



investiamo nel vostro futuro



APPLICAZIONE DI BIOTECNOLOGIE  
MOLECOLARI E MICRORGANISMI  
PROTECNOLOGICI PER LA  
CARATTERIZZAZIONE E  
VALORIZZAZIONE DELLE FILIERE  
LATTIERO-CASEARIA E PRODOTTI DA  
FORNO DI PRODUZIONI TIPICHE



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

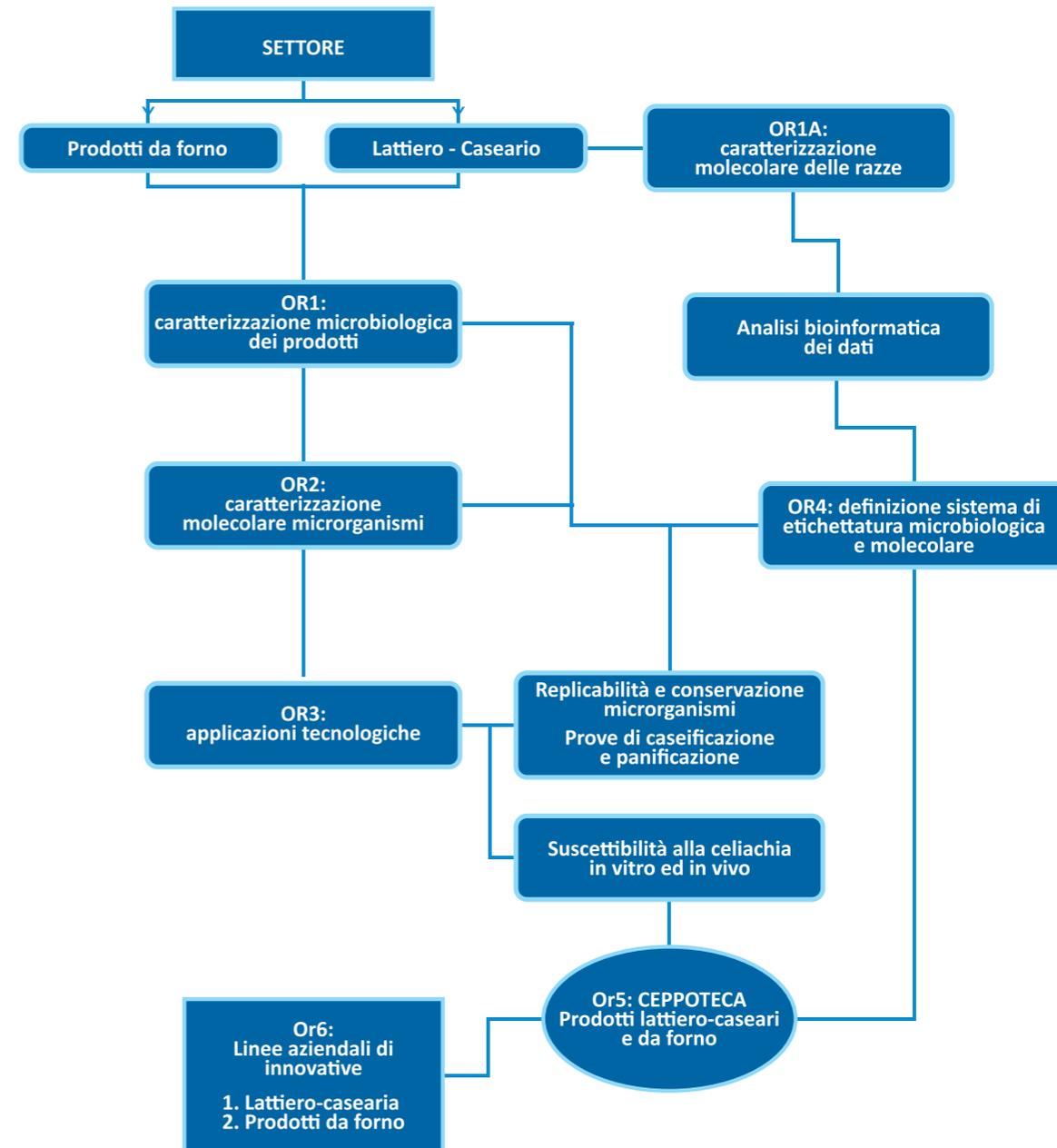
Dipartimento Scienze  
Agrarie e Forestali

