della redditività e dell'efficienza delle risorse negli agro ecosistemi

L'aumento della potenzialità produttiva e, allo stesso tempo, della sostenibilità dell'ecosistema agricolo, sono obiettivi prioritari a livello globale per il prossimo futuro. Questi obiettivi si dovranno realizzare in uno scenario di cambiamenti climatici, che determineranno l'insorgenza e/o l'aggravarsi di stress abiotici e biotici, di limitatezza delle risorse, di riduzione dell'impatto ambientale delle pratiche agricole, di riduzione degli sprechi, dell'affermarsi di nuove esigenze da parte dei consumatori. Occorrerà quindi sviluppare materiali vegetali innovativi con caratteri di resistenza ai patogeni e agli stress abiotici, capacità di sfruttamento delle risorse e con caratteristiche qualitative in sintonia con le esigenze dei consumatori. Per aumentare l'efficienza del miglioramento genetico dovranno essere sviluppate e implementate le più moderne conoscenze scientifiche e tecnologiche, relativamente alla struttura e funzione dei genomi delle specie d'interesse, alle metodologie per la selezione assistita e alle biotecnologie per il trasferimento e il controllo dell'espressione dei geni. Allo stesso tempo, saranno allestite ricerche per valutare l'efficacia d'uso e l'ecocompatibilità dei presidi fitosanitari, basati anche su nuove formulazioni e molecole di origine naturale, ottimizzare l'uso delle risorse idriche e la fertilità del suolo, studiare e applicare i microrganismi del suolo, applicare tecniche avanzate per l'orticoltura biologica, la permacoltura e l'agricoltura di precisione, sviluppare tecnologie innovative e a minor impatto ambientale per la coltivazione fuori suolo, implementare tecnologie per il miglioramento della fertilità del suolo e la biostimolazione mediante la produzione ed utilizzazione di compost e tè di compost a partire da biomasse di scarto, sviluppare e validare sistemi serricoli innovativi per la difesa e la climatizzazione, migliorare l'efficienza nelle fasi di post-raccolta per fiori e fronde recise.

Le priorità di ricerca e innovazione saranno indirizzate ai seguenti obiettivi strategici:

- aumento delle conoscenze genomiche e sviluppo di nuovi modelli di *breeding* assistito con marcatori molecolari e approcci biotecnologici per il miglioramento genetico di caratteri di interesse per l'orto-florovivaismo;
- rinnovamento varietale ed ottenimento di nuovi genotipi in grado di garantire produzioni quantitativamente e qualitativamente adeguate per le esigenze del mercato e con migliorata sostenibilità economica, ambientale e sociale;
- ottenimento di sistemi colturali orto-floro vivaistici con ridotto impatto ambientale basati sui principi dell'orticoltura biologica, dell'agricoltura di precisione, del controllo dei fattori di produzione e sulla valutazione dell'analisi del ciclo di vita (LCA).

Area 2 - Cambiamento climatico, biodiversità, funzionalità suoli e altri servizi ecologici e sociali dell'agricoltura

Il complesso dei cambiamenti previsti rappresentano un *driver* significativo per l'agricoltura, con effetti diretti e indiretti sulle specie coltivate. Particolare attenzione sarà indirizzata alla funzionalità dei suoli destinati all'ortoflorovivaismo (contenuto di sostanza organica, biodiversità) per ripristinarne la fertilità, soprattutto nelle condizioni di maggiore sfruttamento. Inoltre, verrà

preservata, caratterizzata e valorizzata la biodiversità vegetale, per il ruolo che riveste nell'adattamento e resilienza delle Risorse Genetiche locali. Tale approccio metodologico consentirà di rafforzare il settore industriale sementiero nazionale, anche promuovendo interazioni pubblico-privato, per la valorizzazione delle risorse disponibili e l'innovazione continua del settore.

Per quest'Area si identificano i seguenti obiettivi strategici:

- recupero, caratterizzazione "*multi-trait*" e utilizzazione di risorse genetiche, per l'adattamento ai cambiamenti climatici ed alle condizioni edafiche marginali;
- sviluppo di tecniche per preservare la fertilità e la biodiversità del suolo;
- valorizzazione di servizi ecosistemici e del ruolo sociale dell'agricoltura.

Area 3 – Coordinamento ed integrazione dei processi di filiera e potenziamento del ruolo dell'agricoltura

Tra i principali nodi strutturali del settore agricolo, la limitatezza delle dimensioni aziendali e la difficoltà a sviluppare forme di collaborazione tra imprese appaiono predominanti nel settore ortoflorovivaistico. Fattori che pregiudicano la competitività in termini di costi di produzione e servizi offerti, rendendo difficile il reperimento e la diffusione delle innovazioni di processo e prodotto. Inoltre, anche nel settore di interesse si rilevano crescenti squilibri di potere contrattuale tra settori e un'elevata conflittualità verticale, che aggravano gli effetti di una scarsa efficienza del processo di filiera. Infatti, la filiera commerciale dal campo al consumatore è uno dei punti di forte debolezza del sistema orticolo italiano. Gli indirizzi politici di inevitabile riforma del settore non potranno prescindere da informazioni legate ad un ampio studio economico-logistico-organizzativo di tutta la filiera. Il predominio nel sistema distributivo della GDO non ha dato i risultati sperati per svincolarsi dall'antico sistema di mediazione disperso. Ancora di più appare necessario comprendere i motivi delle limitate esportazioni di prodotti orticoli freschi nonostante le ampie potenzialità della varietà e qualità dell'offerta nazionale. Per promuovere alcune filiere di pregio appare interessante la possibilità di sviluppare sistemi per la tracciabilità dei prodotti freschi e trasformati. Allo stesso tempo, in alcuni casi (es. prodotti di eccellenza e di nicchia legati alla tradizione agricola locale) appare appropriato lo sviluppo di filiere corte e segmenti a supporto della diversificazione dell'azienda agricola (promotori turistici, strade del vino, servizi didattici, ecc.) e di pratiche agricole con ridotto impatto ambientale (riutilizzo dei sottoprodotti ai fini energetici).

