



**Consorzio di Ricerca sul Rischio Biologico in Agricoltura**  
Centro regionale per la sicurezza dei prodotti agroalimentari

**RELAZIONE ATTIVITA'  
PREVISIONALE 2019**

Il Co.Ri.Bi.A. (Consorzio di Ricerca sul Rischio Biologico in Agricoltura), costituito nel maggio del 2001 fra l'Assessorato Regionale all'Agricoltura della Regione Siciliana, l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia, l'Università degli Studi di Palermo, l'Istituto Sperimentale Zootecnico per la Sicilia, nasce dall'afferenza di ricercatori, docenti e di esperti di diversi settori scientifici e unisce le competenze e le esperienze tecnico-scientifiche di diversi Enti, svolge attività di ricerca nell'ambito dello sviluppo e salubrità dell'agricoltura siciliana, della valutazione dell'impatto ambientale causato dalle tecnologie del settore agro-zootecnico, della promozione della qualità e della salubrità dei prodotti regionali.

Il Consorzio persegue, senza fini di lucro, lo sviluppo e la salubrità dell'agricoltura siciliana non soltanto nei confronti del prodotto finale ma nell'interesse della comunità, mediante, anche, lo studio delle patologie indotte nell'uomo, i cui obiettivi finali sono diversi e che mirano alla tutela e garanzia della sicurezza del consumatore, avendo così una valenza sociale e culturale sul territorio, e alla qualità, valorizzazione e promozione dei prodotti agroalimentari siciliani che possono rappresentare uno specifico sviluppo caratterizzata anche da una precisa valenza economica.

Il Consorzio unisce le competenze e le esperienze tecnico-scientifiche di diversi soggetti fisici e giuridici e possiede una peculiarità scientifica fondata sul sinergismo e sulla integrazione tra discipline di base: dall'Agraria alla Veterinaria alla Medicina.

Il Coribia, nell'ambito del Decreto del 18 ottobre 2012 dell'Assessore regionale all'agricoltura è stato inserito nell'elenco delle strutture della Rete PSARI - *Rete per i Servizi Avanzati, la Ricerca e l'Innovazione* a cui è demandata l'attività di certificazione di prodotto. Il Consorzio in tale ambito potrebbe svolgere attività di supporto e ogni altra azione utile e relativa alle attività di certificazione di prodotto per il proprio settore di specializzazione ponendo in essere tutte le procedure necessarie allo svolgimento di tale attività. Tale rete si inquadra all'interno del Piano per i Servizi Avanzati, la Ricerca e l'Innovazione", che rappresenta una pianificazione di riferimento volta a favorire lo sviluppo e l'adozione di servizi avanzati, dell'innovazione e della ricerca applicata per il settore agroalimentare, per mezzo di un percorso di attuazione che prevede il coinvolgimento di un numero ampio di soggetti detentori di diverse conoscenze e competenze (tecnico-settoriali e metodologiche).

## **Attività del Consorzio**

Anche per il 2019, l'attività del Consorzio sarà finalizzata alle possibilità di svolgere azioni volte a garantire la qualità e la sicurezza alimentare attraverso le azioni volte alla certificazione e alla tracciabilità delle produzioni vegetali, includendo tecnologie altamente innovative che permettono di individuare anche qualità, valore salutistico e funzionale degli alimenti per la salvaguardia del benessere e della salute dei consumatori.

Nel rispetto della continuità e coerenza, gli obiettivi perseguiti si inseriscono in tematiche caratterizzanti l'identità del Consorzio che rispondono ai fini istituzionali di quest'ultimo e di seguito brevemente indicate:

- Programma di ricerca per la promozione della qualità e della sicurezza alimentare dei prodotti siciliani attraverso il monitoraggio e lo studio di micotossine e matrici alimentari contaminate, che coinvolgono tutta la filiera produttiva;
- Valutazione dell'eventuale danno biologico causato all'uomo ed agli animali, dalle moderne tecnologie agroalimentare e comparazione con sostanze "a rischio" naturali presenti nelle colture di tipo biologico (aflatossine, funghi, parassiti, etc.);
- Valutazione delle sostanze "a rischio" utilizzate; definizione dei parametri per garantire la "sicurezza alimentare" dei prodotti agricoli e zootecnici siciliani; messa a punto di sistemi e/o metodologie di analisi che consentano una "tracciabilità" di tali sostanze nei prodotti regionali;
- Creazione di un polo di ricerca per la valorizzazione dei prodotti tipici che hanno provati effetti benefici sulla salute e della biodiversità delle specie vegetali e delle razze autoctone quale patrimonio genetico di grande importanza economica e culturale e studio delle qualità nutrizionali;
- Implementazione della ricerca volta al perseguimento di un programma di valorizzazione e caratterizzazione della tipicità delle produzioni agricole siciliane con particolare attenzione al settore viticolo e frutticolo che risulta essere una risorsa genetica vegetale di indubbia importanza, soprattutto in una regione come la Sicilia la quale, per ragioni storiche, geografiche e climatiche, può vantare di un ruolo di indiscutibile primato nel campo della diversificazione genetica.

