

FONDAZIONE EDMUND MACH



ISTITUTO AGRARIO
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE



PIANO ATTUATIVO 2011

INDICE

| | | |
|----|----------------------------------|-----|
| 1. | CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO | 1 |
| | 1.1. AGRICOLTURA | 1 |
| | 1.2 RICERCA | 93 |
| 2. | CENTRO ISTRUZIONE E FORMAZIONE | 167 |
| 3. | CENTRO RICERCA E INNOVAZIONE | 193 |
| | PROSPETTI ECONOMICI | 257 |

1 CTT - Centro Trasferimento Tecnologico

1.1 CTT - Agricoltura

| | |
|----------|----------------------|
| 1 | COMUNICAZIONE |
|----------|----------------------|

STRUTTURA: Ufficio Amministrativo e Servizi interni

REFERENTE: Marina Monfredini

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: Mondo agricolo nel suo complesso; in collaborazione con le Unità del CTT e con le varie strutture della FEM che si occupano di comunicazione a diversi livelli

OBIETTIVO

Supportare l'attività di divulgazione del Centro Trasferimento Tecnologico e gestire l'apparato mediatico.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Riguarda la gestione di tutte le attività di divulgazione che fanno capo al CTT, sia per quanto concerne la diffusione di notizie ed informazioni utili agli utenti, che per la predisposizione di approfondimenti tematici, mediante produzioni editoriali e multimediali, e per la pubblicazione dei risultati delle attività svolte.

In particolare, sono gestite le seguenti attività:

- organizzazione delle varie fasi inerenti la pubblicazione del bollettino tecnico IASMA-Notizie,
- gestione della pubblicazione delle monografie FEM IASMA,
- produzione e divulgazione di produzioni multimediali tematiche/monografiche,
- predisposizione e aggiornamento di materiale informativo del Centro (Guide ai servizi),
- archiviazione del materiale divulgativo, prodotto dal personale CTT e catalogazione del materiale televisivo su supporto digitale,
- gestione del sito WEB della Fondazione relativamente al CTT.

Inoltre, fanno capo a questa struttura tutte le spese relative alla messaggeria territoriale.

L'attività prevede anche il supporto alle altre strutture della Fondazione nella organizzazione di attività promozionali e divulgative, anche di interesse generale.

Nel 2011 è prevista l'uscita del secondo numero del Rapporto del CTT per l'anno 2010.

| | |
|---------------|---------------------------------------|
| 2 | PROGETTO “PIATTAFORMA SERVIZI” |
| OI: B00T1013I | |

STRUTTURA: Direzione

REFERENTE: Erica Candioli

DURATA:

| | | |
|------|------|------|
| 2011 | 2012 | 2013 |
|------|------|------|

SOGGETTI INTERESSATI: tutti i beneficiari dei servizi del CTT

OBIETTIVI

Raccogliere e convogliare la domanda di servizi attraverso l'identificazione di tutti i beneficiari che a vario livello usufruiscono delle prestazioni professionali del CTT allo scopo di:

- identificare e fidelizzare l'utente
- valorizzare e migliorare l'erogazione dei servizi
- gestire in modo centralizzato la messaggistica e la fornitura di altri servizi on-line
- elaborare statistiche anche ai fini di programmazione e gestione della spesa

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

La nuova politica di gestione dei servizi prevede che la fornitura delle prestazioni da parte del CTT avvenga dietro esplicita richiesta da parte dell'impresa. Questo comporta l'implementazione di soluzioni organizzative per canalizzare le richieste di consulenza e servizio in percorsi definiti e tramite modalità di accesso e fruizione degli stessi tali da garantire l'identificazione dell'utente e la creazione di percorsi condivisi in termini di contenuti ed eventualmente di costi.

In particolare, le fasi della progettualità sono le seguenti:

- sviluppo, in raccordo con l'Ufficio servizi informatici, del portale web per la registrazione degli utenti, che potranno aderire ai programmi di consulenza e iscriversi ai servizi di messaggia tecnica e del relativo database collegato
- messa a punto delle modalità applicative per effettuare la registrazione dell'utente (tramite la compilazione da parte dell'utente di una scheda di registrazione on-line o cartacea), la richiesta delle varie tipologie di messaggia tecnica e le modalità per il loro funzionamento
- promozione, attraverso opportune strategie comunicative, della campagna di iscrizione ai servizi del CTT
- formazione del personale interno coinvolto
- definizione delle modalità di gestione del database

3

SORVEGLIANZA FITOSANITARIA

STRUTTURE: Unità Frutticoltura, Viticoltura, Produzioni ortoflorofrutticole, Fitoiatria, Laboratorio chimico e consulenza enologica

REFERENTE: Gastone Dallago

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: Servizio Vigilanza e promozione dell'attività agricola, Ufficio Fitosanitario - Provincia Autonoma di Trento

OBIETTIVI

Questo ambito comprende le attività di monitoraggio e di diagnostica, ivi comprese le analisi, che l'Ufficio Fitosanitario ritiene necessarie al fine di corrispondere adeguatamente alle cogenti normative nazionali e internazionali in materia di profilassi fitosanitaria obbligatoria.

La FEM assicura in particolare lo svolgimento delle seguenti attività:

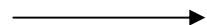
- monitoraggi – in accordo con l'Ufficio Fitosanitario – relativi alla profilassi fitosanitaria obbligatoria prevista dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale;
- analisi diagnostiche relative alle patologie da quarantena di interesse provinciale (batteriosi, micosi, virosi, fitoplasmi) a supporto delle attività di controllo e di certificazione;
- analisi chimiche e biochimiche su materiali vegetali e suoli e analisi dei fitofarmaci correlate all'attività di profilassi fitosanitaria.

Le eventuali spese per la certificazione di materiale vivaistico saranno coperte con le tariffe che i vivaisti devono pagare ai sensi della normativa vigente.

Periodicamente e ogni qualvolta se ne presenti la necessità, il Servizio Vigilanza e promozione delle attività agricole competente in materia fitosanitaria, provvederà a dettagliare con apposita scrittura le attività di monitoraggio, diagnostiche o di analisi allo scopo di definire i compiti specifici e le modalità operative che il CTT dovrà adottare al fine di rispondere adeguatamente alla vigente normativa.

Il CTT trasmetterà al Servizio Vigilanza e promozione delle attività agricole, i risultati dei monitoraggi e dell'attività diagnostica secondo le modalità e i tempi indicati dall'Ufficio medesimo.

Totale finanziamento: 250.000 € (di cui 2.250 € per analisi vivaistiche)



L'attività prevede in particolare:

| Attività | Scheda | n. |
|---|--|-----------|
| Monitoraggio della diffusione degli organismi già insediati nel territorio provinciale | Sorveglianza e monitoraggio fitopatologie da quarantena | 7 |
| - determinazione della presenza/assenza di nuove specie invasive (Alert List internazionali) - effettuazione di analisi batteriologiche, micologiche, virologiche, dei fitoplasmi e nematologiche a supporto delle attività di controllo e certificazione dell'Ufficio Fitosanitario - effettuazione di attività di diagnostica e di riconoscimento delle specie di interesse fitosanitario | Diagnosi ed epidemiologia | 28 |
| - analisi chimiche e biochimiche su materiali vegetali e suoli e analisi dei fitofarmaci correlate all'attività di profilassi fitosanitaria | Servizio analisi chimica | 30 |
| Altre attività delegate: Corsi per il conseguimento dell'autorizzazione all'acquisto di prodotti fitosanitari (patentino) | Consulenza in frutticoltura | 5 |

4

VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI BIOLOGICI

STRUTTURE: Unità Produzioni ortoflorofrutticole, Unità Sperimentazione agraria e agricoltura sostenibile, Unità servizi ambientali e acquacoltura

REFERENTE: Claudio Ioriatti

DURATA: 2011

SOGGETTI INTERESSATI: Servizio Vigilanza e promozione dell'attività agricola
(Determinazione Dirigente n. 74 del 16/03/2011)

ATTIVITÀ

1. Studio dell'efficacia di alcuni oli vegetali e minerali utilizzabili in agricoltura biologica.
2. Prodotti alternativi o integrativi al polisolfuro nei confronti dei patogeni fungini in frutticoltura biologica (Ticchiolatura, oidio, alternaria e patina bianca).
3. Possibilità di controllo combinato del danno da *Rhagoletis cerasi* e *Drosophila suzukii* mediante l'impiego di reti anti-insetto in impianti di ciliegio biologico di nuova realizzazione.
4. Raccolta di germoplasma di specie orticole e cerealicole tradizionali della realtà agricola trentina.
5. Individuazione degli impianti ittici con potenziale di produzione biologica presenti sul territorio trentino, sensibilizzazione della associazione trocicoltori trentini verso questa alternativa produttiva e proposta di sistemi alternativi per il biologico.
6. Promozione e qualificazione delle produzioni di piante officinali biologiche all'interno del marchio Trentinerbe.

Unità Frutticoltura

| | |
|--|------------------------------------|
| 5 | CONSULENZA IN FRUTTICOLTURA |
| OI: Z0821001I (Consulenza T. frutticola) | |

STRUTTURA: Unità Frutticoltura

REFERENTE: Gastone Dallago

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: settore frutticolo provinciale, CTT, Servizio Fitosanitario del Veneto e il Servizio Fitosanitario dell'Emilia Romagna, Circolo di consulenza dell'Alto Adige, Creso (Piemonte)

OBIETTIVI

1. Gestione agronomica dei frutteti

Ottimizzazione dei risultati produttivi in termini di quantità, di qualità e di costanza delle produzioni, individuazione di tecnologie impiantistiche, sistemi di allevamento e gestione complessiva del frutteto idonei alla coltivazione del melo in ambiente vallivo e montano, miranti all'ottenimento di prodotti di pregio dal punto di vista estetico ed organolettico.

Individuazione delle varietà più adeguate per le singole aree produttive (vocazionalità e zonazione), in accordo con le indicazioni di orientamento commerciale delle OP e delle Cooperative.

Mantenimento di un costante aggiornamento delle nuove varietà e selezioni clonali offerte dal mercato vivaistico e valutazione dei portinnesti di recente introduzione adatti a zone e varietà diversificate.

2. Gestione territoriale della difesa del frutteto e sistemi di avvertimento

Salvaguardare le produzioni biologiche ed integrate da alterazioni di rilevanza economica per l'azienda ed ottenere produzioni di elevato livello qualitativo e in quantità tali da garantire un buon reddito all'agricoltore, nonché raggiungere tempestivamente la maggior parte possibile degli agricoltori con informazioni riguardanti la gestione fitopatologia dei frutteti sia integrati che biologici. Costituire banca dati provinciale con i risultati dei rilievi e loro gestione via web, con possibilità di inserire anche dati degli anni precedenti.

3. Controllo evoluzione maturazione e cinetica

Individuazione del momento ottimale per la raccolta delle diverse varietà nei distretti frutticoli della provincia, correlazione dell'evoluzione della maturazione con la caratterizzazione meteorologica delle diverse annate e analisi dei parametri qualitativi ottenuti nei diversi contesti produttivi in relazione agli aspetti pedo-climatici ed alle tecniche colturali adottate.

4. Messaggeria territoriale

Portare l'informazione tecnica e generale in modo capillare, tempestivo ed economico alle aziende agricole singole ed alle organizzazioni o attività di servizio collegate al settore.

Informare tempestivamente l'utenza sulle problematiche e strategie da attivare nella gestione aziendale giornaliera, fornire l'aggiornamento dei protocolli di produzione integrata o norme di produzione biologica, nonché diffondere informazioni su scadenze, convegni, visite tecniche e corsi di aggiornamento.

5. Consulenza diretta per il rispetto del disciplinare sulla produzione integrata

Supporto tecnico all'aggiornamento delle norme del disciplinare di produzione integrata per le colture frutticole, in relazione all'evoluzione delle normative specifiche di settore e implementazione norme di produzione integrata.

6. Corsi per il conseguimento dell'autorizzazione all'acquisto di prodotti fitosanitari (patentino)

Organizzare corsi obbligatori periodici per il rinnovo e il rilascio delle autorizzazioni per l'acquisto dei prodotti fitosanitari (D.P.R. 290/2001).

7. Formazione permanente tecnici

Stipula specifica convenzione con cooperative di durata annuale.

Chiamata relatori esterni su specifici argomenti individuati nel corso dell'annata.

Collaborazione con altre unità del CTT per il trasferimento informativo e le conoscenze generali.

8. Manutenzione macchine irroratrici

ottimizzare l'uso delle macchine irroratrici e trasferire metodologia per la normale manutenzione aziendale.

9. Attività a carattere dimostrativo di nuove conoscenze tecniche in aziende non sperimentali

Miglioramento del livello di aggiornamento e conoscenza tecnica.

Applicazione delle conoscenze tecniche sperimentali in ambito aziendale in una razionale strategia di gestione agronomica e di difesa del melo

Conferma dei risultati sperimentali mediante l'applicazione in un contesto aziendale prettamente operativo.

Trasmissione elementi innovativi confermati a livello territoriale agli utenti esterni.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ**1. Gestione agronomica dei frutteti**

Su ognuna delle seguenti fasi è necessario che il tecnico frutticolo fornisca ai frutticoltori biologici e integrati le specifiche indicazioni, dilazionate nel tempo, in concomitanza con le fasi fenologiche del frutteto.

- Potatura: incontri pratici per gruppi di frutticoltori e confronto di differenti tecniche di potatura per verificare l'adattamento ai nostri ambienti della potatura lunga e di nuove tecniche, al fine di incrementare le performance quantitative e qualitative dei frutteti
- Diradamento: indicazione delle diverse strategie di intervento per varietà ed epoca, raffrontate alle specifiche condizioni di fioritura/allegagione in rapporto agli andamenti meteorologici della stagione e alle situazioni produttive pregresse e attese. Si opererà anche al fine di ottimizzare l'impiego dei diversi prodotti diradanti, individuando dosi, epoche e combinazioni operative adatte alle diverse varietà e ai diversi ambienti di produzione di collina e/o di fondovalle. Gestire il diradamento sui frutteti biologici, puntando l'attenzione sull'utilizzo di mezzi meccanici
- Gestione del vigore: indicazioni relative alla idonea applicazione di fitoregolatori su più varietà ed in diversi ambienti di coltivazione, a salvaguardia del corretto rapporto vegeto-produttivo.
- Nutrizione del frutteto: vengono fornite ai frutticoltori le indicazioni utili alla determinazione degli apporti nutrizionali al frutteto sulla base delle asportazioni, delle analisi del terreno, del momento fenologico, al fine di garantire la disponibilità degli elementi indispensabili alla crescita della pianta e dei frutti, evitando lussureggiamento della vegetazione e squilibri vegeto-produttivi, riservando particolare attenzione al rispetto delle tecniche utili alla limitazione degli effetti negativi sull'ambiente, quali la lisciviazione, suggerendo apporti frazionati nel tempo, soprattutto per i concimi azotati.
- Irrigazione: vengono fornite, su richiesta, indicazioni utili alla gestione della risorsa idrica.
- Moria/deperimento delle piante/: attivazione di un programma di monitoraggio specifico e capillare sul territorio provinciale. Attivazione di un lavoro specifico intra unità dell'area consulenza e ricerca per determinare cause specifiche e se possibile rimedi risolutivi.

2. Gestione territoriale della difesa del frutteto e sistemi di avvertimento

- Continua sorveglianza del territorio e sistematica verifica dei dati meteorologici orientate alla tempestiva rilevazione e/o alla previsione del rischio di danni da insetti o altri fitofagi, o insorgenza di malattie crittogamiche, batteriche o imputabili a fitoplasmi;
- monitoraggio dell'evoluzione dei principali insetti, controllo delle infezioni di crittogame, valutazione insorgenza nuove patologie e particolare attenzione a fenomeni di resistenza;
- analisi e registrazioni dei principali parametri vegeto-produttivi, con particolare riferimento agli stadi fenologici, alla carica degli impianti, alla qualità delle produzioni;

- successivi campionamenti per la definizione delle specie di insetti e fitofagi, per la previsione di patologie da conservazione, per la verifica degli standard di RMA (analisi mirate), ecc;
- controlli relativi ai risultati degli interventi eseguiti sul territorio ed individuazione di possibili evoluzioni tecniche (confusione e disorientamento sessuale, tecniche e prodotti rodenticidi, TRV, ecc) anche relative all'utilizzo di modelli matematici informatizzati di previsione;
- incontri di programmazione e di valutazione con gli agricoltori e con le diverse forme associative, quali vasche, cooperative, Consorzi di Miglioramento Fondiario;
- gestione delle trappole a feromoni, prenotazione, preventivi e ordine finale nonché distribuzione, anche all'Unità Viticoltura; raccolta dei dati di cattura e di localizzazione georeferenziata delle trappole sul territorio.
- proporre metodi alternativi alla confusione sessuale e/o disorientamento sessuale come l'uso del virus (carpocapsa e capua), l'uso di nematodi parassiti e l'autoconfusione, individuando le criticità nell'applicazione delle tecniche in oggetto;
- tutti i dati sono georeferenziati e inseriti in data base per ulteriore elaborazione e gestione anche via web.

3. Controllo evoluzione maturazione e cinetica

- Aggiornamento e codifica frutteti di riferimento su tutta la superficie frutticola della provincia rappresentativi per varietà, età, portinnesto, esposizione (circa 600 frutteti);
- acquisizione dei parametri di riferimento, organizzazione del calendario di rilevamento e delle operazioni di raccolta campioni, che avviene, a cadenza settimanale, a partire dal mese di agosto per le varietà a raccolta più precoce,
- consegna ai laboratori per l'effettuazione delle determinazioni analitiche fisico-chimiche atte a stabilire l'evoluzione della maturazione e la qualità dei frutti, anche attraverso l'impiego di formule di riferimento riconosciute a livello internazionale e analisi dei risultati sulla base dei dati elaborati e commentati dai tecnici del laboratorio anche in termini comparati agli andamenti degli anni precedenti ed alle particolarità climatiche;
- raccordo con le OP, le Cooperative ed i direttori commerciali a livello periferico per coordinare le indicazioni per l'inizio raccolta,
- proseguimento dei campionamenti sui frutteti destinati alla determinazione della "cinetica di maturazione" fino alla fine della raccolta;
- analisi complessiva dei dati per la caratterizzazione dell'annata e discussione con le Cooperative in sede consuntiva;
- partecipazione ad incontri di valutazione degli esiti qualitativi del prodotto e collaborazione nella definizione, in raccordo con le O.P. di riferimento, degli obiettivi strategici relativi alla qualità delle produzioni, al fine di svolgere un'azione di orientamento delle produzioni in termini di parametri qualitativi.

4. Messaggeria territoriale

Utilizzo di sistemi informativi diversi a cadenza differenziata a seconda della stagione e degli specifici casi, in merito alla evoluzione delle principali patologie e/o pratiche agronomiche, con indicazioni e suggerimenti che possono risultare utili all'agricoltore per la gestione delle pratiche effettuate nella propria azienda.

Curare la redazione di messaggi, e informazioni tramite:

- segreteria telefonica,
- avvisi murali,
- telefoni cellulari e sms,
- notiziari IASMA NOTIZIE,
- articoli tecnici,
- posta elettronica,
- giornate tecniche e convegni,
- riunioni di campagna, riunioni tecniche d'area.

5. Servizio di consulenza diretta per il rispetto del disciplinare sulla produzione integrata

- partecipazione ai tavoli tecnici provinciali ed extra provinciali per organizzare il disciplinare per la produzione integrata anche in ottemperanza a specifiche norme nazionali;
- espressione parere sull'introduzione di nuove sostanze attive, collaborazione nella definizione delle norme, valutazione dei risultati e azioni correttive;
- controllo giornaliero delle modifiche intervenute a livello comunitario e nazionale sulle sostanze attive e sui prodotti fitosanitari attraverso la verifica delle gazzette ufficiali.

6. Corsi per il conseguimento del patentino per l'impiego di prodotti fitosanitari

- Incontri preparatori con l'Ufficio fitosanitario,
- predisposizione del calendario dei corsi, sulla base dell'elenco dei patentini in scadenza
- predisposizione delle lezioni e delle informazioni (circolari) e tenuta dei corsi

7. Formazione permanente tecnici

Ulteriore approfondimento del livello di conoscenza di argomenti già conosciuti e acquisiti, e aggiornamento su nuovi argomenti di natura agronomica, di difesa, di informatizzazione e georeferenziazione dei dati, di gestione del gruppo e di comunicazione.

Confronto con ricercatori e sperimentatori appartenenti a Università, enti di ricerca italiani ed esteri su tematiche specifiche che vengono individuate al momento, in base alle sensibilità del territorio e su richiesta da parte delle singole realtà frutticole della Provincia.

Le informazioni acquisite potranno comportare la condivisione delle informazioni tecniche per i tecnici delle cooperative su specifica convenzione.

8. Manutenzione macchine irroratrici

Predisporre seminari tecnici per agricoltori sull'uso e manutenzione delle macchine irroratrici, individuazione argomenti tecnici per la trattazione didattica. Verifica dell'applicabilità pratica di nuove tecniche distributive e/o di nuove attrezzature. Partecipazione a gruppi di lavoro locali e nazionali su manutenzione e taratura delle macchine irroratrici, predisposizione di materiale informativo.

9. Attività a carattere dimostrativo di nuove conoscenze tecniche in aziende non sperimentali

- Raccordo con Unità Sperimentazione agraria e agricoltura sostenibile e Unità di Fitoiatria per impostazione prove e risultati attesi. Raccordo con area agricoltura (CRI) su nuove varietà.
- Confronto sul processo e sui risultati con Unità sperimentazione agraria e agricoltura sostenibile, unità di Fitoiatria e area agricoltura (CRI)
- Applicazione delle conoscenze in aziende pilota sul territorio
- Rilievo dati e inserimento database
- Produzione report finale
- Incontri tecnici con utenti e visita prove

| | |
|--|--|
| 6 | CARTA DEI PEDOPAESAGGI DEL TRENTO |
| OI: Z0821001I (Consulenza T. frutticola) | |

STRUTTURA: Unità Frutticoltura

REFERENTE: Gastone Dallago

DURATA: pluriennale (2006-2014)

SOGGETTI INTERESSATI: Provincia Autonoma di Trento

OBIETTIVI

- Produrre una carta dei pedopaesaggi, che delimiti grosse aree simili per caratteristiche fisiche e chimiche dei terreni
- Approfondire lo studio su alcune aree per produrre la carta dei suoli
- Fornire nel breve-medio periodo indicazioni agli agricoltori per la gestione della concimazione e della gestione complessiva dell'appezzamento (idrica, lavorazioni)
- Differenziare gli apporti idrici in funzione della granulometria degli strati superficiali e profondi

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Studio delle caratteristiche dei terreni attraverso lo studio di foto aeree per la definizione dei pedopaesaggi e successivamente rilevazioni di campagna orientate allo studio dei profili dei diversi terreni in alcune aree. Caratterizzazione territoriale delle aree interessate, che verrebbero descritte dal punto di vista pedologico in unità vocazionali simili.

Sviluppo di un sistema di archiviazione e gestione dei dati territoriali basato sulla georeferenziazione di tutte le informazioni relative al territorio frutticolo e spazializzazione dei dati rilevati su una rete di punti.

Predisposizione di appositi piani di concimazione (fertirrigazione), e di irrigazione sulla base delle conoscenze del tipo di terreno, anche in riferimento a tipologia diverse di impianti irrigui.

Collaborazione per la realizzazione dei rilievi sul territorio e per la finalizzazione degli studi agli obiettivi prefissati.

| | |
|---|--|
| 7 | SORVEGLIANZA E MONITORAGGIO FITOPATOLOGIE DA QUARANTENA |
| OI: Z0821009I (Sorveglianza fitopat e distr.pr.fitos) | |

STRUTTURA: Unità Frutticoltura

REFERENTE: Gastone Dallago

DURATA: pluriennale

SOGGETTI INTERESSATI: PAT, Servizio Promozione e vigilanza dell'attività agricola, APOT, Unità Vitecoltura, Unità Produzioni foraggiere e risorse zootecniche, Unità Produzioni Ortoflorofrutticole

OBIETTIVO

Prevenire e contenere le malattie da quarantena.

L'Ufficio Fitosanitario della Provincia Autonoma di Trento commissiona all'Istituto Agrario, l'attività di controllo territoriale relativo alla diffusione dell'*Erwinia amylovora* (colpo di fuoco batterico), dell'Apple Proliferation Phytoplasma (scopazzi del melo), della *Diabrotica virgifera virgifera* del mais, della *Flavescenza dorata* della vite, della virosi *Sharka* delle drupacee, del dittero *Drosophila suzukii* su tutte le colture e del batterio *Pseudomonas syringae pv actinidiae* sull'actinidia.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

- Raccordo con il Servizio Vigilanza e Promozione dell'attività agricola dell'Assessorato all'Agricoltura;
- raccordo con APOT e con l'Università degli Studi di Trento per l'individuazione della base campionaria e l'estrazione degli appezzamenti secondo criteri statistici;
- approvvigionamento di dati catastali aggiornati in formato gis utilizzabile dalle dotazioni informatiche presenti;
- individuazione dei collaboratori esterni, formazione di squadre di rilevatori ed effettuazione dei rilievi sotto il coordinamento tecnico e operativo del nostro personale periferico;
- collaborazione con le Cooperative per l'attivazione dei proprietari dei fondi nella esatta identificazione degli appezzamenti oggetto di rilievo;
- elaborazione e analisi dei risultati e predisposizione relazione finale per ogni patologia;
- interpretazione e divulgazione dei risultati attraverso notiziari, articoli, incontri periferici e dibattiti;
- continua azione di sensibilizzazione degli agricoltori per l'adozione di strategie di prevenzione dell'insorgenza delle patologie epidemiche.

Unità Viticoltura

| | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 8 | CONSULENZA IN VITICOLTURA |
| OI: 0821002I (Consulenza t. viticola) | |

STRUTTURA: Unità Viticoltura

REFERENTE: Maurizio Bottura

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: settore viticolo-enologico, CTT, Consorzio Tutela Vini Trentino, Apss U.O. Prevenzione e Sicurezza Ambienti di lavoro TN, Ass. Agraria di Riva del Garda, AIPO (Associazione Interregionale Produttori Olivicoli), Università ed enti di ricerca italiani ed esteri

OBIETTIVI

1. Gestione agronomica dei vigneti

Operare un'attività di consulenza di base e specialistica con lo scopo di ottimizzare i risultati produttivi quantitativi ma soprattutto qualitativi, rendendoli costanti e ripetibili nel tempo anche nelle annate climaticamente poco favorevoli.

Consigliare le modalità e i tempi di esecuzione delle diverse operazioni agronomiche necessarie al raggiungimento dell'equilibrio vegeto-produttivo, con lo scopo di ridurre gli input (concimazione, irrigazione) e quindi migliorare e razionalizzare la gestione della difesa fitosanitaria sia nei vigneti a conduzione integrata che biologica e biodinamica.

Verifica attraverso confronto in aziende viticole dei sistemi di allevamento alternativi alla pergola trentina (guyot, cordone speronato).

2. Gestione territoriale della difesa del vigneto e sistemi di avvertimento

Consulenza alle aziende e alle cantine mediante informazioni precise e puntuali con lo scopo di salvaguardare le produzioni da alterazioni (fitopatie e fisiopatie) di rilevanza economica per le aziende a conduzione integrata, biologica o biodinamica con lo scopo di garantire un buon reddito all'agricoltore. Migliorare l'informazione e raggiungere tempestivamente il maggior numero possibile di utenti con informazioni tempestive ed appropriate riguardanti la gestione della difesa nel vigneto. Controllo e segnalazione delle principali malattie da quarantena e non, rinvenute sul territorio e dei loro possibili vettori.

3. Servizio di analisi prevenдеммиаli

Fornire un costante e rapido aggiornamento a viticoltori ed operatori del settore dell'evoluzione della maturazione su tutto il territorio provinciale e per tutte le maggiori varietà coltivate.

4. Consulenza agronomica e di difesa per la coltura dell'olivo

Effettuare un servizio di consulenza mediante il supporto e il consiglio agli utenti del settore dell'olivicoltura per poter consigliare le migliori tecniche agronomiche e di difesa sia integrata che biologica da adottare.

5. Consulenza a favore delle aree marginali

Svolgere attività di consulenza per creare l'opportunità di sviluppo di attività economiche nel settore viticolo che garantiscano un certo reddito e permettano all'utenza di rimanere ancorata al territorio e alla gestione paesaggistica dello stesso

6. Messaggeria territoriale

Portare l'informazione tecnica e generale in modo capillare, tempestivo ed economico alle aziende agricole singole ed alle organizzazioni o attività di servizio collegate al settore.

Informare tempestivamente l'utenza sulle problematiche e strategie da attivare nella gestione aziendale giornaliera, fornire l'aggiornamento dei protocolli di produzione integrata o norme di produzione biologica, nonché diffondere informazioni su scadenze, convegni, visite tecniche e corsi di aggiornamento.

Creare un sistema razionale, omogeneo all'interno del Centro di Trasferimento Tecnologico per poter gestire nel miglior modo e con le stesse metodologie il flusso di informazione da dare all'utenza esterna attraverso una gestione centralizzata dell'uniformità dell'informazione e che governi eventuali elenchi soggetti a controllo della privacy.

Valutare un diverso modo di accedere all'informazione rendendo i messaggi (nelle diverse forme elettroniche e cartacee) non disponibili a tutti ma a chi effettivamente ha manifestato interesse.

Studiare quali sono i mezzi più idonei con cui dare informazione e valutare la possibilità di nuovi mezzi (sms).

Preparare un apposito questionario per gli utenti sul gradimento dei sistemi informativi da noi proposti ed il loro utilizzo e predisporre un controllo qualità sui sistemi informativi utilizzati.

7. Supporto aziendale per l'implementazione delle norme di produzione integrata

Supporto e consulenza tecnica al Consorzio Tutela Vini del Trentino nell'elaborazione delle norme di autodisciplina nel protocollo della viticoltura per la diffusione dei principi della produzione integrata in viticoltura.

8. Corsi per il conseguimento del patentino per l'impiego di prodotti fitosanitari

Organizzare corsi obbligatori periodici per il rinnovo e il rilascio delle autorizzazioni per l'acquisto dei prodotti fitosanitari (D. Lgs 194/95).

9. Formazione permanente tecnici

Chiamata relatori esterni su specifici argomenti individuati nel corso dell'annata

Collaborazione con altre unità del Centro Trasferimento Tecnologico per il trasferimento informativo e le conoscenze generali.

10. Meccanizzazione in viticoltura e manutenzione macchine irroratrici

Rendere obbligatorio il controllo degli atomizzatori a cadenza quinquennale;

Verificare la possibilità di estendere la vendemmia meccanica in alcune aziende predisposte;

Ottimizzare le operazioni a verde mediante l'uso di macchine appositamente progettate anche in momenti diversi da quanto finora studiato (sfogliature ripetute in diverse fasi; cimature ripetute; effetto della sfogliatura pneumatica sulla botrite, ecc);

predisporre del materiale con funzione didattica da utilizzare per successivi appuntamenti e/o da proporre ad eventuali interessati all'argomento.

11. Attività a carattere dimostrativo di nuove conoscenze tecniche in aziende non sperimentali

Miglioramento del livello di aggiornamento e conoscenza tecnica.

Applicazione delle conoscenze tecniche sperimentali in ambito aziendale in una razionale strategia di gestione agronomica e di difesa della vite

Conferma dei risultati sperimentali mediante l'applicazione in un contesto aziendale prettamente operativo.

Trasmissione elementi innovativi confermati a livello territoriale agli utenti esterni.

12. Collaborazione su progettazione specifica e condivisa nel settore viti-enologico all'interno del Centro Trasferimento Tecnologico

Individuare con le altre unità afferenti al Centro Trasferimento Tecnologico (Unità Laboratorio Chimico e Consulenza enologica, Unità di Fitoiatria e Unità di Sperimentazione Agraria e agricoltura sostenibile) dei filoni di sperimentazione da fare sul territorio per dare delle risposte precise e supportate da dati scientifici su problematiche che ogni anno saranno individuate in base anche alle problematiche emerse negli anni precedenti.

13. Monitoraggio malattie da quarantena e di particolare interesse ed incidenza in viticoltura

Continuare il monitoraggio territoriale su malattie quali i giallumi della vite (Flavescenza dorata e Legno nero) e mal dell'esca della vite.