Per questa area, il Centro CREA-OV per il settore ortoflorovivaistico e orticolo, proporrà iniziative per la diffusione delle innovazioni, in modo da preservare economie specializzate. Sarà particolarmente determinante il potenziamento e la valorizzazione dei sistemi distrettuali di settore.

Area 4 – Qualità, tipicità e sicurezza degli alimenti e stili di vita sani

L'aumento della disponibilità di alimenti sicuri (*foodsafety*), nutrienti e gradevoli per tutta la popolazione (*food security*) sono obiettivi prioritari per il prossimo futuro. La qualità e la sicurezza alimentare rivestono un ruolo determinante per tutte le fasi della filiera orticola. Gli aspetti di sicurezza alimentare assumono particolare rilievo per le colture di IV gamma. Le RGV locali sono particolarmente utili per far fronte ai cambiamenti delle esigenze della società e dei consumatori, fornendo prodotti ricchi di sostanze a valenza nutraceutica (alimenti funzionali). La ricchezza del germoplasma orticolo italiano, infatti, è una fonte inesauribile di opportunità di valorizzazione di nuovi prodotti molto utile al settore. Esempi di successo dell'importanza del recupero delle tipicità orticole sono rappresentati dagli ibridi F₁ di pomodoro "Cuor di Bue di Albenga" e dalle tipologie italiane di Cavolfiore, prodotti presso il Centro e largamente coltivati. Il recupero e la valorizzazione delle varietà locali tipiche del territorio a rischio di estinzione e la valutazione delle loro potenzialità agronomiche e di mercato, permetterà oltre che di caratterizzare gli ecotipi locali e quelli già recuperati da "agricoltori custodi", anche di recuperare saperi e pratiche di gestione come strumento di valorizzazione del territorio.

Le PAM, risultando particolarmente ricche di metaboliti secondari, composti di diversa natura chimica con effetti curativi, antimicrobici e conservanti, rappresentano una fonte potenziale di

nuove molecole, in particolare di composti secondari: polifenoli, di terpeni ed olii essenziali, da identificare in nuovi genotipi ed in diversificate condizioni di coltivazione, anche *in vitro*.

Trasversale alle attività del Centro, l'adozione della metodologia LCA come strumento per l'identificazione di aspetti ambientali significativi, rappresenta un supporto fondamentale allo sviluppo di schemi di Etichettatura Ambientale, istituite dalle norme ISO serie 14020, per l'oggettività delle informazioni fornite. La Dichiarazione Ambientale di Prodotto, meglio nota come EPD (*Environmental Product Declaration*), identifica lo strumento per migliorare la comunicazione ambientale fra produttori (*business to business*) e tra distributori e consumatori (*business to consumers*). Le aziende possono valorizzare il prodotto, comunicando le strategie e l'impegno nella gestione della produzione, nel rispetto dell'ambiente con specifica etichettatura.

In questo contesto, si possono prevedere, in via prioritaria, i seguenti obiettivi strategici e attività di ricerca e promozione dell'innovazione:

- interventi di miglioramento genetico per il miglioramento della qualità e sicurezza degli alimenti, e valorizzazione di specie e tipologie tipiche italiane;
- utilizzo di approcci integrati per la valorizzazione della biodiversità e la sicurezza alimentare;
- tracciabilità e certificazione della qualità, post raccolta, nutraceutica, sicurezza alimentare.

Area 5 – Utilizzo sostenibile delle risorse biologiche a fini energetici ed industriali

Molte risorse biologiche sono una fonte quasi inesauribile di molecole e microrganismi utili in agricoltura. Una risorsa biologica straordinaria è rappresentata dai compost e dai tè di compost, ricchissimi in microrganismi PGPR e/o ad azione antagonista verso funghi fitopatogeni. Nell'ambito del mondo vegetale, molte piante sono fonte di molecole bioattive, basti pensare agli oli essenziali delle piante aromatiche, ai glucosinolati delle crucifere e ai composti aromatici estratti da diverse specie di varie famiglie botaniche. Tutti questi microrganismi e molecole sono sfruttabili a livello industriale per produrre preparati utili nella difesa e biostimolazione delle colture.

Un altro campo di potenziale interesse è rappresentato dall'utilizzazione dei residui colturali e della gestione di parchi e giardini (sfalci di prati, potature delle piante) e di aree naturali (canneti, zone palustri, boschi) a fini industriali (ad es. industria dei substrati).

Per le specie florovivaistiche, appaiono, infine, rilevanti ricerche mirate a migliorare la gestione dei substrati di coltivazione, utilizzando materiali alternativi alla torba.

Gli obiettivi strategici per quest'Area sono:

- produzione di molecole e biomateriale ad alto valore aggiunto attraverso la valorizzazione della biodiversità esistente;
- gestione dei substrati di coltivazione ottimizzata per le specie florovivaistiche.

Area 6 – Sviluppo e riorganizzazione del sistema della conoscenza per il settore agricolo alimentare e forestale

Le dimensioni delle imprese e delle aziende agricole nazionali, nel limitare la capacità di condurre autonomamente attività di ricerca e sviluppo, richiedono partenariati pubblico-privati per sviluppare in maniera convergente la domanda e l'offerta di ricerca e innovazione, potenzialmente utile per le imprese e disponibile presso i Centri di ricerca. Questa convergenza è facilitata dalla co-localizzazione fisica delle strutture e degli impianti sul territorio nazionale, per dedicate attività di ricerca e sviluppo. Esempi in tal senso sono presenti in altri Paesi, infatti, a fronte del 51% di ibridi commerciali nel settore orticolo (cultivar di alto valore tecnologico e qualitativo) prodotti in Olanda, l'Italia può vantare solo il 3%. Le nostre imprese sementiere sono piccole e non adeguate a dotarsi di tecnologie e di professionalità (il *breeder* prima tra tutte) necessarie per il miglioramento genetico. Inoltre, le ditte Olandesi, pur di dimensioni sensibilmente maggiori di quelle italiane, sono consorziate in grandi laboratori di scienze "omiche". In Italia, invece, poche imprese sono strutturate con laboratori per l'applicazione della selezione assistita e i Consorzi sono una realtà marginale e poco rappresentativa. Pertanto, un impulso all'aggiornamento delle imprese sementiere italiane potrà essere favorito dalla promozione di collaborazioni pubblico-private, per facilitare l'accesso ai laboratori specializzati del CREA, ma anche alla istituzione di nuovi, nell'ambito di progetti comuni di miglioramento genetico per specie di rilevante interesse nazionale.