Il progetto "Applicazione di biotecnologie molecolari e microrganismi protecnologici per la caratterizzazione e valorizzazione delle filiere lattiero-casearia e prodotti da forno di produzioni tipiche", finanziato nell'ambito del PON Ricerca e Competitività 2007-2013 e portato avanti dall'Università degli Studi di Palermo, in qualità di partner capofila, nasce con l'obiettivo di incrementare la competitività dei prodotti lattiero-caseari siciliani tipici e dei prodotti da forno, mediante la messa a punto di processi innovativi volti alla caratterizzazione microbiologica e molecolare degli stessi.

In relazione alla filiera lattiero-casearia, si è partiti dalla constatazione che i prodotti siciliani tipici hanno spesso difficoltà a imporsi sui mercati nazionali e internazionali. Essi si collocano, infatti, in un sistema agroalimentare caratterizzato dalla crescente diffusione di prodotti soggetti a contraffazione e dal conseguente incremento delle ansie alimentari da parte dei consumatori. In tale contesto, l'individuazione di precisi strumenti tecnologici innovativi utili a caratterizzare il prodotto finito, la materia prima e la razza, diventa di fondamentale importanza per autenticare il prodotto lattiero-caseario su base microbiologica e molecolare, e quindi per offrire al consumatore finale più ampie garanzie di sicurezza.



Per quanto concerne invece la filiera dei prodotti da forno, il progetto si è posto lo scopo di isolare e caratterizzare microrganismi utili (batteri lattici e lieviti) di alcuni prodotti da forno siciliani tipici per sviluppare colture *starter* adatte alla produzione di prodotti alimentari con alto valore aggiunto. I microrganismi selezionati per le loro attitudini non solo protecnologiche, nutrizionali e salutistiche possono così essere utilizzati per ottenere prodotti da forno tradizionali mediante innovazioni di processo, al fine di perseguire le migliori caratteristiche microbiche e di venire incontro ai gusti dei consumatori, senza rinunciare alla tipicità territoriale.



## ATTIVITÀ E RISULTATI

### La filiera lattiero-casearia

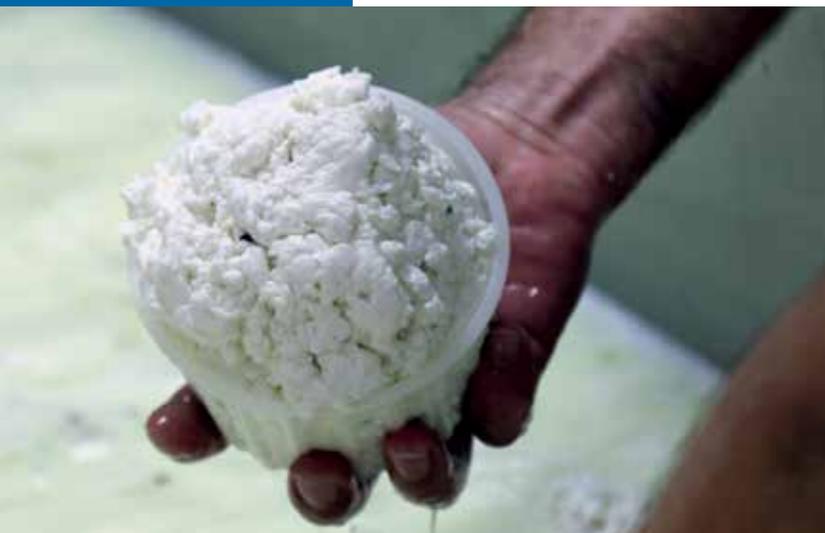
In relazione alla filiera lattiero-casearia, le attività progettuali sono state finalizzate alla messa a punto di un sistema di tracciabilità e di autenticazione delle produzioni derivanti da diverse razze ovine e bovine siciliane. Tale obiettivo è stato raggiunto mediante l'utilizzo di nuove strumentazioni e di innovativi approcci basati principalmente sull'analisi del genoma per l'identificazione di marcatori del DNA razza specifici. In particolare, attraverso precise analisi bioinformatiche da dati provenienti da un microarray commerciale prodotto dall'Illumina, sono stati selezionati 40 loci genomici informativi, cioè regioni di DNA, utili per identificare marcatori molecolari specifici di ogni razza. In questo modo, mediante l'analisi del DNA degli animali, è stato possibile ricondurre in modo univoco ciascun individuo alla razza di appartenenza. La messa a punto di uno specifico protocollo di analisi di questi marcatori sui prodotti lattiero-caseari monorazza ovini e bovini ha permesso di identificare non solo la specie, ma anche la razza che ha generato la materia prima.