14. Supporto ad alcune realtà territoriale verso una difesa specialistica ecosostenibile

Molte cantine private e cooperative chiedono un supporto specifico e puntuale verso una difesa più ecosostenibile mediante la riduzione degli input mantenendo inalterata o al più migliorando ulteriormente la qualità delle produzioni

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

1. Gestione agronomica dei vigneti

Il miglioramento agronomico nel vigneto passa attraverso alcuni filoni da noi ben individuati:

- *Potatura*: fornire informazioni applicative sulle nuove tecniche di potatura relativamente alle pergole, ma con particolare riferimento alle spalliere, per migliorare la produzione quantitativa e qualitativa anche attraverso appositi corsi di aggiornamento.
- *Irrigazione*: fornire indicazioni sull'ottimale gestione dell'irrigazione soprattutto nei vigneti inseriti in consorzi irrigui turnari, dove l'eccesso irriguo è spesso fonte di ridotta qualità per una maggior presenza di marciumi sulle uve in prossimità della vendemmia. Mirare, attraverso l'utilizzo dei tensiometri e la collaborazione con l'Unità Sistema Informativo Geografico, a creare un sistema di informazione che permetta di razionalizzare l'utilizzo delle acque irrigue partendo dal presupposto che l'acqua è una fonte non rinnovabile.
- *Gestione del vigore e concimazione*: effettuare una consulenza attraverso la verifica dello stato vegetativo del vigneto mediante la misurazione di alcuni parametri vegetativi come il peso del legno di potatura e il numero di strati fogliari per verificare l'equilibrio del vigneto. Si assiste, nella maggior parte dei casi, a vigneti eccessivamente lussureggianti di vegetazione e questo spesso incide negativamente sulla qualità delle produzioni.
- *Informare correttamente i viticoltori sulla gestione a verde del vigneto*: Fornire valutazioni e suggerimenti su operazioni di spollonatura, scacchiatura, diradamento dei germogli, sfogliatura, cimatura e diradamento dei grappoli, in merito a modi e tempi.
- *Corretta informazione sulla gestione del cotico erboso nel vigneto*: ottimizzare la gestione delle infestanti con apporti di erbicidi ridotti al minimo indispensabile e valutazione della possibilità di introdurre le lavorazioni interceppo.
- *Informare sulla razionale costituzione dei nuovi impianti* sia a pergola che a spalliera dando le indicazioni corrette su distanze, materiali da utilizzare, altezza dei materiali, costi, varietà, e gestione della vite nella fase di allevamento.
- *Diradamento*: indicazione delle strategie di diradamento sulle cultivar a grappolo compatto sensibili alla botrite e al marciume acido con fitoregolatori opportunamente testati ed autorizzati dagli organi competenti in materia in collaborazione con l'unità di Fitoiatria.

2. Gestione territoriale della difesa del vigneto e sistemi di avvertimento

- Continua sorveglianza, conoscenza del territorio e verifica dei dati meteo che permettano la tempestiva previsione del rischio rispetto all'andamento di malattie fungine e/o insetti, batteriche o da fitoplasmi.
- Verifica sistematica delle trappole disposte nei vari vigneti, controllo dei numerosi testimoni non trattati presenti nelle diverse zone viticole, accesso a modelli previsionali relativi alla progressione delle diverse malattie, in collaborazione con l'Unità di Fitoiatria, e a modelli previsionali del tempo sempre più precisi ed efficaci.
- Costante verifica dell'efficacia del metodo della confusione sessuale contro tignola e tignoletta mediante controlli nelle zone ritenute più critiche.

- Verifica attraverso un certo numero di analisi in collaborazione con Unità Laboratorio e consulenza enologica del livello di residuo (R.M.A.) contenuto su dei campioni di uva ove è noto il calendario dei trattamenti e tutta la gestione fatta in precedenza.
- Verifica in campo di possibili fenomeni di resistenza con supporto scientifico da parte dell'Unità di Fitoiatria e enti di ricerca italiani e non e messa in atto di opportune strategie di difesa per limitarli.
- Verifica di possibili effetti collaterali dei prodotti fitosanitari sull'entomofauna utile (acari fitoseidi, imenotteri parassitoidi, api, ecc.) in collaborazione con unità di Fitoiatria.
- Verifica attraverso confronti su piccola scala (attività dimostrativa) in alcuni vigneti di metodi alternativi alla difesa integrata (funghi, insetti, batteri, virus, fitoplasmi) con lo scopo di individuarne eventuali criticità, eventualmente divulgare i risultati se positivi e proporre ai viticoltori l'utilizzo di metodi più sostenibili per l'ambiente.
- Organizzare incontro confronti con i rivenditori di agrofarmaci per poter operare in sinergia e con obiettivi comuni di salvaguardia e salubrità delle produzioni.
- Organizzare incontri con l'utenza durante l'anno su argomenti pregnanti il momento.

3. Servizio di analisi prevendemmiali

Questo servizio è disponibile su internet con tempi di esposizione del dato analitico di circa 24 ore dal prelevamento e consegna in laboratorio.

Questa attività coinvolge oltre al servizio tecnico, l'Unità Laboratorio Chimico e Consulenza enologica e la cantina di microvinificazione.

Si raccolgono circa 350 campioni rappresentativi delle 16 varietà più diffuse in Provincia e sono eseguiti in media 4 prelevamenti per campione in un arco di tempo che va da metà agosto per le varietà a bacca bianca a fine settembre per le varietà più tardive. Le interrogazioni dell'utenza sono circa 300 all'anno.

4. Consulenza agronomica e di difesa per la coltura dell'olivo

Il servizio mira a valorizzare, attraverso la conoscenza e l'esperienza raggiunta, la produzione qualitativa dell'olivo e la conseguente produzione di olio che possano garantire un reddito complementare e, soprattutto, la conservazione ambientale e paesaggistica del territorio ci notevole importanza nella zona del Lago di Garda Trentino. L'olivicoltura è una specie che ben si adatta alla coltivazione biologica; questo richiede presenza, conoscenza del territorio e professionalità che si ritrovano nel personale afferente a questa unità.

Verranno effettuate attività di sperimentazione/dimostrazione di tecniche biologiche di coltivazione dell'olivo.

5. Consulenza a favore delle aree marginali

La viticoltura provinciale risulta tradizionalmente presente in aree sfavorite per limiti ambientali e microclimatici. Si tende ora a dare rigore e sistematicità alle diverse aree, per essere in grado di caratterizzarle da un punto di vista geomorfometrico e valutarne le potenzialità viticole di ogni singolo sito.

Oltre a questa forma di consulenza, che riguarda tipicamente zone di nuovo impianto, si punta a continuare a fornire consulenza tradizionale in zone marginali già investite a vite.

Questo tipo di attività risulta particolarmente oneroso in quanto riguarda zone disperse, spesso lontane dai comprensori di maggiore diffusione della coltura ma che possono risultare particolarmente interessanti da un punto di vista qualitativo o per produzioni limitate ma legate alla tradizione locale. Ci si riferisce in particolare alla Valsugana, alla zona di Stenico, al Bleggio, a certe aree limitate delle Giudicarie, alla zona del Gropello e alla Vallarsa.

6. Messaggeria territoriale

Organizzazione di recapiti settimanali e incontri periodici con i viticoltori o seminari a tema

Curare la redazione di messaggi, ed informazioni tramite:

- segreteria telefonica,
- avvisi murali spediti via fax,
- telefoni cellulari,

- notiziari IASMA NOTIZIE,
- articoli tecnici,
- posta elettronica,
- giornate tecniche e convegni,
- riunioni di campagna,
- riunioni tecniche d'area.

7. Supporto aziendale per l'implementazione delle norme di produzione integrata

- espressione di pareri sull'introduzione di nuovi prodotti, collaborazione alla definizione delle norme, valutazione dei risultati delle analisi di controllo e messa a punto di iniziative correttive nei casi non conformi;
- collaborazioni alle iniziative di supporto: incontri con viticoltori, riunioni a tema;
- partecipazione a tavoli tecnici a livello extra provinciale su tematiche specifiche;
- predisposizione materiale divulgativo quale lista prodotti aggiornata per la stampa del quaderno di campagna.

8. Corsi per il conseguimento del patentino per l'impiego di prodotti fitosanitari

- Incontri preparatori con l'Ufficio Fitosanitario,
- predisposizione del calendario dei corsi, sulla base dell'elenco dei patentini in scadenza;
- predisposizione delle lezioni e delle informazioni (servizi televisivi e circolare) e tenuta dei corsi.

9. Formazione permanente tecnici

Ulteriore approfondimento del livello di conoscenza di argomenti già conosciuti e acquisiti, ed aggiornamento su nuovi argomenti di natura agronomica, di difesa, di informatizzazione e georeferenziazione dei dati, di gestione del gruppo e di comunicazione.

Confronto con ricercatori e sperimentatori appartenenti ad Università, enti di ricerca italiani ed esteri su tematiche specifiche che vengono individuate al momento, in base alle sensibilità del territorio e su richiesta da parte delle singole realtà viticole della Provincia.

10. Meccanizzazione in viticoltura e manutenzione macchine irroratrici

Si tratta di individuare delle aziende ove poter svolgere delle applicazioni pratiche in campo e individuare all'interno del nostro gruppo una persona che per interesse personale e sensibilità propria possa fungere da referente.

11. Attività a carattere dimostrativo di nuove conoscenze tecniche in aziende non sperimentali

- Raccordo con Unità Sperimentazione agraria e agricoltura sostenibile e Unità di Fitoiatria per impostazione prove e risultati attesi e confronto sul processo e sui risultati
- Applicazione delle conoscenze in aziende pilota sul territorio
- Rilievo dati e inserimento database
- Produzione report finale
- Incontri tecnici con utenti e visita prove

12. Collaborazione su progettazione specifica e condivisa nel settore viti-enologico all'interno del Centro Trasferimento Tecnologico

- Individuazione di tematiche specifiche per un lavoro di filiera dalla campagna alla cantina
- Collaborazione nell'ambito dei rilievi di Maso Romani
- Collaborazione condivisa sul problema dei nematodi in alcuni vigneti
- Individuazione di alcuni principi attivi che residuano nel vino e verifica mediante prova sperimentale di applicazione differenziata, di analisi sulle uve e sui vini
- Collaborazione specifica su profili aromatici e polifenoli in alcune cultivar in zone specifiche

13. Monitoraggio malattie da quarantena e di particolare interesse ed incidenza in viticoltura

Il monitoraggio dei giallumi quali Flavescenza Dorata e Legno Nero assume un'importanza fondamentale nella gestione oculata del territorio. Ciò comporta il controllo della presenza dei vettori nella fase primaverile - estiva e della malattia nella fase di tarda estate.

Anche il mal dell'esca rappresenta una patologia importante ove il monitoraggio qualifica il lavoro dei tecnici e permette di acquisire delle conoscenze fondamentali nella gestione della patologia. Nel 2010 si è inoltre iniziato anche su vite il monitoraggio di *Drosophila Suzukii* che senz'altro impegnerà ulteriormente nei prossimi anni.

14. Supporto ad alcune realtà territoriale verso una difesa specialistica ecosostenibile

La crescente sensibilità ambientale e la promiscuità tra abitazioni e viticoltura, nonché le richieste del mercato impongono una viticoltura che sia economicamente sostenibile, ma anche ambientalmente sostenibile. Le richieste di gruppi di viticoltori appartenenti a cantine sociali o gruppi privati è crescente. L'impegno quotidiano dei tecnici su questo fronte è in aumento e la gestione di questa viticoltura ecosostenibile comporta maggiori rischi e quindi maggior impegno. L'utilizzo del solo rame, la riduzione dei trattamenti fitosanitari con prodotti potenzialmente più efficaci ma anche più tossici, la riduzione del diserbo, il minor ricorso all'uso di antibiotici, la gestione agronomica più precisa ed oculata necessita un coinvolgimento ed un impegno sul territorio maggiori in termini di incontri e di informazione da trasmettere.

| | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| 9 | PROGETTO MASO CAVIT |
| OI:Z0822019C (Supporto alle Cantine) | |

STRUTTURA: Unità Viticoltura

REFERENTE: Maurizio Bottura

DURATA: annuale rinnovabile

SOGGETTI INTERESSATI: Cavit

OBIETTIVI

- Fornire adeguato sostegno tecnico all'Ufficio Tecnico di Cavit e ai tecnici delle cantine associate nell'individuazione dei vigneti migliori, nel seguire e supportare con informazioni e consigli tecnici dalla potatura alla vendemmia gli oltre 140 vigneti del Progetto Il Maso.
- Raccogliere dati produttivi e qualitativi per ulteriormente migliorare lo standard qualitativo dei prodotti ottenuti.
- Stesura di schede di valutazione attraverso l'individuazione di caratteri oggettivi confrontabili tra tutti i vigneti
- Verifica ed elaborazione dei dati raccolti
- Divulgazione dei dati in sede tecnica di Cavit

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Consigliare i viticoltori appartenenti alle cantine associate al consorzio Cavit che aderiscono al progetto "Il Maso" (numero complessivo di partecipanti: 140)

Questo progetto individua una serie di vigneti sul territorio tra le cantine associate a Cavit con l'obiettivo di ottenere dell'uva di alta qualità destinata poi a essere vinificata separatamente e poi commercializzata nella linea Masi di Cavit. La collaborazione è nata nel 2002 e prosegue da sette anni con proficui risultati per entrambe le parti. C'è un costante confronto e collaborazione tra noi e Cavit che determina una crescita professionale importante dei tecnici, ma soprattutto dei viticoltori.

L'impegno dell'Unità Viticoltura è notevole poiché si stima siano necessari almeno sei- sette passaggi annuali per ogni vigneto, partendo dal controllo della potatura, della percentuale di germogliamento, dell'effettiva avvenuta operazione di scacchiatura e diradamento germogli, al consiglio su quanto e quando sfogliare, alla stima di produzione, alla raccolta del peso per ceppo alla vendemmia con analisi di routine quali polifenoli e antociani, nonché al rilievo del peso del legno di potatura.

| | |
|--------------------------------------|---|
| 10 | CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO E DELLE POTENZIALITÀ VITICOLE DELL'AREA DI PRODUZIONE DELLE CANTINE SOCIALI AFFERENTI A CAVIT |
| OI:Z0822019C (Supporto alle Cantine) | |

STRUTTURA: Unità Viticoltura

REFERENTE: Maurizio Bottura

DURATA: annuale rinnovabile

SOGGETTI INTERESSATI: Cavit

OBIETTIVI

- Rilievi sullo stato vegeto-produttivo dei vigneti
- Raccolta dati agronomici nei vigneti individuati
- Definire le varietà di maggior interesse da studiare

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Lo studio effettuato sullo stato vegetazionale dei vigneti, basato sul calcolo di un indice vegetazionale (Normalized Difference Vegetation Index - NDVI), ricavato da immagini multispettrali aeree, è la base di riferimento che deve essere successivamente confermata mediante rilievi a terra e analisi nutrizionali, con lo scopo di verificare la disponibilità di tutti i macro e microelementi nel terreno e nelle foglie.

Questo costituirà la base indispensabile per la successiva identificazione degli appezzamenti oggetto di studio, ove, mediante una minuziosa raccolta dei dati agronomici, quali numero gemme/ceppo, numero germogli/ceppo, numero grappoli/ceppo, peso della produzione/ceppo, peso del legno di potatura, accompagnati da tutti i principali dati di maturazione.

La raccolta dei dati si stima possa occupare almeno tre anni per ogni sito di indagine, al fine di confermare anche le indicazioni derivanti dall'applicazione del sistema HarvAssist.

Unità

Sistema informativo geografico

| | |
|---|---|
| 11 | RETE DI STAZIONI METEOROLOGICHE PER L'AGRICOLTURA E L'AMBIENTE |
| OI: P0921002I (Rete stazioni meteo agr/amb) | |

STRUTTURA: Unità Sistema Informativo Geografico

REFERENTE: Giambattista Toller

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: Strutture interne Fondazione Edmund Mach, Università di Trento.

OBIETTIVI

Aggiornamento HW e SW della rete meteo FEM, sostituendo la componentistica obsoleta per: rilevamento, archiviazione, elaborazione e diffusione di dati meteorologici con interesse prevalente per il settore ambientale, agrario e quello delle risorse idriche ed energetiche.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Proseguendo l'attività come impostata nel 2010 si prevede di attuare i punti come di seguito elencati. Il 2011 sarà il terzo anno di un programma pluriennale.

1. L'interrogazione cadenzata delle 80 stazioni di rilevamento agro meteorologico della FEM avviene in via principale per opera di un software (front-end) che può essere ritenuto obsoleto e che potrebbe in caso di guasto presentare grossi problemi di riattivazione.
2. La sostituzione avviata nel 2009 è necessaria fino alla completa installazione del nuovo sistema strutturato nel senso di una forte semplificazione del software, che prevede l'eliminazione di molti servizi aggiuntivi inutilmente presenti nell'attuale.
3. L'uso di protocolli di trasmissione che sono proprietà privata della Ditta costruttrice delle stazioni meteo crea talora difficoltà nella ricerca e riparazione dei guasti. Si spingerà perciò l'evoluzione della rete verso l'adozione di protocolli di comunicazione pubblici.
4. Molte stazioni della rete agro-meteo fissa sono obsolete, nel 2010 ne sono state installate 26 più moderne, dotate di hardware con grande potenza di calcolo, basso consumo elettrico e con ridotto ingombro, nel 2011 ci vuole completare la sostituzione per le rimanenti stazioni.
5. Un notevole passo è rappresentato dall'adozione di connessione General Packet Radio Service (GPRS), che permette un rapido accesso ai dati, incrementando la capacità di fornire un servizio "in tempo reale" e riducendo al contempo il costo di gestione.
6. Per necessità contingenti, si propone che il Centro Meteo potenzi il proprio set di acquisitori (data-logger) destinati non all'installazione fissa, ma alla messa a disposizione dei Settori di Sperimentazione e di Assistenza Tecnica (ed eventualmente di terzi) per acquisizioni temporanee. Si prevede l'acquisto di 20 data logger con relativa sensoristica,
7. Poiché l'affidabilità e la continuità dei dati sono due caratteristiche estremamente importanti di ogni archivio, i protocolli di manutenzione delle stazioni e della rete e quelli di validazione dei dati andranno ulteriormente affinati per garantire la qualità dei dati archiviati. Attenzione particolare sarà dedicata al servizio "real time", che per un servizio di assistenza tecnica rappresenta un fondamentale strumento.

Unità

Risorse foraggere e produzioni zootecniche

| | |
|---|--|
| 12 | CONSULENZA PER LE PRODUZIONI ZOOTECHNICHE |
| OI:Z0821007I (Consulenza foraggera zootec-casearia) | |

STRUTTURA: Unità Risorse foraggere e produzioni zootecniche

REFERENTE: Angelo Pecile

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: settore zootecnico provinciale, Federazione Provinciale Allevatori, Concast Trentingrana, Fondazione Debellat, Università di Bologna, Università di Padova, Laboratorio Associazione Regionale Allevatori della Lombardia, S.A.T.A. Lombardia, Servizi Veterinari, PAT Servizio Strutture, Gestione e Sviluppo Aziende Agricole, PAT - Ufficio Fitosanitario, Ufficio per le produzioni biologiche, Cooperativa AGRI 90, Associazione per la valorizzazione della farina della Valsugana, C.R.P.A. Reggio Emilia

OBIETTIVI

1. Consulenza di filiera alle produzioni lattiero-casearie

Realizzazione di una procedura di intervento, coordinata con i tecnici del Concast Trentingrana, finalizzata ad affrontare, a livello delle aziende di produzione, specifiche problematiche riscontrate nella gestione delle stalle dei soci, nelle caratteristiche del latte conferito, nella successive fasi di trasformazione del latte.

Ulteriore finalità è quella di mettere a punto un sistema di gestione per produttori di latte organizzati in strutture cooperative, dove tra soci e impresa cooperativa siano chiari e ben definiti gli impegni e le responsabilità delle parti, per la gestione delle problematiche attinenti la qualità delle produzioni realizzate dai caseifici aderenti e per l'applicazione in futuro delle procedure relative alla rintracciabilità.

Si interverrà inoltre, a favore di aziende produttrici di latte e di malghe con vacche in lattazione, per le attività connesse ai "piani di rientro" previsti dal "Pacchetto Igiene" con particolare riferimento al contenimento delle mastiti da *Staphylococcus aureus*

2. Consulenza alimentare

Consulenza tecnica agli allevatori, studio e applicazione di strumenti e metodologie innovative sia relativamente alle analisi degli alimenti che alle tecniche di razionamento delle diverse specie.

Controllo dei punti critici della filiera del razionamento in relazione agli aspetti qualitativi del prodotto finale.

3. Consulenza formaggi d'alpeggio e aziendali

Concretizzare specifiche iniziative di consulenza a favore delle produzioni casearie realizzate con latte d'alpeggio e di quelle realizzate direttamente da aziende zootecniche, finalizzate al miglioramento delle tecniche di caseificazione e dei fattori che determinano le attitudini caseari del latte.

4. Consulenza miglioramento quali-quantitativo delle produzioni di mais

Favorire l'ampliamento della base produttiva, consolidare le caratteristiche della varietà locale oggetto di coltivazione, rendere più efficienti le tecniche di produzione.

5. Consulenza meccanizzazione in agrozootecnica

Fornire agli allevatori e agli attori istituzionali informazioni tecnico – economiche sulla implementazione di tecnologie meccaniche delle aziende zootecniche con particolare riferimento al processo di essiccazione dei foraggi ed alla gestione dei reflui zootecnici.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

1. Consulenza di filiera alle produzioni lattiero-casearie

Consulenza “di filiera” alla produzione lattiero-casearia provinciale con interventi presso le aziende di produzione, a favore dei caseifici e del loro Consorzio. Indagini sul campo volte a sistematizzare e gerarchizzare le problematiche gestionali delle aziende con indirizzo produttivo a Grana Trentino.

Interventi divulgativi in collaborazione con i caseifici sulle tematiche di attualità correlate alla qualità del latte. Predisposizione e divulgazione dei “quaderni di buona prassi” quale fase conclusiva del WP4 del progetto “Qualità della filiera del Grana Trentino”.

2. Consulenza alimentare

L'attività si propone di fornire agli allevatori un servizio di consulenza aggiornato, efficiente e indipendente da interessi commerciali.

Sia pur con approcci diversi, a seconda del livello di intensificazione produttiva, il servizio affronta gli aspetti collegati al contenimento dei costi di produzione, attraverso la razionalizzazione degli aspetti nutrizionali (oltre il 50% del costo totale) ed il miglioramento dell'efficienza alimentare; le scelte strutturali relative ai sistemi di distribuzione degli alimenti; il raggiungimento di adeguati standards di benessere per gli animali allevati; l'ottenimento di produzioni di elevato livello qualitativo, sia per l'industria di trasformazione (attitudine casearia, macellazione, ecc), sia per il consumatore finale (contaminazione da micotossine, ecc).

Nell'anno in corso verranno proseguiti gli approfondimenti sulla tematica nutrizionale collegata alla qualità del latte da trasformare in formaggi a lunga stagionatura e l'attività sarà coordinata, per le problematiche connesse, con il Programma di ricerca Qualità della filiera Grana Trentino commissionato dal Concast-Trentingrana. È prevista l'acquisizione di software relativi alle nuove metodiche di razionamento. Si opererà inoltre a supporto delle iniziative di consulenza previste dagli obiettivi.

3. Consulenza formaggi d'alpeggio e aziendali

Iniziative di consulenza ma anche, in modo coordinato, di aggiornamento, formazione, dimostrazione a favore dei trasformatori di latte aziendali e di malga.

L'attività verrà realizzata dal personale specializzato in tecnologie alimentari assegnato all'ufficio che si avvarrà delle competenze dei colleghi per quanto attiene le problematiche afferenti la produzione di latte e la sua qualità.

Attività tecnico - organizzative di supporto alla promozione del settore quali i Concorsi per formaggi di Malga.

4. Consulenza miglioramento quali-quantitativo delle produzioni di mais

Le tecniche colturali del mais da foraggio sono sufficientemente consolidate ma alcune problematiche sia fitosanitarie, che di carattere più generale, richiedono una costante e particolare attenzione.

Le attività in merito si propongono in particolare di mettere a disposizione dei maiscoltori le informazioni più aggiornate in merito alla scelta degli ibridi per insilato, di monitorare la presenza della Diabrotica e di seguire l'evolversi degli aspetti relativi alle micotossine.

Per quanto riguarda il mais “da polenta”, si proseguirà nelle attività di consulenza diretta a favore dei produttori delle zone di Storo e della Valsugana.

È allo studio l'applicazione del marchio OGM free della PAT alle varietà locali per la produzione di polenta che dovrebbe coinvolgere anche il CTT soprattutto nelle fasi iniziali del progetto.

Si proseguirà con i monitoraggi sul territorio relativi alla *Diabrotica virgifera virgifera* predisponendo inoltre i report necessari alla rendicontazione presso il competente ministero.

5. Consulenza meccanizzazione in agrozootecnica

Attività di consulenza per la progettazione, installazione ed utilizzazione di impianti per l'essiccazione in due tempi dei foraggi, con aria preriscaldata mediante l'utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili.

Consulenza sulla meccanizzazione nell'azienda zootecnico-foraggera, curando oltre agli aspetti di efficienza del cantiere e di riduzione dei consumi energetici, quelli legati alla sicurezza del lavoro ed ai rischi derivanti dall'impiego delle macchine agricole. Su queste tematiche verrà proseguita la collaborazione con l'A.C.M.A. di Trento, mediante la realizzazione di periodiche giornate dimostrative nei diversi comprensori del Trentino, con una proposta tecnica adattata alle diverse caratteristiche del territorio.

Progettazione ed attuazione di iniziative dimostrative sulle tecnologie innovative per la valorizzazione agronomica dei reflui zootecnici. Consulenza alle singole aziende zootecniche nelle scelte tecniche necessarie per la razionalizzazione della gestione dei reflui (separazione solido/liquido e/o compostaggio).

Collaborazione con l'Unità Biomasse ed Energie Rinnovabili per l'attuazione del progetto "Sviluppo territoriale integrato per l'autosufficienza energetica delle aziende agricole"

Messa a punto e sperimentazione di tecniche innovative per la gestione dei reflui zootecnici.

Si parteciperà inoltre al progetto del C.R.P.A. di Reggio Emilia sugli effetti della digestione anaerobica sulla presenza di spore di *Clostridium* nel comprensorio del Parmigiano Reggiano, applicando il protocollo di verifica a reflui zootecnici e ad altre biomasse di interesse e utilizzabilità locale

| | |
|--|---|
| 13 | ATTIVITÀ DIMOSTRATIVA: MUNGITURA ROBOTIZZATA |
| OI: Z0821051I (Progetto mungitura robotizzata) | |

STRUTTURA: Unità Risorse foraggiere e produzioni zootecniche

REFERENTE: Angelo Pecile

DURATA: pluriennale

SOGGETTI INTERESSATI: allevatori di bovini, Federazione Provinciale allevatori; Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie; Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione – sede di Lodi e Cremona

OBIETTIVI

Effettuare dimostrazione in condizioni di campo sulla mungitura robotizzata effettuando verifiche relative a: modalità operative, potenzialità, problematiche tecnico – gestionali, aspetti economici, produttivi e qualitativi sul latte

DESCRIZIONE DELL' ATTIVITÀ

Acquisizione ante e post installazione di dati economici e gestionali sull'azienda, morfologici, produttivi (quantità, qualità, caseificabilità del latte) e comportamentali sugli animali. Redazione di report periodici, organizzazione di visite guidate.

| | |
|---|---|
| 14 | STUDIO DI SISTEMI AGROZOOTECNICI ALTERNATIVI PER ZONE A ZOOTECNIA INTENSIVA E SEMI-INTENSIVA |
| OI:Z0821007I (Consulenza foraggera zootec-casearia) | |

STRUTTURA: Unità Risorse foraggere e produzioni zootecniche

REFERENTE: Angelo Pecile

DURATA: pluriennale

SOGGETTI INTERESSATI: Dipartimento Agricoltura e Alimentazione – P.A.T. Federazione Provinciale allevatori, Università di Padova, Unità economia e territorio – FEM

OBIETTIVI

Acquisire informazioni dettagliate sulle criticità dei sistemi agro zootecnici intensivi della nostra provincia. Individuare e, per quanto possibile, mettere in atto a titolo dimostrativo, impostazioni agro – zootecniche alternative e tecniche di produzione in grado di riportare i sistemi interessati a più soddisfacenti equilibri con il territorio e con l'economia locale.

DESCRIZIONE DELL' ATTIVITÀ

Acquisizione base dati sulle zone coinvolte anche utilizzando le informazioni già raccolte per le iniziative di studio sulla fattibilità di impianti per a produzione di Biogas. Elaborazione di proposte tecniche alternative. Rilevazioni tecniche, economiche e gestionali finalizzate alla predisposizione di proposte gestionali sostenibili anche dal punto di vista ambientale. Attivazione di iniziative dimostrative.

| | |
|----------------|---|
| 15 | STUDIO DI STARTER SPECIFICI PER LE PRODUZIONI LATTIERO-CASEARIE D'ALPEGGIO |
| OI:da attivare | |

STRUTTURA: Unità Risorse foraggere e produzioni zootecniche

REFERENTE: Angelo Pecile

DURATA: attività di studio in corso di progettazione, durata presumibile 3 anni

SOGGETTI INTERESSATI: Trasformatori di latte prodotto in malga, C.N.R. Lodi, Unità operativa microbiologia, Concast Trentingrana, Federazione Provinciale Allevatori

OBIETTIVI

Fornire agli utilizzatori di latte prodotto in alpeggio (casari di malga, caseifici di valle) starter da utilizzare per le trasformazioni casearie che possano garantire standard qualitativi adeguati senza ridurre le peculiarità dei formaggi determinate dalla specificità delle microflora casearie endemiche di ogni zona/vallata/malga.

DESCRIZIONE DELL' ATTIVITÀ

Attività di rilevazioni sul campo, di analisi microbiologica, di consulenza ai trasformatori di latte per lo studio, la formulazione e l'utilizzazione di starter specifici.

| | |
|--|--|
| 16 | MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA TECNICO-ECONOMICA DELLE AZIENDE ZOOTECNICHE E DELLA LORO COMPATIBILITÀ AMBIENTALE |
| OI: P1122001I (Miglioramento efficienza az. zootecniche) | |

STRUTTURA: Unità Risorse foraggere e produzioni zootecniche

REFERENTE: Angelo Pecile

| | | | | | |
|----------------|------|------|-------------|------|------|
| DURATA: | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------|------|------|-------------|------|------|

SOGGETTI INTERESSATI: allevatori dell'intera provincia, IZS delle Venezie, Associazione Regionale Allevatori della Lombardia, Università di Padova – Dip. Agronomia Ambientale e Produzioni vegetali, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Unità di Ricerca per il monitoraggio e la Pianificazione forestale

OBIETTIVI

I. Miglioramento della efficienza tecnica e quindi dei risultati economici realizzabili dal comparto zootecnico provinciale.

II. Miglioramento della gestione delle superfici a prato permanente e a pascolo, al fine di ottenere produzioni foraggere adeguate alle necessità del bestiame allevato e, nel contempo, di preservare la biodiversità presente nelle superfici meno produttive, garantendo inoltre il mantenimento della variabilità e della godibilità paesaggistica.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Obiettivo I. Studio delle caratteristiche igienico-sanitarie relative alla produzione di latte, nonché su quelle relative alla efficienza tecnico-economica delle aziende zootecniche partendo dall'esame dei dati microbiologici sul latte e di nutrizionali e bromatologici degli alimenti zootecnici.

Il programma concentra l'attenzione prevalentemente sulle patologie della mammella e sulle problematiche nutrizionali direttamente o indirettamente coinvolte nel benessere animale e nelle sue performances produttive (quantità e qualità del latte prodotto).

Il modulo di intervento sperimentale prevede sopralluoghi aziendali per: a) raccolta del materiale da sottoporre ad analisi (latte, feci, alimenti zootecnici), b) impostazione dei protocolli operativi messi a punto sulla base della elaborazione delle informazioni e dei dati analitici raccolti.

Obiettivo II. Messa a punto a livello locale di metodologie innovative utili alla gestione delle risorse foraggere locali (Tipologia dei prati permanenti e dei pascoli), finalizzati al miglioramento delle caratteristiche vegetazionali e delle modalità gestionali, nonché alla realizzazione di cartografie tematiche utilizzabili a fini produttivi, paesaggistici ed ambientali.