Aree potenzialmente da sviluppare in forme di partenariato pubblico-privato potrebbero includere: a) il *pre-breeding* e lo sviluppo di *enabling technologies* per l'innovazione varietale; b) lo sviluppo e la validazione di preparati naturali per la difesa e la biostimolazione delle colture; c) lo sviluppo e la validazione di prototipi di sistemi di gestione e di impianti per il miglioramento della coltura protetta e senza suolo.

Nel settore orto-florovivaistico, si possono quindi evidenziare le seguenti direttrici:

- realizzazione di incubatori con imprese industriali e aziende agricole per lo sviluppo e il trasferimento dei prodotti della ricerca;
- analisi dell'attuale assetto del sistema della conoscenza negli ambiti territoriali di riferimento e individuazione di strumenti, mezzi e proposte di riorganizzazione per un più efficace supporto del settore orto-florovivaistico nazionale.

COLTURE ARBOREE (CREA-CA)

Missione *Si occupa di coltivazioni arboree: frutta, agrumi e olivo. Svolge attività di ricerca per il miglioramento delle filiere, sviluppando tecnologie per 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.*

Premessa

La produzione italiana di frutta, agrumi e olive è di assoluta eccellenza a livello europeo. L'Italia è il principale produttore in Europa con circa 11,6 milioni di tonnellate di frutta, compresi gli agrumi (la cui produzione è stimata intorno a 3 milioni di tonnellate), e 3,5 milioni di tonnellate di olive, corrispondenti a 500.000 t di olio. In particolare, la produzione nazionale è al primo posto in Europa per pesche e nettarine, pere, kiwi (primo produttore mondiale) e albicocche. Importanti sono anche la produzione di agrumi, mele, ciliegie, fragole e piccoli frutti, e frutta secca in notevole espansione nei consumi. L'Italia è il paese con il più elevato consumo di olio di oliva (35,8% del consumo mondiale), principalmente di olio extravergine di oliva. La UE rappresenta il maggiore mercato di sbocco per la produzione italiana, con Germania, Francia, Regno Unito e Spagna fra i principali importatori. Tuttavia, sono presenti numerosi competitori in grado di acquisire quote significative di mercato a discapito delle nostre produzioni. L'ampliamento delle zone produttive, spesso con minori costi di produzione, impone la necessità di ingenti investimenti per l'innovazione e lo sviluppo delle filiere nazionali. In aggiunta, la produzione italiana è caratterizzata da una rilevante quota di prodotti tipici tradizionali dei quali più di 250 con Denominazione di Origine Protetta (DOP) e Indicazione Geografica Protetta (IGP) che rappresentano circa un quinto dei prodotti registrati in UE. Una parte significativa dei prodotti italiani protetti riguarda produzioni frutticole e di olio di oliva. Infatti solo per quest'ultimo prodotto l'Italia presenta ben 42 DOP e 1 IGP.

Il progetto

Per il triennio 2016-2018, il Centro di colture arboree svolgerà attività di ricerca rivolte a definire e mettere a punto **“Innovazione di prodotto e di processo per la valorizzazione delle risorse genetiche e la sostenibilità delle filiere territoriali di frutta, agrumi e olivo”**. Le tematiche e gli obiettivi del progetto sono di seguito riportati, riferiti alle aree prioritarie di intervento descritte nel Piano Strategico per l'innovazione e la ricerca nel settore agricolo alimentare e forestale del MiPAAF.

Area 1 - Aumento sostenibile della produttività, della redditività e dell'efficienza delle risorse negli agroecosistemi

Il Centro eredita una lunga e gloriosa tradizione nel settore del miglioramento genetico, testimoniata da oltre 180 varietà di fruttiferi licenziate a partire dagli inizi del 1970. Inoltre, dispone di un ricchissimo patrimonio di germoplasma frutticolo, agrumicolo e olivicolo, conservato nelle diverse collezioni dell'Ente, che costituisce la base per l'innovazione varietale e la selezione di genotipi con elevato valore agronomico. Sono in corso programmi di incrocio controllato su Rosacee, agrumi, kiwi e specie minori che mirano ad ottenere genotipi con nuovi caratteri di resistenza ad avversità biotiche ed abiotiche, con migliorate caratteristiche organolettiche e nutraceutiche dei frutti e che amplino il calendario di maturazione/raccolta, la gamma di prodotti e la facilità di coltivazione. Sono altresì in corso valutazioni sul comportamento di alcuni portinnesti di olivo nanizzanti in campi sperimentali (superintensivi) con alcune varietà locali.

Il Centro ha coordinato negli ultimi anni il sequenziamento del genoma del pesco, ha partecipato ad un consorzio internazionale che ha previsto il sequenziamento di diverse specie e varietà di agrumi, fornendo alla comunità scientifica uno strumento potente per individuare i geni responsabili di importanti caratteri di interesse e diversi marcatori associati, di costruire un chip ad elevata densità, composto da 9000 SNP, e di individuare nuovi marcatori molecolari in regioni target del genoma. Partecipa al progetto per il sequenziamento del genoma di olivo. Tali informazioni costituiscono un elemento fondamentale per comprendere i meccanismi genetici dei principali

caratteri qualitativi. Inoltre, attraverso questi strumenti e all'eventuale uso dell'approccio di *genotyping-by-sequencing* (GBS) verranno studiati i meccanismi di resistenza agli stress biotici, abiotici nelle principali specie da frutto. Inoltre verranno effettuati studi per il miglioramento delle caratteristiche organolettiche, nutrizionali e di conservabilità delle produzioni incluse le specie frutticole minori.

