

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

MISSIONE DEL CENTRO

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

Direttore: Luigi Cattivelli

Obiettivi strategici

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Attività istituzionale e di terza missione

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

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

Prodotti e servizi rilasciati

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