Unità

Qualità e sicurezza

delle filiere agroalimentari

| | |
|--|--|
| 17 | SERVIZIO DI CONSULENZA PER LA CORRETTA APPLICAZIONE DEI CRITERI PREVISTI DALLA CONDIZIONALITÀ |
| OI: P0921001I (Consulenza qualità e sicurezza) | |

STRUTTURA: Unità Qualità e sicurezza delle filiere agroalimentari

REFERENTE: Fabrizio Benvenuti

DURATA: pluriennale

SOGGETTI INTERESSATI: PAT, Dipartimento Agricoltura (PSR 2007-2013)

OBIETTIVI

Supporto alle aziende agricole per l'ottenimento dei finanziamenti comunitari nell'ambito dei premi PAC, PSR (indennità compensativa e misure agroambientali), OCM vino

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

- Attività formative per la qualificazione dei tecnici operanti sul territorio
- Raccordo operativo con gli Uffici preposti della PAT (es. APPAG)
- Contatti con la Provincia di Bolzano e la Regione Veneto
- Formazione e informazione alle aziende
- Consulenza per gli adempimenti specifici
- Visite aziendali e compilazione check list
- Formazione in merito al tema agli studenti del Centro Istruzione e Formazione
- Coordinamento corsi rivolti ai tecnici e previsti dalla misura 111 del PSR

| | |
|--|---|
| 18 | SERVIZIO DI CONSULENZA PER LA SALUTE E LA SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO |
| OI: P0921001I (Consulenza qualità e sicurezza) | |

STRUTTURA: Unità Qualità e sicurezza delle filiere agroalimentari

REFERENTE: Fabrizio Benvenuti

DURATA: pluriennale

SOGGETTI INTERESSATI: PAT, Dipartimento Agricoltura (PSR 2007-2013)

OBIETTIVI

Favorire il raggiungimento di un livello adeguato di sicurezza e salute dei lavoratori nel settore agroalimentare

Responsabilizzazione degli operatori e promozione della “cultura” della sicurezza sul lavoro

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

- Assistere le aziende per la messa a norma delle attività lavorative (messa in sicurezza di macchine, attrezzature, locali, impianti, ...)
- Fornire alle aziende adeguati percorsi formativi in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro tramite corsi e seminari specifici per l'ottenimento della qualifica di RSPP (Responsabile del Servizio per la Protezione e a la Prevenzione) come previsto dal DM 16 gennaio 1997 e dal D. Lgs 81 del 2008 e ss.mm
- Assistere le aziende agricole nell'ambito della valutazione degli eventuali rischi presenti
- Supportare le aziende nell'implementazione della documentazione necessaria per il rispetto dei requisiti previsti dalla legge (D. Lgs 81 del 9 aprile 2008 e ss. mm.)
- Garantire un aggiornamento continuo
- Partecipare a tavoli di lavoro, nelle sedi di interesse strategico, al fine di sostenere e approfondire le problematiche territoriali specifiche
- Coordinare appositi corsi di formazione specialistica inerenti il Primo Soccorso (durata 12 ore) e la Prevenzione degli Incendi – rischio medio (durata 8 ore)

| | |
|--|---|
| 19 | SERVIZIO DI CONSULENZA AZIENDALE PER LA SICUREZZA ALIMENTARE |
| OI: P0921001I (Consulenza qualità e sicurezza) | |

STRUTTURA: Unità Qualità e sicurezza delle filiere agroalimentari

REFERENTE: Fabrizio Benvenuti

DURATA: pluriennale

SOGGETTI INTERESSATI: settore agroalimentare

OBIETTIVI

Favorire la garanzia della salubrità dei prodotti agroalimentari sul mercato

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

- Supporto tecnico alle aziende al fine di implementare sistemi HACCP nell'ambito dell'autocontrollo igienico-sanitario nel comparto agroalimentare e di sistemi per la tracciabilità e la rintracciabilità dei prodotti agroalimentari, per il rispetto dei requisiti previsti dalla legge (Reg. (CE) 178/2002 e "pacchetto igiene" Reg. 852/2004, 853/2004, 854/2004, ecc)
- Assistenza per i piani di campionamento ed analisi dei parametri chimico-fisici e microbiologici su alimenti, mangimi ed acque destinate ad uso irriguo
- Fornire percorsi formativi specifici per gli operatori del settore in materia igienico-sanitaria
- Garantire un aggiornamento continuo

| | |
|--|---|
| 20 | SERVIZIO DI CONSULENZA E AGGIORNAMENTO SULLA NORMATIVA FITOFARMACI |
| OI: P0921001I (Consulenza qualità e sicurezza) | |

STRUTTURA: Unità Qualità e sicurezza delle filiere agroalimentari

REFERENTE: Fabrizio Benvenuti

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: settore agricolo

OBIETTIVI

Valorizzazione delle potenzialità dei sistemi informatizzati a sostegno delle aziende, con particolare riferimento alla gestione del Registro dei trattamenti

Garanzia dell'aggiornamento continuo sulla normativa dei fitofarmaci

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

- Diffusione di quaderni di campagna informatizzati per tutte le colture
- Consulenza per la progettazione di sistemi innovativi per l'automatizzazione della compilazione dei quaderni stessi
- Costante verifica della normativa in materia di fitofarmaci e relativi aggiornamenti sulla registrazione dei principi attivi nuovi e già in uso e puntuale aggiornamento dei consulenti tecnici operanti sul territorio (Direttiva 91/414/CEE, D. Lgs 194 del 17 marzo 1995, DPR 290 del 23 aprile 2001)

| | |
|--|---|
| 21 | PROGETTO DI CERTIFICAZIONE INTERNA |
| OI: P092100II (Consulenza qualità e sicurezza) | |

STRUTTURA: Unità Qualità e sicurezza delle filiere agroalimentari

REFERENTE: Fabrizio Benvenuti

DURATA: pluriennale

SOGGETTI INTERESSATI: strutture interne

OBIETTIVI

Prosecuzione dell'implementazione di un sistema di gestione interno certificato, al fine di ottimizzare i processi interni ed esterni

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

- Raccolta dei dati e delle informazioni pertinenti per la fase successiva dell'implementazione di un sistema documentale standardizzato e condiviso per tutte le attività del Centro, mediante la proceduralizzazione dei processi interni ed esterni, l'uniformazione delle metodologie di lavoro e l'adeguata gestione e controllo di tutte le attività
- Attivazione di collaborazioni ed eventuali consulenze esterne
- Gestione dei programmi formativi e di addestramento di tutto il personale interno
- Consulenza tecnica per la progettazione di un portale per la gestione documentale interna (archivio foto, presentazioni, avvisi tecnici, messaggi via sms, documentazione aziendale ai fini delle certificazioni di prodotto e della sicurezza sui luoghi di lavoro e altri documenti)

| | |
|-------------------------------------|---|
| 22 | SERVIZIO DI SUPPORTO ALLE CERTIFICAZIONI |
| OI: P0922003C (Supporto ad esterni) | |

STRUTTURA: Unità Qualità e sicurezza delle filiere agroalimentari

REFERENTE: Fabrizio Benvenuti

DURATA: servizio pluriennale

SOGGETTI INTERESSATI: APOT – AFLOVIT – IMPRESA VERDE DEL TRENINO

OBIETTIVI

Valorizzazione delle produzioni agricole e alimentari sia di origine vegetale che animale attraverso l'implementazione di sistemi organizzativi improntati alla qualità

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

- Specifico aggiornamento tecnico orientato all'acquisizione delle procedure e delle modalità di certificazioni di prodotto e di sistema (nuove versioni aggiornate) e relative registrazioni
- Supporto tecnico alle aziende del settore agroalimentare per l'implementazione di sistemi organizzativi e documentali finalizzati al conseguimento di varie tipologie di certificazione, anche nell'ottica dell'integrazione tra diversi sistemi
- *Certificazioni di sistema:* consulenza in merito alla certificazione sulla base delle norme ISO 9001:2008 (Sistema di gestione per la Qualità), ISO 22000 (Sicurezza alimentare), ISO 14001, EMAS (Ambiente), SA 8000 (*Responsabilità Sociale*).
- *Certificazioni di prodotto regolamentate:* consulenza per l'ottenimento di riconoscimenti comunitari (Denominazioni d'origine - DOP, IGP, STG, ecc.)
- *Certificazioni di prodotto volontarie:* consulenza nell'ambito degli schemi della GDO (GlobalGap, Tesco Nurture, BRC/IFS, altri private label), del sistema di rintracciabilità secondo la norma ISO 22005 e assistenza per il conseguimento di altre certificazioni volontarie, mediante la predisposizione dei disciplinari tecnici di produzione
- Supporto alla certificazione della produzione integrata
- Fornire adeguate proposte formative a supporto delle varie attività di certificazione

Unità Tecnologie per la frigoconservazione ed il post-raccolta

| | |
|--|--|
| 23 | CONSULENZA PER LA CONSERVAZIONE, L'ADEGUAMENTO TECNOLOGICO, LA REGOLAZIONE E IL CONTROLLO DEGLI IMPIANTI DI PRE-CALIBRATURA E SELEZIONE |
| OI: P0921003I (consulenza conservazione) | |

STRUTTURA: Unità Tecnologie per la frigoconservazione ed il post-raccolta

REFERENTE: Livio Fadanelli

DURATA: annuale rinnovabile

SOGGETTI INTERESSATI: OO.PP. MELINDA, APASO, LA TRENTINA e Coop. Ortofrutticole

OBIETTIVI

1. Controllo produzione integrata

Svolgere gli incarichi attribuiti da APOT alla commissione di controllo, come previsti nei disciplinari di produzione integrata, e dalla relativa delibera della Giunta Provinciale n° 1131 dd. 11.06.2005 e successive integrazioni (D.G.P. n°1014/2008), per: mele, pere, susine, kiwi, ciliegie, fragole e piccoli frutti, mais da polenta, ortaggi.

Collaborare con CTV per la fase di controllo dei QDC in ambito viticolo.

2. Piani di raccolta e cinetica di maturazione:

Individuare per ogni areale uniforme, relativamente a ciascuna specie, CV e clone, il giusto momento di raccolta in funzione di ottimizzare la conservabilità e la commercializzazione. Per mele e ciliegie si effettuerà studio e valutazione della cinetica della maturazione stessa nell'arco di circa 5-6 settimane.

3. Impiantistica di Conservazione, di precalibratura e selezione

- Orientare gli investimenti effettuati dalle singole Cooperative appartenenti all'O.P. Melinda, su linee di soluzione e integrazione tecnologica similari, allo scopo di mantenere un livello tecnologico adeguato e confrontabile su tutti i 16 impianti di conservazione.

- Controllare e regolare le 4 linee di pre-calibratura e selezione mele presenti presso le 4 Cooperative del l'O.P. LA TRENTINA, in modo da ottenere una standardizzazione dei requisiti di qualità del prodotto.

4. Conservazione e trasformazione piccoli frutti:

ottimizzare la conservabilità post raccolta (max fino a 180-200 giorni) di specie di piccoli frutti (Ribes, Mirtillo gigante) e prevenire la spaccatura delle ciliegie in fase pre-raccolta. Eseguire prove di trasformazione in regime di tracciabilità della qualità in filiera.

5. Aggiornamento tecnico dei frigoristi:

Produrre un effettivo trasferimento Tecnologico, dalla Sperimentazione effettuata presso il CTT FEM-IASMA, verso le strutture adibite alla conservazione, lavorazione e vendita di prodotti ortofrutticoli, sia in forma di consulenza diretta che di aggiornamento tecnico rivolto al personale addetto.

6. Controllo Qualità frutta

Studio ed elaborazione delle curve di calibratura del sistema vis-NIR (Delta Meter della Ditta Tironi s.r.l.), per le cultivar di mele dell'assortimento Trentino, in riferimento alle variabili: sito di produzione, varietà e clone, pezzatura, colore, forma, momento della valutazione (alla raccolta, al conferimento, in conservazione dinamica, al confezionamento, alla distribuzione).

Il metodo di tipo non invasivo e non distruttivo deve permettere una valutazione entro limiti di accettabilità dell'indice di degradazione della clorofilla e conseguentemente di un indice di qualità/serbevolezza complessivo.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

1. Controllo produzione integrata

Il coordinatore Livio Fadanelli è nominato da APOT quale componente responsabile della Commissione di Controllo prevista dal Sistema certificato ISO 9001, a cui sono attribuiti compiti di pianificazione ed attivazione dei controlli legati alle produzioni integrate di: mele, pere, susine, kiwi, ciliegie, fragole e piccoli frutti, mais da polenta, ortaggi.

L'attività di controllo prevede il campionamento in campo, il conferimento, la verifica dei quaderni di campagna e la compilazione di check list. I campioni di frutta ed ortaggi vengono successivamente inviati ai laboratori prescelti da APOT, con cadenza bisettimanale.

Tra i compiti affidati, rientrano la valutazione degli esiti di analisi sui residui da prodotti fitosanitari con il relativo commento, oltre alle relazioni di fine attività annuale per ciascuna coltura, da presentare alle commissioni preposte (Interna ad APOT e Commissione Provinciale di settore).

In collaborazione con il CTV (Consorzio Trentino Vini), si effettua il controllo dei QDC (400 circa) presso i vinificatori (Cantine Sociali e private), in commissione con il personale dello stesso CTV.

2. Piani di raccolta e cinetica di maturazione

In attuazione di un preciso piano di campionamento elaborato e integrato annualmente, in collaborazione con i tecnici del CTT, i campioni di frutta vengono recapitati settimanalmente presso il laboratorio dell' Unità Tecnologie per la frigoconservazione ed il post raccolta in San Michele all'Adige. I risultati di analisi degli stessi, integrati da precise indicazioni tecnico applicative (data di inizio, fine e modalità di raccolta per ciascuna zona e Cooperativa Ortofrutticola), vengono resi disponibili in tempo reale su supporto informatizzato, accesso internet previa abilitazione sul sito www.iasma.it

Tutti i dati sono resi inoltre leggibili in forma tabellare e grafica ed esportabili in formato excel, onde permettere ulteriori elaborazioni. Con lo stesso criterio, si procederà allo studio della cinetica di maturazione delle ciliegie prodotte in diversi areali (5) del Trentino, con campionamenti settimanali per un arco temporale di almeno 4-5 settimane.

3. Impiantistica di Conservazione, di precalibratura e selezione.

Su precisa deliberazione del CDA di Melinda, ogni singola Cooperativa che vada a programmare ampliamenti di capacità o investimenti in ambito della conservazione dal 2008 in avanti, è tenuta a contattare, prima della progettazione, il referente per poter effettuare una precisa analisi tecnica delle dotazioni tecnologiche esistenti e delle integrazioni necessarie al fine di ottimizzare gli investimenti. Il referente stila pertanto una relazione dettagliata e le linee guida di intervento e di investimento che vengono poi inviate sia a Melinda che alla singola Cooperativa per essere discusse con il CDA. Qualora richiesto, l'impegno può continuare integrando il lavoro con l'elaborazione di specifici capitolati di appalto per le opere tecnologiche in progettazione.

Inoltre, è affidato all'U.TFP il controllo e la regolazione delle 4 linee di selezione delle Cooperative LA TRENTINA, esso si attuerà per mezzo di una taratura e regolazione simile che permetta di ottenere identici risultati finali in merito alla classificazione delle mele per i parametri: colore, sovracoloro, calibro e difetti visibili.

4. Conservazione e trasformazione piccoli frutti

Le prove di conservazione vengono svolte presso il Centro Trasferimento Tecnologico della FEM, mentre le prove in campo sono eseguite su appezzamenti in proprietà a soci della Cooperativa APASO con sede in Pergine Valsugana.

I trattamenti preventivi in campo sono eseguiti su ribes e mirtillo allo scopo di migliorare la conservabilità nel tempo, impiegando successivamente alla raccolta tecniche di raffreddamento rapido e di AM (Atmosfera Modificata) ad alti tenori gassosi.

Le prove di conservazione si protrarranno fino ad oltre 180 giorni dalla raccolta, con valutazioni di carattere qualitativo intrinseco, estetico e di tipo fisiopatologico.

Per quanto riguarda la ciliegia, fortemente soggetta a spaccature da iperidrosi nel periodo che precede la raccolta, si continueranno le prove eseguite nel corso del 2010, con applicazioni in campo di prodotti a base di calcio e di esteri e acidi grassi di origine vegetale.

Le prove eseguite secondo un preciso piano sperimentale a blocchi random, si completano con controlli visivi e analisi chimiche allo scopo di permettere una valutazione completa dell'efficacia.

Contemporaneamente sarà fornita alla Cooperativa APASO, specifica consulenza in merito all'adeguamento tecnologico degli impianti (frigo e di AM), secondo linee di interesse economico rispettose dell'ambiente (normativa sull'uso degli HCFC), e del massimo risparmio energetico.

Le prove di trasformazione si effettueranno presso la Ditta Sottobosco Paoli di Paoli Ugo, con sede in Pergine Valsugana, allo scopo di valutare la tracciabilità di filiera dei parametri di qualità e di stabilità biologica dei trasformati (succhi – nettari - confetture), oltre a quello di ottenere nuovi prodotti trasformati ad alto valore nutrizionale, totalmente a base di frutta (mix) senza alcuna aggiunta.

Il lavoro consiste nel misurare la qualità e la composizione della materia prima e di seguire la sua evoluzione nel corso dei vari passaggi di trasformazione, di confezionamento e di stoccaggio nel tempo, in assenza di conservanti e integratori aggiunti.

Le prove di stabilità biologica e le relative analisi microbiologiche saranno effettuate presso il laboratorio di San Michele all'Adige.

5. Aggiornamento tecnico dei frigoristi

L'attività è svolta attraverso una consulenza costante e continuativa negli ambiti della conservazione e gestione dei prodotti vegetali, rivolta agli addetti al settore (O.P., Cooperative, Aziende Private), anche tramite l'aggiornamento ed il Coordinamento della specifica attività dei Frigoristi manutentori degli impianti. L'aggiornamento si realizza, oltre che per mezzo di incontri periodici plenari (2-3 all'anno), anche con riunioni per gruppi (Es. 3 gruppi Melinda, La Trentina), o a chiamata su particolari e specifiche tematiche.

La consulenza si esplicita con interventi diretti a richiesta, oltre che con l'attività svolta in collaborazione con gli stessi frigoristi e rivolta ai responsabili commerciali, soprattutto in merito alla gestione ed alla pianificazione della distribuzione commerciale dei prodotti conservati.

E' previsto nel corso dell'anno scolastico 2011/2012, da parte del Centro Istruzione e Formazione della FEM-IASMA, l'avvio di un apposito corso per l'avviamento di nuove figure di tecnico addetto alla conduzione e gestione degli impianti tecnologici (frigorista), che comprende diversi moduli inerenti i temi del post raccolta. Le ore di lezione di alcuni di questi saranno tenute dal personale assegnato all'U. TFP del CTT.

Anche nel corso dell'anno scolastico 2010-2011 il responsabile dell'U.TFP, terrà le lezioni dell'intero modulo specifico dedicato al conservazione dei prodotti agricoli all'interno del corso di Formazione Professionale anno IV°, organizzato presso il Centro Scolastico della FEM-IASMA.

6. Controllo Qualità frutta

Nell'arco di alcune annate si prevede l'affinamento degli strumenti di misura attraverso l'istruzione delle curve di calibratura, e dei metodi di campionamento e di indagine, allo scopo di poter valutare la qualità di un determinato lotto di frutta in maniera non distruttiva.

Tale valutazione deve poter rendere dati ripetibili, reali, e per i parametri medi, contenuti entro margini di errore assolutamente accettabili.

Tra gli scopi principali, quello di individuare un sistema semplice ed affidabile per valutare e quindi documentare e certificare i lotti di mele al momento del conferimento in magazzino, anche allo scopo di elaborare un futuro riconoscimento, stivaggio diversificato e pagamento a qualità intrinseca della frutta consegnata.

La strumentazione, il software di gestione, e la consulenza scientifica sono fornite dalle Ditte SACMI e TIRONI a titolo gratuito di collaborazione.

I prodotti (campioni) e lotti da analizzare e sottoporre a confronto con metodiche distruttive (PIMPRENELLE), sono forniti dalle Cooperative (Melinda - La Trentina) a titolo gratuito.

| | |
|--|--|
| 24 | ATTIVITÀ DI SERVIZIO RIVOLTE AD ALTRE STRUTTURE INTERNE ALLA FONDAZIONE |
| OI: P0921003I (consulenza conservazione) | |

STRUTTURA: Unità Tecnologie per la frigoconservazione ed il post-raccolta

REFERENTE : Livio Fadanelli

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: Altre strutture interne FEM

OBIETTIVI

Collaborare al raggiungimento di obiettivi comuni, al completamento di ricerche, sperimentazioni e prove che richiedano di approfondire gli aspetti della qualità e della conservabilità delle produzioni vegetali.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Il segmento CONSERVAZIONE della FEM-IASMA, mette a disposizione di altri Colleghi la propria esperienza, le strutture di analisi (Laboratorio), e di conservazione (celle Sperimentali), per lo svolgimento ed il completamento di ricerche e prove Sperimentali, ed in particolare:

Per il CRI:

- Programma di valorizzazione dei genomi melo 2008/2012: analisi qualitative e conservazione di materiale vegetale derivante da incroci (100+200 semenzali + 30 varietà da controllare in più momenti). Referente dott. Fabrizio Costa
- Programma di miglioramento genetico melo : analisi qualità su circa 300 campioni di mele. Referente dott. Pierluigi Magnago

Per il CTT:

- Unità Frutticoltura: analisi qualità su prove diverse provenienti da Maso Parti e Maso Maiano. Referente dott. Alberto Dorigoni
- Unità Sistema Informativo Geografico: conservazione e controllo qualità post raccolta di prove irrigue su melo. Referente dott. Gianni Toller
- Prove nutrizionali su melo: conservabilità e valutazione qualitativa di tesi in prova. Referente dott. Duilio Porro
- Centro di saggio: conservazione di mele oggetto di prove di impiego di fitofarmaci in campo (tesi diverse). Referente dott. Gino Angeli
- Altre eventuali richieste di analisi fisico chimiche con Pimprenelle (es. da parte del CTT Area Consulenza e Servizi alle Imprese o da parte di qualche classe del Centro Istruzione Formazione FEM-IASMA)

| | |
|--|--|
| 25 | STUDI SPECIFICI DI CONSERVAZIONE, QUALITÀ E CINETICA DI MATURAZIONE |
| OI: P0922004C (consulenza conservazione convenzioni) | |

STRUTTURA: Unità Tecnologie per la frigoconservazione ed il post-raccolta

REFERENTE: Livio Fadanelli

DURATA: annuale

SOGGETTI INTERESSATI: Laboratorio di analisi chimiche FEM-IASMA, Ditte fornitrici di formulati

OBIETTIVI

Studiare ed approfondire le conoscenze relative a nuove varietà e/o cloni di frutta attraverso:

- Studio della cinetica di maturazione ed individuazione della formula ottimale di conservazione in A. C. - A. M.,
- Valutazione alla raccolta dei requisiti qualitativi,
- Miglioramento tecnologico nella gestione post raccolta di diversi prodotti ortofrutticoli, anche per mezzo dell'impiego di fisiofarmaci non residuali,
- prevenzione dalle malattie post raccolta con tecniche a basso impatto ambientale,
- valutazione della qualità con metodi non invasivi,
- miglioramento della tracciabilità di filiera.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

- Svolgimento di prove su campioni consegnati settimanalmente, allo scopo di valutare la cinetica di maturazione attraverso test appositi e misurazione dell'etilene emesso.
- Prove di conservazione presso le celle Sperimentali secondo tre distinte formule gassose in A. C.-L.O.S.-D.C.A.
- Controlli sulla qualità e composizione dei frutti e sulla sensibilità alle fisio-patologie, a fine conservazione e dopo shelf life simulata.

Le prove sono impostate secondo un piano Sperimentale a più ripetizioni concordato con il committente.

Si eseguono analisi qualitative e fisico chimiche con commento dei dati ottenuti.

In particolare nel corso del 2010-2011 è stato impostato un lavoro finalizzato all'elaborazione di una tesi di laurea (ref.te prof Ramina facoltà di Agraria dell'Università di Padova), inerente lo studio della cinetica di maturazione e degli aspetti legati alla qualità ed alla conservabilità delle cv Golden Delicious e Cripp's Pink ottenute secondo due precisi protocolli di coltivazione : muro e spindel (altamente meccanizzato e convenzionale). La conservazione e le valutazioni finali si protrarranno fino alla primavera- estate 2011.

Unità Fitoiatria

| | |
|--|--|
| 26 | SPERIMENTAZIONE E CONSULENZA PER LA TUTELA E LA VALORIZZAZIONE DEL VERDE URBANO |
| OI: Z0813027C (diagnostica verde urbano) | |

STRUTTURA: Unità di Fitoiatria

REFERENTE: Giorgio Maresi

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: Comuni, Servizi PAT, enti pubblici, privati, aziende del settore, FEM-CIF - alta formazione professionale tecnico superiore del verde; IPP Cnr Firenze

OBIETTIVI

1. Supportare la difesa fitosanitaria delle alberate afferenti al verde urbano pubblico e privato
2. Ridurre i rischi legati alla stabilità delle piante arboree
3. Migliorare i protocolli di gestione del verde urbano nei comuni trentini
4. Sperimentare tecniche di lotta a basso impatto non invasive da usare contro i parassiti del verde urbano

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Proseguendo un'attività pluriennale di sperimentazione e servizio, richiesta da delibera provinciale, ci si propone di garantire ai gestori del verde urbano in Trentino una consulenza tecnica efficace e puntuale sulle problematiche fitosanitarie e di stabilità degli alberi.

1: effettuare un efficace e puntuale servizio diagnostico a favore di enti e privati e di approfondire le conoscenze sull'epidemiologia e sugli effetti delle principali specie parassite presenti in Trentino. L'attività sarà finalizzata anche al monitoraggio delle specie invasive di temuta introduzione.

2: approfondimento delle metodiche diagnostiche e lo studio dei fattori ambientali coinvolti nel rischio di schianto sono l'oggetto di questo obiettivo; sperimentare strumenti innovativi per l'individuazione dei difetti strutturali e delle deformazioni degli apparati radicali.

3: sostenibilità della gestione del verde volta ad aiutare gli enti gestori di verde urbano e ottimizzare gli investimenti; individuare linee gestionali adatte alle specifiche realtà trentine, puntando ad una corretta divulgazione delle stesse ed alla costante formazione degli operatori, attraverso corsi o seminari, in collaborazione col Centro istruzione e formazione FEM.

4: prove sperimentali per il controllo delle principali problematiche presenti in Trentino, in particolare verranno utilizzate tecniche di lotta biologica e a basso impatto ecologico, studiando metodiche innovative di applicazione. Il lavoro coinvolgerà negli aspetti applicativi le giardinerie dei Comuni interessati.

| | |
|----------------------------------|-------------------------|
| 27 | CENTRO DI SAGGIO |
| OI: Z0813004C (Centro di saggio) | |

STRUTTURA: Unità di Fitoiatria

REFERENTE: Gino Angeli

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: Settore agricolo provinciale, Servizio di assistenza tecnica IASMA, Società agrofarmaceutiche; APOT, dott.ssa Anita Dallaserra (Quality assurance interno IASMA)

OBIETTIVI

1. Valutazione efficacia ed effetti collaterali di agrofarmaci sperimentali, inclusi gli agenti di biocontrollo BCA (semiochimici, virus, BT, altre sostanze di origine naturale) per il controllo di fitofagi e patogeni con finalità registrative;
2. Estensione di etichetta di agrofarmaci verso colture minori (piccoli frutti) attraverso la predisposizione di dossier registrativi;
3. Accredito Ministeriale per lo svolgimento di attività di laboratorio in GLP;

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Obiettivo 1. e 2. Il processo di armonizzazione comunitaria che si sta sviluppando in materia di agrofarmaci prevede una legislazione comune e la costituzione di un elenco di comune impiego delle sostanze attive (pp.aa.) nei Paesi comunitari. Il Decreto Legislativo 194/95 in attuazione della Direttiva 91/414CEE e successive integrazioni ne regola l'attuazione. Tra gli aspetti affrontati dal decreto sono riportate le norme da seguire per effettuare le sperimentazioni di prodotti fitosanitari ai fini registrativi. In particolare si dispone che tali attività (efficacia, effetti collaterali e residui degli agrofarmaci) possono essere effettuate solo da Organismi ufficialmente riconosciuti, definiti "Centri di saggio". In IASMA è attivo un Centro di saggio dal 2001 (D.M. 6 giugno 2000, Prot. n. 33038).

Le azioni di cui ai punti obiettivo I, II e III, si prefiggono la produzione di dati sperimentali di efficacia e di ecotossicologia di agrofarmaci, di agenti di biocontrollo (BCA) e di prodotti a base semiochimica finalizzate alla registrazione presso i competenti ministeri, per un loro utilizzo in campo fitoiatrico su colture agrarie, forestali e ornamentali.

L'attività, in parte finanziata dall'industria agrochimica garantisce una serie di ricadute: a) di natura tecnica (produzione di nuova conoscenza in campo fitoiatrico per il territorio PAT); b) di ricerca (collaborazione con società agrochimiche e il settore della ricerca per la messa a punto di nuove strategie fitoiatriche a basso impatto); c) economiche (l'attività è parzialmente finanziata dalle società agrochimiche) e di natura didattica (collaborazione con il Centro scolastico ed il Diploma universitario di viticoltura ed enologia).

Di queste ci preme evidenziare l'acquisizione di informazioni tempestive al fine di valutare l'eventuale opportunità d'impiego e le corrette modalità d'uso dei nuovi strumenti fitoiatrici nelle strategie di "produzione integrata" e "produzione biologica" applicate in Trentino (es. servizio per l'adeguamento dei protocolli di autodisciplina e per il CTT). L'attività del Centro di Saggio IASMA sostiene tra l'altro il settore agricolo provinciale attraverso azioni che si prefiggono "l'estensione di etichetta" di agrofarmaci verso colture agrarie minori (es. lampone, mora, ribes, mirtillo e ciliegio).

Obiettivo 3. Ottenere l'accredito Ministeriale per lo svolgimento di attività in GLP/laboratorio, secondo le buone pratiche definite "good laboratory practices"; questa modalità di lavoro ci consentirà di

produrre dati sperimentali funzionali per la registrazione anche nelle attività di laboratorio e in definitiva ampliare la competenza in questo settore strategico.

| | |
|---|----------------------------------|
| 28 | DIAGNOSI ED EPIDEMIOLOGIA |
| OI: P1122000I (Diagnosi AP), Z0813010C (Diagnosi convenzione) | |

STRUTTURA: Unità di Fitoiatria

REFERENTE: Daniele Prodorutti

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: Ufficio Fitosanitario PAT, Area Consulenza FEM, Organizzazioni del settore agricolo provinciale, CRI FEM, privati, Ufficio stampa FEM

OBIETTIVI

1. Diagnosi fitopatologica di batteri, virus, fitoplasmi, nematodi, acari, insetti e altri microrganismi dannosi alle piante;
2. Messa a punto di nuovi protocolli di diagnosi fitopatologiche con particolare riferimento alle virosi, a patogeni e a fitofagi emergenti.
3. Biologia, epidemiologia e monitoraggio su scala territoriale PAT di patogeni e fitofagi di interesse agrario, con particolare interesse agli organismi nuovi o emergenti;
4. Creazione e mantenimento di una collezione di microrganismi patogeni e utili;

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Obiettivo 1. La produzione agricola è soggetta a periodiche infestazioni di fitofagi e patogeni. Affinché sia possibile mettere a punto una corretta ed efficiente strategia di protezione si rende indispensabile la precoce identificazione e caratterizzazione dell'agente eziologico (diagnosi sintomatica). La prontezza della diagnosi, la sua affidabilità, il costante aggiornamento delle tecniche e strumentazioni di analisi sono fattori importanti per poter assicurare la messa in essere delle più corrette azioni di controllo.

Con le azioni di cui all'obiettivo I. si supporta l'attività che per legge è attribuita all'Ufficio Fitopatologico Provinciale, che in parte ne finanzia l'attività, relativamente all'individuazione degli organismi di quarantena al fine di impedirne l'introduzione e la loro diffusione nel territorio della PAT. Vengono inoltre realizzate diagnosi fitopatologiche causate da batteri, funghi, virus, fitoplasmi, nematodi, acari ed insetti dannosi alle piante, nell'ambito delle attività di monitoraggio e sorveglianza territoriale (es. flavescenza dorata, legno nero, colpo di fuoco batterico, scopazzi del melo). Il laboratorio di diagnosi è inoltre di supporto alle strutture di consulenza territoriale, in primis l'area Consulenza del CTT, alle organizzazioni agricole e a privati cittadini; è di supporto anche alle esigenze del Centro sperimentale IASMA.

Obiettivo 2: Migliorare la qualità del servizio diagnostico attraverso la messa a punto e l'applicazione di protocolli innovativi nei riguardi di organismi nuovi o emergenti, (es. funghi e virosi della vite, del melo e dei frutti minori) per i quali si ricorre in parte a collaborazioni esterne alla PAT. Resta inteso, che se da un lato l'obiettivo è che il laboratorio di diagnosi diventi un Centro di eccellenza per la diagnosi di diversi organismi dannosi, in particolare delle fruttifere, della vite, della fragola, dei frutti minori e di alcune specie orticole, questa attività non possa prescindere dalla collaborazione e dal supporto di altri Centri di diagnosi e di esperti sia nazionali che internazionali con i quali, tra l'altro, poter condividere indagini diagnostiche comuni ed informazioni su biologia e lotta dei diversi organismi.

Obiettivo 3: Supportare, su scala territoriale, la gestione di importanti malattie delle piante, in particolare di alcune tipologie determinate da organismi in grado di diffondersi rapidamente sul territorio e di arrecare danni rilevanti alla produzione. Ciò sarà affrontato attraverso indagini di biologia, epidemiologia e monitoraggio; l'approccio adottato (in primis verso batteriosi, fitoplasmosi e malattie fungine) si baserà su indagini di laboratorio (microbiologiche e molecolari), serra e pieno campo (dalla dimensione della singola pianta a quella di popolazione). Con questo obiettivo si vuole inoltre creare delle figure professionali di patologi ad elevata specializzazione ed esperienza per le principali specie coltivate in Trentino (vite, melo e piccoli frutti) che lavoreranno in stretta collaborazione e integrazione con l'attività di trasferimento tecnologico e le altre attività dell'unità di fitoiatria.