Nell'ambito di una difesa ecosostenibile da applicare contro carpfagi chiave per diverse specie frutticole saranno effettuati studi al fine di razionalizzare gli interventi e dare corso ad un'agricoltura di precisione, anche su larga scala, limitando l'uso dei trattamenti con fitofarmaci solo alle zone valutate a rischio (hot spot) e solo nel periodo individuato. Verranno effettuati studi sul ruolo dei composti volatili dei frutti, in particolare di pesco, in relazione all'attacco di carpfagi (attrazione o repellenza) e studi sulla salvaguardia della biodiversità vegetale finalizzata alla conservazione degli insetti utili alla difesa delle colture. Sarà inoltre indagata l'artropodofauna utile su agrumi, olivo, fruttiferi minori e subtropicali. Saranno approfondite le conoscenze sull'impiego di agenti di bio-controllo in alternativa ai fungicidi di sintesi. Saranno avviate indagini sulle malattie delle specie arboree provocate da batteri, funghi, particelle virali, virus simili, viroidi e indagati i mezzi di trasmissione e i loro insetti vettori. Sarà valutata l'efficacia di sostanze naturali nel contenimento dei danni provocati da insetti in campo e dalle mico e fisiopatie che si sviluppano nella fase post-raccolta.

In un contesto di arboreto in equilibrio, l'utilizzo di biostimolanti, corroboranti, induttori di resistenza e micronutrienti è sempre più frequente per migliorare il controllo della crescita e di alcune fasi importanti nel ciclo annuale e vitale delle piante, e per il contenimento delle malattie. Tuttavia le informazioni sui meccanismi di azione coinvolti sono in alcuni casi discordanti. La sperimentazione di diversi prodotti può fornire indicazioni sulle tendenze e sulle possibilità di sviluppo di prodotti innovativi. Verrà inoltre razionalizzato l'impiego dei fertilizzanti anche con procedure di ripristino del ciclo della sostanza organica in condizioni di disponibilità di residui colturali e di integrazione della biodiversità microbica e della cenosi consentita con inerbimento e applicazioni specifiche.

La micropropagazione ha notevoli vantaggi rispetto alla propagazione *in vivo*: migliore garanzia del mantenimento delle condizioni di sanità, maggiore flessibilità nella produzione, ridotta stagionalità e costi delle piante. Il Centro ha sostanzialmente contribuito, in più di trent'anni, allo sviluppo del settore della micropropagazione delle specie di fruttiferi occupandosi del miglioramento dei protocolli di micropropagazione, in collaborazione con i laboratori commerciali, per la produzione vivaistica di cultivar e portinnesti, e di organogenesi avventizia, finalizzata al miglioramento genetico non convenzionale.

Il Centro persegue quindi un elevato numero di obiettivi specifici per aumentare la sostenibilità economica e ambientale delle colture arboree, in particolare per: ottenere e individuare nuove varietà e portinnesti dotati di caratteri di resistenza a stress biotici e abiotici e al reimpianto e di idonea qualità organolettica, nutrizionale e commerciale, anche per fornire prodotti di IV gamma al fine di incrementare il consumo di frutta; ottenere popolazioni segreganti bi-parentali per lo studio delle resistenze a stress biotici e abiotici; valutare dati di (ri)sequenziamento degli agrumi, per le caratteristiche qualitative e agronomiche di pregio; monitorare e difendere dai patogeni i principali fruttiferi, inclusi agrumi e olivo, e monitoraggio dei relativi vettori; razionalizzare i trattamenti fitosanitari mirati all'ottenimento del massimo risultato con il minimo impatto ambientale e valutazione dell'efficacia di sostanze naturali; valorizzare la flora e la fauna indigena in grado di fornire zone di rifugio per insetti utili; verificare l'impatto di biostimolanti, corroboranti, induttori di resistenza e meso-micronutrienti sul comportamento fisiologico dei fruttiferi, sulla suscettibilità a malattie e sulla qualità dei frutti; analizzare popolazioni endofitiche naturali e il loro impatto sul benessere delle piante da frutto e sull'interazione con fitofarmaci, fertilizzanti e prodotti biostimolanti; ottimizzare i protocolli per la micropropagazione; utilizzare microrganismi veicolatori degli elementi nutritivi e attivatori della crescita e della risposta di difesa della pianta quali micorrize e *Trichoderma*; migliorare la gestione nutrizionale in relazione a diverse tecniche di potatura e gestione della chioma; validare piani di concimazione, della tecnica di gestione di prati polifiti (inerbimenti naturali); mettere a punto di modelli innovativi d'allevamento dei fruttiferi, efficienti

nell'uso della luce e a ridotto impiego di manodopera in frutticoltura biologica e integrata; implementare l'uso di reti e coperture fotoselettive per il controllo vegeto produttivo delle piante e per il miglioramento della qualità delle produzioni; implementare frutticoltura di precisione a basso impatto ambientale anche attraverso metodiche gestionali innovative (GPS) per la razionalizzazione di fertilizzazione, l'irrigazione e la difesa da patogeni; comparare sistemi diversi di irrigazione localizzata a goccia e sotterranea in relazione alla tecnica di coltivazione; controllare le fasi di crescita del frutto con RDI in agricoltura integrata e biologica; verificare lo stato idrico del sistema suolo-pianta-atmosfera attraverso il monitoraggio della water e nutrient use efficiency dei fruttiferi; acquisire conoscenze sui meccanismi di risposta delle varie specie ai diversi tipi di stress, da utilizzare anche come base di partenza per la produzione di alimenti freschi ad alto valore salutistico o per l'estrazione di composti bioattivi da impiegarsi come integratori alimentari; migliorare la qualità della frutta in rapporto alle innovazioni tecnologiche post-raccolta e alla gestione innovativa delle infezioni microbiche, individuando marcatori molecolari associati alla resistenza agli stress biotici e abiotici e a caratteri di qualità; sviluppare e mettere a punto di nuovi sistemi di packaging e di conservazione più idonei al mantenimento delle caratteristiche nutrizionali del prodotto e della sicurezza d'uso degli stessi

Obiettivi di ricerca

Il Centro intende individuare nel prossimo triennio i geni responsabili di importanti caratteri e diversi marcatori associati per sviluppare nuove varietà e portinnesti resistenti a stress biotici e abiotici. Acquisirà inoltre metodologie innovative atte a ridurre l'impatto ambientale delle coltivazioni e prolungare la conservabilità della frutta, elevandone al tempo stesso il contenuto nutraceutico, evitando l'accumulo di sostanze indesiderate e identificando i fattori addizionali che possono influenzare la risposta dei frutti sottoposti a stress.