La missione del Consorzio è quella di contribuire allo sviluppo e all'innovazione dell'agricoltura siciliana e, nel comparto dell'agro-industria, concorre al trasferimento delle tecnologie scientifiche,

sviluppando modelli compatibili con il mantenimento degli equilibri ambientali e della salute pubblica.

Considerando il crescente interesse che il comparto agro-alimentare sta vivendo in questi anni e la molteplicità di produzioni di “eccellenza” di cui la Sicilia si vanta, la ricerca e le competenze del Co.Ri.Bi.A. sono indirizzate a garantire il mantenimento di un elevato *standard* qualitativo delle produzioni siciliane e ad individuare elementi di singolarità ed esclusività in grado di aiutare il loro sviluppo economico e, nel caso di produzioni già consolidate, come quelle riconosciute da marchi comunitari, di difenderle da possibili contraffazioni. Nel contempo, le attività sono indirizzate a garantire la sicurezza dei prodotti agroalimentari e a definire i relativi aspetti salutistici, promuovendo una produzione agricola volta alla tracciabilità, aperta ad un mercato globale ma sempre legata alle tradizioni ed alle peculiarità ambientali ed orografiche che rendono questo territorio unico.

Per rendere efficace la sua *mission* nel corso degli anni il Consorzio ha operato nell'ottica del miglioramento continuo sotto il profilo sia strutturale, sia strumentale e analitico, sia formativo.

Gli obiettivi fondamentali e pregnanti di tutte le attività poste in essere sono finalizzati a:

- monitorare la presenza di micotossine e prodotti fitosanitari nelle colture agrarie e nei loro derivati;
- prevenire e controllare tali contaminazioni in campo e lungo la filiera produttiva;
- individuare la presenza di sostanze biologicamente attive;
- studiare l'attività delle sostanze ad effetto biologico individuate;
- determinare la presenza di metalli pesanti tramite spettrofotometro ad assorbimento atomico;
- identificare la presenza di microrganismi patogeni tramite l'applicazione di molteplici tecniche biomolecolari (PCR, Real Time PCR, analisi di sequenza, analisi di microsatelliti);
- caratterizzare geneticamente i profili delle specie vegetali.

Le finalità del Co.Ri.Bi.A. sono raggiunte attraverso attività di ricerca impegnate nella caratterizzazione genetica e nella promozione del miglioramento della qualità e della salubrità dei prodotti agroalimentari regionali e tramite attività di prova.

Il Co.Ri.Bi.A. valorizza la presenza nei prodotti siciliani delle componenti salutistiche, molecole ad attività preventiva nei confronti di malattie cardiovascolari, neurodegenerativa e tumorali e monitora le sostanze chimiche (prodotti fitosanitari, ormoni, antibiotici, tossine di diversa origine e natura) verificandone la tracciabilità durante la catena di produzione e trasformazione e, promuove e valorizza i prodotti siciliani con la creazione di marchi di qualità a garanzia della loro salubrità. Le finalità del Co.Ri.Bi.A. sono raggiunte attraverso attività di ricerca impegnate nella

caratterizzazione genetica e nella promozione del miglioramento della qualità e della salubrità dei prodotti agroalimentari regionali e tramite attività di prova.

Nella sua vocazione alla ricerca il Co.Ri.Bi.A. persegue due strategie di sviluppo complementari. Da un lato il laboratorio collabora con le imprese che operano nei settori agro-alimentare sia della produzione primaria che con le industrie di trasformazione, per favorire l'innovazione di prodotto e di processo, mantenendo alta l'attenzione nel miglioramento dell'impatto ambientale delle varie attività e della sicurezza dei prodotti.