Obiettivo 4. Conservare una collezione di microrganismi patogeni e di microrganismi utili, a fini diagnostici e biologici. Tali microrganismi, mantenuti in coltura pura, saranno catalogati, predisposti per la lunga conservazione e utilizzati all'occorrenza per indagini diagnostiche, biologiche e di lotta, al servizio del Centro di Saggio e dell'attività di Trasferimento Tecnologico oltre che del laboratorio di Diagnosi.

Il servizio di Diagnosi Fitopatologica si propone infine di svolgere una continua e capillare azione di divulgazione, informazione e aggiornamento sulle attività svolte e offerte dal laboratorio. A tale riguardo il laboratorio intende sviluppare un servizio online all'interno del portale FEM-IASMA (www.iasma.it) contenente informazioni riguardanti le modalità di accesso al servizio, la tipologia e i costi dei servizi offerti. Sarà importante, inoltre, la costante divulgazione a livello locale e nazionale delle problematiche patologiche ed entomologiche presenti sul territorio PAT, attraverso la pubblicazione di articoli tecnico-scientifici e divulgativi

Unità

Laboratorio chimico e consulenza enologica

| | |
|---|--|
| 29 | CONSULENZA PICCOLE AZIENDE ENOLOGICHE TARENTINE |
| O.I. P0925000I (Laboratorio consulenza enologica) | |

STRUTTURA: Unità Laboratorio Chimico e Consulenza Enologica

REFERENTE: Luciano Groff

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: Aziende vitivinicole del territorio provinciale che vinificano in proprio

OBIETTIVI

Garantire consulenza tecnica, analitica e sensoriale in enologia ai produttori privati del territorio provinciale con particolare attenzione alle tempistiche di risposta.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Fornire consulenza enologica circa i processi di vinificazione, stabilizzazione dei vini e loro condizionamento con particolare riguardo ai vini a denominazione d'origine, anche in relazione al rispetto dei limiti fissati dai Disciplinari di produzione. L'attività trova particolare riferimento negli associati dell'AVT e nella collaborazione con l'Associazione Produttori Vino Santo Trentino e con il Consorzio Produttori Valdadige per la tipologia Enantio.

Fornire supporto analitico alle aziende private nel territorio provinciale con emissione di referti analitici standardizzati con circa 10 parametri e valutazione sensoriale per un totale di oltre 3000 campioni/anno.

| | |
|--|---------------------------------|
| 30 | SERVIZIO ANALISI CHIMICA |
| OI: Z0813028C (laboratorio analisi sevizi) | |

STRUTTURA: Unità Laboratorio Chimico e Consulenza Enologica

REFERENTE: Roberto Larcher

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: Aziende private, Cooperative e Consorzi, CCIAA, Centro Trasferimento Tecnologico, Centro di Ricerca
Laboratori nazionali ed internazionali all'interno di network di intercalibrazione (UIV, LVU, FAPAS, SILPA, etc.).

OBIETTIVI

Interfacciarsi positivamente con la clientela individuando le necessità ed attivando le procedure analitiche e consulenziali più idonee alla sua maggiore e rapida soddisfazione.

Fornire l'analisi chimica compositiva e microbiologica di prodotti di derivazione uvica, alimenti e bevande, prodotti vegetali e suoli.

Valutare la corrispondenza dei prodotti agricoli sia rispetto alla normativa legale, anche circa possibili contaminanti, che di origine geografica tramite l'analisi isotopica e minerale.

Supportare le aziende per il miglioramento e controllo della qualità di prodotto anche attraverso mirate sperimentazioni private su scala industriale.

Garantire consulenza tecnica, analitica e sensoriale in enologia ai produttori privati del territorio provinciale con particolare attenzione alle tempistiche di risposta.

Supportare la sperimentazione agricola ed ambientale.

Dare supporto chimico analitico ad attività organizzata e coordinata dal Centro di Ricerca.

Mantenere l'accreditamento del Sistema Qualità del Laboratorio, anche attraverso l'aggiornamento del personale, delle tecniche e delle metodiche analitiche.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Fornire immediato e puntuale supporto informativo all'utenza al fine di promuovere e rendere più efficace l'attività del servizio analitico, incluso fornire preventivi di costo, emettere refertazioni di certificati e di consulenza.

Gestire la contabilità dei costi analitici, gli acquisti di materiali e reagenti, e mantenere i magazzini reagenti e reflui con la relativa documentazione.

Supportare le aziende su problematiche connesse con la trasformazione enologica, anche attraverso la realizzazione di vinificazioni in scala semi-industriale.

Fornire la certificazione analitica:

a) dei prodotti enologici destinati ad utilizzo privato e all'esportazione (circa 6000 campioni /anno), alla verifica di conformità ai disciplinari DOC (C.C.I.A.A. Trento e Bolzano, ca 1000 c./a.);

b) per l'individuazione di aggiunte di zuccheri esogeni a matrici di origine uvica, distillati e succhi di frutta tramite l'analisi dei rapporti D/HI e D/HII dell'alcool, del rapporto $\square^{13}\text{C}$ dell'alcool (circa 300 campioni/anno);

c) per la verifica di origine, annata di produzione ed aggiunta di acqua a campioni di vino o succo di frutta, tramite l'analisi del $\square^{18}\text{O}$ (circa 1000 campioni/anno);

d) di tipo microbiologico per aziende agroalimentari ed enologiche durante i processi produttivi (conte su piastra, conte microscopiche, prove di fermentazione) e nel controllo di qualità sui prodotti finiti (vitalità di

culture microbiche starter, test di sterilità, monitoraggio di contaminazioni post imbottigliamento o in affinamento, analisi morfologica di precipitati) (circa 600 campioni/anno);

e) di vini e distillati per controlli di processo, per l'esportazione e per l'ottenimento del Marchio dell'Istituto Tutela Grappa del Trentino, coordinando anche la relativa commissione di assaggio (ca 2000 c./a.);

f) a supporto dell'attività produttiva della distilleria e della cantina aziendale FEM-IASMA (ca 600 c./a.);

g) relativa a residui di fitofarmaci per clientela privata (tra cui APOT, Consorzio Vini del Trentino, Melinda);

h) sullo stato nutrizionale delle coltivazioni mediante analisi fogliare (circa 400 campioni/anno), di frutti (ca. 150 c./a.) e di terreni (ca. 300 c./a.);

Supportare l'attività di sperimentazione viticola mediante la valutazione dei principali parametri di maturazione, anche fenolica (circa 2500 c./a.), l'attività della cantina sperimentale di micro vinificazione - (circa 250 c./a.) e quella più in generale di interesse agrario su uva, mele e colture minori (ca. 350 campioni) relativamente all'analisi di fitofarmaci e feromoni.

Unità

Servizi ambientali e acquacoltura

| | |
|---------------------------------------|---|
| 31 | PRODUZIONE, SERVIZI E CONSULENZA PER ACQUACOLTURA E GESTIONE IMPIANTI ITTICI |
| OI: Z0813002C (Servizi centro ittico) | |

STRUTTURA: Unità Servizi ambientali e acquacoltura

REFERENTE: Fernando Lunelli

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: ASTRO, FEM-CRI, P.A.T.

OBIETTIVI

1. gestione degli impianti ittici finalizzata alle attività di sperimentazione, produzione, collaborazione per la ricerca del C.R.I.
2. servizi per l'acquacoltura: produzione di neomaschi, produzione di sole femmine, campionamento trotilcolture e analisi chimiche, prove dietetiche
3. svolgimento di attività interlocutorie con Enti pubblici e privati allo scopo di pianificare attività didattiche e di formazione professionale nelle materie ecologiche, acquacoltura e pesca e ricercare nel contempo, committenti e finanziamenti.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Obiettivo 1 e 2.

L'attività di gestione del Centro ittico, V. Vattaro e Riva del Garda costituiscono un complesso numero di operazioni quotidiana ed di ordinaria conduzione e manutenzione delle attrezzature del centro ittico necessarie per poter mantenere efficiente il complesso tecnologico per le attività di sperimentazione, ricerca, consulenza specialistica, produzione e didattica.

Tali attività vanno anche a supporto delle attività sperimentali dei progetti Migliorfiletto, Carpiogarda, ZEFIRE e prove mangimistiche per ASTRO.

Tale attività prevede anche la gestione informatizzata sul programma FishMakers® dei dati relativi alla produzione e allevamento della fauna ittica, compresa quella presente a Vigolo Vattaro.

Obiettivo 3.

L'attività prevede di predisporre un progetto entro fine anno per lo svolgimento di attività didattiche e di formazione professionale nelle materie ecologiche, acquacoltura, pesca. A partire dal 2010 si prevede la pubblicazione di testi e manuali tecnici di aggiornamento per il settore ittico/acquacoltura. Per l'attività didattica si ravvisa la necessità del coinvolgimento del polo scolastico. Entro tale termine dovranno essere individuati committenti e finanziamenti.

| | |
|---------------------------------------|---|
| 32 | CARATTERIZZAZIONE QUALITATIVA DELLE PARTI EDULI DELLA TROTA TRENTINA: INFLUENZA DEL CEPPPO E DELLA ZONA DI PROVENIENZA SULLE CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE |
| OI: Z0813002C (Servizi centro ittico) | |

STRUTTURA: Unità Servizi ambientali e acquacoltura

REFERENTE: Filippo Faccenda

DURATA:

| | | |
|------|-------------|------|
| 2010 | 2011 | 2012 |
|------|-------------|------|

SOGGETTI INTERESSATI: PAT, ASTRO, consumatori, Università di Firenze

OBIETTIVI

L'obiettivo del progetto è di valutare la qualità della carne di trota prodotta in trentino, evidenziare le sue peculiarità e caratteristiche strutturali, nutritive ed organolettiche. Inoltre, sarà possibile individuare eventuali criticità o problematiche al fine di migliorare l'aspetto qualitativo del prodotto trentino.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La presente proposta, largamente ed entusiasticamente condivisa dai troticoltori-trasformatori trentini associati (ASTRO), integrerebbe e completerebbe al meglio gli esiti del progetto "Migliorfiletto" nel cui ambito gli aspetti qualitativi si limitano alla resa commerciale in filetti rifilati ed alla conservazione della qualità già in essere.

Durante lo svolgimento del progetto si intende svolgere un monitoraggio su vasta scala dei principali attributi di qualità (intesa come proprietà merceologiche, nutrizionali e salutistiche) delle trote allevate e trasformate nella Provincia Autonoma di Trento finalizzata al raggiungimento ed al consolidamento del marchio di certificazione.

L'elaborazione complessiva dei dati rilevati nel progetto consentirà di:

- caratterizzare la trota trentina sotto gli aspetti nutrizionali e di sicurezza alimentare rispetto a prodotti concorrenziali a supporto della documentazione per la certificazione di prodotto.
- definizione di linee guida per protocolli di produzione atti a migliorare ulteriormente qualità e sicurezza alimentare della trota trentina
- Valutare possibili correlazioni tra genotipo, ambiente di allevamento e caratteristiche qualitative del filetto.

| | |
|---------------------------------------|---|
| 33 | INDAGINI BIOLOGICHE IN ECOSISTEMI ACQUATICI - BIODIVERSITÀ E XENODIVERSITÀ |
| OI: Z0813002C (Servizi centro ittico) | |

STRUTTURA: Unità Servizi ambientali e acquacoltura

REFERENTE: Cristina Cappelletti – Francesca Ciutti

DURATA:

| | | |
|------|------|------|
| 2010 | 2011 | 2012 |
|------|------|------|

SOGGETTI INTERESSATI: PAT e FIPSAS, CREBS Lussemburgo, Agenzie per l'Ambiente (ISPRA e APPA-TN), CRI FEM - Area Ambiente, programma Cambiamenti climatici e programma Biocomplexità e dinamiche degli ecosistemi, CREBS Lussemburgo, Agenzie per l'Ambiente (ISPRA e APPA-TN), Centro Trasferimento Tecnologico

OBIETTIVI

I: Applicazione e definizione di indici diatomici e metriche idonee al rilievo di impatti di varia natura (es. inquinamento in senso lato, trofia, alterazioni idromorfologiche) in ambienti di acque interne, ai sensi della Direttiva 2000/60/CE. Sistematica delle diatomee delle acque interne: redazione di un atlante delle specie del Trentino-AltoAdige;

II: Trasferimento di tecnologie e conoscenze attraverso momenti formativi organizzati da ISPRA e APPA TN su indici ambientali e biologici;

III: Censimento delle specie acquatiche invasive (in particolare invertebrati bentonici, fauna ittica e macrofite) in ambienti acquatici.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

I: I record di diatomee di corsi d'acqua già in possesso verranno implementati attraverso ulteriori campionamenti in stazioni rappresentative di condizioni inalterate e impattate, secondo metodiche standard. Un caso di studio sarà rappresentato da alcuni corsi d'acqua del bacino del Torrente Noce, caratterizzati da un intenso uso agricolo del territorio: per tali ambienti, verrà effettuata un'analisi delle diatomee bentoniche di campioni raccolti in precedenza e, sulla base dei primi risultati, verranno selezionate stazioni rappresentative di aree non impattate (reference) e impattate per la raccolta di ulteriori campioni di diatomee. Questa attività, che verrà svolta per APOT, è attualmente in via di definizione. Verrà eventualmente effettuato il campionamento dei macroinvertebrati.

I dati saranno elaborati attraverso idonee metriche ed indici per la determinazione della qualità dell'ambiente indagato e per l'aggiornamento della presenza e distribuzione delle specie nell'eco-regione alpina. Per i corsi d'acqua del bacino del T. Noce si procederà inoltre al rilievo delle forme teratologiche delle diatomee.

Attraverso l'analisi al microscopio ottico a 1000 x ed analizzatore di immagini, si procederà ad effettuare una documentazione fotografica delle specie di particolare interesse. Si procederà quindi alla predisposizione di plates con iconografia delle specie

II: Partecipazione in qualità di docenti a corsi di formazione.

III: Campionamenti di organismi acquatici verranno effettuati in ambienti lacustri e fluviali trentini e in laghi profondi subalpini (lago di Garda). La presenza e distribuzione di organismi alloctoni verrà studiata per verificare la potenziale invasività e l'impatto sulle popolazioni autoctone. Per la fauna ittica verrà effettuata un'analisi dei dati dei rilevamenti della Carta Ittica. I record di specie alloctone ricostruiti anche su base bibliografica, costituiranno il primo database provinciale georeferenziato e rappresenteranno materiale per un "Atlante delle specie acquatiche invasive in Trentino".

| | |
|-----------------------------------|---|
| 34 | MONITORAGGIO ITTICO SULLE ACQUE FERME E CORRENTI TARENTINE- CARTA ITTICA |
| OI: P1121000I (Carta ittica 2011) | |

STRUTTURA: Unità Servizi ambientali e acquacoltura

REFERENTE: Francesca Ciutti

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: Servizio Foreste e Fauna (PAT)

OBIETTIVI

Analisi qualitativa delle comunità ittiche di corsi d'acqua e laghi della Provincia di Trento, al fine di confermare o modificare i piani di gestione della Pesca.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Per i corsi d'acqua si effettuano campionamenti quantitativi (metodo passaggi ripetuti) tramite elettropesca, mentre per i laghi si effettuano campionamento qualitativi con posizionamento di reti e ritiro delle stesse il giorno successivo. In campo per ogni esemplare catturato viene determinata la specie di appartenenza e vengono rilevati i parametri relativi a lunghezza e peso; per un sub campione di esemplari viene effettuato il prelievo di scaglie.

Attività di laboratorio

In laboratorio viene effettuata la preparazione e l'osservazione dei campioni di scaglie (analisi scali- metrica) per la determinazione dell'età degli esemplari

Elaborazione dati

I dati vengono elaborati per definire composizione di specie, struttura di popolazione, accrescimento e annualmente viene prodotta una relazione relativa alla consistenza delle popolazioni ittiche e ad osservazioni inerenti la gestione dei tratti campione oggetto di indagine.

Unità

Biomasse ed energie rinnovabili

| | |
|--|--|
| 35 | SUPPORTO TECNICO AGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO AEROBICO E ANAEROBICO DELLE BIOMASSE DI SCARTO E DI RIFIUTO |
| OI: Z0813036C (Biomasse servizi), Z0812017C (Comune di Cembra) | |

STRUTTURA: Unità Biomasse ed energie rinnovabili

REFERENTE: Silvia Silvestri

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: impianti di compostaggio e di digestione anaerobica provinciali e nazionali, PAT, discariche comprensoriali, aziende di settore, aziende agricole, Agrinord (VR), Ambientalia, Biogarda Srl, Eco-Center (BZ), gestori impianti trattamento rifiuti, enti di controllo, Comune di Cembra, Unità Servizi ambientali e acquacoltura (dr.ssa Cappelletti)

OBIETTIVI

- I. Caratterizzazione e ottimizzazione dei processi biologici, definizione parametri gestionali e operativi impianti, verifica qualità dei prodotti intermedi e finali
- II. Definizione di nuovi metodi e strumentazioni utili alla caratterizzazione dei processi e dei prodotti
- III. Applicazione e confronto di strumenti e metodi innovativi per la determinazione dell'impatto odorigeno degli impianti di trattamento rifiuti
- IV. Verifica delle tecnologie proposte per il trattamento meccanico-biologico del rifiuto residuo prima dello smaltimento definitivo; individuazione parametri di controllo e limiti di riferimento
- V. Verifica della funzionalità e delle modalità di gestione dell'impianto di fitodepurazione del comune di Cembra (Lago Santo).
- VI. Supporto tecnico agli imprenditori agricoli nella valutazione tecnico-economica, agronomica, ambientale ed energetica di offerte commerciali per la realizzazione di impianti di trattamento delle biomasse
- VII. Attività di formazione, informazione e divulgazione.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Principali oggetto di indagine e di studio sono il trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti organici e la biostabilizzazione del rifiuto solido residuo preliminare allo smaltimento definitivo in discarica. Entrambi gli aspetti sono di estrema attualità in provincia di Trento, dove a tutt'oggi la discarica controllata rappresenta l'unico sistema di smaltimento definitivo dei rifiuti solidi urbani. Riguardo al compostaggio in provincia di Trento è operativo l'impianto Pasina Srl. situato in località Navicello a Rovereto, autorizzato al trattamento di circa 5000 t/anno di FORSU; il resto (circa 50.000 t/a) viene conferito ad impianti extra-provinciali (provincia di Verona).

Nel III aggiornamento del Piano smaltimento rifiuti PAT sono stati inclusi nuovi impianti per il trattamento della frazione organica raccolta in maniera differenziata; le tendenze del settore prevedono di anteporre al compostaggio aerobico una fase anaerobica con produzione di energia. L'imprenditoria di settore richiede indicazioni certe rispetto ad alcuni elementi che possono incidere sensibilmente sulla realizzazione, efficienza e gestione degli impianti. Le agenzie di controllo necessitano di dati attendibili sull'efficienza depurativa dei sistemi di abbattimento (biofiltri) delle emissioni odorigene degli impianti biologici di trattamento dei rifiuti. Maggiori informazioni sono necessarie per verificare il comportamento del digestato ottenuto dalla frazione organica dei RSU nelle fasi di post-trattamento aerobico con l'obiettivo di definire tempi di processo (rapporti di miscelazione, bilancio nutrienti, fitotossicità, stabilità biologica, igienizzazione) e caratteristiche qualitative del prodotto finale.

Il trattamento meccanico-biologico viene attualmente effettuato presso le discariche dei Lavini di Rovereto e di Monclassico (Val di Sole); in sospenso al momento quello svolto presso la discarica Maza di Arco. Questo pretrattamento ha lo scopo di stabilizzare dal punto di vista biologico il rifiuto residuo prima dello smaltimento definitivo in discarica, al fine di contenere gli impatti derivanti dalla fermentazione anaerobica, con particolare riguardo alla produzione di metano e di percolato.

Le tecniche di indagine a disposizione quali respirometria, olfattometria e naso elettronico sono strumenti riconosciuti dalla comunità scientifica internazionale per la valutazione dell'impatto odorigeno e dell'efficacia dei sistemi adottati. Tra le dotazioni dell'unità BER la piattaforma di compostaggio IASMA è stata integrata e completata da un impianto pilota per il trattamento anaerobico a secco dell'umido, con la finalità di dare risposte concrete agli enti pianificatori (PAT) e ai gestori circa i vantaggi reali della digestione anaerobica dry rispetto a quella classica wet.

In merito al crescente interesse da parte degli imprenditori agricoli (locali ed extra-provinciali) di avviare iniziative per il trattamento delle biomasse aziendali (reflui zootecnici, scarti di potatura ecc...) che consentano anche la produzione di energia rinnovabile, l'attività si esprime attraverso studi di fattibilità che comprendono anche valutazioni tecnico-economiche, agronomiche ed ambientali circa la sostenibilità delle soluzioni prospettate e delle tecnologie disponibili.

In relazione alla convenzione stipulata tra FEM e Comune di Cembra (Det. Dirigente Centro Sperimentale n. 250/2 di data 27 agosto 2007 e Delibera n. 53 della Giunta Comunale di data 12 giugno 2007), proseguono l'attività di consulenza e supporto tecnico-scientifico relativo alla fase di avvio, gestione e controllo del funzionamento dell'impianto di fitodepurazione sito in loc. Lago Santo e l'attività di formazione del personale del Comune preposto alla gestione e manutenzione dell'impianto.

Unità

Sperimentazione agraria e agricoltura sostenibile

| | |
|---------------------------------------|---|
| 36 | CONSULENZA SPECIALISTICA E ATTIVITÀ DIMOSTRATIVA A SUPPORTO DELL'AGRICOLTURA BIOLOGICA |
| OI: P0922002C (Biologico convenzioni) | |

STRUTTURA: Unità Sperimentazione Agraria e Agricoltura Sostenibile

REFERENTE: Enzo Mescalchin

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: Ufficio per le produzioni biologiche della PAT, produttori biologici e convenzionali della Provincia di Trento, tecnici del Dipartimento Consulenza e Servizi per le Imprese. Gruppo Agricoltura Biologica della Stazione Sperimentale di Laimburg, Stazione Sperimentale per l'Agricoltura Biologica di Frick (CH), Tecnici per il Biologico del Centro di Consulenza dell'Alto Adige

OBIETTIVI

I. Costituzione di un servizio di consulenza specialistica a favore di quanti praticano agricoltura biologica nei settori delle produzioni vegetali e a quanti manifestano interesse verso questa modalità di produzione;

II. Attività dimostrativa e sperimentale.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

I: ATTIVITÀ DI SERVIZIO

La recente istituzione dell'Unità e dello specifico servizio a favore dei produttori biologici implica una parziale riproposizione delle attività presentate lo scorso anno. Viene pertanto definito un programma che si basa sull'applicazione dei risultati sperimentali ottenuti da realtà italiane ed europee che operano in questo settore. Altra priorità è la comunicazione attraverso adeguati canali informativi articolati in incontri con l'utenza. L'operatività può pertanto essere suddivisa in diverse fasi anche in relazione alla crescita professionale del personale assegnato e alle necessità che si presenteranno nel tempo, con l'obiettivo di coprire gradualmente le esigenze del comparto delle produzioni vegetali biologiche su tutto il territorio provinciale.

Il livello di esperienza, la preparazione e le esigenze dei produttori biologici sono in genere molto alti e richiedono un immediato approccio multidisciplinare e sperimentale per le diverse problematiche. Le fasi di lavoro previste sono:

- informare dell'operatività del servizio e creare una rete delle esperienze esistenti;
- stabilire, sulla base delle esigenze per coltura e/o per zona, gruppi di lavoro interattivi organizzati a seconda delle esigenze o delle stagioni;
- per zona e/o per coltura verranno individuati dei rappresentanti dei produttori con funzioni di referenti per il personale tecnico relativamente a problemi organizzativi quali sedi di incontro, orari, comunicazioni specifiche;
- i gruppi di lavoro organizzeranno periodicamente degli incontri tecnici per affrontare le problematiche di stagione e rendere possibile un'attività di formazione, aggiornamento, programmazione, analisi e discussione sia di tematiche specifiche delle singole zone, che di problematiche comuni.

Questa primo obiettivo rientra nelle attività di servizio, ma la peculiarità del settore ed il tipo di rapporto con tecnici ed agricoltori biologici rende indispensabile un supporto sperimentale che verrà realizzato sia nelle Aziende della Fondazione sia presso le aziende produttive in funzione del tipo e della finalità dei temi trattati.

II. ATTIVITÀ DIMOSTRATIVE E DI SPERIMENTAZIONE

Saranno attivate delle sperimentazioni avvalendosi, come negli anni precedenti, del supporto previsto per l'attività dimostrativa a favore delle aziende biologiche da parte della PAT. Le principali problematiche tecniche che verranno affrontate con un'attività sperimentale sono in seguito sommariamente indicate per settore.

In frutti-viticultura verranno attivate le seguenti sperimentazioni – attività dimostrative:

- gestione del terreno (pratica del sovescio, arieggiamento e altri interventi finalizzati ad un miglioramento della sua struttura); prosecuzione delle esperienze sull'utilizzo di attrezzature meccaniche per il controllo delle malerbe lungo il filare;
- prove di diradamento sia con mezzi meccanici, sia con sostanze di origine naturale;
- incremento delle conoscenze relative a fitofagi e parassiti indispensabili per impostare strategie di contenimento miranti ad utilizzare prodotti di origine naturale;
- prosecuzione delle prove sull'azione fungicida di alcune sostanze ammesse dal disciplinare di produzione biologica;
- verifica dell'evoluzione e delle possibilità di gestione ed eventuale convivenza con patologie batteriche, fitoplasmatiche e virotiche nelle aziende biologiche;
- prove di lotta biologica e/o meccanica contro fitofagi e patogeni delle colture di interesse;
- implementazione di tecniche e supporti operativi per migliorare l'efficacia dei mezzi di lotta.

Nel settore dei piccoli frutti l'attività riguarderà in particolare la valutazione di differenti tecniche agronomiche nella coltivazione dei piccoli frutti secondo metodi di agricoltura convenzionale e biologica, relative a concimazione, irrigazione, potatura autunnale e a verde, protezione dal freddo, gestione dell'interfila, coperture antipioggia e gestione del clima sotto copertura, programmazione della coltura con conseguente valutazione delle conseguenze sulle biocenosi (dinamiche, equilibri) e sulla gestione fitosanitaria. Valutazione sul territorio di varietà idonee per la produzione biologica. Determinazione di aspetti quali-quantitativi e della sensibilità/tolleranza verso i principali fitofagi e patogeni.

Unità produzioni ortoflorofrutticole

| | |
|--|---|
| 37 | CONSULENZA AZIENDALE NEL SETTORE FRAGOLA, PICCOLI FRUTTI, CILIEGIO, ALBICOCCO, ORTICOLTURA, FLORICOLTURA, CASTANICOLTURA |
| OI: Z0821003I (Consulenza T. Ortofloro/piccoli frutti) | |

STRUTTURA: Unità Produzioni Ortoflorofrutticole

REFERENTE: Claudio Agnolin

DURATA: attività ordinaria

SOGGETTI INTERESSATI: settore agricolo provinciale, SANTORSOLA Sca LEVICOFRUTTA, AGRI 90, AURORAFRUIT, COPAG, Consorzio Ortofrutticolo Val di Gresta, Scuola di Ortofloricoltura di Arco, Cooperativa Castanicoltori TAA e Associazione Tutela marroni Castione, Ufficio Fitosanitario.

OBIETTIVI

1. Consulenza aziendale per la coltivazione di fragola, piccoli frutti, ciliegio, castagno

Migliorare la produttività e il livello qualitativo della frutta prodotta, mettendo le aziende nelle condizioni di gestire con cura i vivai e le coltivazioni.

Corretto utilizzo degli agrofarmaci ed ottenimento di frutta esente da residui o con residui che rientrano nei limiti di legge nel rispetto dei disciplinari di produzione.

Contenimento dei costi di produzione.

Sviluppo della nuova cerasicoltura basata su impianti specializzati.

2. Consulenza in orticoltura

Inserirsi nell'attuale trend di sviluppo cercando di offrire un servizio che affronti le problematiche di tipo tecnico in un contesto di valorizzazione della produzione strettamente legata a un territorio attraverso la collaborazione con le cooperative sui programmi di sviluppo, consulenza tecnica alle aziende agricole, valorizzazione della qualità dei prodotti.

3. Consulenza in floricoltura

aggiornamento delle aziende sulla base delle nuove conoscenze varietali e colturali.

4. Disciplinari di produzione:

consulenza e progettazione per i settori fragola, piccoli frutti, ciliegio e orticoltura, stesura e divulgazione dei disciplinari stessi.

5. Corsi patentini:

Si programma quindi di sostenere questo crescente sforzo organizzativo per mettere in condizione l'utenza di poter frequentare i corsi compatibilmente con la normale attività in campo, fornendo un calendario articolato e ripetendo i corsi in periodi diversi dell'annata.

6. Messaggeria territoriale

Portare l'informazione tecnica e generale in modo capillare, tempestivo ed economico alle aziende agricole singole e alle organizzazioni o attività di servizio collegate al settore.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

1. Consulenza aziendale per la coltivazione di fragola, piccoli frutti, ciliegio, castagno.

- consulenza tecnica su tutta la filiera produttiva alle aziende agricole, tramite visite aziendali e incontri di zona, avvisi, circolari;

- messa a punto delle modalità d'uso adeguate per i prodotti fitosanitari di nuova introduzione;
- aggiornamento delle strategie di difesa dalle principali avversità (grossa attuale problematica è la mosca del ciliegio e drosfila)
- prelievi di campioni per le analisi nutrizionali, residui ed indagini fitopatologiche;
- individuazione, monitoraggio e studio delle nuove fitopatie;
- programmazione e gestione dei vivai aziendali di fragola e lampone;
- controllo strumentale dei substrati, delle acque e delle soluzioni fertirrigue nelle varie fasi del ciclo di produzione;
- accurata gestione dell'irrigazione e dei drenaggi dei substrati;
- costante aggiornamento dei tecnici in merito all'evoluzione varietale, impiantistica, delle tecniche agronomiche e di difesa.
- miglioramento e divulgazione delle tecniche di impianto e allevamento dei nuovi impianti specializzati, soprattutto in quelli protetti da copertura antipioggia, che presentano problematiche particolari (microclima e contenimento della vigoria delle piante);
- utilizzo di portinnesti di ciliegio più adatti al ristoppio
- affinamento delle tecniche di potatura e diradamento dei frutti,
- ottimizzazione delle tecniche di raccolta e cernita.

2. Consulenza in orticoltura

L'orticoltura è un settore dell'attività agricola dinamico ed intraprendente per la peculiarità stessa delle colture tendenzialmente a ciclo produttivo medio o breve, che impone da parte degli addetti un continuo aggiornamento e rincorsa alle nuove tendenze. Emergono però sempre più le difficoltà strutturali dell'orticoltura di montagna (Valle di Gresta), perciò la consulenza cercherà di formulare per queste zone proposte innovative per particolari produzioni di nicchia, che però ben si inseriscano nella tipologia produttiva ed aziendale delle nostre realtà orticole.

3. Consulenza in floricoltura

Il settore floricolo e florovivaistico presenta ancora una buona fase espansiva: aziende nuove, e ampliamento di aziende consolidate. Nel frattempo le preferenze del consumatore mutano, e l'introduzione di nuove specie porta con sé problemi fitopatologici precedentemente sconosciuti.

Questo costringe a rivedere costantemente le strategie di difesa, utilizzando ove possibile tecniche di contenimento rispettose dell'ambiente. Sempre più pressante è la richiesta da parte dei consumatori di prodotti coltivati con l'uso di tecniche eco-compatibili.

Gli strumenti chimici di cui si dispone in questo settore sono sempre meno numerosi e soggetti ad ulteriori restrizioni, a causa della revisione europea degli agrofarmaci, che è ancora in atto.

Il settore delle colture ornamentali è da sempre, proprio per le sue caratteristiche peculiari, il banco di prova di nuove tecniche e di soluzioni d'avanguardia.

Le modalità di servizio prevedono:

- visite aziendali,
- controllo dei substrati e delle soluzioni nutritive
- verifica dell'efficacia delle tecniche di difesa integrata
- monitoraggio delle nuove eventuali patologie

4. Disciplinari di produzione:

- controllo delle etichette di tutti i prodotti commerciali registrati nelle colture
- supporto e consulenza alle associazioni di produttori nella elaborazione delle norme di autodisciplina per la diffusione dei principi della produzione integrata nei vari settori
- consulenza per l'introduzione di nuovi agrofarmaci, collaborazione alla definizione delle norme, valutazione dei risultati delle analisi di controllo e messa a punto di iniziative correttive nei casi non conformi.
- collaborazioni e supporto agli incontri con agricoltori sul tema.