Area 2 -Cambiamento climatico, biodiversità, funzionalità suoli e altri servizi ecologici e sociali dell'agricoltura

Il Centro nei prossimi tre anni sarà impegnato nello studio e utilizzo delle Risorse Genetiche Vegetali per l'Alimentazione e l'Agricoltura (RGVAA), intese sia come varietà sia come specie selvatiche (le cosiddette *Crop Wild Relatives*, CWR), nell'identificazione di tratti di rusticità e resilienza necessari per rispondere ai cambiamenti climatici, da valutare ed utilizzare in programmi di miglioramento genetico. Verrà studiato inoltre l'utilizzo di ammendanti compostati derivanti dalla trasformazione dei residui aziendali e di sottoprodotti della filiera energetica (digestati, biochar, ecc.) per l'aumento della fertilità, funzionalità e, in particolare, della capacità di ritenzione idrica dei suoli.

Il Centro persegue obiettivi di miglioramento genetico delle piante da frutto per ottimizzare l'utilizzo delle risorse idriche e nutritive attingendo al materiale vegetale attualmente disponibile (germoplasma e varietà locali) e introducendo nuove cultivar adattabili ai cambiamenti climatici anche per produzioni extra-stagionali. Il Centro procederà all'ampliamento delle collezioni ex situ del materiale che finora è soltanto presente in situazioni in situ, valutando le risorse genetiche per la loro capacità di adattamento ai cambiamenti climatici al fine di individuare genotipi dotati di interessanti caratteri di rusticità da utilizzare in programmi di miglioramento genetico. Si procederà alla caratterizzazione, valorizzazione e reintroduzione delle varietà tradizionali, attraverso il loro impiego in miglioramento genetico, reintroduzione in coltura, misure educative e di formazione, o altri interventi. Si estenderà il lavoro in corso di conservazione di cultivar antiche e/o locali di fruttiferi a rischio di erosione genetica mediante ottimizzazione delle condizioni di micropropagazione, di conservazione in crescita rallentata e di crioconservazione finalizzate alla costituzione di una banca del germoplasma *in vitro*.

Il Centro metterà a punto strumenti innovativi e di ultima generazione per la fenotipizzazione delle specie frutticole presenti in collezione, definendo una *Core Collection* (CC) per le più importanti drupacee in collezione. Verranno sviluppate strategie per ottenere genotipi superiori attraverso l'introduzione di diversi alleli utili in un unico genotipo (*pyramiding*).

Il Centro collaborerà a ricostituire la composizione microbica della rizosfera e a reindirizzare l'attività microbica che prevedano l'introduzione o la stimolazione di microorganismi benefici nel suolo e all'analisi dell'identità e delle attività dei rizobatteri (metagenomica) in prossimità sia di piante di olivo allevate con diverse tecniche colturali sia di piante con potenziali livelli differenziati di suscettibilità ad un dato stress biotico, al fine di decifrare le loro funzioni nei sistemi di resistenza indotta e nella capacità delle piante di adattarsi ai cambiamenti ambientali. Si procederà allo studio di varietà e portinnesti più adattabili al cambiamento climatico, focalizzando l'attenzione sull'aumento delle temperature (estive e invernali), l'erraticità degli andamenti climatici e degli eventi, la salinizzazione e la minore disponibilità delle acque, e l'utilizzo di suoli marginali, oltre a fertirrigazione e riciclaggio dell'acqua da reflui.

Al fine di ottimizzare l'uso delle risorse (acqua, fertilizzanti, luce), la resa delle colture frutticole e ampliare la distribuzione di talune di esse, e adattare al ristoppio (reimpianto in aree vocate) particolare attenzione verrà posta alla tolleranza allo stress idrico di portinnesti di fruttiferi, ed in particolare alla struttura dell'apparato radicale per renderlo più efficiente nell'assunzione dei nutrienti dal suolo. Inoltre saranno individuati i portinnesti e le specie più resistenti ai suoli salini, nel triplice tentativo di recupero di queste aree altrimenti destinate all'abbandono, conservazione efficiente degli ecosistemi e tutela delle specie suscettibili. Diverse combinazioni di innesto, sottoposte a differenti regimi idrici, verranno analizzate dal punto di vista genomico e trascrittomico utilizzando tecniche di *Next Generation Sequencing* (NGS) e analisi bioinformatiche con particolare riferimento allo studio dei piccoli RNA (MiRNA e SiRNA) noti per il loro ruolo nel determinismo di questi caratteri. Inoltre la risposta allo stress idrico e salino di portinnesti di fruttiferi e di specie tipiche della frutticoltura italiana verrà valutata utilizzando modelli *in vitro*.

L'integrazione fra la gestione delle collezioni *ex situ* in vivo con le moderne tecniche di conservazione *in vitro* è essenziale per rendere più efficace la gestione delle collezioni stesse. La coltura *in vitro* consente una riduzione dei costi di gestione e dei rischi connessi al diffondersi di fitopatie e alle condizioni climatiche avverse. Le tecniche di conservazione *in vitro* sono particolarmente utili per la salvaguardia di risorse genetiche appartenenti a specie, quali quelle da frutto, che devono essere propagate per via vegetativa. Tali tecniche comprendono la conservazione a medio termine, ottenuta per mezzo della crescita rallentata, e la conservazione a lungo termine tramite la crioconservazione. Il Centro ha messo a punto protocolli di crescita rallentata in alcune cultivar antiche di melo e pero e i protocolli sono attualmente in utilizzo. Per la crioconservazione sono stati messi a punto vari protocolli di incapsulazione-disidratazione (in vari fruttiferi tra cui il melo, pero e il gelso). Protocolli di crioconservazione mediante vetrificazione a goccia (Droplet vitrification) sono stati, invece, messi a punto per melo, lampone, pero, nocciolo e melograno. Verranno valutate azioni per la salvaguardia e la valorizzazione della biodiversità frutticola mediante utilizzo delle colture *in vitro* e la costituzione di banche del germoplasma basate sulla crescita rallentata *in vitro* e la crioconservazione.