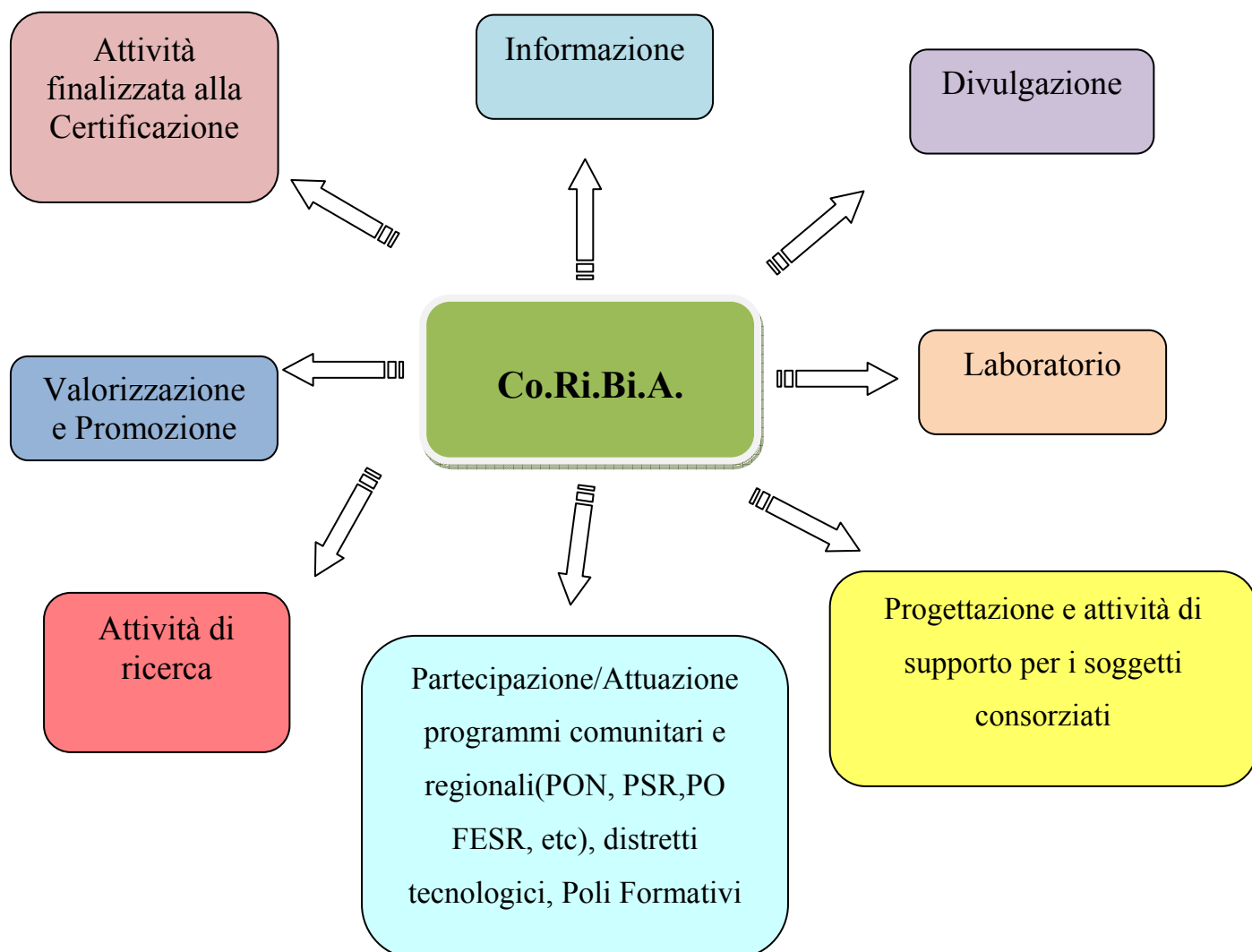
Dall'altro orienta le proprie attività allo scopo di sviluppare nuove competenze, metodologie e strategie di analisi, anticipando le future esigenze dell'utente finale.

Per garantire i migliori risultati, il Co.Ri.Bi.A. si avvale di collaborazioni specialistiche e strumentazione all'avanguardia alle attività intraprese. I servizi analitici offerti possono contribuire nell'ambito del sistema produttivo agroalimentare siciliano, a soddisfare i principi di sicurezza alimentare e rintracciabilità - divenuti cogenti a seguito dell'emanazione dei Reg. 852/2004/CE e Reg. 178/2002/CE e di tutte le norme comunitarie e nazionali ad esso collegate - evidenziando le peculiarità nutrizionali, merceologiche ed organolettiche e la conformità igienico sanitaria dei loro prodotti.

In questo ambito uno dei primi obiettivi raggiunti, che si mira a mantenere sono le seguenti specificità:

- la caratterizzazione analitica dei prodotti agroalimentari siciliani, la loro qualità igienico-sanitaria, nutrizionale, merceologica e sensoriale;
- attività di ricerca per il miglioramento della qualità delle materie prime e dei prodotti di trasformazione delle diverse filiere agroalimentari siciliane;
- il trasferimento dei risultati della ricerca al settore produttivo agroalimentare;
- azioni di innovazione tecnologica per il miglioramento delle produzioni e dei processi delle aziende agroalimentari siciliane;
- la formazione, l'aggiornamento e la crescita professionale degli operatori del mondo agroalimentare siciliano.

### Schema riepilogativo delle attività del Consorzio



Tutte le attività poste in essere dal Co.Ri.Bi.A. e che si intendono porre in essere, sia nell'esercizio relativo all'anno 2019 che agli esercizi successivi, si basa su due diverse tipologie di fondi che per comodità vengono così definiti: Fondo di Funzionamento e contributi a sostegno per la gestione ordinaria del Consorzio e c.d. Fondi a destinazione vincolata provenienti da appositi finanziamenti previsti per la realizzazione e/o continuazione di specifiche attività e progetti di ricerca, vincolati a se stessi. Le attività vengono, altresì, svolte con il supporto degli enti consorziati e delle strutture da quest'ultimi messi di volta in volta a disposizione in base a specifiche esigenze.