5. Corsi per il conseguimento e rinnovo dell'autorizzazione all'acquisto di prodotti fitosanitari (patentino)

Curare l'organizzazione e la realizzazione dei corsi ai fini di quanto disposto dalla normativa (D. Lgs 194/95).

6. Messaggeria territoriale

Curare la redazione di messaggi, atti ad informare tempestivamente le aziende agricole sugli interventi agronomici e fitosanitari inerenti le singole colture, sugli aggiornamenti dei protocolli di autodisciplina, su scadenze, convegni, visite tecniche, occasioni di aggiornamento ed altri avvenimenti importanti per gli imprenditori agricoli. In particolare attraverso:

- segreteria telefonica
- telefoni cellulari
- messaggi SMS
- posta elettronica
- notiziari IASMA
- articoli su riviste specializzate

Unità

Economia e territorio

| | |
|-----------------------|---|
| 38 | MONITORAGGIO DELLA SITUAZIONE ECONOMICA DELLE AZIENDE AGRICOLE TARENTINE |
| OI: P1122002I (Money) | |

STRUTTURA: Unità Economia e Territorio

REFERENTE: Giorgio De Ros

DURATA: pluriennale

SOGGETTI INTERESSATI: Servizio Statistica PAT, settore agricolo nel suo complesso, INEA, CRPA

OBIETTIVI

Tenere aggiornate e migliorare le conoscenze sui risultati economici, e sulle loro determinanti, nelle aziende agricole trentine. In particolare ci si propone di: monitorare l'evoluzione del reddito degli agricoltori della provincia nel corso del tempo; confrontare i risultati delle aziende di diverso orientamento tecnico-economico; verificare l'impatto delle diverse misure di politica agraria.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

L'attività si innesta sulla gestione della RICA (la Rete comunitaria di Informazione Contabile Agricola) che, per la provincia di Trento, fa capo al Servizio Statistica della Provincia Autonoma in collaborazione con il liaison officer per l'Italia, l'Istituto Nazionale di Economia Agraria. Per ogni azienda del campione, costituito da circa 300 unità individuate con estrazione casuale, vengono raccolti nei primi mesi dell'anno, mediante una scheda aziendale predefinita, i dati contabili riguardanti la dotazione dei fattori produttivi (terra, lavoro e capitale) e gli andamenti economici (costi e ricavi).

I compiti dell'unità all'interno della RICA riguardano la formazione dei nuovi rilevatori, l'assistenza alla rilevazione e la verifica della correttezza e dell'omogeneità del trattamento dei dati da parte dei singoli rilevatori, nonché il controllo del rispetto delle tempistiche indicate dal Servizio Statistica. Una volta costituita la base dati, presso l'unità viene effettuata la prima elaborazione dei dati, i cui risultati sono tradizionalmente diffusi attraverso il mensile Terra Trentina. Altre elaborazioni specifiche vengono poi effettuate sulla base di richieste di Enti e operatori del settore. È prevedibile che quest'ultimo segmento di domanda riceva un impulso con la nuova configurazione organizzativa.

Da alcuni anni, infine, uno specifico approfondimento viene svolto sul settore zootecnico, mentre, nell'ambito più generale del progetto, l'unità operativa assiste il Servizio Statistica nelle pubblicazioni (in particolare quella sulla PLV agricola provinciale) inerenti il settore agricolo.

1.2 CTT – Ricerca

Progetto Centro di competenze Piccoli frutti

| | |
|---|--|
| 1 | PROGETTO CENTRO COMPETENZE PICCOLI FRUTTI |
| OI: P0925015I (Sper. Piccoli frutti, fragola e ciliegio), P1025003C (Sperimentazione convenzioni), nuovo OI da attivare | |

STRUTTURA: Dipartimento Sperimentazione agraria, ambientale e forestale

REFERENTE: Claudio Ioriatti

| | | |
|-----------------------------------|-------------|------|
| DURATA SOTTOPROGETTO 1 | 2011 | 2012 |
| DURATA SOTTOPROGETTO 2 | 2013 | |

OBIETTIVI DEL PROGETTO

Attività di ricerca agronomica

L'innovazione nel settore dell'ortofrutta, e nello specifico nel comparto dei piccoli frutti, potrà essere perseguita solo a fronte di adeguati investimenti lungo tre principali filoni di ricerca: la genomica, l'agronomia e le tecnologie del post-raccolta.

Il primo filone è sviluppato prevalentemente all'interno del CRI anche se sono previsti strette collaborazioni nella fase di confronto varietale e selezione (livelli 2 e 3).

Il presente progetto riguarderà lo studio dei seguenti argomenti, ritenuti prioritari:

- A) l'eco-fisiologia della nutrizione minerale ed idrica,
- B) il controllo delle avversità biotiche
- C) il confronto varietale
- D) l'innovazione delle tecniche vivaistiche
- E) la qualità e tracciabilità del prodotto

Nel filone di ricerca relativo alle tecnologie post-raccolta (packaging a nella quarta gamma), non avendo una tradizione sufficientemente affermata limitiamo l'investimento alle osservazioni sulla shelf-life e conservazione delle nuove selezioni (livello 2 e 3).

Il progetto si divide in 2 sottoprogetti, il SOTTOPROGETTO 1, della durata di 2 anni, riguarderà la parte di studio e di indagine delle tematiche sopra descritte, il SOTTOPROGETTO 2 riguarderà l'applicazione delle risultanze dell'attività di sperimentazione.

| | |
|-----|---|
| 1/A | STUDI ECO-FISIOLOGICI E NUTRIZIONALI |
|-----|---|

La coltivazione dei piccoli frutti in Trentino è spesso effettuata su substrati fuori suolo e sotto la protezione di tunnel plastici. Sia il substrato che il tunnel, condizionando le esigenze idriche e nutrizionali, incidono significativamente sulle condizioni ambientali in cui si sviluppa la pianta. La scelta del substrato, la gestione del clima e della fertirrigazione assumono quindi una rilevante importanza nel determinare la qualità e quantità della produzione. Inoltre il breve ciclo d'utilizzazione dei substrati unitamente ai costi di acquisizione, trasporto e smaltimento inducono a ricercare possibili alternative quali la rigenerazione di substrati già impiegati o la messa a punto di nuovi substrati composti in toto o in parte con materiali reperibili in loco.

1. Studio dello stato nutrizionale della coltura del lampone (II anno)

Referente: Giuseppe Graziano (POF)

Collaborazioni: Daniela Bertoldi (LCE)

Attualmente la concimazione di questa coltura è gestita in maniera empirica non avendo a disposizione dalla letteratura una formula di concimazione specifica per il lampone in fuori suolo in Trentino. Una corretta formula di concimazione consentirebbe l'ottimizzazione della produzione (quali-quantitativa), la riduzione degli eccessi degli elementi minerali e di conseguenza il contenimento delle immissioni di nutrienti potenzialmente inquinanti nell'ambiente.

Si effettuano pertanto studi sulla nutrizione minerale del lampone in coltura fuori gestita con criteri di ordinarietà.

Obiettivo: valutazione delle asportazioni di elementi minerali.

Si valuteranno le asportazioni nelle diverse fasi fenologiche mediante l'analisi chimica delle diverse parti della pianta (radici, foglie, fusto e frutti) essiccate in stufa e analizzate secondo procedure standardizzate.

Risultati attesi: una formula di concimazione da proporre ai produttori che massimizza la produttività, riduce i costi e salvaguarda l'ambiente.

Potenziati sviluppi: estensione dello stesso studio al mirtillo coltivato in vaso per il quale esistono le stesse carenze d'informazione sull'argomento.

2. Studio dello stato nutrizionale della coltura del mirtillo e del ciliegio (II anno)

Referente: Marco Brentegani (ciliegio), Giampiero Ganarin (mirtillo) (POF)

Collaborazioni: Daniela Bertoldi (LCE)

Informazioni relative allo stato nutrizionale di ciliegio e mirtillo sono disponibili in letteratura ma sono scarsamente rappresentative in quanto riferite a contesti culturali ed ambientali differenti che portano ad avere assimilazioni non comparabili con quelle riscontrabili nelle colture in loco. D'altra parte il fatto di essere in piena terra non consente, se non con grande dispendio di energia e costi, di applicare di valutare le asportazioni nelle diverse fasi fenologiche mediante l'analisi chimica delle diverse parti della pianta (radici, foglie, fusto e frutti).

Obiettivo: monitoraggio stato nutrizionale. Sarà istituita una banca dati consultabile al fine di diagnosticare lo stato nutrizionale della pianta mediante analisi fogliari mediante prelievi di foglie da aziende site in diversi areali e fasce altimetriche, essiccazione in stufa e successiva analisi chimica.

3. Ricerca di substrati alternativi alla torba con particolare riferimento all'uso di materiale reperibile in zona

Referente. Giuseppe Graziano (POF)

Collaborazioni: D. Bertoldi (LCE); S. Silvestri (BER) C. Longa (CRI),

La torba rappresenta il substrato ideale per la coltivazione fuori suolo di fragole e piccoli frutti in coltura protetta. D'altra parte è una risorsa non rinnovabile e non prodotta in loco, la cui produzione-estrazione-trasporto ha un forte impatto ambientale.

Obiettivo: ricerca di un substrato di coltivazione prodotto in loco.

Si tratta di analizzare possibilità di utilizzo di substrati alternativi caratterizzati da costanza di proprietà agronomiche e ridotto impatto ambientale complessivo, partendo da materie prime prodotte o reperibili in zone limitrofe agli areali di produzione.

Si prepareranno e caratterizzeranno i potenziali substrati mediante analisi fisico-meccaniche, chimiche e microbiologiche.

Si valuterà la risposta eco-fisiologica e produttiva della pianta nei diversi substrati in risposta a differenti input (concimazione, irrigazione, possibili innesti microbiologici) nonché le asportazioni di elementi minerali.

Risultati attesi: substrato alternativo e relativa formula di irrigazione e concimazione. Eventuale estensione dello studio all'influenza dei substrati alternativi sui profili qualitativi della frutta.

4. Valutazione potenzialità rigenerazione substrati già utilizzati in precedenti cicli

Referente. Giuseppe Graziano (POF)

Collaborazioni: D. Bertoldi (LCE); S. Silvestri (BER); C. Longa (CRI)

La torba rappresenta il substrato ideale per la coltivazione fuori suolo di fragole e piccoli frutti in coltura protetta. D'altra parte è una risorsa non rinnovabile e non prodotta in loco, la cui produzione-estrazione-trasporto ha un forte impatto ambientale. La rigenerazione dei substrati sia dal punto di vista fisico, chimico e biologico è un approccio per ridurre costi e impatto ambientale.

Obiettivo: ricerca di modalità di rigenerazione di substrati già impiegati in cicli precedenti.

Si tratta di analizzare la possibilità di riutilizzo di torba o substrati alternativi alla torba già attualmente disponibili valutando le loro performance produttive nella coltura della fragola degli areali di produzione.

Si caratterizzeranno i substrati già utilizzati mediante analisi fisico-meccaniche, chimiche e microbiologiche e fitosanitarie.

Si valuterà la risposta eco-fisiologica e produttiva della pianta nei diversi substrati in risposta a differenti input (concimazione, irrigazione, possibili innesti microbiologici) nonché il suo stato fitosanitario e le asportazioni di elementi minerali.

Risultati attesi: processo di rigenerazione del substrato e ottimizzazione della gestione dell'irrigazione e della concimazione.

5. Controllo e gestione del clima sotto i tunnel

Referente: Michele Genovese (POF)

Collaborazioni: G. Toller (SIG)

In Trentino la coltivazione della fragola sotto tunnel, vede in periodi estivi, il raggiungimento di temperature al di sopra di 28°C che condizionano fortemente sia la crescita delle piante che del frutto, con forti ripercussioni sulla pezzatura e sulla qualità degli stessi. A tale proposito risulta importante

l'adozione di un sistema in grado di mantenere la temperatura circostante la pianta sotto i valori critici che non compromettano le normali funzioni metaboliche delle piante che preservi da problemi fitosanitari. La nebulizzazione, rappresenta uno dei metodi più efficienti (se opportunamente gestita) per contenere l'innalzamento delle temperature sopra 28°C sotto i tunnel.

Obiettivo: Individuazione dei tempi ottimali di bagnatura sulla chioma con finalità climatizzante

La prova messa in campo nell'anno 2010 utilizzava 3 tempi di bagnatura, uno dei quali (70 secondi) si è rivelato non adeguato visto la stagione non particolarmente calda

Al fine di poter individuare i tempi ottimali di bagnatura in campo verrà ripetuta la prova con gli stessi tempi

Saranno monitorati parametri microclimatici ed indici fisiologici volti ad individuare il miglior tempo di bagnatura da consigliare.

Risultati attesi. Fornitura di norme gestionali della climatizzazione sotto i tunnel.

6. Gestione automatizzata dell'irrigazione

Referente: Michele Genovese (POF)

Collaborazioni: G. Toller (SIG)

Per un ottimale gestione della risorsa idrica nelle colture fuori suolo è necessario considerare le reali esigenze della pianta e le caratteristiche idrologiche del substrato di coltivazione. Le problematiche più frequenti dovute ad eccessi idrici sono: asfissie radicali ed insorgenze di patologie che interessano l'area rizosferica della pianta. Se gli eccessi idrici sono realizzati con fertirrigazione si aggiunge il problema dell'immissione di elementi minerali nell'ambiente (in quanto nello stato attuale, tutto il percolato viene riversato nell'interfila ed intercettato dal cotico erboso) con rischi di eutrofizzazione del sistema delle acque superficiali. D'altra parte eventuali apporti idrici in difetto possono alterare la normale crescita e sviluppo della pianta e del frutto con gravi ripercussioni sulla produzione e sulla qualità. È quindi indispensabile calibrare l'irrigazione tenendo conto delle reali esigenze della coltura. Il bilancio idrico della coltura viene compilato tenendo conto degli apporti, del percolato e dell'evapotraspirazione della pianta.

Obiettivo: Messa a punto di un sistema di automazione di irrigazione

Si intende innovare il sistema di gestione dell'irrigazione mettendo a punto un sistema hardware e software open source di telecontrollo, calibrato sulla base di misure fisiologiche che interessano la coltura della fragola coltivata sotto i tunnel in Trentino. Il prodotto finale dovrebbe garantire l'estendibilità alle aziende di piccole dimensioni che non possono ad oggi giustificare economicamente l'adozione di tecnologie presenti sul mercato. Il controllo e modifica di parametri ambientali ed input quali irrigazione e concimazione hanno lo scopo di massimizzare le rese quali e quantitative e ottimizzare i costi di gestione della coltivazione della fragola fuori suolo.

Risultati attesi. Sistema di telecontrollo e monitoraggio dei tunnel

7. Valutazione e caratterizzazione eco-fisiologiche di nuove varietà di piccoli frutti nel contesto agronomico e di coltivazione del Trentino

Referente: Michele Genovese

Collaborazioni in essere: Lara Giongo (CRI), Roberto Larcher (LCE)

L'introduzione e l'adozione di nuove varietà nel contesto produttivo, richiede da parte del produttore la conoscenza degli input che la pianta richiede (irrigazione, concimazione, gestione del microclima, risposta alla luce e quindi alle coperture) che a parità di areale di coltivazione cambia con le varietà. Tale aspetto rappresenta un anello di congiunzione importante tra il confronto varietale e l'adozione di

una o più varietà da introdurre in un ambiente. Si richiedono pertanto nuove conoscenze agronomiche e fisiologiche al fine di gestire la coltura in un ottica di massimizzazione della produzione e delle sue caratteristiche qualitative.

Obiettivo: valutazione dell'adattabilità ambientale per una corretta gestione agronomica delle nuove accessioni varietali

Si intende accelerare i tempi di raggiungimento di ottimali livelli produttivi e qualitativi per le varietà da introdurre in un nuovo ambiente. Saranno effettuate misure quali: fotosintesi netta (Pn), Evapotraspirazione della coltura (ET), conduttanza stomatica (gs), efficienza d'uso dell'acqua (WUE) ovvero il rapporto tra fotosintesi e traspirazione della pianta, curve di risposta alla luce dei diversi palchi fogliari al fine di poter ricavare informazioni sulle esigenze luminose della pianta. Verranno fatte delle misure di potenziale idrico a stomi chiusi ed a stomi aperti, con la finalità di monitorare lo stato idrico della pianta durante le fenofasi e alle diverse ore del giorno. L'uso della tecnica di analisi degli isotopi stabili del carbonio, mediante il modello matematico di Farquhar, consentirà di determinare l'efficienza d'uso dell'acqua. Sarà quindi possibile ottimizzare la gestione della coltura adattandola alle condizioni microclimatiche mediante relazioni fra i parametri fisiologici misurati ed alcuni indici descrittori della qualità del frutto tipici della varietà.

Risultati attesi: Informazioni che descrivano le esigenze: idriche, ambientali, nutrizionali e luminose delle nove accessioni di varietà da adottare nei vari areali di coltivazione, banca dati eco fisiologica delle varietà, pubblicazioni a carattere scientifico e divulgativo.

| | |
|------------------------|--------------------------------------|
| 1/B₁ | CONTROLLO PATOGENI E FITOFAGI |
|------------------------|--------------------------------------|

1. Attività di diagnosi su piccoli frutti

Referente: Daniele Prodorutti (FITO)

I piccoli frutti, negli ultimi anni, sono stati soggetti a infezioni di nuovi patogeni e fitofagi in modo molto più evidente rispetto alle altre colture presenti in Trentino (*Armillaria spp.* e Blueberry scorch virus su mirtillo, *Eutypa lata* su ribes, *Ayymmetrasca decedens* su lampone, *Drosophila suzukii* su diverse colture). Per attuare una corretta ed efficiente strategia di prevenzione e difesa sui piccoli frutti è quindi importante una puntuale attività diagnostica che includa la caratterizzazione di patogeni e fitofagi nuovi o emergenti sul territorio provinciale.

Obiettivo. Identificazione puntuale di nuove patologie e entomopatie su piccoli frutti

Con questa attività si vuole inoltre mettere a punto e applicare protocolli innovativi nei riguardi di organismi nuovi o emergenti.

Identificato il nuovo organismo sarà indispensabile monitorarne la presenza sul territorio e ricostruire l'eziologia al fine di poter indicare le corrette azioni di gestione.

Risultati attesi: Attività di formazione e divulgazione sulle problematiche patologiche presenti sul territorio PAT; aggiornamento dei tecnici e pubblicazione di articoli tecnico-scientifici e divulgativi.

2. Confronto di tecniche di distribuzione degli agrofarmaci

Referente: Gianpiero Ganarin (POF)

Collaborazioni: D. Bondesan (FITO)

La normativa europea per l'uso sostenibile dei pesticidi impone che tali attrezzature utilizzate nella distribuzione siano oggetto di controllo e messa a punto periodica. Limitate sono ancora le conoscenze relative ai parametri coinvolti nella messa a punto delle macchine utilizzate per la distribuzione degli antiparassitari nelle colture protette realizzate fuori suolo.

Obiettivo: messa a punto delle macchine utilizzate per la distribuzione per aumentare l'efficacia biologica e ridurre gli sprechi e l'inquinamento

L'attività ha lo scopo di valutare i parametri qualitativi dell'applicazione degli agrofarmaci con tre tipologie di attrezzature, ossia lancia a mano, barra verticale e irroratrice con convogliatore d'aria a cannone, su fragola allevata in tunnel e su una seconda coltura allevata a parete fruttifera.

Verranno dunque valutati, mediante tecnica colorimetrica, i depositi di tracciante nelle varie parti della coltura e la capacità di penetrazione della miscela nella parte interna della pianta. Le misurazioni potranno essere svolte su materiale vegetale, prelevando foglie e frutti ove possibile, o in alternativa utilizzando dei captatori che potranno essere opportunamente disposti nelle diverse parti della coltura. Il grado di copertura della vegetazione ottenibile con le diverse macchine a confronto verrà valutato impiegando cartine idrosensibili che saranno anch'esse poste in diverse parti della coltura e successivamente raccolte e sottoposte ad analisi d'immagine.

Si procederà quindi in una seconda fase con l'apprestamento di verifiche sperimentali per valutare l'efficacia fitoiatrica dei trattamenti

Risultati attesi: ci si attende che dalla sperimentazione possa emergere quale attrezzatura assicura un miglior grado di copertura, una distribuzione omogenea del prodotto, assicurando la massima efficacia del trattamento.

3. Lotta biologica per il controllo dei fitofagi di lampone e fragola

Referente: Alberto Grassi (SAAS)

Collaborazioni: personale da acquisire

La ridotta disponibilità di principi attivi insetticidi e acaricidi sulle colture di piccoli frutti in Trentino e la richiesta di un prodotto esente da residui, rendono sempre più interessante la lotta biologica quale forma di controllo delle infestazioni.

Obiettivo: valutazione efficacia controllo biologico mediante lanci di insetti utili

L'attività in oggetto intende continuare le esperienze sperimentali già avviate negli anni scorsi, allo scopo di mettere a disposizione del produttore sistemi di introduzione efficaci, pratici ed economicamente sostenibili degli organismi utili e favorire l'applicazione e diffusione di questo metodo di controllo. Essa prevede l'affiancamento durante le operazioni di monitoraggio e rilascio degli utili anche dei tecnici dell'APA Sant'Orsola, allo scopo di trasmettere loro le metodiche più impiegate e contribuire così anche alla loro formazione diretta in campo. L'attività è indirizzata al controllo biologico dei fitofagi di fragola e lampone

Prodotti: Validazione di protocolli di lancio, divulgazione tramite seminari e pubblicazioni su riviste di settore.

| | |
|------------------------|--|
| 1/B₂ | EMERGENZA <i>Drosophila suzukii</i> |
|------------------------|--|

Nel 2009 è stata rinvenuta una nuova specie invasiva *Drosophila suzukii*, un dittero il cui adulto depone le uova su diverse specie di frutti in fase di maturazione. A seguito di questo primo rinvenimento, nel 2010 si è attivata una sistematica attività di monitoraggio su diverse colture rinvenendo ovodeposizione del fitofago non solo su piccoli frutti, ma anche su ciliegio e vite. L'elevato potenziale di infestazione, l'ampia gamma di frutti potenzialmente attaccati unitamente all'assenza di insetticidi efficaci ammessi per i trattamenti su piccoli frutti pongono questo fitofago al primo posto fra le emergenze fitosanitarie dei prossimi anni. La sperimentazione che si propone di seguito intende sviluppare l'indispensabile conoscenza circa la biologia dell'insetto e mettere a disposizione dei produttori strumenti di monitoraggio, di valutazione dell'opportunità di intervento, di lotta mediante fitofarmaci e di controllo con mezzi ad essi alternativi.

1. Estensione etichetta formulazioni

Referente: Davide Profaizer (FITO)

Collaborazioni ipotizzate: R. Larcher (LCE)

Il piano di lavoro per l'estensione alle colture dei piccoli frutti degli agrofarmaci necessari a controllarne le principali avversità, individuate nel 2004, può essere considerato in fase conclusiva. L'unico target verso il quale ancora non sono stati intrapresi lavori per l'autorizzazione di alcun formulato specifico è rappresentato dalla peronospora della mora; tuttavia, una parziale efficacia può essere attribuita a Signum, autorizzato come antibotritico. Inoltre, recentemente è emersa la necessità di arrivare all'autorizzazione di un erbicida, soprattutto dopo la revoca di Basta che era l'unico disponibile. L'avvento del nuovo parassita *Drosophila suzukii*, a causa della sua particolare pericolosità verso queste colture, ha modificato la priorità di intervento inserendosi come il principale target su cui operare

Obiettivo: caratterizzazione degli insetticidi potenzialmente efficaci nel controllo di *Drosophila suzuki*.

Nel periodo invernale e primaverile si intende caratterizzare l'attività dei prodotti ritenuti più interessanti verso questo fitofago, mediante prove di semicampo.

Saranno inoltre realizzate le prove di campo necessarie a portare all'autorizzazione dei formulati individuati nelle sedi ritenute più opportune (Apot), sia che essi siano prodotti già autorizzati su altre colture del gruppo sia che siano formulati completamente nuovi.

Risultati attesi: registrazione di nuovi insetticidi per il controllo di *Drosophila suzuki*.

2. Reti

Referente: Alberto Grassi (SAAS)

Collaborazioni: personale da acquisire (POF)

Il controllo chimico di *Drosophila suzukii*, sebbene necessario in queste prime fasi della comparsa del fitofago, non rappresenta un metodo sostenibile a lungo termine. Esso inoltre rischia di vanificare tutte le strategie di controllo integrato (inclusa la lotta biologica) che negli anni si è cercato di mettere a punto e divulgare tra gli operatori del settore.

Obiettivo: verificare l'efficacia e la praticità delle reti anti-insetto per la difesa dalle infestazioni di *D. suzukii* su lampone e mirtillo. Tra le possibili tecniche alternative di controllo di *D. suzukii*, una delle più promettenti per efficacia è l'uso di reti anti-insetto a maglia di apertura < a 1 mm. È necessario verificarne la praticità e affidabilità, oltre ai possibili effetti collaterali sulla produzione (es. sviluppo

della botrite sui frutti, altri effetti sulla produzione e sul clima sotto copertura). Allo scopo, sono previste prove sperimentali in pieno campo, da realizzarsi su mirtillo e lampone rifiorante, due delle colture dimostrate più sensibili nel corso del 2010.

Prodotti: tecniche alternative di controllo delle infestazioni di *D. suzukii*; pubblicazioni per la divulgazione dei risultati tra tecnici e operatori del settore

3. Catture massali e ottimizzazione delle trappole

Referente: Alberto Grassi (SAAS)

Collaborazioni ipotizzate: personale da acquisire (POF)

L'aceto di mela ha dimostrato nelle indagini del 2010, sia in Trentino che negli USA, una elevata capacità attrattiva nei riguardi degli adulti di *D. suzukii*.

Obiettivo: verificare l'efficacia e la praticità del metodo di lotta mediante catture massali

L'attività in oggetto si prefigge di verificare se una elevata quantità di trappole ad aceto di mela poste assai prima dello stadio fenologico sensibile dei frutti lungo il perimetro del campo e sulla vegetazione lungo i bordi esterni, possa intercettare l'ingresso dell'insetto nell'impianto.

La sperimentazione intende inoltre verificare se la attrattività delle trappole alimentari possa essere incrementata aggiungendo stimoli cromatici. Saranno pertanto collocate trappole di diverso colore (rosso, arancione e nero che da ricerche negli USA sembrano essere i colori più attrattivi), onde verificare se il colore aumenta la capacità attrattiva della trappola e quale tra i colori testati ha effetti più importanti.

Prodotti: tecniche alternative di controllo delle infestazioni di *D. suzukii*; pubblicazioni per la divulgazione dei risultati tra tecnici e operatori del settore

4. Monitoraggio e modellizzazione

Referente: Alberto Grassi (SAAS)

Collaborazioni ipotizzate: personale da acquisire (POF)

Il monitoraggio territoriale realizzato nel 2010 ha consentito di accertare la presenza e la diffusione del fitofago dopo la sua prima comparsa a fine 2009 e di raccogliere informazioni circa la biologia e comportamento dell'insetto. Le informazioni ottenute hanno consentito di affermare che l'insetto è presente ovunque in Trentino. Rimane da accertare gli aspetti relativi alla biologia dell'insetto relativamente a modalità, tempi e fattori predisponenti l'infestazione delle diverse tipologie di frutti e l'eventuale correlazione fra sviluppo e temperatura al fine di validare un modello previsionale.

Obiettivo: studio del comportamento e dei fattori predisponenti l'infestazione

Obiettivo dei monitoraggi territoriali per il prossimo triennio sarà l'approfondimento delle conoscenze circa le relazioni del fitofago con le singole specie suscettibili (coltivate e spontanee). Accanto alla ricostruzione del volo degli adulti nei diversi siti mediante l'impiego delle trappole attrattive, verranno effettuate regolarmente ispezioni sui frutti, sia immaturi che maturi, durante l'intero periodo di raccolta. Particolare attenzione verrà dedicata al ciliegio, che si è rivelato coltura determinante per avviare le infestazioni sulle coltivazioni in Trentino. Sono stati individuati 30 siti di campionamento, appezzamenti coltivati e aree forestali, collocati principalmente in Valsugana e sull'Altipiano della Vigolana dove saranno raccolte informazioni dettagliate relativamente alla infestazione dei frutti, sia immaturi, che maturi (coltivati e non).

Sulla base di queste osservazioni verrà validato un modello previsionale, sarà messa a punto delle soglie di intervento e valutata l'efficacia delle misure di controllo adottate dai produttori in pieno campo.

Prodotti: strumenti di monitoraggio e previsione dell'infestazione, soglie di intervento pubblicazioni per la divulgazione dei risultati tra tecnici e operatori del settore

| | |
|-----|--|
| 1/C | CONFRONTO VARIETALE E PORTINNESTI |
|-----|--|

Su questo tema di ricerca massima è la collaborazione fra i due centri CRI e CTT: il primo con l'incarico di selezionare nuove varietà il secondo con il compito di verificarne le performance nei diversi areali di produzione e di mettere a punto la corretta gestione agronomica

1. Valutazione agronomica di alcune nuove cv di fragola rifiorente

Referente: Sandro Conci (POF)

Collaborazioni ipotizzate: un campo privato

Recentemente hanno destato molto interesse fra i fragolicoltori alcune nuove cv di fragola rifiorente: perciò si ritiene importante valutare le caratteristiche agronomiche delle più promettenti e la loro adattabilità nelle due più importanti zone di coltivazione del Trentino.

Obiettivo: Confronto varietà rifiorenti in coltura fuori suolo. Le 4 varietà SantAndreas (Co.vi.ro), Portola (Co.vi.ro), Capri (Civ), e Louise (New Fruit) saranno messe a confronto in due diverse zone di coltivazione 400 piante per varietà saranno trapiantate in coltura fuori suolo a primavera alla densità di 8 piante per metro lineare, tipica di queste aree di produzione.

Risultati attesi: conoscenza e seminari

2. Valutazione agronomica di alcune nuove cv di fragola e nuove selezioni prodotto del CRI

Referente: Sandro Conci (POF)

Collaborazioni ipotizzate: due campi privati, L. Giongo (CRI)

Obiettivo: miglioramento dell'assetto varietale

Nuove varietà recentemente introdotte sul mercato, nonché le nuove selezioni provenienti dal programma di breeding interno saranno messe a confronto con quelle tradizionalmente coltivate in Trentino. I confronti varietali saranno realizzati sia nelle strutture interne (livello 2) sia presso privati in zone climaticamente diverse.

Risultati attesi: innovazione dell'assetto varietale

3. Valutazione di portinnesti di ciliegio in condizioni di reimpianto

Referente: Sergio Franchini (POF)

Collaborazioni ipotizzate: un campo privato

Molti impianti di ciliegio realizzati con tecniche moderne e con portinnesti nanizzanti stanno arrivando alla fine del ciclo produttivo. Nasce quindi l'esigenza di dare indicazioni sulla possibilità di effettuare un reimpianto nel medesimo sito.

Obiettivo: valutazione del comportamento vegeto produttivo di diversi portinnesti di ciliegio ritenuti più idonei al ristoppio. Un primo confronto sperimentale è stato attivato nel 2010 con un impianto realizzato presso un'azione privata a sud di Trento. Si prevede di ripetere lo stesso disegno sperimentale su un appezzamento dell'azienda delle FEM presso il centro di Vigalzano. Saranno eseguite misurazione vegeto-produttive al fine di individuare la combinazione d'innesto che meglio si presta al ristoppio.

Risultati attesi: indicazioni tecniche da divulgare tramite seminari e pubblicazioni.

| | |
|------------|---|
| 1/D | ARCHITETTURA E BIOLOGIA FIOREALE |
|------------|---|

1. Modello architettonico di fragola e piccoli frutti

Referente: Paolo Zucchi (POF)

Collaborazioni ipotizzate: P. Martinatti (Gruppo di Ricerca e Piattaforma Rosacee CRI)

L'organizzazione strutturale della pianta, ottenuta attraverso successivi processi morfogenetici che avvengono, dalla germinazione alla morte della pianta, per mezzo dell'attività dei meristemi viene definita architettura. Ogni manipolazione della pianta può essere analizzata da un punto di vista architettonico, e, se si è pervenuti alla costruzione di un modello, si può interpretare come tale pianta reagirà. In colture come la fragola ed i piccoli frutti, l'interazione tra pianta, ambiente e tecnica colturale determina il grado di successo od insuccesso produttivo. In questo contesto conoscere come adattare la tecnica colturale in funzione della risposta della pianta o viceversa come orientare la strutturazione della pianta verso le proprie aspettative è di fondamentale importanza.

Obiettivo I: Ottimizzare la tecnica della "transumanza" delle piante di fragola in relazione alle condizioni biotiche ed abiotiche. Sarà indagato l'effetto di alcuni aspetti colturali chiave sulla strutturazione architettonica della pianta e sulla sua differenziazione a fiore. Aspetti da approfondire riguardano le diverse tipologie (tipo, origine) di piante da vivaio utilizzate e l'influenza della data di inizio e fine del periodo di svernamento nei luoghi più caldi.