Obiettivi di ricerca

Il Centro intende individuare nel prossimo triennio nuove varietà e portinnesti con caratteristiche di minore fabbisogno in freddo per assecondare l'attuale tendenza di meridionalizzare delle produzioni frutticole e contrastare le difficoltà di diverse specie di produrre a fronte di inverni miti. La resilienza a eventi climatici estremi viene perseguita attraverso la selezione di genotipi resilienti con positive risposte fisiologiche di acclimatamento. In particolare si provvederà a identificare i geni responsabili di importanti caratteri e diversi marcatori associati a per sviluppare nuove varietà e portinnesti resistenti a stress biotici e abiotici acquisendo inoltre metodologie innovative atte a mitigare l'impatto di eventi estremi e dannosi (siccità, ristagni idrici, gelate e grandinate). Il Centro utilizzerà per questa area di studio anche le informazioni e le metodologie implementate per raggiungere una maggiore sostenibilità economica e ambientale delle coltivazioni (area 1).

Area 3 - Coordinamento e integrazione dei processi di filiera e potenziamento del ruolo dell'agricoltura

Il Centro partecipa al coordinamento e integrazione di numerose attività di ricerca all'interno delle filiere frutticole, agrumicole e olivicole. Ad esempio il Centro partecipa all'istituzione da parte

Mipaaf del Registro nazionale delle varietà di piante da frutto e dei relativi portinnesti, istituito ai sensi dell'art. 7 del decreto legislativo 25 giugno 2010, n. 124. Il Centro collabora con il settore vivaistico per garantire la sicurezza sanitaria e genetica e mantenere elevata la qualità agronomica del materiale di propagazione. Recentemente sono state promulgate nuove normative a livello europeo di forte impatto per il settore vivaistico e il Centro nei prossimi anni sarà coinvolto nella formazione e nella ricerca a supporto delle iniziative di legge.

Il Centro parteciperà al recepimento della direttiva europea in merito alla Commercializzazione e alle disposizioni per la certificazione nazionale volontaria del materiale di moltiplicazione delle specie arbustive ed arboree da frutto, nonché delle specie erbacee a moltiplicazione agamica, ovvero alla Organizzazione del Sistema nazionale di certificazione. In particolare il Centro concorrerà al riconoscimento di cultivar, cloni e selezioni nelle prove ufficiali ai fini dell'iscrizione delle varietà al Registro e delle privative vegetali dei fruttiferi; alla tenuta del campo catalogo dei fruttiferi (mantenimento ed ampliamento dell'attuale collezione); fornirà inoltre supporto tecnico/scientifico per la valutazione dei dossier tecnici e/o dei risultati delle prove di campo, per l'iscrizione al registro delle varietà e per le privative vegetali dei fruttiferi e per la formazione degli operatori.

Il Centro è coinvolto nella valutazione: delle innovazioni varietali a confronto con cultivar antiche e/o locali di fruttiferi e agrumi a rischio di erosione genetica presso gli agricoltori e con la partecipazione diretta; delle piante in collezioni (germoplasma) non solo per i caratteri DUS ma anche per la loro attitudine agronomica (VCUS) a supporto degli agricoltori, dei consumatori e del sistema di commercializzazione vivaistico.

Il Centro concorre alla valorizzazione di prodotti agrumicoli tipici e di agrumi minori dall'elevata redditività, potenzialmente coltivabili nell'Italia Meridionale. Concorre infine alla standardizzazione dei processi tecnologici sviluppati e validazione dell'impiego delle nuove tecnologie su scala industriale.

La necessità di una ricerca partecipata ai processi di filiera è indispensabile a livello internazionale come risposta alle limitazioni della ricerca "top-down", ovvero imposta dall'alto agli agricoltori. La ricerca partecipata oggi ispira il lavoro di molti gruppi in Paesi con diversi modelli economici, e non solo in quelli in via di sviluppo. Il Centro svolgerà ricerche in accordo con le principali associazioni di produttori (OP), utenti finali dei risultati ottenuti. Alle OP sarà generalmente affidato il compito del collaudo dell'innovazione, che, in quanto tale, ne garantisce una rapida diffusione.

Obiettivi di ricerca

Nell'ambito delle innovazioni di processo e di prodotto nelle colture arboree e nell'industria di trasformazione agroalimentare, l'ottimizzazione dell'efficienza delle filiere rappresenta per il Centro una esigenza fondamentale di ricerca e sperimentazione legate alla progettazione e sviluppo di innovazioni di processo per prodotti freschi e trasformati; tecnologie innovative per la trasformazione e conservazione dei prodotti; tecnologie per il recupero di sostanze funzionali dai sottoprodotti) e di prodotto (prodotti ad alto contenuto di servizio; prodotti funzionali fortificati con estratti nutraceutici a spiccata valenza salutistica).

Area 4 - Qualità, tipicità e sicurezza degli alimenti e stili di vita sani

Il Centro eseguirà incroci controllati e valuterà migliaia di semenzali di *A. chinensis* e *A. deliciosa* derivanti da 28 combinazioni di incrocio; attualmente, in osservazione in pieno campo ci sono 8 genotipi femminili di *A. chinensis*, 2 di *A. deliciosa* e 9 selezioni maschili che hanno mostrato una certa tolleranza al batterio *Pseudomas syringae* pv. *actinidiae* (Psa). Sono presenti tre selezioni avanzate in valutazione presso altre aree geografiche italiane ed è stato selezionato un individuo che manifesta resistenza la batterio Psa.

Il Centro procederà al miglioramento varietale delle drupacee, nel caso del **pesco** puntando all'ottenimento di nuove tipologie di frutto con assenza di tomento, polpa consistente (stony-hard) a lenta maturazione, sapore sub-acido o equilibrato e polpa rossa ricca di antociani. Per l'**albicocco** si sta lavorando su varietà tardive con sovraccolore rosso e si sta cercando di migliorare i caratteri qualitativi del frutto, buon sapore e scarsa acidità nella buccia. Infine, si lavorerà per il