Vale la pena sottolineare che per le attività istituzionali, di ricerca e scientifiche, il Co.Ri.Bi.A. dispone di un laboratorio attrezzato con diverse strumentazioni altamente qualificato che di seguito si indicano.

### **Settori operativi del laboratorio**

Il laboratorio si occupa da tempo di attività di Ricerca nel campo dei prodotti agroalimentari soprattutto nello studio ed identificazione di molecole salutistiche. Infatti, la ricerca nutrizionale più avanzata valuta oggi con particolare interesse e attenzione alcuni particolari nutrienti e sostanze, definiti anche col nome di nutraceutici, presenti in special modo in alcuni alimenti o fonti vegetali, i quali possono contribuire a rendere più ricca e completa la nostra alimentazione e più efficace la sua funzione preventiva.

Un settore operativo specifico riguarda le attività di prova e/o di taratura interne in modo da rispettare i requisiti della norma di riferimento e di soddisfare specifiche esigenze del singolo utente, delle autorità in ambito legislativo o delle organizzazioni che forniscono riconoscimenti (es. Accredia, la Regione Siciliana - Assessorato alla Sanità, Ministero delle Politiche agricole, ecc.).

I settori analitici (Tabella 2) sono:

- a) Area Biotecnologie
- b) Area Chimica

Il laboratorio del Co.Ri.Bi.A. comprende sezioni specializzate, attrezzate con strumentazione all'avanguardia, per l'esecuzione rapida ed efficiente della maggior parte di prove, controlli e studi richiesti dal mercato.

Le procedure analitiche applicate sono in grado di soddisfare gli standard normativi richiesti operando in conformità ai criteri della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005.

**La Chimica** si confronta con le problematiche che emergono in una società sempre più attenta alla propria salute ed alla salvaguardia dell'ambiente in cui vive occupandosi sia degli aspetti nutrizionali che del controllo degli alimenti (residui fitosanitari, micotossine e metalli pesanti

essendo alcuni, contaminanti degli ecosistemi terrestri e acquatici e altri, provenienti dalle attività antropiche).

**La Biotecnologia** si occupa di due aspetti: genomico e biomolecolare.

L'ambito relativo alla **Genomica** effettua indagini di Identificazione Varietale tramite metodiche in PCR e sequenziamento del DNA al fine di caratterizzarne l'appartenenza ad una varietà specifica, proponendosi anche come partner tecnico-scientifico a Università, altri Istituti di Ricerca, Enti ed Autorità di controllo ed aziende per lo sviluppo di progetti di ricerca, servizi avanzati di diagnosi applicati alla certificazione ed alla tracciabilità dei prodotti agro-alimentari siciliani e servizi di analisi ispettive richieste da Organismi di Controllo aventi lo scopo di individuare sia su prodotti freschi che lavorati e conservati la varietà/specie di appartenenza.

L'ambito **Biomolecolare** analizza il grado di contaminazione microbica di un prodotto vegetale con possibilità di supportare l'imprenditore agricolo nell'affrontare le problematiche collegate alle produzioni alimentari. Ciò attraverso l'Identificazione qualitativa tramite crescita di microrganismi presenti sul prodotto alimentare, tecnica PCR, tecniche specializzate in genomica microbica applicata.

SETTORE CHIMICA	MERCEOLOGICA
	NUTRACEUTICA
	ANTIOSSIDANTI
	METALLI
	PRODOTTI FITOSANITARI
	MICOTOSSINE
SETTORE BIOTECNOLOGIE	BIOMOLECOLARE
	GENOMICA



## Settore Chimica

### MERCEOLOGICA

Se l'analisi più comunemente effettuata è sicuramente quella centesimale (per la determinazione di umidità, proteine, grassi, fibra, ceneri e carboidrati), ad essa vengono affiancate prove più specifiche, atte a dettagliare maggiormente il profilo dell'alimento in questione, a classificarlo e a determinarne l'apporto nutrizionale e salutistico.

L'etichettatura nutrizionale è uno strumento di informazione nel mercato e rappresenta la proprietà nutrizionali di un alimento. Il consumatore percepisce le informazioni nutrizionali come di rilevante interesse per la scelta di un prodotto alimentare; infatti essere un consumatore consapevole e responsabile, comporta l'essere in possesso di strumenti tali da consentirci di fare scelte di acquisto piuttosto che altre. L'etichetta nutrizionale riporta le caratteristiche fondamentali del prodotto descrivendone le caratteristiche nutrizionali dei suoi costituenti (grassi, carboidrati, proteine etc) e permettendo una comparazione trasparente tra un alimento ed un altro.

La lettura e la comprensione dell'etichetta permettono di individuare il prodotto più vicino alle proprie esigenze e di attuare una valutazione sul rapporto qualità/prezzo.