Risultati attesi: Conoscenza dell'interazione pianta ambiente finalizzata all'innovazione e miglioramento delle tecniche colturali.

Obiettivo II: Valutare la validità della tipologia di pianta da vivaio big-tray per il lampone rifiorante. Verrà caratterizzata la risposta vegeto-riproduttiva delle piante big-tray e da vivaio tradizionale, definendo gli aspetti fisiologici coinvolti nella determinazione della risposta eterogenea.

Risultati attesi: Innovazione nelle tecniche vivaistiche.

Obiettivo III: Determinare l'effetto delle condizioni abiotiche sull'estrinsecazione del potenziale produttivo della pianta di fragola. Le condizioni di conservazione e le condizioni ambientali dopo la ripresa vegetativa agiscono sulla struttura potenziale della pianta, generando differenti strutture architettoniche reali. Questo incide sia sul numero di infiorescenze che emergerà che sul numero di fiori prodotti per infiorescenza, aspetti entrambi fondamentali per la produttività della coltura. Da questo nasce l'interesse per un'analisi che fornisca il know-how per una gestione colturale ottimale.

Risultati attesi: Conoscenza dell'interazione pianta ambiente finalizzata all'innovazione e miglioramento delle tecniche colturali.

Obiettivo IV: Comprendere i punti chiave del fenomeno di induzione – iniziazione -differenziazione a fiore della fragola. Impostare in camera di crescita condizioni di temperatura, umidità, luce (intensità, qualità e fotoperiodo) utili per studiare fenomeni chiave di tale processo: temperatura critica per l'interruzione della differenziazione a fiore; stress che incidono sulla formazione dei "fiori in bocca", collegandoli al fenomeno della dormienza; parametri che determinano la differente strutturazione dell'infiorescenza e l'ordine gerarchico delle stesse, influenza della lunghezza d'onda della radiazione luminosa sulla risposta della pianta allo stimolo induttivo.

Risultati attesi: Rimedi alle criticità che si incontrano nella gestione vivaistica e post-produttiva delle piante, pubblicazione di articoli scientifici e divulgativi.

Obiettivo V: Messa a punto di una tecnica d'analisi non distruttiva del processo di differenziazione a fiore. Benché tecniche come NMR potrebbero essere utilizzate a tal fine, l'elevato costo della

strumentazione e dell'analisi rendono però tale pratica non adatta ad un utilizzo di routine. Si propone pertanto di valutare l'utilizzo dell'ecografia al fine di seguire l'evoluzione del processo di differenziazione a fiore sulla medesima pianta secondo un approccio non distruttivo.

Risultati attesi: Nuova tecnica di indagine.

2. Ottimizzazione della concimazione in post-raccolta della fragola

Referente: Giuseppe Graziano (POF)

La differenziazione e l'induzione a fiore delle fragole unifere avvengono nei nostri ambienti in autunno, queste fasi sono molto influenzate dalle condizioni climatiche e dalle tecniche agronomiche adottate. Sono presenti in bibliografia numerosi studi che indicano come la concimazione delle piantine in vivaio determini in maniera importante la produttività delle stesse piantine, tuttavia mancano studi analoghi sulla concimazione post-raccolta delle fragole da svernare

Obiettivo: Determinare la strategia di concimazione idonea nelle delicate fasi dell'induzione e differenziazione a fiore, valutare in che modo diversi schemi di concimazione influenzano la produttività della coltura.

La sperimentazione è stata già attivata presso un'azienda privata. In settembre 2010 sono stati impostati tre diversi piani di concimazione: concimazione piena come durante il ciclo produttivo, riduzione del 60% delle dosi di fertilizzante, sospensione della fertilizzazione. Dopo il trattamento è stata stimata la clorofilla presente nelle foglie delle diverse tesi tramite l'utilizzo dello Spad. Nella primavera successiva si valuterà l'effetto dei trattamenti sulle produzioni: produzione per pianta, pezzatura, distribuzione della produzione.

Risultati attesi: Formula di concimazione specifica per la fase di induzione e differenziazione a fiore

3. Impollinazione del ciliegio:

Referente: Paolo Fontana (FITO)

Collaborazioni ipotizzate: Sergio Franchini (POF);

L'attuale servizio di impollinazione mediante arnie nomadi è oneroso, non sempre di qualità e potenzialmente pericoloso per l'importazione di malattie. Oltre ad un controllo sistematico della qualità delle arnie una possibile alternativa al servizio mediante nomadismo potrebbe essere offerta dalla pluralità di specie pronube selvatiche qualora opportunamente protette e favorite nel loro insediamento nel frutteto e nei pressi di questo.

Obiettivo: controllo qualità ed efficienza del servizio di impollinazione sul ciliegio e ruolo degli apoidi selvatici

Verifica dell'intensità e frequenza dei voli durante la fioritura del ciliegio mediante l'installazione di contapi elettronici in arnie campione. Contemporaneamente saranno raccolti i pollini bottinati per un'analisi quali-quantitativa dell'efficienza

Valutare la consistenza e la composizione delle popolazioni di pronubi selvatici nel periodo di fioritura del ciliegio inserito in diversi agroecosistemi. Il primo anno mediante apposite trappole verrà censita la popolazione di pronubi presenti al fine di impostare correttamente le successive azioni di valutazione dell'efficienza e promozione dell'insediamento che è prevista nel corso del secondo e terzo anno.

Risultati attesi: L'analisi dei dati ottenuti potrà mettere in luce la qualità del servizio di impollinazione offerto, nonché gli aspetti agro ambientali favorevoli agli apoidei selvatici. Indicazioni sulla possibilità di favorire l'insediamento anche mediante interventi agro-ambientali (siepi, siti di nidificazione, tecniche agronomiche)

1/E

RACCOLTA, CONSERVAZIONE E TRACCIABILITÀ**1. Qualità della ciliegia***Referente: Marco Brentegani (POF)*

Dalla metà degli anni '90 in trentino si è assistito ad una rapida espansione di ceraseti specializzati, dotati di copertura anti-pioggia permessa dall'impiego di portainnesti seminanzante come il Gisela 5. La scelta varietale si è concentrata su due cultivar, Kordia e Regina, con ottime caratteristiche qualitative, superiori rispetto alle varietà impiegate nella provincia fino ad allora. Questi sono gli elementi distintivi che hanno permesso il rilancio di una coltura che sembrava destinata ad un lento declino e che è oggi in grado di garantire una buona fonte di reddito ai frutticoltori.

Dal mondo produttivo nasce la necessità di valorizzare questo prodotto, che si sta ricavando una discreta nicchia di mercato tra le produzioni trentine e tale valorizzazione passa attraverso la via della promozione delle sue qualità nutraceutiche.

Obiettivi: Delineare un profilo qualitativo delle cultivar Kordia e Regina, definendo il contenuto in polifenoli ed antociani in relazioni ai diversi stadi fenologici della coltura.

Il lavoro ha lo scopo di delineare un profilo qualitativo delle cultivar Kordia e Regina, andando a definire valutare il contenuto in polifenoli ed antociani in relazioni ai diversi stadi fenologici della coltura, e confrontato con quello di varietà meno pregiate.

Nel contempo si andrà ad indagare l'evoluzione di parametri legati alla maturazione del frutto con l'obiettivo di stabilire l'epoca ottimale di raccolta anche in relazione agli aspetti nutraceutici. Le stesse osservazioni saranno effettuate anche dopo un periodo di conservazione in cella refrigerata.

Risultati attesi. individuazione dell'epoca ottimale di raccolta dei frutti in relazione a colore, acidità, contenuto zuccherino e proprietà nutraceutiche date da antociani e polifenoli, ottimizzazione delle epoche di raccolta in funzione della conservazione, messa a punto di uno standard qualitativo della ciliegia trentina che possa supportare eventuali promozioni verso il consumatore

2. Tracciabilità*Referente: Roberto Larcher (LCE)**Collaborazioni ipotizzate: Federica Camin (CRI);*

La tracciabilità dell'origine dei prodotti agroalimentari rappresenta una condizione importante per tutelare i prodotti ad origine controllata e protetta (DOP, Denominazione di Origine Protetta; IGP, Indicazione Geografica Protetta; Prodotti biologici) ai quali il consumatore è disposto ad accordare un valore aggiunto e per prevenire la diffusione di malattie trasmissibili attraverso l'alimentazione e legate a specifiche aree geografiche (BSE, Influenza aviaria...). L'operatore è obbligato dalla legge (Reg CE 178/2002) a documentare l'intera filiera produttiva dell'alimento, in modo da renderla rintracciabile a posteriori e quindi controllabile da parte delle autorità competenti.

A livello nazionale è stato inoltre recentemente (18/01/2011) approvato il disegno di legge n. 2363 recante disposizioni in materia di etichettatura e di qualità dei prodotti agroalimentari. L'articolo 4 della legge prevede per taluni alimenti l'indicazione obbligatoria in etichetta del luogo di origine o di provenienza delle materie prime.

Diventa quindi sempre più importante avere a disposizione metodologie analitiche in grado di stabilire la provenienza geografica e/o l'agrotecnica (biologico/convenzionale) del prodotto in base alla sua composizione chimica, allo scopo di verificare quanto riportato in etichetta e/o nei documenti di riferimento.

Obiettivo: Tracciabilità a fine di tutela e caratterizzazione compositivo-nutrizionale di prodotti agrari trentini della tipologia patata, ciliegia e mirtillo

Si propone la verifica delle potenzialità di tracciabilità a fine di tutela e caratterizzazione compositivo-nutrizionale di prodotti agrari trentini della tipologia patata, ciliegia e mirtillo. La caratterizzazione verrà effettuata in confronto alle produzioni dei maggiori competitor nazionali e/o stranieri. La logica di campionatura dei prodotti considererà la massima variabilità varietale, di allevamento, in particolare di fertilizzazione, e di areale di produzione presente in ciascuna delle diverse produzioni. Non potendo essere inoltre trascurata la variabilità legata all'andamento climatico annuale, il piano di campionamento dovrà coprire (almeno) 2 annate. Il lavoro porterà alla caratterizzazione dei prodotti descrivendone le peculiarità nutrizionali, verificherà la realizzabilità di un modello predittivo robusto in grado di tracciare l'origine dei prodotti studiati. La verifica della funzionalità del modello avverrà mediante validazione su campioni ciechi di origine certa.

Il progetto verrà sviluppato nel corso di due anni (2 annualità produttive).

Verranno dedicati 2 mesi di ogni anno per la raccolta, conservazione e preparazione dei campioni. Le fasi preparative ed estrazione/mineralizzazione dei campioni per l'analisi elementare dureranno 5 mesi ogni anno. Le fasi preparative ed estrattive dei campioni per l'analisi isotopica dureranno 5 mesi ogni anno. Al termine del primo anno si procederà ad una prima raccolta e rielaborazione statistica dei dati ottenuti. Da quanto emergerà dal modello ottenuto si individueranno le eventuali modifiche e/o integrazioni al piano di campionamento. Al termine del secondo anno si produrrà un modello predittivo definitivo testandolo con una serie di campioni "ciechi" al fine di testarne la robustezza.

Risultati attesi e divulgazione: Al termine del progetto i risultati complessivi del progetto costituiranno argomento per una pubblicazione ISI, una divulgativa tecnica in lingua italiana e uno/due poster a convegni nazionali/internazionali per ognuna delle tipologie di frutta indagate.

Unità Fitoiatria

| | |
|---|--|
| 2 | ECOTOSSICOLOGIA E DECLINO DELLE API |
| OI: P092502II (Ecotossicologia e declino delle api), P0925023C Ecotossicologia convenzioni) | |

STRUTTURA: Unità Fitoiatria

REFERENTE: Gino Angeli

DURATA: | 2010 **2011** 2012

SOGGETTI INTERESSATI: Settore agricolo provinciale (frutticoltori, viticoltori, apicoltori), Ufficio Fitosanitario PAT, CTT, Dip. di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali - Università di Padova (Progetto PRIN finanziato dal MIUR), CRPV – Bologna, APOT (Convenzione quadro), Associazione Apicoltori, Ufficio igiene e sanità pubblica

OBIETTIVI:

1. Effetti collaterali di agrofarmaci verso organismi utili dell'ecosistema coltivato (es. acari fitoseidi) e nei riguardi dei pronubi, in particolare dell'ape domestica (*Apis mellifera*);
2. Valutazione e Selezione "ecotipi trentini";
3. Progetto arnia informatizzata;
4. Valutazione delle diverse razze di api in diversi contesti ambientali del Trentino;
5. Consulenza agli apicoltori trentini

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Obiettivo 1. L'azione predatrice degli Acari Fitoseidi nei confronti degli acari Tetranychidi ed Eriofidi è di fondamentale importanza su gran parte delle coltivazioni agrarie ed in modo significativo sulle frutticole (melo), la vite e i frutti minori (es. lampone e fragola). È oramai riconosciuto che la loro azione di predazione naturale, definita di controllo biologico, consente di gestire il problema di numerose specie di acari fitofagi senza l'ausilio di acaricidi specifici. Tuttavia l'utilizzo scorretto di taluni agrofarmaci e l'adozione di alcune strategie fitoiatriche scorrette può determinare una rarefazione delle popolazioni di acari fitoseidi. Recentemente, alcune specie di acari fitofagi (es. Ragnetto rosso) hanno raggiunto in alcune aree della PAT dei livelli di popolazione preoccupante, prevalentemente in conseguenza dell'incremento nell'uso di prodotti poco selettivi verso i fitoseidi, impiegati per arginare l'espandersi di nuove fitopatie (es. scopazzi).

Risulta ancora più scontato l'irrinunciabile ruolo degli insetti pronubi, in particolare dell'ape domestica, nel favorire la fecondazione incrociata di melo e piccoli frutti, verso i quali da diversi anni nella PAT è attivo un programma di impollinazione attraverso l'utilizzo di arnie collocate nei frutteti nel corso della fioritura. Tuttavia, anche su questo fronte si segnala un tendenziale aumento dei problemi di intossicazione dei pronubi, che ne pregiudica sia l'azione di impollinazione delle piante agrarie che la sopravvivenza stessa dell'attività apistica. Di recente vengono segnalati dei problemi di moria o di sparizione d'api anche in Trentino Alto Adige, sebbene più contenuti rispetto altri distretti agricoli europei; il fenomeno viene osservato tra l'altro anche in distretti coltivati a vite, nel periodo di

trattamenti verso Scafoideo, che su fruttifere, specialmente in seguito all'utilizzo di taluni aficidi neonicotinoidi.

Sebbene il fenomeno di moria delle api non sia certo riconducibile alla sola azione tossica di taluni agrofarmaci, ma sia piuttosto da ricondurre a numerose altre concause fra cui malattie e parassitosi quali la varroasi, si segnala l'importanza di investigare maggiormente sulla selettività di alcune nuove famiglie chimiche di agrofarmaci (es. neonicotinoidi e formulazioni microincapsulate), tenendo conto oltre alla tossicità acuta e cronica dei diversi stadi ontogenetici del target anche le potenziali implicazioni sul comportamento (es. perdita orientamento delle bottinatrici).

Attraverso l'obiettivo I, si intende condurre sperimentazioni di laboratorio, di semicampo e di campo sull'Ape e nei confronti di alcune specie di Fitoseidi. Le indagini faranno riferimento alle linee guida internazionali allo scopo di acquisire indicazioni sulla mortalità, sulla riproduzione e sulla etologia dell'ausiliare. Parte del presente obiettivo (acari fitoseidi) si inserisce nel contesto di due progetti in collaborazione con la Regione Emilia Romagna (rif. CRPV) e con l'Università di Padova che partecipano in parte al finanziamento.

Obiettivo 2. La produttività degli apiari trentini, notevolmente ridottasi negli ultimi anni, non è più oggi legata soltanto all'andamento climatico stagionale ma anche alla devastante azione della *Varroa*, che può in breve tempo causare la distruzione di interi apiari. Proprio a causa delle morie provocate dalla *Varroa*, gli apicoltori hanno fatto ricorso all'acquisto di api regine o di nuclei selezionati, spesso senza dare importanza alla razza di ape domestica scelta, trascurando le popolazioni autoctone e prediligendo api molto produttive nella stagione estiva, provenienti da ambienti molto diversi dalle vallate alpine. Questa scarsità di regine locali, a fronte della grande richiesta è la causa dell'impovertimento genetico del patrimonio apistico trentino. Lo studio iniziato sulle diverse razze di api ha proprio lo scopo di evidenziare l'importanza della scelta del patrimonio genetico delle api da allevare, al fine di ottenere una apicoltura autosufficiente e ben radicata nel territorio, ma che sia anche competitiva a livello nazionale. Da alcuni anni, l'apicoltrice trentina Viviana Micheluzzi, di Castello di Fiemme, in collaborazione con le Foreste Demaniali Provinciali di Paneveggio, Cadino, San Martino e Caoria, sta lavorando ad un programma di selezione di un ceppo autoctono trentino di ape carnica (*Apis mellifera carnica trentina*). Questo ceppo di api, allevate da lunghissimo tempo da un vecchio apicoltore di Cadino, è stato sottoposto a selezione e miglioramento genetico, utilizzando la Foresta demaniale di Paneveggio come area di fecondazione, proprio per le caratteristiche di isolamento geografico dell'area ma anche per l'interesse della gestione delle Foreste demaniali, all'ottenimento di api autoctone, ben adattate a sopravvivere nell'area e idonee all'impollinazione della rara flora spontanea. Il lavoro finora svolto da Micheluzzi e l'interesse delle Foreste demaniali per questa attività, coincidono con alcuni degli obiettivi della Fondazione Edmund Mach per quanto riguarda la centralità del patrimonio genetico del materiale apistico. Per questo motivo si è ritenuto utile elaborare un programma di collaborazione, che coinvolgendo la Fondazione Edmund Mach, le Foreste Demaniali Provinciali e l'apicoltrice Micheluzzi, possa generare risultati di interesse generale per l'apicoltura e l'ambiente trentini.

Obiettivo 3. Attraverso questo obiettivo si intende realizzare e validare uno o più prototipi di arnia digitale. In particolare l'attenzione sarà posta sullo sviluppo di un conta-api che possa essere utilizzato su arnie standard. Questo tipo di strumentazione insieme a sensori di temperatura e di pioggia risultano essere cruciali per le sperimentazioni di eco tossicologia (studio del disorientamento delle api a seguito dell'utilizzo di insetticidi quali ad esempio i neonicotinoidi) ed anche alla valutazione dell'"ecotipo trentino". Una peculiarità importante di un ecotipo ben adattato al territorio trentino è quello di essere

in grado di volare a temperature più basse rispetto ad altre specie selezionate in climi più caldi, assicurando una buona impollinazione anche in periodo poco favorevoli.

Obiettivo 4. Attraverso questo obiettivo si intende investigare la suscettibilità delle diverse razze di ape domestica alla varroa e l'adattamento delle stesse nei diversi contesti ambientali. Per meglio valutare l'efficienza delle diverse razze di ape utilizzate in Trentino, verrà attuato un progetto sperimentale che preveda la produzione ad hoc di nuclei di ape di razze definite (*carnica*, *ligustica* ed "ecotipo trentino"), provenienti prevalentemente da popolazioni autoctone trentine. Le diverse razze di api saranno identificate e caratterizzate mediante analisi morfometriche e genetiche. Questi nuclei saranno gestiti senza alcun trattamento (antivarroa o di altro tipo) se non le operazioni necessarie al loro sviluppo (aggiunta di telaini etc.). Durante la stagione i nuclei saranno monitorati valutandone la vitalità e lo sviluppo, ad esempio valutando la % di telaini coperti da covata e da scorte e pesando le arnie (che dovranno essere tutte uguali). Alla fine della stagione sarà valutata la sopravvivenza, la consistenza e il grado di infestazione da Varroa nei diversi nuclei mediante un trattamento abbattente uguale per tutti i nuclei e tutte le località. Parallelamente sarà caratterizzato dal punto di vista produttivo e genetico anche un ecotipo di ape carnica trentino.

Obiettivo 5. L'obiettivo principale è quello di creare una rete tra il mondo della sperimentazione e le realtà apistiche produttive. Questo sarà realizzato affiancando la sperimentazione, sostenendone gli obiettivi e consolidando un servizio di consulenza sul territorio che sia in grado di fornire agli operatori informazioni tecniche adeguate ed aggiornate sulle varie problematiche apistiche. A tal fine si intende gestire l'apiario di Vigalzano come un punto di riferimento e di incontro sia per la sperimentazione che per la consulenza sfruttare la realizzazione della sala di smielatura (già progettata) per favorire i contatti tra gli apicoltori e la fondazione, organizzare seminari e diffondere notizie anche tramite il bollettino IASMA NOTIZIE.

| | | PRODOTTI ATTESI | | | Totale Anno 2010 | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 |
|--|---|-----------------|--------|-------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | | | |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | | | |
| | Relazioni (ad invito) a convegni Presentazione relazioni a convegni | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Poster a convegni | | | | 1 | 1 | 1 |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | | | |
| | Corsi di formazione | | | | | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | | 2 | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | |
| Pubblicazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | 2 | 2 | 2 |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | 2 | 2 | 2 |
| | D riviste divulgative | | | | 1 | 1 | 1 |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | 1 | 1 | 1 |
| | T tesi di laurea | | | | | 1 | |
| Proprietà intelletuali | nuovi cloni e varietà | | | | | | |
| | Brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base Altro (specificare) | | | | | | | |

| | |
|--|--|
| 3 | SPERIMENTAZIONE FITOIATRICA PER UN'AGRICOLTURA ECOCOMPATIBILE |
| OI: Z0811020I (Sperimentazione fitoiatria), P0925024C (Sperimentazione fitoiatria convenzioni) | |

STRUTTURA: Unità Fitoiatria

REFERENTE: Gino Angeli

DURATA: | 2010 **2011** 2012

SOGGETTI INTERESSATI: Settore agricolo provinciale, Area Consulenza, CRI; Società agrofarmaceutiche, Università di Pisa e di Padova; CBC-Europe, gruppo di ricerca “interneuron” afferente al CRI.

OBIETTIVI

- I. Messa a punto e validazione di nuove strategie di monitoraggio e controllo di fitofagi della vite e del melo (interferenza bioacustica, monitoraggi luminosi); implementazione di moderne tecniche fitoiatriche basate sull'impiego di agenti di biocontrollo “BCA” (microorganismi antagonisti, semiochimici e altre sostanze di origine naturale); validazione di modelli previsionali;
- II. Biosaggi di nuove molecole di agrofarmaci e indagini sulla resistenza acquisita;
- III. Miglioramento delle apparecchiature e delle tecniche di distribuzione degli agro farmaci
- IV. Gestione fitoiatria di melo e piccoli frutti finalizzata ad ottenere produzioni di qualità e a residuo minimo.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Obiettivo I. La produzione integrata è una condizione necessaria per l'ottenimento di produzioni agricole di alta qualità. Una parte significativa di questa modalità di produzione è rappresentata dalla protezione delle colture, che per le innumerevoli variabili che entrano in gioco, è soggetta ad una continua evoluzione. La complessità insita nel processo produttivo dell'agricoltura integrata, impone una costante sperimentazione per consentire l'innovazione delle strategie applicate. Costituiscono nuove sfide l'applicazione sul campo di nuovi ritrovati, chimici e tecnologici da contrapporre in primo luogo a fenomeni quali la comparsa di nuove fitopatie e l'esclusione dal mercato di intere classi di agrofarmaci, quale risultato di processi di revisioni imposti dall'UE.

Le azioni di cui ai punti obiettivo I si prefiggono la messa a punto e la validazione di moderne ed efficienti strategie di contenimento di organismi dannosi alle piante (es. microrganismi, acari e insetti) basate sull'utilizzo di strumenti bioacustici (ossia sull'interferenza dei segnali di comunicazione vibrazionali degli insetti), trappole innescate con sorgenti luminose (LED) per il monitoraggio dei lepidotteri, semiochimici (es. feromoni e kairomoni) che interferiscono sul comportamento degli artropodi, BCA (BT, microrganismi antagonisti e altre sostanze di origine naturale). Sono previsti studi trasversali di campo, di semicampo e di laboratorio in stretta collaborazione con il gruppo di ricerca “interneuron” afferente al CRI. Inoltre, sono previste attività di validazione e/o messa a punto di modelli previsionali allo scopo di agevolare l'individuazione dei momenti utili per l'esecuzione dei trattamenti fitoiatrici e di nuove strategie applicative basate su metodi di lotta indiretti (es. misure agronomiche) verso artropodi e microrganismi, in particolare funghi e fitoplasmi e relativi vettori). La validazione di modelli previsionali sarà perseguita con specifiche sperimentazioni sul territorio agricolo della PAT applicate ad alcuni organismi dannosi la cui virulenza risulta fortemente legata all'ambiente (es. altitudine, temperatura, piovosità ecc) ed al contesto produttivo (agroecosistemi,

nicchie ecologiche) nel quale essa si manifesta. Sono inoltre previste sperimentazioni con finalità dimostrative su specifiche aree agricole della PAT.

Obiettivo II. L'esecuzione di biosaggi di laboratorio e semicampo (obiettivo IV) sia su molecole di agrofarmaci prossime alla registrazione sia su molecole già in uso che hanno perso la loro efficacia, costituisce la base di partenza per monitoraggi sulla resistenza di agenti dannosi, come conseguenza della pressione di selezione esercitata dall'esposizione ripetuta agli agrofarmaci stessi. A tali indagini verranno abbinati analisi molecolari per valutare lo sviluppo di resistenze agli agrofarmaci di funghi e artropodi (insetti e acari) e caratterizzare eventuali ceppi sensibili e resistenti utilizzando protocolli già sviluppati e presenti in letteratura.

Lo sviluppo di tecniche per l'allestimento in laboratorio di allevamenti di specie di insetti di interesse agrario, sarà svolto al fine di trasferire un protocollo al gruppo "insettario", in modo da disporre in numero cospicuo e in modo permanente di esemplari destinati ai vari biosaggi compresi quelli in capo al CRI

Obiettivo III. Il successo di un intervento fitoiatrico nel contenimento del patogeno target dipende da numerosi fattori. Fra questi i più importanti sono riconducibili alla qualità intrinseca dell'agrofarmaco e alla capacità della macchina operatrice di produrre una uniforme copertura in tutte le parti della vegetazione, compresa quella interna e quella apicale. Recentemente si sono resi disponibili dispositivi e soluzioni tecniche in grado di migliorare notevolmente l'efficienza di distribuzione con notevoli vantaggi in termini di riduzione delle dispersioni e conseguenti benefici ambientali ed economici. Tuttavia tali soluzioni sono ancora poco adottate nella pratica di campo, perché scarsamente note agli operatori, che spesso non sono in possesso degli elementi per compiere una scelta razionale nell'individuazione della tecnica di distribuzione più conveniente. In questo contesto appare chiara la necessità di attivare un programma di studio volto ad individuare le soluzioni tecniche più idonee alle realtà produttive presenti in PAT attraverso verifiche sperimentali e sviluppi in ambito applicativo. Mediante l'implementazione di nuove strumentazioni e di moderne tecniche di distribuzione dei fitofarmaci (es. ugelli antideriva, diffusori, convogliatori, apparecchiature scavallanti) si intende massimizzazione dell'efficacia biocida, la riduzione delle dosi distribuite (kg/ha), la razionalizzazione dei volumi d'irrorazione (hl/ha), la riduzione dei residui sulla frutta, il contenimento delle perdite fuori bersaglio (gocciolamento e deriva), la riduzione del rischio per l'operatore e per le persone residenti nelle zone limitrofe all'area trattata, la prevenzione del rischio di contaminazione delle acque (inquinamento puntiforme) e la riduzione del rischio ambientale (inquinamento dell'ecosistema e perdita di biodiversità).

Con questa azione si intendono creare i presupposti per poter consentire l'adeguamento alle sempre maggiori restrizioni legislative in questo settore e a ricercare le condizioni che consentano un sostanziale rispetto degli interessi delle aree residenziali e di quelle degli ambienti coltivati.

Obiettivo IV. Individuazione di linee di protezione delle colture (melo e piccoli frutti) che consentano di ridurre al minimo il livello di residui alla raccolta. Contestualmente, verifica dell'efficacia biologica delle linee d'intervento individuate verso i principali fitofagi e patogeni e individuazione delle criticità.

| | | PRODOTTI ATTESI | | | Totale Anno 2010 | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 |
|--|--|-----------------------|--------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | | | |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Relazioni (ad invito) a convegni | | | | | 1 | 1 |
| | Presentazione relazioni a convegni | | | | | 1 | 1 |
| | Poster a convegni | | | | | 1 | |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Corsi di formazione | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | 5 | 5 | 5 |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | 1 | 2 | 2 |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| Pubblicazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | 1 | 2 | 2 |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | 1 | 3 | 4 |
| | D riviste divulgative | | | | 2 | 3 | 4 |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | 1 | |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | | 2 | 2 |
| | T tesi di laurea | | | | | 1 | 1 |
| | Proprietà intelletuali | nuovi cloni e varietà | | | | | |
| | Brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base Altro (specificare) | | | | | | | |

| | |
|---|-----------------------------|
| 4 | DIFESA DELLE FORESTE |
| OI: P0925003I (Forestale AP), P0925004C (Forestale convenzioni) | |

STRUTTURA: Unità Fitoiatria

REFERENTE: Cristina Salvadori

DURATA: | 2010 **2011** 2012

SOGGETTI INTERESSATI: Servizio Foreste e fauna, Servizio Conservazione della Natura e Valorizzazione Ambientale, Servizio Vigilanza e Promozione delle Attività Agricole (Ufficio Fitosanitario) PAT, Univ. di Trento (Dip. Economia), Firenze e Padova, IPP CNR, Ripartizione foreste PAB, FEM-IASMA Centro Istruzione e Formazione

OBIETTIVI

I. Monitoraggio fitosanitario. Attuare il monitoraggio dello stato fitosanitario delle foreste trentine, continuo ed estensivo, quale strumento per il controllo ed il miglioramento dei soprassuoli e per lo studio delle correlazioni tra danni e fattori ambientali. Approfondire e descrivere gli aspetti bioecologici, epidemiologici e patogenetici d'insetti e funghi dannosi ai boschi trentini. Garantire la difesa delle foreste trentine, in particolare dalle emergenze fitosanitarie, in un'ottica di gestione selvicolturale sostenibile e sempre più naturalistica e con l'individuazione di tecniche di contenimento innovative (selvicolturali e di lotta biologica). Sviluppare modelli previsionali e definire mappe georiferite di rischio sul territorio per i principali parassiti forestali. Svolgere attività di formazione e trasferimento tecnologico al personale forestale che esegue il rilievo dei dati fitopatologici ed attua gli interventi di controllo.

II. Monitoraggio integrato. Attuare un monitoraggio integrato e intensivo in aree di saggio permanenti per lo studio delle relazioni causa-effetto tra stress abiotici (deposizione di inquinanti, eventi meteorologici,...) e stato di salute dei boschi, finalizzato alla conoscenza dei meccanismi omeostatici che regolano gli ecosistemi forestali in Trentino.

III. Controllo organismi invasivi da quarantena. Mettere in atto, su richiesta e in collaborazione con l'Ufficio fitosanitario provinciale, le misure di emergenza previste dai Decreti ministeriali per evitare l'introduzione e la diffusione di organismi da quarantena (insetti, funghi, nematodi, ecc.) associati a piante forestali e/o ornamentali.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Obiettivo I. Proseguendo un'attività pluriennale (dal 1990) di monitoraggio e sperimentazione, coordinata dall'Unità Foreste di IASMA e inserita nella certificazione ISO della gestione forestale trentina, si perseguirà l'obiettivo di incrementare le conoscenze sugli aspetti fitosanitari e migliorare lo stato di salute dei boschi della provincia.

L'attività si baserà su una metodologia già testata, che prevede interventi diagnostici, inserimento delle segnalazioni di danno da parte delle Stazioni forestali in un sistema WebGIS dedicato, con validazione, correzione ed elaborazione successiva dei dati, indicazioni dei più idonei interventi di controllo ed assistenza in fase di attuazione degli stessi.

Si prevede di ampliare le attività già in essere su alcune patologie note e di forte impatto per il territorio trentino, quali ad es. processionaria del pino (valutazione fertilità, prove con Btk) e bostrico tipografo (sperimentazioni con semiochimici, ecc.), nonché di monitorare la comparsa di nuove problematiche (specie invasive). Particolare attenzione sarà data alle tecniche di controllo e di gestione

delle emergenze fitosanitarie, allo sviluppo di modelli ecologici interpretativi delle diverse situazioni riscontrate e di modelli previsionali basati sul *Forest Health WebGIS* adottato per il monitoraggio fitosanitario.