trasferimento della tolleranza a *Pseudomonas syringae*. Sul **ciliegio** si lavorerà su selezioni adatte ad ambienti centro meridionali in risposta ai cambiamenti climatici che rendono più erratico il soddisfacimento del fabbisogno in freddo e su genotipi con elevata precocità di maturazione e genotipi adatti alla raccolta meccanica, per consumo fresco e da industria. Per il miglioramento varietale delle pomacee nel caso del **pero** gli obiettivi principali perseguiti sono l'ampliamento del calendario di maturazione; il miglioramento dello standard qualitativo dei frutti; la resistenza o tolleranza al Colpo di fuoco batterico (*Erwinia amylovora*), maculatura bruna e Psilla. Sono ricercate anche nuove tipologie di frutto come gli ibridi pero-nashi. Sul Melo l'attività di miglioramento genetico si pone l'obiettivo di ottenere varietà dotate di frutti di elevate qualità, resistenza a ticchiolatura e oidio, elevate caratteristiche nutrizionali e caratteristiche pomologiche innovative (es. polpa rossa). Sulla fragola il Centro opera in tutte le principali aree di produzione nazionale con l'obiettivo di ottenere nuovo materiale genetico caratterizzato da elevata produttività e rusticità della pianta, grossa pezzatura ed elevate caratteristiche qualitative del frutto: consistenza, sapore, aroma, serbevolezza in particolare. Si ricercano anche varietà con frutti ad alto valore nutraceutico, inteso soprattutto come contenuti in acido ascorbico (Vitamina C) ed alta capacità antiossidante.

Il Centro seleziona e brevetta nuove varietà di arancio dolce, limone e mandarini che si sono ampliamenti diffusi in coltivazione nelle aree agrumicole italiane e internazionali. Per quanto riguarda l'arancio dolce le selezioni identificate permetteranno di allargare il calendario di maturazione sia delle arance bionde che pigmentate. Alla fine degli anni 70 è iniziato un programma di selezione di genotipi (mandarini, limoni, pompelmi) triploidi. In particolare il Centro intende rilasciare e brevettare mandarini pigmentati apireni, che hanno riscosso notevole interesse nel panorama agrumicolo nazionale e internazionale per maggiore contenuto di antociani, minore presenza di furanocumarine, assenza di semi, facile sbucciabilità, maggiore resa in succo, minore spessore dei setti degli spicchi.

Il Centro valorizzerà il germoplasma meridionale di olivo da mensa, caratterizzando singole cultivar e incroci applicando metodi biologici di trasformazione attraverso colture starter in fermentazione per implementarne la qualità microbiologica, sensoriale e nutrizionale. Il Centro si avvarrà dei propri laboratori per effettuare le analisi qualitative sui frutti, e intende realizzare un laboratorio di analisi sensoriale che possa essere di supporto a ricerca e sviluppo di nuovi prodotti e come strumento legato al miglioramento della qualità, alla valorizzazione delle produzioni agrumicole e dei prodotti tipici del Mediterraneo ed alla garanzia di qualità degli stessi.

Di fronte alla grave minaccia dell'agricoltura mediterranea costituita dal batterio *Xylella fastidiosa*, il Centro assume una importanza fondamentale di supporto per trovare soluzioni. Il Centro, membro del comitato tecnico scientifico del Mipaaf per la *Xylella fastidiosa*, è impegnato attualmente nella proposta progettuale che prevede il miglioramento genetico per produrre germoplasma resistente.

Il Centro parteciperà allo sviluppo di metodiche e protocolli per la caratterizzazione molecolare delle produzioni tipiche da includere negli standard di certificazione e alla definizione per alcune produzioni tipiche italiane della metodologia che attesti l'identità varietale del prodotto lungo tutta la filiera dalla pianta al consumatore attraverso la caratterizzazione con bio-marcatore (genomici, proteomici e metabolomici).

Il Centro parteciperà inoltre allo sviluppo e innovazione funzionale di metodologie diagnostiche e di controllo finalizzate alla definizione di qualità, rintracciabilità e sicurezza della frutta e suoi prodotti trasformati, primo fra tutti dell'olio; all'identificazione di enzimi-chiave da utilizzare quali marker biochimici e molecolari per la selezione di genotipi di specie frutticole ad alta produzione di metaboliti secondari; alla determinazione dei parametri oggettivi stabili e inequivocabili che definiscano la qualità del prodotto (sia allo stato fresco, sia allo stato di prodotto commercializzato); all'identificazione dei parametri strumentali, chimici, sensoriali, da correlare al territorio anche con elaborazione statistiche complesse; alla verifica degli indicatori riguardanti la sicurezza alimentare e la qualità (tecnologica, salutistica e nutrizionale) delle materie prime e dei prodotti trasformati.

Il Centro studierà la produzione, estrazione e caratterizzazione biochimica fine degli estratti per il contenuto di composti fenolici e loro valutazione nella difesa delle piante dalle avversità biotiche, quale nutraceutici e/o farmaci in campo umano e zootecnico, o coloranti naturali. Concorrerà

inoltre allo sviluppo di tecniche alternative o complementari alle tecniche cromatografiche convenzionali per l'identificazione a quantificazione di metaboliti secondari per la valutazione della loro qualità, tipicità e proprietà salutistiche, oltre alla tracciabilità dei processi di trasformazione.

Il Centro è coinvolto nello studio, sperimentazione e sviluppo di soluzioni di processo (*smart-technologies*) originali e innovative per la produzione di nuovi prodotti ad alto valore aggiunto (i.e. polisaccardi, polifenoli, nano-aggregati) a partire da scarti e sottoprodotti del settore agroalimentare, valutandone la sostenibilità ambientale e di filiera. Impiego di tecnologie e prodotti a basso impatto ambientale per il contenimento delle fitopatie e per la valutazione della qualità dei fruttiferi durante il post-raccolta. Il Centro svilupperà metodiche analitiche per la caratterizzazione chimica, biochimica e la valutazione quali-quantitativa, nutrizionale e tecnologica dei frutti, dei prodotti di trasformazione e dei sottoprodotti.

Le colture in vitro dei fruttiferi come biofabbriche in grado di produrre composti ad alto valore aggiunto caratterizzati da idoneo profilo tossicologico e ambientale, bassi costi di produzione e alta sostenibilità.

Le colture in vitro di piante intere o di organi vegetali sono in grado di produrre metaboliti secondari, senza l'influenza di fattori pedoclimatici, ambientali o del pieno campo, attraverso trattamenti fisici (luce, temperatura, ecc...) o chimici che modulano la produzione di specifiche classi di metaboliti. I genotipi individuati come più interessanti sotto il profilo nutraceutico saranno micropropagati attraverso protocolli di coltura in vitro (allestimento degli espianti, proliferazione da gemma ascellare, radicazione e rigenerazione avventizia).