I punti chiave del sistema di autenticazione dei prodotti lattiero-caseari:

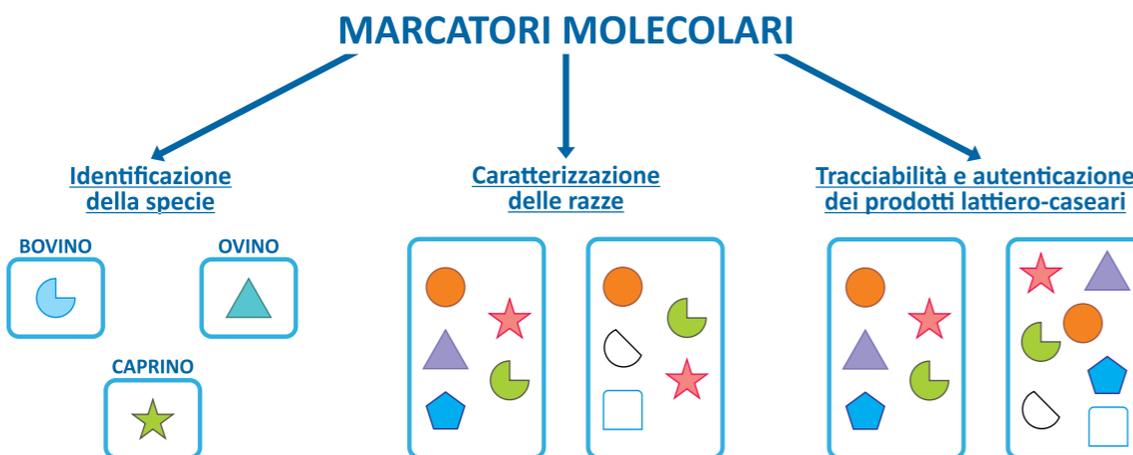
- Estrazione del DNA da animali appartenenti a un campione rappresentativo delle principali razze bovine e ovine siciliane.
- Analisi del genoma ovino e bovino al fine di identificare i marcatori molecolari specifici di ogni razza.
- Vantaggio: possibilità di ricondurre, in modo certo e univoco, ciascun animale alla razza di appartenenza
- Estrazione del DNA da prodotti lattiero-caseari definiti, dai relativi Disciplinari di Produzione, monorazza (cioè prodotti con latte proveniente da una sola razza).
- Analisi del DNA estratto dal formaggio e confronto con quello estratto da materiale biologico dell'animale.

Possibilità: 1) i due DNA sono identici: il prodotto è autentico;  
2) i due DNA non sono identici: il prodotto è contraffatto.

I punti chiave del  
sistema di  
autenticazione dei  
prodotti  
lattiero-caseari



### Sistema di tracciabilità molecolare delle produzioni lattiero-casearie



Partendo dal presupposto che il consumo di prodotti tipici rappresenta ormai una concreta risposta alla ricerca di autenticità da parte di un consumatore costantemente preoccupato della sicurezza delle proprie scelte alimentari, le attività progettuali sono state orientate alla “riscoperta” delle caratteristiche tipiche, non soltanto aromatiche, del pane tipico siciliano, come per esempio la pagnotta di Piana degli Albanesi.