### ANTIOSSIDANTI

Diversi metaboliti secondari prodotti dalle piante e in particolare i composti polifenolici hanno dimostrato di avere un'azione protettiva nell'organismo umano nei confronti dell'insorgenza di varie patologie. L'effetto biologico di queste molecole è dovuto a differenti meccanismi, tra i quali l'attività protettiva legata alla modulazione di enzimi e l'attività antiossidante. L'attività di tali molecole è dovuta alla capacità di bloccare i meccanismi molecolari all'interno delle cellule e nel circolo sanguigno, che portano alla formazione di radicali liberi. Tali composti benefici sono indicati con il termine di "Radical Scavenger", cioè di "spazzini" di radicali liberi. Quindi prevengono i danni al DNA, la formazione di ateromi nel sistema cardiocircolatorio e nel sistema nervoso. I composti fenolici e altre molecole come le vitamine, le provitamine, i carotenoidi, la clorofilla ed i suoi derivati ed il selenio sono importanti nutrienti contenuti nella frutta e nella verdura. La capacità antiossidante dei composti fenolici non è altro che la capacità di proteggere quindi le cellule dal danno ossidativo. Quantità di polifenoli e capacità antiossidante (DPPH e ABTS) sono parametri tra loro complementari, poiché insieme danno una indicazione delle caratteristiche salutistiche dei vegetali stessi e delle modificazioni che hanno subito durante la conservazione e la trasformazione.

## NUTRACEUTICA

Nell'idea di "alimento di qualità", si riassume e si richiede la salubrità ed il valore salutistico del prodotto stesso. La salubrità è data dalla "sicurezza" dell'alimento, che significa mancanza di sostanze naturali (micotossine) ed artificiali (pesticidi, antibiotici) tossiche per la salute. Il valore salutistico è supportato dal fatto che un alimento diventa "nutraceutico", cioè "funzionale", poiché componenti, in esso contenute, migliorano lo stato di salute dell'uomo e degli animali, che li assumono in modo adeguato e continuativo.

La ricerca nutrizionale più avanzata valuta oggi con particolare interesse e attenzione alcuni particolari nutrienti e sostanze, definiti anche col nome di nutraceutici, presenti in special modo in alcuni alimenti o fonti vegetali, i quali possono contribuire a rendere più ricca e completa la nostra alimentazione e più efficace la sua funzione preventiva. Si tratta di sostanze altamente biodisponibili e molto adatte, come supplementi fisiologici, per il riequilibrio e l'ottimizzazione di importanti funzioni del nostro organismo. Un esempio di questi è rappresentato dagli stilbeni, appartenenti alla famiglia dei polifenoli, sono presenti nell'uva come composti prodotti dalla pianta in risposta a stress biotici e abiotici ed esplicano attività fungistatica (fitoalessine). La sintesi degli stilbeni è uno dei meccanismi di resistenza alle malattie messi in atto dalle piante. Tra gli stilbeni si annoverano il *trans*-resveratrolo, con azione anti-aggregante piastrinica, anti-infiammatoria, vasodilatatrice, preventiva nei confronti dei tumori e di modulazione del metabolismo lipidico. Importanti proprietà biologiche ha, inoltre, il piceatannolo, o astringinina, agente antileucemico ed antiossidante, ritenuto tra l'altro la forma attiva del *trans*-resveratrolo in differenti sistemi *in vitro* di cellule tumorali. Tra i flavonoidi hanno grande interesse biochimico la quercetina ed il kaempferolo, che hanno dimostrato di possedere un effetto inibitorio sullo sviluppo di alcuni tumori nell'uomo.

## RESIDUI FITOSANITARI

L'uso di tecniche di coltivazione selettiva, fertilizzanti, diserbanti, insetticidi e fungicidi, in agricoltura ha incrementato nettamente l'efficienza della produzione alimentare permettendo di ottenere, negli ultimi decenni, uno straordinario aumento delle rese per la maggior parte dei principali raccolti di cereali, frutta e verdura.. Questi moderni metodi di produzione hanno ridotto il costo e aumentato la varietà degli alimenti disponibili. Poiché la produzione alimentare è così complessa, è necessario un approccio sistematico per individuare i potenziali pericoli in ogni passaggio della filiera alimentare in modo da evitare la contaminazione degli stessi. L'esposizione a sostanze chimiche utilizzate in agricoltura e presenti nell'ambiente attraverso il cibo è oggetto di

grande preoccupazione nell'opinione pubblica a causa del fattore di rischio che costituiscono per la salute. Grazie allo sviluppo di metodi di rilevamento sensibili, è possibile individuare in molti alimenti anche semplici tracce di sostanze chimiche potenzialmente nocive. Fortunatamente, i livelli di esposizione dell'uomo a tali sostanze sono, in linea generale, inferiori alla dose giornaliera ammissibile e ai limiti normativi stabiliti dalle commissioni internazionali. Ciononostante, vi sono ancora casi di uso improprio delle sostanze chimiche in agricoltura e le analisi effettuate sui cibi evidenziano talvolta residui di composti fitosanitari che non avrebbero dovuto essere impiegati. Sono quindi fondamentali una sorveglianza e un monitoraggio costante del loro uso.