Il Centro si impegnerà nei prossimi anni a promuovere l'incremento della produzione incidendo sui seguenti fattori: nuovi impianti di olivo meccanizzati con cultivar italiane, intensivi ed irrigui, per la riduzione della manodopera e soprattutto maggiore efficienza e produttività lavorativa, espressa in termini di quantità di olive o quantità di olio prodotto per azienda e per unità di lavoro, salvaguardando tipicità e qualità dell'olio extra vergine, legata proprio al binomio cultivar-ambiente e a promuovere la caratterizzazione che l'olio necessita. Infatti, i composti di natura fenolica dell'olivo hanno straordinarie proprietà antiossidanti, con effetti positivi sull'apparato cardiocircolatorio, in particolare di tipo Chd (*Coronary heart disease*), proprietà antitumorale di alcune molecole polifenoliche, come il tirosolo, l'idrossitirosolo, l'oleuropeina, l'acido caffeico ecc.

Nell'ambito della valorizzazione della relazione tra alimentazione e salute, il Centro intende ampliare il ventaglio delle biotecnologie innovative per la valorizzazione degli scarti dell'industria agroalimentare ed agrumaria. Tali biotecnologie sono finalizzate all'ottenimento di estratti ad alto valore aggiunto, quali enzimi, biopolimeri e molecole bioattive di interesse nutraceutico.

Il Centro, inoltre, intende applicare un approccio metabolomico attraverso la messa a punto di un sistema analitico innovativo di monitoraggio quali-quantitativo di biomarcatori e/o nutrienti che abbiano valenza funzionale negli alimenti. Lo studio dei metaboliti avrà come fine anche quello di selezionare nuove colture starter per creare novel foods, attraverso la produzione di nuovi probiotici e prebiotici sfruttando e valorizzando i sottoprodotti dell'industria agroalimentare.

Obiettivi di ricerca

Il Centro intende sviluppare metodiche e protocolli per la caratterizzazione delle produzioni tipiche e la loro certificazione. Parteciperà inoltre alla definizione per alcune produzioni tipiche italiane della metodologia di produzione lungo tutta la filiera con la specifica finalità di ottenere una maggiore circolarità della filiera dando maggiore valore ai sottoprodotti.

Area 5 - Utilizzo sostenibile delle risorse biologiche a fini energetici e industriali

Gli scarti e i sottoprodotti della coltivazione e dell'industria di trasformazione della frutta, degli agrumi e dell'olivo costituiscono una rilevante quantità di biomassa organica, che al momento è recuperata in minima parte e spesso scarsamente valorizzata. Il Centro parteciperà alla creazione di un laboratorio per i bio-prodotti e la chimica verde di riferimento per il territorio in grado di

soddisfare le necessità d'adeguamento delle filiere del comparto frutticolo, agrumicolo e olivicolo, favorendone la competitività e sostenibilità ambientale.

Il Centro concorrerà alla individuazione dei migliori percorsi di valorizzazione disponibili per tipologia di sottoprodotti e residui di lavorazione/trasformazione per le diverse specie frutticole concorrendo a studiare, sperimentare, sviluppare e proporre soluzioni mirate al recupero e valorizzazione specifica delle diverse categorie di sottoprodotti, di processo (smart-technologies) originali ed innovative per la produzione di bio-prodotti in accordo con i principi della Chimica Verde e di valutarne la sostenibilità ambientale e di filiera.

Obiettivi di ricerca

Il Centro concorrerà all'adeguamento della filiera frutticole, agrumicole e olivicole ai principi della bioeconomia individuando nel prossimo triennio anche i bioprodotti e il loro valore energetico a partire da sottoprodotti attualmente negletti, ad esempio a valle della commercializzazione presso centri commerciali e mercati ortofrutticoli e dopo la lavorazione industriale per l'estrazione di **olio di oliva** o di succhi di frutta e agrumi.

Area 6 - Sviluppo e riorganizzazione del sistema della conoscenza per il settore agricolo, alimentare e forestale

Il Centro, dal 2013, ha istituito la piattaforma PlantA-Res, dedicata alle RGVAAs conservate ex situ in Italia. La piattaforma contiene una banca dati con le informazioni di passaporto (UPOV) su circa 50.000 accessioni appartenenti alle specie di interesse economico e strategico per l'Italia (cereali, ortaggi, fruttiferi, olivo, vite, agrumi, forestali, ornamentali, medicinali ed aromatiche).

Il Centro svilupperà tecnologie "IOT- (Internet of Things) attraverso la creazione di un sistema pervasivo ed interconnesso avvalendosi di molteplici tecnologie di comunicazione (tipicamente a corto raggio). Curerà studi e iniziative per favorire un maggiore accesso alle banche dati delle RGVAAs (risorse genetiche vegetali) attraverso tecnologie in modalità LOD (Linked Open Data).

Il Centro parteciperà al trasferimento delle conoscenze al comparto produttivo (vivaisti, frutticoltori, breeders) attraverso il necessario supporto alle imprese, finalizzato all'individuazione degli elementi utili all'adozione dei risultati e delle innovazioni ottenute.

Il Centro favorirà con iniziative specifiche il trasferimento delle conoscenze ai consumatori attraverso la creazione di modelli divulgativi maggiormente rispondenti alle esigenze di conoscenza/informazione; il monitoraggio dei flussi di importazione di piante di agrumi industriali e ornamentali, in stretto coordinamento con i servizi fitosanitari, al fine di evitare la diffusione di patogeni classici ed emergenti veicolati attraverso gli agrumi. Il Centro infine analizzerà i fabbisogni degli operatori agricoli, messa a disposizione dei dispositivi sperimentali di lunga durata in atto e verifica della reale rispondenza tra domanda e offerta di innovazione.

Obiettivi di ricerca

Il Centro intende promuovere il trasferimento delle conoscenze a tutti i portatori di interesse delle filiere frutticole, agrumicole e olivicole attraverso la creazione di modelli divulgativi maggiormente rispondenti alle esigenze di conoscenza/informazione.