Obiettivo II. Il monitoraggio intensivo e integrato sarà condotto nelle aree di saggio permanenti di Passo Lavazè e Pomarolo, attive da 1992, per continuare la raccolta della serie storica di dati e sarà basato su indagini interdisciplinari riguardanti tutte le principali componenti degli ecosistemi. L'attività comprende la manutenzione delle due aree e delle attrezzature ivi installate, la raccolta settimanale di campioni di precipitazioni, i rilievi fenologici e quant'altro previsto dai programmi di monitoraggio nazionali ed internazionali (ICP-IM, CONECOFOR., LTER) a cui si aderisce.

Obiettivo III. Si supporterà l'attività istituzionale propria dell'Ufficio Fitosanitario Provinciale relativamente all'individuazione degli organismi da quarantena forestali e/o urbani, al fine di impedirne l'introduzione e la diffusione nel territorio trentino. Saranno eseguiti, seguendo i protocolli internazionali, monitoraggi specifici in foresta, nel verde urbano e periurbano e nei vivai di piante forestali e ornamentali. Nel caso di rinvenimento, si assicurerà supporto tecnico-scientifico per l'attuazione delle misure di eradicazione o contenimento.

| | | PRODOTTI ATTESI | | | | | |
|---|--|-----------------|--------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob. III | Totale Anno 2010 | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | 2 | 2 | 2 |
| | Relazioni (ad invito) a convegni | | | | | | |
| | Presentazione relazioni a convegni | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Poster a convegni | | | | 1 | 1 | 1 |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | | | |
| | Corsi di formazione | | | | | 1 | 1 |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | 2 | 2 |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | 2 | 2 | 1 |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provincia | | | | | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | 2 | 2 |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | |
| Pubblcazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | 1 | 1 | 1 |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | 1 | 2 | 2 |
| | D riviste divulgative | | | | 1 | 2 | 2 |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | 1 | 1 | 1 |
| | T tesi di laurea | | | | | | 1 |
| | | | | | | | |
| Proprietà intellettuali | nuovi cloni e varietà | | | | | | |
| | brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data- base | | | | | 1 | 1 | 1 |
| Altro (specificare) | | | | | | | |

| | |
|--|--|
| 5 | CONTROLLO DI ARTROPODI D'INTERESSE IGIENICO-SANITARIO |
| OI: P0925022I (Controllo artropodi e castagno) | |

STRUTTURA: Unità Fitoiatria

REFERENTE: Cristina Salvadori

DURATA: 2010 **2011** 2012

SOGGETTI INTERESSATI: Servizio Foreste e fauna PAT, Ufficio Fitosanitario PAT, FEM-CRI (Area Ambiente), Dip. di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali - Università di Padova

OBIETTIVI

- I.** Incrementare le conoscenze su etologia e diffusione di artropodi dannosi alla salute della collettività
- II.** Individuare nuove tecniche per la prevenzione e il contenimento delle infestazioni

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Obiettivo I. Tra gli artropodi definiti “nocivi”, grande importanza rivestono le specie dannose all’igiene collettiva, tra cui gli insetti responsabili del cosiddetto “inquinamento atmosferico animale” (es. processionaria del pino e della quercia), che possono diffondere nell’aria peli urticanti e provocare irritazioni di varia entità e gravità. Inoltre hanno acquistato importanza negli ultimi anni insetti come la cimicetta dell’olmo e il cimicione della conifere che, pur non essendo pericolosi né per l’uomo né per le piante, vengono percepiti come elementi fortemente disturbanti dalla popolazione in ambito urbano.

Attraverso quest’azione s’intende ampliare il monitoraggio sulla diffusione in ambito PAT di tali artropodi e, mediante studi bioecologici ed etologici, delinearne comportamento, ciclo di vita e rischio reale per la popolazione.

Obiettivo II. La difesa da artropodi nocivi può essere attuata con mezzi meccanici, chimici e biologici, anche se è la lotta integrata (una combinazione dei tre precedenti sistemi) a fornire i risultati migliori. Con l’obiettivo II s’intende investigare e validare sistemi a basso impatto che permettano il controllo, soprattutto in ambienti urbani e comunque a elevata frequenza antropica (es. viali cittadini e aree naturali dedicate al tempo libero), delle specie individuate come nocive. In collaborazione con il Centro Ricerca e Innovazione sarà condotta una sperimentazione per investigare, attraverso attività di laboratorio e semi-campo, i meccanismi utilizzati dagli insetti per l’individuazione delle piante ospiti. In particolar modo saranno valutate, nel corso della stagione, le variazioni di risposta dei diversi stadi alle sostanze volatili emesse dalle piante ospiti. Ciò potrebbe portare in futuro alla messa a punto di repellenti e/o trappole per la cattura massale di queste specie.

| | | PRODOTTI ATTESI | | | Totale Anno 2010 | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 |
|--|---|-----------------|--------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | | | |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | | | 1 |
| | Relazioni (ad invito) a convegni Presentazione relazioni a convegni | | | | | | 1 |
| | Poster a convegni | | | | | | 1 |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | | | |
| | Corsi di formazione | | | | | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | 1 | 1 |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | |
| Pubblcazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | | 1 | 1 |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | | 1 | 1 |
| | D riviste divulgative | | | | 2 | 1 | 1 |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | | | |
| | T tesi di laurea | | | | 1 | | |
| Proprietà intellettuali | nuovi cloni e varietà | | | | | | |
| | brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base Altro (specificare) | | | | | | | |

| | |
|--|-----------------|
| 6 | CASTAGNO |
| OI: P0925022I (Controllo artropodi e castagno) | |

STRUTTURA: Unità Fitoiatria

REFERENTE: Cristina Salvadori, Giorgio Maresi,

| | | | |
|---------------|------|-------------|------|
| DURATA | 2010 | 2011 | 2012 |
|---------------|------|-------------|------|

SOGGETTI INTERESSATI: cooperativa castanicoltori del Trentino Alto Adige, Ufficio fitosanitario provinciale

OBIETTIVI

I. cydia

- valutazione del danno alla produzione operato dalle cidie
- messa a punto delle metodologie applicative delle tecnica puffer nei contesti castanicoli trentini

II. cinipide

- valutazione dell'impatto della vespa cinese nei castagneti trentini: vitalità delle piante, altre malattie, produzione
- prove di lotta biologica mediante l'impiego dei parassitoidi

III. nerume

- adeguamento tecniche preparazione e conservazione del prodotto marrone
- studio sui marciumi delle castagne

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Obiettivo I.

Da anni *Cydia fagiglandana* e *Cydia splendana* rappresentano una costante e significativa fonte di danno alla castanicoltura trentina, arrivando in alcuni casi a ridurre anche del 50% la produzione commerciabile. Visto il grave impatto economico, è opportuno adottare tecniche di controllo nel pieno rispetto della naturalità dei castagneti. L'impiego dei feromoni già testato nel passato può dare buone possibilità ma richiede un notevole lavoro per la messa a punto di tecniche adeguate al particolare ambiente dei castagneti

Si ritiene utile procedere su:

- valutazione del danno alla produzione operato dalle cidie
andrà valutato in aree di saggio permanenti sia il periodo di volo dei lepidotteri interessati, sia la loro effettiva presenza nel frutto alla produzione, al fine di avere una serie storica di riferimento del danno reale
- messa a punto delle metodologie applicative delle tecnica puffer nei contesti castanicoli trentini
partendo dalla disponibilità dei nuovi dispensatori di feromoni, si valuterà con prove mirate la fattiva possibilità di impiego con metodologie semplici e poco costose nel contesto dei castagneti d'alto fusto

Obiettivo II.

Il rischio di danno legato alla rapida diffusione del cinipide del castagno nel territorio trentino è ancora da valutare ma rappresenta una minaccia potenziale di grande spessore per un settore appena recuperato e con una sostenibilità economica tutto sommato assai fragile. È opportuno di fronte a questo nuovo parassita introdotto artificialmente seguire due strade di ricerca

- valutazione dell'impatto della vespa cinese nei castagneti trentini: vitalità delle piante, altre malattie, produzione
andrà valutata la risposta delle piante di castagno alla infestazione del cinipide, operando misure regolari su accrescimenti, fioritura e produttività nonché su la presenza di altre malattie, in primis il cancro. Questi rilievi andranno effettuati in aree di saggio o piante testimoni scelte nelle zone di insediamento della vespa.
- prove di lotta biologica mediante l'impiego dei parassitoidi
seguendo le tecniche già adottate in altre regioni, si provvederà a lanciare il parassitoide del cinipide e a monitorarne nel tempo l'insediamento e l'efficacia nel controllo.

Obiettivo III.

La sostenibilità economica della castanicoltura è legata alla qualità del prodotto marrone ed alla sua possibilità di conservazione e di commercializzazione nel tempo. Il problema dei marciumi dei frutti si è già presentato negli ultimi anni e rappresenta un limite notevole sia per l'immagine del prodotto sia per la sua valorizzazione sul mercato. È opportuno aiutare i castanicoltori sui seguenti punti:

- adeguamento tecniche preparazione e conservazione del prodotto marrone
si tratta di informare sulle corrette tecniche di raccolta e c preparazione e conservazione, uniformandole a livello di cooperativa
- studio sui marciumi delle castagne
i funghi di marciume sono relativamente noti ma richiederebbero ulteriori approfondimenti a livello di conoscenze sulla loro biologia ed ecologia, mediante rilievi accurati e prove di allevamento e studio in laboratorio. Questo aumento delle conoscenze copre una richiesta che va oltre le esigenze locali ma interessa l'intera castanicoltura italiana.

Unità Laboratorio chimico e consulenza enologica

7 SPERIMENTAZIONE ENOLOGICA/ALIMENTARE

OI: P0925001I (Sperimentazione enologica), P0925020C (Sperimentazione enologica convenzioni), Z0811082C (Ruffino), P1025005C (Granapadano 2010 parte CTT)

STRUTTURA: Unità Laboratorio Chimico e Consulenza Enologica

REFERENTE: Roberto Larcher

| | | | |
|----------------|------|------|------|
| DURATA: | 2010 | 2011 | 2012 |
|----------------|------|------|------|

SOGGETTI INTERESSATI: Aziende private, Cooperative e Consorzi, CCIAA, CTT, CRI Università di Udine e Università di Trento (Corso di Laurea in Viticoltura ed Enologia); Università di Montevideo (Uruguay); EVEGA Stazione Viticoltura ed enologia della Galizia (Spagna); ANAG Associazione Nazionale Assaggiatori Grappa e Acquavite; Accademia Grappa e Acquavite.

OBIETTIVI

Raccogliere la domanda di conoscenza tecnica avanzata e rispondere con la massima competenza alle problematiche connesse con: la trasformazione enologica, la produzione dei distillati; la tracciabilità degli alimenti, la microbiologia enologica.

Definire l'accesso a metodiche analitiche avanzate e realizzare adeguate sperimentazioni in scala semi-industriale ed industriale.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

A) Sperimentazioni in ambito chimico-enologico e di micro vinificazione

Messa a punto, anche per eventuale trasferimento nel controllo qualità industriale, di metodi più performanti e rapidi per l'analisi di composti volatili di interesse tecnologico, sensoriale o rispetto alla salubrità dei vini:

- metodica GC-MS o con altro approccio per la quantificazione dell'uretano;
- confronto di diversi approcci estrattivi per la determinazione nei vini dei principali composti fermentativi;
- metodiche per l'analisi in uve e vini di alcuni precursori aromatici quali DMS o nor-isoprenoidi finalizzate alla trasformazione enologica ed alla comprensione della variabilità indotta da variabili agronomiche;
- metodiche di misura di molecole responsabili delle note vegetali, terrose, da muffa/fungo;
- tecniche rapide per la caratterizzazione merceologica ed enologica di coadiuvanti di interesse enologico (controllo qualità spesso richiesto dalle aziende vitivinicole) con attenzione a quanto in discussione in ambito OIV;
- stima rapida (Foss) della instabilità tartarica dei vini nell'organizzazione dei controlli pre-imbottigliamento aziendali;
- verifica delle prestazioni di un approccio analitico innovativo nell'analisi delle proteine instabili e sua finalizzazione alla miglior definizione degli interventi di stabilizzazione.

Studio mirato a minimizzare i problemi legati alla vinificazione di uve guaste attraverso:

- analisi rapida di parametri di difettosità di uve e mosti in entrata;
- caratterizzazione delle performance enologiche di lieviti capaci di ridurre l'acidità volatile.

Verifica delle possibilità di minimizzare il contenuto nel vino di fitofarmaci, metalli, tossine, organismi autoctoni, etc. attraverso:

- interventi di “lavaggio” delle uve in vigneto;
- tecniche enologiche di abbattimento (es. individuazione del “punto di rottura” di vari approcci di chiarifica su mosti e vini).

Caratterizzazione esplorativa delle potenzialità enologiche di uve o vini di varietà/incroci/ibridi tolleranti o resistenti.

B) Distillati

Creazione di un modello innovativo di valutazione combinata organolettico-compositiva della Grappa Trentina.

Sviluppo di strategie analitiche e tecnologiche per la risoluzione di problematiche nel settore dei distillati: gli odori terrosi, da muffa e solforati, da svanito e da rancido.

Conduzione di sperimentazioni su scala industriale volte all’ottenimento di distillati ben caratterizzati da aromi varietali ed esenti da off-flavour col confronto di alambicchi e procedure tradizionali variamente modificati.

C) Tracciabilità dell’origine geografica

Sviluppo di nuovi modelli matematico-statistici basati sulla descrizione compositiva chimico elementare ed isotopica finalizzati alla tracciabilità dell’origine geografica o tipologica di prodotti agro-alimentari. Adeguamento delle metodologie preparative ed analitiche (metodi ICP ed IRMS) in funzione della matrice.

Sviluppo di modelli per la tracciabilità di:

- pomodoro e derivati (succo, passata, pasta) da regioni italiane e produttori mondiali;
- caffè verde da produzioni mondiali;
- latte e formaggi a pasta dura nazionali;
- aceti di vino naturali e da aggiunta di acido acetico di diversa origine;
- DOP locali.

Mappatura e tracciabilità dell’origine su base chimico-compositiva delle uve e dei vini prodotti da vigneti di interesse provinciale.

D) Metodologie microbiologiche

Verifiche di applicabilità di tecniche di biocontrollo in viti-enologia mediante l’uso di lieviti antagonisti non fermentanti applicati in vigneto e cantina in contrasto a microrganismi contaminanti (es. Botritis o Brettanomyces). Attività in collaborazione con l’unità

Sperimentazione agraria ed agricoltura sostenibile del CTT.

- Verifiche di applicabilità di tecniche di trattamenti fisico-chimici a basso impatto ambientale per contrastare il deperimento microbiologico del bottame.
- Sviluppo di metodi rapidi ed automatizzabili per l’analisi microbiologica.
- Studio mirato all’individuazione dei ceppi di lievito più performanti in termini di riduzione dei problemi legati alla vinificazione di uve guaste.

| | | PRODOTTI ATTESI | | | Totale Anno 2010 | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 |
|--|--|-----------------|--------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | | | |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | 2 | | |
| | Relazioni (ad invito) a convegni | | | | | | |
| | Presentazione relazioni a convegni | | | | | | |
| | Poster a convegni | | | | 5 | | |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | 3 | | |
| | Corsi di formazione | | | | | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | 4 | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | |
| Pubblicazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | 3 | | |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | 5 | | |
| | D riviste divulgative | | | | 3 | | |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | 8 | | |
| | T tesi di laurea | | | | 4 | | |
| Proprietà intellettuali | nuovi cloni e varietà | | | | | | |
| | brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base Altro (specificare) | | | | | 4 | | |

Unità servizi ambientali e acquacoltura

8 MIGLIORFILETTO

OI: Z0811051I (Migliorfiletto)

STRUTTURA: Unità Servizi ambientali e acquacoltura

REFERENTE: Filippo Faccenda

DURATA: | 2009 2010 **2011**

SOGGETTI INTERESSATI: PAT, ASTRO, Università di Udine prof. Emilio Tibaldi, Università di Firenze

OBIETTIVI

- I. Migliorare le rese produttive del settore rappresentato dalla ASTRO.
- II. Costituire un parco riproduttori da cedere ai troticoltori trentini ai fini della DOP "Trota trentina".
- III. Redazione del protocollo di allevamento ed allevare sperimentalmente numerosi ceppi di trota iridea nel nostro centro ittico, e contemporaneamente nelle troticolture ASTRO; stock di elevato pregio genetico, fruibili come servizio a disposizione degli allevatori per rimonte, rinsanguamenti o creazione di parchi riproduttori.
- IV. Relazione finale ed eventuale pubblicazione scientifica

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Ultima fase del progetto: monitoraggio finale ed elaborazione finale dei risultati. Presso il centro di lavorazione delle trote dell'ASTRO verrà fatto il monitoraggio biometrico delle trote l'allevate in condizioni controllate (Centro Ittico della FEM) e reali (presso i soci più rappresentativi). In base ai risultati verranno tratte le conclusioni sulla sperimentazione e verranno fornite le indicazioni agli allevatori per scegliere quale ceppo di trota iridea allevare nella propria troticoltura. Verrà redatto e consegnato un protocollo di allevamento in funzione dei risultati della sperimentazione e consegnati alcuni parchi riproduttori per i soci ASTRO. I riproduttori consegnati sono quelli selezionati che permetteranno di aumentare le rese produttive di oltre il 2%.

| | | PRODOTTI ATTESI | | | Totale Anno 2009 | Totale Anno 2010 | Totale Anno 2011 |
|---|--|-----------------|--------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | | | |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | | | 2 |
| | Relazioni (ad invito) a convegni | | | | | | 1 |
| | Presentazione relazioni a convegni | | | | | | 1 |
| | Poster a convegni | 1 | | | 1 | | 1 |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | | | |
| | Corsi di formazione | | | | | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | |
| Pubblicazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | | | 1 |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | | | 1 |
| | D riviste divulgative | | 1 | | 1 | 1 | 2 |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | 1 |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | | 1 | |
| | T tesi di laurea | | | | | | 1 |
| Proprietà intelletuali | nuovi cloni e varietà | | | | | | |
| | brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base | | | | | | | 1 |
| Altro (specificare) | | | | 1 | | | 1 |

9 CARPIOGARDA

OI: Z0812045I (Carplogarda)

STRUTTURA: Unità Servizi ambientali e acquacoltura

REFERENTE: Fernando Lunelli

DURATA: | 2010 **2011** 2012

SOGGETTI INTERESSATI: PAT, Provincia di Verona, ASTRO, Servizio Foreste e Fauna della P.A.T., Cooperativa Pescatori di Garda, Ufficio pesca Provincia di Verona, Pescatori professionisti della provincia di Brescia.

OBIETTIVI

I. Produzione e riproduzione di materiale ittico e redazione di un protocollo di allevamento per la specie *Salmo carpio* allo scopo di predisporre un pacchetto/know-how da offrire ad ASTRO, completo di consulenza specialistica. Il pacchetto comprende: stock di almeno 1000 potenziali riproduttori maschi e femmine, le quote di rimonta e rinsanguamento e giovani.

Caratterizzazione genetica e certificato di garanzia del materiale offerto.

Scadenza degli obiettivi 31/12/2012.

II. Studi naturalistici sulla biologia del carpione

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'attività prevede la continuazione del progetto avviato nel 2007 per la produzione del Carpione del Lago di Garda a fini naturalistici (produzione materiale da semina per il lago di Garda), per la pesca professionistica e commerciale dove la principale interessata è ASTRO e l'effettuazione di approfondimenti sulla biologia del Carpione (nutrizione, riproduzione)

L'interesse ASTRO ricade soprattutto nel mettere in commercio un pesce ormai quasi scomparso le cui caratteristiche organolettiche sono di altissimo valore; il valore commerciale odierno è superiore a quello della trota di circa 8 volte. Attualmente la richiesta di mercato è altissima poiché non si trova facilmente se non dai pescatori professionisti che non sempre rispettano il regolamento sulla pesca.

| | | PRODOTTI ATTESI | | | Totale Anno 2010 | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 |
|--|---|-----------------|--------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | | | |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | | | |
| | Relazioni (ad invito) a convegni Presentazione relazioni a convegni | | | | | | 1 |
| | Poster a convegni | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | | | |
| | Corsi di formazione | | | | | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | | | 1 |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | 1 |
| Pubblicazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | | | |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | | | 1 |
| | D riviste divulgative | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | 1 |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | | | 1 |
| | T tesi di laurea | | | | | | |
| Proprietà intelletuali | nuovi cloni e varietà | | | | | | |
| | brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base Altro (specificare) | | | | | | | |

Z.E.FI.RE.: ZERO-ENERGY FISHFARMING RESEARCH. SISTEMA 10 MODULARE INNOVATIVO AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA PER ACQUACOLTURA

OI: P1025007C (ZEFiRe)

STRUTTURA: Unità Servizi ambientali e acquacoltura**REFERENTE:** Fernando Lunelli**DURATA:** | 2010 **2011** 2012**SOGGETTI INTERESSATI:** OPTOI srl (Optoelettronica Italia) e COGI srl, Università d di Trento DIMTI (dipartimento di Ingegneria dei Materiali e Tecnologie Industriali)

PAT (progetto su L.P. n 6/2009 - Progetto di ricerca applicata relativa alle fonti rinnovabili e all'edilizia abitativa per lo sviluppo dell'innovazione)

OBIETTIVI

L'obiettivo del Progetto è la realizzazione di un modulo produttivo, nella fattispecie per acquacoltura, che presenti una elevata sostenibilità ambientale, in termini di realizzazione, gestione e dismissione. A tal fine risultano essenziali i seguenti elementi:

- progettazione integrata dell'impianto e della struttura architettonica, per la quale si farà riferimento a criteri di progettazione del settore *green-building*, quali LEED ed analoghi;
- adozione di tecnologie e sensoristica avanzate per il controllo e la regolazione dei diversi parametri di funzionamento dell'impianto;
- selezione critica dei materiali più idonei ad assolvere alle richieste di elevata efficienza energetica del modulo nel suo insieme e a far fronte alle particolari condizioni ambientali indotte dalla specificità dell'impianto;
- impiego di fonti di energia rinnovabili, con particolare riguardo per quella solare da fotovoltaico.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1- Progettazione e realizzazione di modulo sperimentale polifunzionale di tipo green building che grazie all'utilizzo di energia primaria solare e opportune scelte tecniche, per quanto concerne sia la struttura edilizia sia l'impianto (nella fattispecie per acquacoltura) che verrà alloggiato al suo interno, consenta cicli produttivi allevativi di specie ittiche commerciali e ornamentali con minimi costi energetici rispetto agli attuali. Si stima conservativamente una riduzione annuale pari a 14 tonnellate nella emissione di CO2 in atmosfera, sostituendo con un modulo ZEFiRe un impianto per acquacoltura tradizionale di dimensioni e capacità produttiva analoghe e al netto della quota di inquinamento da trasporto (vedi risultato n.6). Il modulo viene fornito, chiavi in mano, da OPTOI e COGI mentre la sperimentazione verrà svolta da FEM a spese dei due committenti.

Oltre a quanto descritto sopra il progetto sperimentale prevede:

- 2- Messa a punto di sensoristica e di sistemi di controreazione, i cui principi di funzionamento, opportunamente adattati e modificati, potranno essere impiegati in contesti altri rispetto a quelli oggetto del presente Progetto, con particolare riguardo per quei settori che hanno nel controllo remoto un requisito o aspetto funzionale qualificante.
- 3- Implementazione di criteri di progettazione dalla elevata capacità adattiva alle diverse richieste operative. Tale approccio progettuale è di sicuro interesse ed applicabile ad altri comparti.

- 4- Realizzazione di un modulo per acquacoltura sia di specie ittiche di interesse alimentare sia di specie ornamentali, che risulti redditizio per l'impiego di energie primarie alternative. Tale modulo sarà inoltre caratterizzato da un'elevata produttività, giacché estendibile a tutto l'arco annuale, grazie alla differenziazione delle specie ittiche allevate.
- 5- La possibilità di controllare e modificare le cadenze stagionali rende un tale impianto particolarmente interessante per lo studio di cicli produttivi specificamente progettati per ricerche di base nel settore della ittiocoltura.
- 6- Per quanto riguarda le specie ittiche ornamentali, scelte anche in ambito tropicale, l'immediato ulteriore effetto benefico che accompagna sia l'abbattimento dei costi di produzione, locale, sia la riduzione dei costi di spedizione e di distribuzione, inevitabili per le prassi commerciali attuali, che prevedono massicce importazioni da diversi Paesi dell'Estremo Oriente, è la importante riduzione del carico di inquinamento ambientale.
- 7- Non sono altresì da sottovalutare le possibilità offerte da impianti del tipo sviluppato nel presente progetto nella preservazione di habitat naturali in paesi in via di sviluppo. In tali contesti, infatti, rendendo competitivo l'allevamento in cattività delle specie ittiche, se ne potrà contenere o eliminare il prelievo in natura, attività largamente impiegata, soprattutto in quei paesi per i quali il commercio di specie animali selvatiche costituisce tuttora un'importante voce di bilancio [M. Tlustý, The benefits and risks of aquacultural production for the aquarium trade, *Aquaculture*, 205, 203-219 (2002); F. M. Pelicice, A. A. Agostinho, Perspectives on ornamental fisheries in the upper Paraná River floodplain, Brazil, *Fisheries Research*, 72, 109-119 (2005)].
- 8- Quest'ultimo aspetto ha di recente trovato un ulteriore motivo di forte interesse nel riconoscimento che l'acquacoltura, opportunamente sostenuta da scelte tecnologiche di elevato profilo, consente di essere introdotta e praticata con successo anche in aree inadatte ad altre attività agroalimentari, per effetto di condizioni non favorevoli, eventualmente indotte da inaccorte politiche di gestione ambientali [U. Safriel, Deserts and desertification: challenges but also opportunities, *Land Degradation and Development*, 20, 353-366 (2009)].
- 9- Per la parte che riguarda le specie commerciali, verrà realizzato un sistema di fitodepurazione delle acque dell'impianto, che potrà in tal modo funzionare a ciclo chiuso dell'acqua e fornirà interessanti indicazioni circa l'efficacia della fitodepurazione in impianti del genere, eventualmente abbinati a coltivazioni agricole.

| | | PRODOTTI ATTESI | | | Totale Anno 2010 | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 |
|---|--|-----------------------|--------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | | | |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | | | 1 |
| | Relazioni (ad invito) a convegni | | | | | | |
| | Presentazione relazioni a convegni | | | | | | |
| | Poster a convegni | | | | | | 1 |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | | | |
| | Corsi di formazione | | | | | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | | | 1 |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | |
| Pubblificazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | | | 1 |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | | | 1 |
| | D riviste divulgative | | | | | 1 | 2 |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | 1 |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | | | 1 |
| | T tesi di laurea | | | | | | |
| | Proprietà intelletuali | nuovi cloni e varietà | | | | | |
| | brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base | | | | | | | |
| Altro (specificare) | Rapporto tecnico | | | | | | 1 |

Unità Biomasse ed Energie Rinnovabili

11 STUDIO DEI PROCESSI E DELLE TECNOLOGIE DI VALORIZZAZIONE DELLE BIOMASSE PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE

OI: P0925014I (Sperimentazione Biomasse), P0925025I (Progetto BioTec), P0925014I (Zootanolo), P1025008C (VEGA)

STRUTTURA: Unità Biomasse ed energie rinnovabili

REFERENTE: Silvia Silvestri

DURATA: | **2011** 2012 2013

SOGGETTI INTERESSATI: PAT, Ministero agricoltura, Fondazione CARITRO, enti di ricerca (FBK, IVALSA-CNR, CRF, Uni-TN), aziende aderenti al DTTN (Distretto Tecnologico Trentino), Consorzio Alpi-Biogas (BZ), TIS-Bolzano, enti di controllo (APPA e ARPA), comunità locali (Valli di Fiemme e Fassa, Comunità di Valle del Primiero, Comunità della Val di Non), aziende di settore, CETA, CRA-Gorizia, SEKO S.p.A., Ambientalia, Unità LCE (CTT, dr. Raffaele Guzzon) e Unità Analisi sensoriale (CRI, dr. Biasioli/dr.ssa Gasperi)

OBIETTIVI

L'obiettivo generale delle attività raggruppate nella presente scheda è lo studio dei processi biologici e la messa a punto delle tecnologie per la produzione di diversi biocombustibili (biogas, biometano e biodidrogeno, bioetanolo) ottenuti dalla fermentazione delle biomasse provenienti dall'attività agricola, zootecnica, agroindustriale e urbana, grazie all'attività congiunta di istituti di ricerca e aziende del settore.

Parte dell'attività descritta è co-finanziata dall'esterno grazie alla partecipazione a specifici bandi di progetto.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Premessa

La tecnologia principale allo studio, grazie anche alla dotazione strumentale disponibile presso l'unità (digestori da laboratorio e impianto pilota a secco collocato presso l'impianto di compostaggio IASMA) è la digestione anaerobica: oggetto di verifica e di sperimentazione il processo biologico, le popolazioni microbiche coinvolte e l'applicazione di tecniche di immobilizzazione per massimizzare e stabilizzare la produzione fermentativa di metano e idrogeno nella miscela. La sostenibilità del processo produttivo di tipo anaerobico sarà valutata sia dal punto di vista delle biomasse impiegate (valorizzare rifiuti e scarti delle attività agricole e agroindustriale per privilegiare il ricorso a biomasse no food ad elevati rendimenti, sia economici che produttivi) e della corretta gestione dei reflui a valle dell'impianto (digestati), sia dei relativi bilanci economici ed energetici.

A valle della digestione si prevede di testare e verificare sistemi di trattamento di pulizia del biogas per usi diversi (cogenerazione, biometano per uso combustibile o per immissione in rete).

In particolare nell'ambito del progetto VEGA, avviato il 1° ottobre 2010 e che avrà una durata di due anni (2010-2012), il biogas purificato sarà testato nelle celle a combustibile di tipo SOFC grazie ad una collaborazione con l'azienda locale (SOFCPower) produttrice della tecnologia considerata.

Le ricadute sono molteplici: innanzitutto i processi oggetto di studio e la tecnologia sviluppata costituiscono una possibile risposta innovativa al problema di gestione dei rifiuti e dei reflui, quanto

mai attuale e urgente. Al contempo rappresenta un'alternativa per la produzione di energia da fonti rinnovabili, in particolare le biomasse di scarto. Oltre a questo va sottolineata la sinergia con aziende locali impegnate in settori innovativi. Attenzione verso il biogas come biocombustibile alternativo proviene anche dal mondo urbano, in particolare da località turistiche quali la Val di Fiemme e Fassa dove si è costituito un gruppo di lavoro sulla mobilità sostenibile e una associazione (Transdolomites) che intende promuovere, sensibilizzare, informare, attivare nuove modalità di utilizzo dei mezzi di trasporto e di vivibilità dei centri ad elevata presenza turistica. Analogo percorso sta promuovendo il comprensorio del Primiero con il progetto Oil Free Zone, per il quale è stato svolto nel 2010 in collaborazione con CRF uno studio di fattibilità e che intende proseguire nella realizzazione dell'iniziativa nel corso del 2011 con l'obiettivo di arrivare a realizzare in Primiero una stazione di rifornimento a biometano.

Altre tecniche di utilizzo delle biomasse per una loro valorizzazione energetica sono approfondite nei progetti BioTec e ZOOTANOLO.

Il progetto BioTec (2009-2011) è co-finanziato dalla Fondazione CARITRO e sviluppato da FEM in collaborazione con FBK e IVALSA-CNR e si propone di contribuire ad ampliare le conoscenze scientifiche e tecnologiche relative alle possibilità di utilizzo delle biomasse di provenienza agricola e forestale per la produzione di energia attraverso la combustione e di analizzarne gli aspetti ambientali connessi. Accanto ai processi tradizionali di combustione diretta del legno per la produzione di calore, l'attenzione si rivolge verso tecnologie innovative quali la gassificazione o la pirogassificazione, che consentono la conversione delle biomasse in gas di sintesi con successiva produzione di energia utilizzando cicli ad alta efficienza energetica. Lo sviluppo della filiera legno-energia non può tuttavia prescindere da una accurata valutazione degli effetti ambientali che una diffusione in larga scala di impianti di combustione può provocare. Finora sono pochi gli studi che si sono focalizzati sulle emissioni gassose derivanti dalla combustione di biomassa legnosa agro-forestale e mancano dati per indirizzare lo sviluppo futuro e dare soluzione ai problemi che possono limitare la diffusione di questa promettente energia rinnovabile. Il recupero delle biomasse agricole e forestali per la produzione di energia è un processo virtuoso ma deve avvenire in un ambito di tutela per l'uomo e l'ambiente.

Il progetto ZOOTANOLO (2010-2013) co-finanziato dal MIPAAF, si propone di indagare, attraverso attività sperimentali e valutazioni economiche, energetiche ed ambientali, la possibilità di mobilitare la frazione lignocellulosica in processi biologici e aprire così nuove prospettive nella produzione di biocarburanti di seconda generazione. E' inteso inoltre come un'occasione per approfondire modalità, problematiche e opportunità legate ad una gestione sostenibile dei reflui zootecnici. Il progetto è coordinato dall'unità BER e vede come partner il Centro di Ecologia Teorica e Applicata (C.E.T.A.) di Gorizia e il Centro di Ricerca per lo studio delle relazioni tra pianta e suolo (CRA-RPS) sempre di Gorizia.