Con il parco strumentale di ultima generazione citato, il reparto residui fitosanitari è in grado di analizzare una vasta gamma di residui mediante l'applicazione del metodo QuEChERS. Tale metodo permette di determinare un numero maggiore di pesticidi rispetto alla norma SPE risultando *“Veloce, facile, conveniente, efficace, robusto e sicuro metodo per la determinazione dei residui di pesticidi nella frutta, verdura ed altri alimenti”*. Il QuEChERS offre i vantaggi di maggiori recuperi, risultati accurati con basso uso di solventi e di vetro, e costi più bassi per i reagenti.

### MICOTOSSINE

I dati tossicologici, derivati da studi condotti su animali, hanno dimostrato che vi è correlazione fra presenza di micotossine e l'insorgenza di alcune forme tumorali e/o di altre patologie altrettanto gravi. Qualora esista il dubbio che in alcuni tipi di prodotti vegetali e/o di origine animale sia possibile la presenza di micotossine, tale pericolo deve essere adeguatamente considerato. Si devono quindi esaminare le possibilità e le modalità di campionamento ed effettuare specifiche analisi in grado di quantificare il problema. Contestualmente, si deve poter valutare se ci sono operazioni di trasformazione in grado di ridurre l'eventuale presenza di micotossine nella materia prima, evitando, nel contempo di applicare tecniche e/o operazioni che invece ne possono causare l'aumento.

Le micotossine (MT) sono metaboliti secondari prodotti da alcune specie fungine aerobiche e microscopiche, che possono avere effetti tossici acuti e/o cronici nei confronti degli organismi superiori.

Le MT sono biosintetizzate nelle spore e/o nelle ife fungine e vengono liberate nell'ambiente nel quale le stesse muffe hanno avuto modo di colonizzare e di potersi sviluppare. Le vie di trasmissione alimentare possibili sono diverse tra cui, i vegetali (cereali, legumi, frutta secca, semi oleaginosi, caffè, birra, vino) o, indirettamente prodotti di origine animale ottenuti da animali che si sono alimentati con mangimi a loro volta contaminati.

Le MT più comuni sono: aflatoossine, ocratossine, fumonisine, zearalenone tricoteceni, patulina. Questi composti sono sintetizzati per la maggior parte da muffe appartenenti ai generi *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*

### METALLI

Tra gli inquinanti apportati al terreno attraverso l'adozione di alcune pratiche agricole sono particolarmente temibili i metalli pesanti. Il termine metallo pesante si riferisce a tutti gli elementi chimici metallici che hanno una densità relativamente alta e sono tossici anche a basse concentrazioni. I metalli pesanti sono componenti naturali della crosta terrestre. Non possono essere degradati o distrutti. In piccola misura entrano nel nostro corpo via cibo, acqua ed aria. Come elementi in tracce, alcuni metalli pesanti sono essenziali per mantenere il metabolismo del corpo umano. Tuttavia, a concentrazioni più alte possono portare ad avvelenamento. Esso potrebbe derivare, per esempio, da contaminazione dell'acqua potabile, da alte concentrazioni nell'aria in ambienti vicini alle fonti di emissione, o dall'assunzione tramite il ciclo alimentare. I metalli pesanti sono pericolosi perché tendono a bio-accumularsi. Questi elementi, potenzialmente o realmente pericolosi, possono giungere nei campi coltivati e da qui nei nostri piatti.

Fra le fonti di contaminazione di origine agricola possono essere annoverati:

- *fattori naturali pedologici*. Possono essere causa della presenza di metalli pesanti nei vegetali. L'assorbimento attraverso le radici di questi metalli determina la loro presenza nei frutti, semi, verdure, foraggi, ecc... destinati all'alimentazione degli animali o direttamente a quella degli uomini;
- *l'uso di letame e/o di reflui zootecnici* contenenti sostanze chimiche inquinanti, che in questo modo vengono ceduti al terreno, dal quale possono poi essere assorbiti direttamente dai vegetali;
- *i trattamenti di difesa ripetuti con prodotti contenenti gli elementi incriminati*, che finiscono anche nel terreno e successivamente possono essere assorbiti dalle piante.

Fra le fonti non direttamente agricole si possono segnalare, tra le altre:

- *la deposizione aeriforme di sostanze chimiche* provenienti da zone urbane o industriali, che può essere causa di contaminazioni importanti anche in zone apparentemente lontane dalle fonti dell'inquinamento;
- *l'uso di biomasse di origine urbana o industriale*, contenenti sostanze chimiche inquinanti che in questo modo vengono ceduti al terreno e da questo possono poi essere assorbiti direttamente dai vegetali;
- *l'uso di acque irrigue contaminate da sostanze chimiche di origine urbana o industriale*.

Non va comunque dimenticato che alcuni di questi “metalli pesanti” sono, a basse concentrazioni, oligoelementi essenziali per la vita delle piante e/o dell’uomo (manganese, zinco, rame, selenio). Quando invece sono presenti a concentrazioni superiori alla soglia, questi stessi microelementi diventano tossici. Di contro, altri metalli, detti microinquinanti inorganici, sono tossici anche in tracce (cromo esavalente).