La riscoperta delle caratteristiche tipiche del pane siciliano:

- Caratterizzazione microbiologica delle farine locali, allo scopo di fotografare la popolazione microbica in esse presente prima della trasformazione in impasto.
- Trasformazione delle farine secondo l'antico metodo della fermentazione naturale.
- Isolamento e caratterizzazione a livello genetico dei ceppi appartenenti al gruppo dei batteri lattici, principali responsabili del processo di “lievitazione naturale”.
- Individuazione di alcuni ceppi eterofermentanti, in grado di produrre acido lattico, acido acetico e anidride carbonica, caratteristiche tipiche dei batteri utili per una lievitazione naturale ottimale.
- Impiego dei batteri selezionati su farine locali, sottoposte a sterilizzazione mediante raggi gamma per valutare le loro potenzialità in vivo, in assenza di competitori.
- Impiego dei batteri lattici selezionati su farine utilizzate a livello industriale, in condizioni reali e su grandi volumi.
- Verifica dei parametri chimico-fisici e microbiologici, a livello di laboratorio.
- Produzione del pane e test sui consumatori.



Per la realizzazione delle attività progettuali, sono state utilizzate alcune tra le tecnologie e tecniche più innovative nel campo della genomica:

- Piattaforma genomica HiScanSQ Illumina, che si avvale di una tecnologia rivoluzionaria per lo studio del genoma e del trascrittoma
- Tecniche di amplificazione tramite PCR per analisi del DNA di prodotti ottenuti da diverse specie/razze



In un contesto caratterizzato dalla crescente diffusione di prodotti lattiero-caseari soggetti a contraffazione e dalla crescita del fenomeno dell'*italian sounding* che arreca al *Made in Italy* un notevole danno, economico e di immagine, soprattutto nei mercati esteri, l'individuazione di precisi strumenti tecnologici innovativi utili a caratterizzare il prodotto finito, la materia prima e la razza consente non solo di certificare il prodotto lattiero-caseario, ma anche di offrire al consumatore finale più ampie garanzie di autenticità e sicurezza di provenienza delle produzioni tipiche e DOP.

La possibilità di legare alcune produzioni di nicchia ad una razza autoctona costituisce, inoltre, un modo per il recupero e la valorizzazione di quelle razze a rischio di estinzione e, dunque, per la salvaguardia della biodiversità. D'altro canto, la messa a punto di una metodica analitica semplice e oggettiva che permette di distinguere, ad esempio, un formaggio venduto come Vastedda della Valle del Belice, cioè ottenuto dal latte di ovini di razza Valle del Belice, da quello non autentico, avvantaggia anche quei produttori e quelle imprese che operano nel pieno rispetto delle regole imposte dal disciplinare di produzione. Una sorta di “macchina delle verità”, dunque, quella implementata nell'ambito del progetto, che permette di limitare i fenomeni di concorrenza sleale che si ripercuotono, a cascata, su tutto il settore agroalimentare.

In riferimento alla filiera dei prodotti da forno, inoltre, la definizione delle caratteristiche che rendono tipico un prodotto rappresenta il primo passo di un processo di valorizzazione volto sia ad incrementare la competitività del territorio sia a rafforzare l'identità e la cultura locale di cui quel prodotto è espressione.

Un esempio, dunque, di come si possa perseguire competitività e sostenibilità, favorendo al contempo una riconfigurazione dei sistemi produttivi per rispondere alle crescenti richieste di sicurezza e autenticità.

## Il gruppo di ricerca

Il team di ricerca è composto da un gruppo di ricercatori, guidati da Baldassare Portolano, professore di Zootecnica Generale e Miglioramento Genetico presso l'Università degli Studi di Palermo.

*In particolare, i partner del progetto sono i seguenti:*

**Università degli Studi di Palermo – Capofila**

con il Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali e con il Dipartimento di Biopatologia e Biotecnologie Mediche e Forensi

**Università degli Studi di Bologna**

con il Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare e con il Dipartimento di Biologia Evoluzionistica e Sperimentale

**Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia**

**Azienda Aura Produzioni Agroalimentari di Paladino Michele & C.**

**Azienda il Cacio Siciliano s.r.l.**



**Baldassare Portolano**

Professore di Zootecnica Generale e Miglioramento Genetico  
Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo

Telefono: +39.09123896068 e-mail: baldassare.portolano@unipa.it