## Settore biotecnologie

### BIOMOLECOLARE

Il reparto effettua le analisi necessarie alla definizione del grado di contaminazione di un prodotto vegetale con possibilità di supportare l’imprenditore agricolo nell’affrontare le problematiche collegate alle produzioni alimentari.

Le metodiche analitiche di questo laboratorio si applicano all’identificazione qualitativa e di *Aspergillus carbonarius* su acini di uva e mosti.

### GENOMICA

I sistemi di certificazione agroalimentare rappresentano, non solo un ottimo strumento di garanzia di sicurezza del prodotto, ma possono anche dare valore aggiunto alle produzioni locali. Molto spesso questi sistemi, hanno, tuttavia, il limite di basarsi su controlli documentali e quindi suscettibili a frodi difficilmente verificabili.

Grazie all’applicazione di nuove metodologie che si basano sull’analisi del DNA, è possibile identificare con assoluta certezza un prodotto e quindi poterlo tracciare geneticamente lungo la filiera. L’identificazione genetica rappresenta infatti, uno strumento potente ed affidabile considerando che il DNA è inalterabile e che la sua sequenza nucleotidica è unica e specifica per ogni individuo.

Le tecniche di analisi del genotipo, si basano sulla definizione dell’impronta genetica o “fingerprint” delle cultivar, tramite lo studio di particolari zone del DNA dette “marcatori molecolari”. La tecnica più utilizzata per la caratterizzazione varietale ed applicata dal Co.Ri.Bi.A è quella del DNA microsatelliti per l’identificazione dei vitigni, **prova accreditata ACCREDIA**. Tali marcatori (Simple Sequence Repeat – SSR), si sono rivelati quelli più idonei da utilizzare, in quanto sono dotati di elevato polimorfismo, codominanza e ripetibilità di analisi.

## Elenco principali strumentazioni

### GRANDI APPARECCHIATURE

APPARECCHIATURA	FUNZIONE
Gas-cromatografo con massa	consente l'identificazione e la quantificazione di sostanze organiche in una varietà di matrici adatta alla determinazione qualitativa e quantitativa di composti organici in campioni gassosi, liquidi o solidi. I liquidi o solidi sono analizzati dopo opportuno pre-trattamento chimico ad umido
HPLC (rivelatore: Spettrofluorimetro ed estrattore automatico per SPE)	Permette di separare una miscela complessa di molecole contenute all'interno di una matrice
HPLC (rivelatori: DAD, Spettrofluorimetro, e con raccogliatore di frazioni)	Permette di separare una miscela complessa di molecole contenute all'interno di una matrice adatta alla determinazione qualitativa e quantitativa di composti organici in campioni (~1 mg) liquidi o solidi, dopo opportuno pre-trattamento chimico ad umido
HPLC-MS Thermo	tecnica adatta alla determinazione qualitativa e quantitativa di composti organici da media ad alta polarità, in campioni liquidi o solidi (<1 mg)
HPLC-MS Thermo Exative	tecnica adatta alla determinazione qualitativa e quantitativa di composti organici da media ad alta polarità, in campioni liquidi o solidi (<1 mg)
HPLC con derivatizzatore Thermo	Permette di separare una miscela complessa di molecole contenute all'interno di una matrice
Real Time-PCR Biorad IQ5	metodo di amplificazione (reazione a catena della polimerasi o PCR) e quantificazione simultanee del DNA; può effettuare una quantificazione assoluta delle concentrazioni di DNA producendo una curva standard di calibrazione
Spettrofotometro UV-Vis Evolution 60	Sfruttando questa tecnica spettroscopica è possibile compiere analisi sia quantitative che qualitative, inoltre è possibile effettuare studi cinetici (determinazioni biochimiche di enzimi o applicazioni più generiche di cinetica chimica) e titolazioni.
Spettrometro ad Assorbimento Atomico	tecnica analitica impiegata per la determinazione sia quantitativa che qualitativa di ioni metallici in soluzione.
Microscopio Rovesciato	Il microscopio invertito è utilizzato per osservare cellule viventi o organismi al fondo di un grande contenitore in condizioni naturali difficilmente realizzabili con un normale vetrino utilizzato con un microscopio convenzionale

Microscopio Confocale	Il Microscopio confocale è un microscopio ottico, uno strumento scientifico che si basa su una tecnologia volta ad accrescere sensibilmente la risoluzione spaziale del campione, eliminando gli aloni dovuti alla luce diffusa dai piani fuori fuoco del preparato
Sequenziatore AB 3130XI genetic analyzer	Rappresenta un sistema di analisi di DNA basato su fluorescenza multicolore con un sistema operativo di 16 capillari contemporanei e aumenta la produttività in laboratorio utilizzando piastre da 96 o 384 pozzetti.
Piattaforma Next Generation Sequencing - IONPGM 2- ION One Touch - Ion Torrent	Analizzatore genetico di nuova generazione per il sequenziamento in parallelo di segmenti di DNA amplificati in modo clonale

### **ALTRE APPARECCHIATURE**

Transilluminatore
Apparati elettroforetici per DNA e/o RNA
Bilance tecniche
Cappe chimiche e a flusso laminare
Centrifughe
Estrattore Automatico per DNA Maxwell 16
Real Time-PCR Biorad IQ5
Spettrofotometro UV-Vis Evolution 60
Vibromulino da laboratorio Mod Tissue Lyser
Mulino Ultracentrifugo Modello ZM200

Il laboratorio possiede inoltre tutta la strumentazione di base e a corredo necessaria per l'esecuzione delle prove analitiche.

Di seguito si indicano le prove che il laboratorio del Co.Ri.Bi.A. è in grado di effettuare con le proprie attrezzature e mediante metodi normati:

<b><u>RESIDUI FITOSANITARI</u></b>	<b><u>MATRICI</u></b>	<b><u>METODO</u></b>
<b>Butoxycarboxim, Metomil, Pirimicarb, 2,3,5- Trimetacarb, 3,4,5 - Trimetacarb</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Agrumi</b> (limoni, mandarini, arance, clementine, pompelmo, lime),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>UNI EN 15662:2009</b></li> </ul>
<b>Butoxycarboxim, isoprocarb, Pirimicarb, Propoxur, Tiofanox sulfoxide</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ortaggi da frutto e cucurbitacee</b> (pomodori, peperoni, melanzane, cocomeri, meloni, zucchine, zucche, cetrioli)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>UNI EN 15662:2009</b></li> </ul>
<b><u>ANALISI MERCEOLOGICA</u></b>	<b><u>MATRICI</u></b>	<b><u>METODO</u></b>
<b>Umidità, residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Alimenti per il consumo umano contenuti sostanze termolabili o ad alto contenuto zuccherino</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Rapporti ISTISAN 1996/34 Met A pag. 7</b></li> </ul>

Sostanze grasse totali, Metodo Soxhelet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimenti per il consumo umano (ad esclusione dei prodotti carnei)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapporti ISTISAN 1996/34 pag. 39</li> </ul>
Carboidrati totali (0-100%) Valore energetico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frutta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MI02 2009 Ed. 1 Rev. 02</li> <li>• DLgs n° 77 16/02/1993</li> <li>• GU n° 69 24/03/1993 Art. 5</li> </ul>
Ceneri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frutta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapporti ISTISAN 1996/34 pag. 77</li> </ul>
Proteine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frutta e derivati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AOAC 920.152 2005 + AOAC 955.04 2005</li> </ul>

<u>METALLI</u>	<u>MATRICI</u>	<u>METODO</u>
Zinco, rame, ferro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frutta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UNI EN 14082:2003 + UNI EN 13804:2002</li> </ul>
Piombo,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MI06 2009 Ed. 1 Rev. 03</li> </ul>
Ferro,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OIV MA-E-AS322-05-FER 2009</li> </ul>
Rame	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OIV MA-E-AS322-06-CUIVRE 2009</li> </ul>
Zinco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OIV MA-E-AS322-08-ZINC 2009</li> </ul>
Litio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vino</li> <li>• Mosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DM 12/03/1986 GU n° 161 14/07/1986 Met XXX</li> </ul>
<u>OCRATOSSINA A</u>	<u>MATRICI</u>	
Ocratossina A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grano</li> <li>• Vino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MI05 2009 Ed. 1 Rev. 02</li> <li>• UNI EN 14133:2009</li> </ul>
<u>AFLATOSSINE</u>	<u>MATRICI</u>	
Aflatossina B1 e somma di aflatossine B1,B2,G1 e G2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frutta secca (pistacchio e nocciole)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MI01 2009 Ed. 1 Rev. 02</li> </ul>
<u>INDICE DI FOLIN CIOCALTEU</u>	<u>MATRICI</u>	
Indice di Folin Ciocalteu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reg CEE 2676/90 17/09/1990 GU CEE L272</li> <li>• 03/10/1990 All p.to 41</li> </ul>



<u>ASPERGILLUS CARBONARIUS</u>	<u>MATRICI</u>	<u>METODO</u>
Determinazione molecolare del ceppo fungineo <i>Aspergillus carbonarius</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mosti d'uva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MI04 2009 Ed. 1 Rev. 02</li> </ul>
<u>IDENTIFICAZIONE VARIETALE</u>	<u>MATRICI</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
Identificazione Varietale di Chardonnay, Pinot Nero, Nerello Mascalese, Catarratto, Carricante, Moscato di Noto, Nocera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Vitis vinifera</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MI03 2009 Ed. 1 Rev. 01</li> </ul>

Alle analisi sopra indicate, il Co.Ri.Bi.A., affianca ulteriori prove, alcune atte a dettagliare maggiormente il profilo dell'alimento in questione, a classificarlo e a determinarne l'apporto salutistico, altre atte a ricercare particolari contaminanti chimici estendendone l'individuazione ad altre matrici