Modalità attuative

Le attività riguardano lo studio del processo di digestione anaerobica in scala di laboratorio, l'analisi delle popolazioni microbiche coinvolte, la selezione di consorzi microbici specifici ed efficienti e l'applicazione di tecniche di immobilizzazione alla biomassa microbica fermentante, grazie alla collaborazione con l'Unità LCE. In scala pilota si cercherà di definire modalità operative ed efficienza di un sistema anaerobico a secco ai fini dell'applicazione al trattamento della FORSU.

Nella prima fase del progetto BioTec, ultimata nel luglio 2010, sono state effettuate una serie di prove di combustione di biomasse agroforestali utilizzando una caldaia di taglia medio-piccola, con verifica della qualità ed efficienza dei processi ed analisi delle emissioni. Il secondo e ultimo anno di lavoro (2011) si concentrerà sullo studio della combustione finalizzato alla ottimizzazione del processo ed alla possibilità di sostituire una o più fasi con processi innovativi.

All'interno del progetto ZOOTANOLO l'unità BER riveste il ruolo di coordinatore ed è quindi responsabile della rendicontazione tecnica e finanziaria del progetto. Presso il laboratorio biologico e

microbiologico di FEM saranno eseguite le prove di idrolisi enzimatica e fermentazione di liquami e letami bovini, anche ricorrendo all'uso di cellule immobilizzate; le prove saranno condotte alla scala di laboratorio, utilizzando sia le deiezioni zootecniche tal quali, sia la loro fase solida previa centrifugazione; per ogni tesi sarà stimata la resa di produzione del bioetanolo. Verrà testato anche l'utilizzo di un fungo (*Trichoderma reesei*) per svolgere le fasi idrolitiche del processo in sostituzione degli enzimi commerciali. Nel primo anno saranno inoltre messi a punto test preliminari di fermentazione dei campioni di refluo tal quale (attualmente in corso) al fine di evidenziare eventuali composti inibitori per i lieviti impiegati.

FEM effettuerà inoltre le prove di digestione anaerobica della borlanda di distillazione e alcuni test per verificare il comportamento di alcune tipologie di microalghe nell'abbattimento del tenore di azoto della borlanda o del digestato ottenuto.

Il progetto VEGA prevede tra i compiti di FEM la conduzione di alcuni test anaerobici sia in laboratorio sia successivamente in scala pilota, utilizzando prevalentemente la frazione organica da raccolta differenziata. Il biogas prodotto sarà caratterizzato per quantità e qualità mediante analisi con gascromatografia e PTR-MS (collaborazione con CRI, Unità Analisi sensoriale del Centro Ricerca e Innovazione). L'obiettivo finale è quello di inviare il biometano alle celle a combustibile di tipo SOFC per la produzione di energia elettrica e, in piccola parte, di energia termica. Pochi sono a tutt'oggi i dati disponibili in merito alle caratteristiche qualitative del biogas prodotto in particolare la presenza di possibili elementi o composti inquinanti che possono contribuire a limitare l'efficienza, la durata e le performances della cella o le problematiche per il processo di purificazione che possono essere generate dalla qualità del biogas.

| | | PRODOTTI ATTESI | | | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 | Totale Anno 2013 |
|--|--|-----------------|--------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | | | |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Relazioni (ad invito) a convegni | | | | | 1 | 1 |
| | Presentazione relazioni a convegni | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Poster a convegni | | | | 1 | 1 | 1 |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | 2 | 2 | 2 |
| | Corsi di formazione | | | | | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | |
| Pubblicazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | 1 | 1 | 2 |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | 2 | 2 | 2 |
| | D riviste divulgative | | | | 2 | 2 | 2 |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | 1 | |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | 1 | 1 | 1 |
| | T tesi di laurea | | | | | | |
| Proprietà intelletuali | nuovi cloni e varietà | | | | | | |
| | brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base Altro (specificare) | | | | | 1-2 * | | |

(*) possibili stage di tirocinio per studenti corsi AFP e studenti universitari di primo livello

Unità Sperimentazione agraria e agricoltura sostenibile

| | |
|---|--|
| 12 | STUDIO E VERIFICA DI SOLUZIONI AGRONOMICHE PER LA FRUTTICOLTURA SOSTENIBILE IN AMBIENTI MONTANI |
| OI: P0925008I (Frutticoltura AP), P0925007C (Frutticoltura convenzioni) | |

STRUTTURA: Unità di Sperimentazione Agraria e Agricoltura Sostenibile

REFERENTE: Alberto Dorigoni

DURATA: | 2010 **2011** 2012

SOGGETTI INTERESSATI: settore frutticolo provinciale e Associazioni Produttori, Gruppo europeo di diradamento, amministratori dei territori interessati alla coltivazione del melo per una frutticoltura a basso impatto. Università di Bologna, Cornell University (USA), aziende vivaistiche, società agrofarmaceutiche, Unità Fitoiatria, FEM-CRI

OBIETTIVI

- I.** Sperimentazione di nuove forme di allevamento in grado di migliorare la qualità della frutta e di agevolare la meccanizzazione delle tecniche colturali di melo, pero e ciliegio.
- II.** Valutazione di nuovi portainnesti con produttività simile ad M9, adatti ad ambienti a diversa fertilità, quindi con vigoria sia maggiore che minore di M9, con caratteristiche di resistenza a diverse patologie, tra cui AP, stanchezza del terreno, colpo di fuoco e Phytophthora.
- III.** Messa a punto di un modello di frutteto intensivo ad impatto chimico estremamente ridotto (low input), particolarmente adatto ad aree frutticole limitrofe alle abitazioni e ai corsi d'acqua.
- IV.** Sviluppo di nuove strategie di diradamento meccanico e chimico di regolazione della carica dei frutteti.
- V.** Individuazione delle fasi fenologiche maggiormente interessate a rugginosità e identificazione delle manifestazioni di danni sui frutti (deformazioni, rugginosità, ecc.).
- VI.** Gestione della vigoria attraverso diverse tecniche colturali (potatura, diradamento, concimazioni, ecc.) al fine di migliorare la qualità dei frutti, controllare il problema della stanchezza del terreno, rendere gli impianti compatibili con le coperture antigrandine. Valutazione dell'efficacia di nuovi principi attivi per il diserbo.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Obiettivo I. Il progetto si propone di valutare dal punto di vista produttivo e qualitativo forme di allevamento a 2 o più assi per ottenere con un numero limitato di alberi per ettaro, pareti strette con rami corti. Per questo obiettivo viene utilizzata in particolare la potatura "Lorette", che ha la caratteristica di facilitare la formazione di una parete stretta, inducendo la differenziazione di gemme a fiore vicino al fusto. Si opererà prevalentemente su melo, ma anche su pero e ciliegio. Sarà studiata la distribuzione della frutta sulla pianta in relazione alla forma di allevamento e alla potatura. Per la valutazione degli aspetti qualitativi della produzione ad integrazione dei sistemi comunemente adottati saranno utilizzati anche metodi non distruttivi (DA-Meter) e distruttivi (texture analyzer TA-XT plus e Pimprenelle) su melo, pero e ciliegio.

Accanto alle ormai collaudate piante bi-asse verranno studiati modelli a 3, 4 e 6 assi per ottenere frutteti pedonabili con file ravvicinate a 2,5-3 metri e di pari altezza. La ricerca dell'architettura degli

impianti più adatta alla meccanizzazione delle operazioni di diradamento, potatura e diserbo costituirà uno degli obiettivi primari della sperimentazione. Allo scopo si effettueranno delle prove sperimentali su pareti formate da impianti multi-assi per verificare l'efficacia del dirado meccanico da solo o integrato a quello chimico con i p.a. disponibili.

Si eseguiranno delle prove di topping/hedging per valutare se il sistema multi-asse sopporta interventi meccanici di potatura, con o senza rifinitura manuale. La distanza più che doppia tra un albero e l'altro, rispetto al fusetto, consentirà di introdurre e valutare diversi modelli di macchine per la pulizia del sottofilare e il pirodiserbo. Oltre ad operare presso le aziende sperimentali, verranno condotte prove dimostrative presso i privati.

Obiettivo II. L'attività prevede di testare, fra i genotipi provenienti dal programma di miglioramento genetico della Cornell University e da altri Istituti, portainnesti con caratteristiche potenzialmente interessanti per la realtà trentina e nazionale in termini di performance quanti-qualitativa, resistenza alle principali patologie (in particolare fire blight, AP, afide lanigero) e tolleranza al reimpianto. Alcuni di questi portainnesti verranno confrontati in condizioni di reimpianto su terreno coltivato fino all'anno precedente, di terreno a riposo per alcuni anni o fumigato. Verrà valutata l'attitudine alla moltiplicazione sia mediante micropropagazione che allestendo delle ceppaie di mantenimento del materiale. Proseguirà inoltre la sperimentazione dei p.i. apomittici resistenti ad AP in collaborazione con l'AlPlanta - Institute for Plant Research di Neustadt. La forma di allevamento sarà sia quella tradizionale, che quella a più assi. La sperimentazione sarà condotta sia presso le aziende sperimentali sia mediante prove dimostrative presso i privati in collaborazione con la consulenza tecnica.

Obiettivo III. Si prevede di utilizzare una serie di tecniche e di strumenti a disposizione del frutticoltore per ottenere un sistema frutteto "altamente sostenibile" riducendo sensibilmente l'impatto chimico e mantenendo nel contempo una frutticoltura intensiva e remunerativa sul piano economico. Con questa finalità saranno messe in atto le seguenti attività:

- confronto portainnesti resistenti/tolleranti ad apple proliferation (scopazzi);
- riduzione dei trattamenti insetticidi specifici per i vettori della fitoplasmosi; riduzione/razionalizzazione del piano di concimazione specialmente nei primi anni che normalmente sono molto critici, con la possibilità di usare solo concimi ammessi in agricoltura biologica;
- confronto alberi a due o più assi (parete continua) e potatura meccanica primaverile "Lorette";
- eliminazione dei trattamenti brachizzanti;
- tecniche alternative al diserbo chimico quali il contenimento meccanico e il pirodiserbo;
- diradamento meccanico in alternativa a quello chimico;
- confronto varietà resistenti/tolleranti alla ticchiolatura e varietà a maturazione precoce;
- tecniche di distribuzione con macchine che riducono la deriva o con impianti di aspersione sovrachioma localizzata;
- utilizzo di siepi sui bordi delle scoline, al fine di mantenerle pulite delle erbe senza bisogno di sfalci periodici, intercettare gran parte dei nitrati che finiscono nelle acque e non ultimo, fornire una soluzione di continuità (mini biotopi) nel paesaggio monoculturale dei frutteti e produrre della biomassa per i diversi impieghi (energetico, produzione di compost);
- sistemi di contenimento di fitofagi e malattie con prodotti alternativi compatibili con una frutticoltura altamente sostenibile.

Oltre ad operare presso le aziende sperimentali di Maso Maiano (particolarmente idonea per la posizione periurbana) e di Maso Parti, verranno condotte prove dimostrative presso aziende private. Il sistema frutteto "altamente sostenibile" verrà messo a confronto con le tecniche tradizionali di coltivazione proprie della zona per verificare le differenze in termini di:

- numero e tipo di interventi antiparassitari;
- residui sulla frutta e negli ambienti limitrofi al frutteto;
- quantità e qualità delle produzioni;

- costi e ricavi di produzione.

Data la complessità del progetto e le diverse professionalità necessarie alla sua conduzione sarà attivata una stretta collaborazione con altre unità del CTT.

Obiettivo IV. Il progetto si propone di ricercare strategie alternative di regolazione della carica dei frutteti, basate sullo sviluppo del diradamento meccanico, nelle sue diverse modalità (momento di applicazione, intensità), da solo e in combinazione con i p.a. ammessi, sia sul melo che su altre specie. Proseguiranno le prove sull'uso di p.a. vecchi e nuovi, in particolare cercando di mettere a punto l'uso dei diradanti fiorali e del metamitron. Verranno messe a confronto le forme di allevamento tradizionali (fusetto) con le strutture a più assi, strutturalmente più adatte alla meccanizzazione. Verranno proseguiti gli studi sul meccanismo d'azione dei principali p.a. diradanti, in particolare benziladenina e metamitron. Oltre che operare presso le aziende sperimentali, verranno condotte prove dimostrative presso i privati.

Obiettivo V. Posizionamento di piante in vaso in condizioni climatiche controllate (cella frigorifera), verifica della rugginosità nelle diverse condizioni e manifestazione di eventuali danni da freddo. Applicazione di interventi cosmetici/insacchettamento dei frutti per individuare i momenti critici e il ruolo delle gibberelline nel prevenire il difetto. Verrà approfondito il ruolo delle sostanze ormonali endogene (gibberelline) sulla manifestazione del problema.

Obiettivo VI. Alcuni frutteti presentano una vigoria insufficiente che determina difficoltà nella formazione di una parete produttiva e nella realizzazione di produzioni economicamente redditizie; per alcune varietà (Early Red One, Red del. Spur, Gala) e in alcuni ambienti (alta collina) questa problematica è diffusa. I movimenti di terreno che ne alterano il profilo e la necessità di reimpiantare sulle stesse file per avvalersi delle strutture in essere accentua il problema della stanchezza del terreno soprattutto in ambienti collinari. Si intende pertanto sperimentare diverse modulazioni delle tecniche di allevamento (potatura, diradamento, interventi di concimazione ed eventuale fertirrigazione) ed in particolare l'esecuzione di lavorazioni postimpianto eseguite con diverse macchine operatrici (es. erpici e ripuntatori) nonché l'apporto di diverse forme di sostanza organica, compost, miscele di microrganismi del terreno e fumigazione. Sarà inoltre valutata la convenienza agronomica ed economica del sovescio rinviando l'impianto di 1 anno e la scelta di essenze adatte.

Taluni impianti adulti di varietà bicolori presentano una colorazione dei frutti non soddisfacente. Si intende pertanto verificare diverse tecniche di potatura (potatura tradizionale, pulizia interna, pulizia e spuntatura) che, contenendo il volume delle piante, migliorino la penetrazione della luce (che verrà misurata nelle diverse fasi della stagione) fornendo delle soluzioni tecniche alternative al rinnovo anticipato degli impianti. Il contenimento della vigoria rappresenta uno dei principali problemi qualora l'impianto sia coperto dalle reti antigrandine soprattutto in fondovalle. In questo caso si intende confrontare diverse modalità di potatura e d'intervento con fitoregolatori valutando il loro effetto sulla vigoria e sull'allegagione.

La riduzione dell'utilizzo dei diserbanti chimici è uno degli obiettivi da perseguire, quindi si intende confrontare l'efficacia, l'effetto sinergico e le migliori epoche di utilizzo dei diversi principi attivi (fra cui quelli di recente introduzione), utilizzati per il controllo delle malerbe nel sottofilare.

| PRODOTTI ATTESI | | | | | | | |
|---|---|-------|--------|-------|------------------|------------------|------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | Totale Anno 2010 | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | | 4 | |
| | Relazioni (ad invito) a convegni | | | | | | |
| | Presentazione relazioni a convegni | | | | | | |
| | Poster a convegni | | | | | | |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | | | |
| | Corsi di formazione | | | | | 1 | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | 1 | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | | 4 | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | |
| Pubblicazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | | 1 | |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | | 2 | |
| | D riviste divulgative | | | | | 2 | |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | | | |
| | T tesi di laurea | | | | | | |
| Proprietà intellettuali | nuovi cloni e varietà | | | | | | |
| | brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base | | | | | | | |
| Altro (specificare) | | | | | | | |

| | |
|--|--|
| 13 | NUTRIZIONE E FISILOGIA IN VITICOLTURA E FRUTTICOLTURA |
| OI: P0925006I (Viticoltura AP), P0925026C (Viticoltura Convenzioni), P0925007C (Frutticoltura convenzioni) | |

STRUTTURA: Unità di Sperimentazione Agraria e Agricoltura Sostenibile

REFERENTE: Duilio Porro

DURATA:

| | | |
|-------------|------|------|
| 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------|------|------|

SOGGETTI INTERESSATI: imprenditori agricoli, strutture cooperative (CAVIT, Cooperativa COFAV, Cooperativa S.Orsola), imprenditori della filiera viticolo-enologica, ditte di fertilizzanti (AGREKO, BIOLCHIM, CIFO, EUROVIX, GOBBI, HAIFA, ICAS, K+S Agricoltura Spa, K+S GmbH, SCAM, SCL, VITENOVA, TIMAC), FEM CRI e CTT.

Istituto Sperimentale per la Viticoltura di Conegliano, Università di Milano - Facoltà di Agraria, Dip. di Produzioni Vegetali, Università di Palermo – Facoltà di Agraria, Dip. di Coltivazioni Arboree, Coop. Ager-Milano

OBIETTIVI

1. Verifica delle dinamiche di assorbimento e ripartizione dei nutrienti in vite, melo e piccoli frutti. Indagine dell'interazione con altri fattori abiotici in relazione a tipo, modalità e tempi di somministrazione di fertilizzanti o di differenti dosaggi di nutrienti, per razionalizzare gli input idrico-nutrizionali e contribuire ad un minor impatto ambientale e ad una maggiore sostenibilità delle coltivazioni, incrementando le conoscenze sulla fertirrigazione;
2. valutazione e confronto tra i principali portinnesti e nuovi genotipi: stima dell'efficienza funzionale per il superamento di particolari condizioni di stress abiotici;
3. Valutazione di nuovi formulati nutrizionali e di molecole innovative al fine di massimizzare le performances quanti-qualitative delle piante e risolvere microcarenze;
4. diagnostica di fisiopatie da squilibri nutrizionali in viticoltura e frutticoltura;
5. ricerca di strategie alternative all'utilizzo di acido gibberellico e di cianammide, prodotti volti all'allungamento del grappolo ed alla interruzione della dormienza delle piante al fine di accelerare la fine del riposo vegetativo;
6. implementazione del Texture Analyzer: ricerca di nuovi parametri analitici e/o indici tecnologici di interesse applicativo sia per la viticoltura da vino che per quella da tavola, nonché sulla "shelf life" dei piccoli frutti.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Obiettivo 1. Si effettueranno studi relativi alle dinamiche di assorbimento dei nutrienti minerali (avvalendosi anche di elementi isotipici come traccianti) somministrati in diverse fasi del ciclo vegetativo per via fogliare e per via radicale indagandone la relativa ripartizione in diversi organi della pianta al fine di definire i ritmi di assorbimento per diversi contesti ambientali e con differenti regimi idrici.

Si intende così approfondire le diverse risposte varietali alla fertilizzazione e aumentare le conoscenze sulla fertirrigazione.

L'attività prevede inoltre lo studio dell'accumulo e della ripartizione di diversi metaboliti e degli assimilati all'interno del complesso sistema radice-germoglio-frutto indagandone i movimenti in fasi fisiologiche cruciali. In particolare, si seguiranno i fenomeni fisiologici, biochimici, nutrizionali legati

alla rimobilizzazione delle sostanze di riserva (amido, zuccheri strutturali etc.) e all'assorbimento e traslocazione del pool di nutrienti e dell'acqua, nonché dei pigmenti fotosintetici fogliari e di altri parametri legati all'accrescimento vegetativo.

Obiettivo 2. La valutazione di 4 nuovi portinnesti, selezionati presso l'Università di Milano - Di.Pro.Ve, grazie al sostegno di AGER (Fondazioni in rete per la ricerca agroalimentare) si rende necessaria alla luce della constatazione che i principali portinnesti utilizzati a livello nazionale ed internazionale fino ad oggi disponibili mostrano scarsa resistenza agli stress ambientali legati alle condizioni del suolo, ovvero salinità, siccità, e concentrazioni di calcare. Visti i cambiamenti climatici in corso negli ultimi anni la selezione di portinnesti adeguati è un fattore cruciale per lo sviluppo di modelli agricoli sostenibili nell'ottica di un corretto utilizzo delle pratiche di irrigazione e concimazione, nonché di recupero delle aree marginali interessate alla coltivazione della vite.

La sperimentazione sarà articolata sia in condizioni di pieno campo, in 6 differenti contesti viticoli italiani (Trentino, Veneto, Toscana, Calabria, Puglia e Sicilia) utilizzando due diverse varietà (Cabernet Sauvignon e una autoctona), sia in vaso (presso FEM-IASMA) su un'unica varietà. Saranno valutati 10 differenti portinnesti a livello nutrizionale e fisiologico. Nella parte sperimentale in vaso si indagheranno le risposte fisiologico-nutrizionali dei diversi genotipi sottoposti a diversi livelli di rifornimento azotato e potassico.

Obiettivo 3. Realizzazione di attività coordinate con l'Unità Laboratorio chimico e consulenza enologica finalizzate alla creazione di database e di modelli interpretativi necessari alla effettuazione di attività consulenziale in ambito nutrizionale. La valutazione di nuovi formulati e/o molecole innovative è vincolata alle diverse convenzioni stipulate, in cui i piani sperimentali sono definiti ad hoc, così come i rilevamenti e le analisi da effettuare. In generale l'attività comprende concimazioni differenziate in diversi contesti e/o siti e controlli dello stato nutrizionale mediante SPAD, analisi fogliari e dei frutti, analisi dell'evoluzione della struttura della canopy tramite NDVI e/o LAI 2000 anche indagando l'evoluzione di clorofille e carotenoidi e della funzione produttiva, valutandone aspetti quanti-qualitativi, anche tramite l'utilizzo di analisi di struttura (Texture Analysis).

Per la vite, in alcuni casi sono previste anche curve di maturazione (tecnologica, fenolica ed aromatica) e l'ottenimento di micro/meso vinificazioni da valutare successivamente sia attraverso analisi chimiche che sensoriali.

Su melo si continuerà lo studio relativo all'assorbimento di nutrienti e alla gestione idrica sia nella prosecuzione della prova di fertirrigazione in Val di Non che nella nuova sperimentazione attivata a fine 2010 in Piana Rotaliana. Si implementeranno le sperimentazioni volte alla prevenzione della buttersatura amara tramite valutazione di formulati a base di calcio somministrati in diverse forme e modalità di applicazione. Prenderà avvio un'attività finalizzata al miglioramento della resistenza al freddo dei piccoli frutti, indagando principalmente la varietà di mirtillo Brigitta, e un lavoro sulla risposta fisiologica delle piante sottoposte a diversi regimi di concimazione e a diverse altitudini. Tale programma prevede il coinvolgimento come partner di Sant'Orsola, che si è dimostrato sensibile alla problematica e che si è reso disponibile a sostenere finanziariamente parte della sperimentazione.

Obiettivo 4. Si affronterà lo studio di una fisiopatia della vite di recente comparsa sul territorio provinciale, il berry shrivel, di cui devono ancora essere ben compresi i meccanismi nutrizionali causali, al fine di minimizzare i rischi futuri di diffusione del fenomeno. Per le altre fisiopatie legate a squilibri nutrizionali (disseccamento del rachide, buttersatura amara e clorosi ferrica), si integreranno le conoscenze provenienti dalla banca dati nutrizionale con le variazioni imputabili alle modificazioni sink-source ed agli effetti delle tecniche colturali, nonché l'implementazione derivante da progetti specifici finanziati da ditte del settore. In particolare K+S GmbH finanzia un progetto ("Magnesium project") in collaborazione con altri enti di ricerca europei, volto all'ottimizzazione dell'assorbimento dei tre principali cationi (K, Ca e Mg) interessati alle fisiopatie disseccamento del rachide e berry shrivel.

Si continuerà l'indagine sulla filloptosi del melo, quella relativa alla clorosi ferrica ed all'aumento del colore dei frutti. Per la butterritura amara in particolare, si intende valutare l'affidabilità dell'analisi precoce dei frutticini per individuare indici di rischio fisiopatologia predittivi efficaci.

Obiettivo 5. Alla luce dei nuovi provvedimenti legislativi e delle pressanti esigenze di mercato alcuni formulati normalmente utilizzati per modificare specifici processi fisiologici della vite (diradamento chimico del grappolo e interruzione della endo-dormienza) saranno progressivamente tolti dal mercato. La ricerca di strategie alternative o il reperimento di nuovi formulati meno aggressivi e più sostenibili diventa di prioritaria importanza. In tal senso si avvieranno sperimentazioni ad hoc.

Obiettivo 6. L'implementazione dello studio dei fattori agronomici e di tecnica colturale (prevalentemente di tipo nutrizionale) e/o di aspetti genetico-climatici in grado di modificare alcune caratteristiche delle uve misurate tramite Texture Analyzer prevede un'indagine più approfondita sulle possibili correlazioni con la maturità fenolica delle uve e con i nutrienti al fine di definire eventuali indici tecnologici di maturazione, particolarmente utilizzabili dalle realtà del mondo produttivo, come avvenuto con l'attività svolta e in corso per conto dell'Istituto Sperimentale per la Viticoltura di Conegliano. L'approfondimento si rende necessario anche in merito alle risultanze emerse in quattro anni di indagine che hanno evidenziato risultati incoraggianti in tal senso e in relazione all'aumento della resistenza ad attacchi fungini. Una collaborazione per studi più specifici sull'uva da tavola è stata richiesta dall'Università di Palermo.

Si aumenteranno le conoscenze relative alla corrispondenza tra le letture effettuate con Texture Analyzer e quelle rilevate mediante tecniche di microscopia al fine di verificare la precisione delle misure strumentali. Le determinazioni effettuate in collaborazione con CRI per la caratterizzazione della "Core Collection" sono considerate innovative e di estrema utilità per il mondo della ricerca.

Particolare enfasi nell'implementazione della Texture verrà posta sulla "shelf life" dei piccoli frutti, ricercando indici tecnologici di maturazione, particolarmente utilizzabili dalle realtà del mondo produttivo, come richiesto da parte della cooperativa Sant'Orsola e dalla ditta K+S Kali GmbH nel progetto inerente la resistenza al freddo dei piccoli frutti più diffusi.

| PRODOTTI ATTESI | | | | | | | |
|---|---|-------|--------|-------|------------------|------------------|------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 | Totale Anno 2013 |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | 1 | | |
| | Relazioni (ad invito) a convegni | | | | 1 | | |
| | Presentazione relazioni a convegni | | | | 2 | | |
| | Poster a convegni | | | | 2 | | |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | 1 | | |
| | Corsi di formazione | | | | | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | 2 | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | 2 | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | 2 | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | |
| Pubblicazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | | | |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | 2 | | |
| | D riviste divulgative | | | | 2 | | |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | 1 | | |
| | T tesi di laurea | | | | 1 | | |
| Proprietà intellettuali | nuovi cloni e varietà | | | | | | |
| | brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base | | | | | 1 | | |
| Altro (specificare) | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| 14 | SELEZIONE CLONALE SANITARIA IN VITICOLTURA E FRUTTICOLTURA |
| OI: P0925009I (Selezione clonale AP), Z0812007C (Selezione clonale convenzioni) | |

STRUTTURA: Unità di Sperimentazione Agraria e Agricoltura Sostenibile

REFERENTE: Umberto Malossini, Pierluigi Bianchedi

| | | | |
|----------------|-------------|------|------|
| DURATA: | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------|-------------|------|------|

SOGGETTI INTERESSATI: A.V.I.T. (Associazione Vivaisti Viticoli Trentini), CO.VI.F.T. (Consorzio Vivaisti Frutticoli Trentini) associati A.FLO.VI.T., ACOVIT, Commissioni tecniche o Servizi nazionali di Certificazione operanti presso il Mipaaf, Ufficio Fitosanitario P.a.T., CAVIT, FEM-CTT, CRI, Azienda Agricola

Nucleo Premoltiplicazione delle Venezie, DiSTA-Università di Bologna, IVV-CNR U.S. di Grugliasco (TO), CNR-Università di Bari, Dip.Entomologia_Univ.Federico II di Napoli, Forschungsanstalt Geisenheim (D), Stazione Sperimentale Laimburg

OBIETTIVI

Miglioramento quali-quantitativo e sanitario dei materiali di moltiplicazione della vite, riferito sia a vitigni ad uva da vino che a portinnesti ibridi garantendo la selezione, il controllo, la gestione e la diffusione di materiale di propagazione di qualità per il settore viti-vinicolo.

Selezione sanitaria, conservazione e premoltiplicazione del Melo.

I. Garantire la conservazione “in purezza” genetico-sanitaria degli ottenimenti ufficialmente riconosciuti alla Fondazione. Si tratta di 47 cloni – alcuni con marchio ISMA® - di 12 vitigni di *V.vinifera* L. e di 6 vitigni ibridi da portainnesto. Altri 7 cloni di vitigni locali (Teroldego, Rebo e Goldtraminer) ed internazionali (Pinot grigio e Traminer aromatico), proposti in co-costituzione con AVIT, sono in corso di riconoscimento. La conservazione viene perseguita attraverso il miglioramento del protocollo interno di controllo, effettuato in collaborazione con altre Unità dell’Area Sperimentazione del CTT e con le più importanti strutture di ricerca nazionali, di riferimento anche per il servizio fitosanitario nazionale. Svolgere la successiva fase di premoltiplicazione secondo le normative vigenti sulla commercializzazione dei materiali vivaistici (certificazione obbligatoria della vite dettata dalla legislazione comunitaria e recepita da quella italiana). Fornire adeguato supporto tecnico scientifico alle aziende del comparto (vivaistico e vitivinicolo) per il rinnovo varietale, la scelta dei cloni e dei portinnesti.

II. Miglioramento delle caratteristiche agronomiche, tecnologiche e sanitarie di nuovi materiali di moltiplicazione selezionati da vitigni di interesse locale o internazionale. L’obiettivo principale è l’ottenimento e la promozione di nuovi cloni dei vitigni tradizionali sottoposti a selezione, quindi a rischio di erosione per la perdita di biodiversità intravarietale con la diffusione di poche discendenze clonali.

III. Attività di diagnosi sui virus della vite, con l’obiettivo di garantire l’assenza di infezioni virali pregiudizievoli per la qualità dei materiali viticoli selezionati e proposti alla moltiplicazione dal Costitutore FEM-IASMA.

IV. Garantire la conservazione in purezza genetico sanitaria per le accessioni libere di *Malus communis* e eventuali nuove accessioni ottenute dal programma di miglioramento genetico melo FEM-CRI.

Svolgere la successiva fase di premoltiplicazione secondo le normative vigenti sulla commercializzazione dei materiali vivaistici derivanti dalla legislazione italiana, che prevede nel 2012 pure il recepimento di nuove recenti modifiche apportate a livello comunitario.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Obiettivo I. La conservazione per il mantenimento genetico in purezza degli ottenimenti registrati nel Catalogo Nazionale prevede la coltivazione in campo, in screenhouses ed *in vitro* delle fonti primarie di tutti i cloni omologati. A tale attività si affianca quella per il controllo sanitario, a garanzia delle successive fasi di premoltiplicazione secondo le citate normative obbligatorie per la certificazione e commercializzazione dei materiali vivaistici di cat. "iniziale", "base" e "certificato". In alcuni casi specifici si rende necessario il ricorso alle tecniche di risanamento (mediante termoterapia e/o coltura *in vitro*) delle fonti primarie dei cloni eventualmente risultanti non conformi ai requisiti richiesti. La diffusione del materiale di cat. "base" è effettuata attraverso l'intervento del NPVV (Nucleo di Premoltiplicazione Vitecola delle Venezie) e si affida ad AVIT, associazione dei vivaisti viticoli locali, con il ruolo di Premoltiplicatore unico autorizzato.

Obiettivo II. Il programma affronta la problematica dei rapporti tra qualità delle uve, sanità del materiale e minor suscettibilità alle ampelopatie dei nuovi materiali clonali proposti. Sono previste particolari caratterizzazioni della componente chimica delle uve, dei mosti e dei vini relative ad aromi e loro precursori per i vini bianchi e/o aromatici e a polifenoli ed antociani per i vitigni a bacca colorata. Questa linea, completata dalla diagnosi di virus esenza dei materiali selezionati, si affianca criticamente al protocollo ufficiale relativo alla costituzione di nuovi cloni per selezione agronomica, tecnologica e sanitaria (prot. 30319 MIPAF di data 12/02/01, modificato con Decreto 24/06/2008). Verrà completato il lavoro di individuazione e caratterizzazione dei biotipi dei vitigni Rebo, Marzemino, Pinot bianco, P. grigio e P. nero, Nosiola, Gropello di Revò, Schiava (grossa e gentile), Merlot, Cabernets (franc, Sauvignon), Teroldego, Traminer ar., Enantio, Moscato rosa, Müller-Thurgau, oltre ai 3 incroci Rigotti iscritti nel 2002 al Catalogo Nazionale delle Varietà di Vite con i nomi di Goldtraminer, Sennen e Gosen. Proseguirà la selezione sul Moscato giallo, iniziata nel 2010 anche in considerazione della recente introduzione del vitigno nella D.O.C. Trentino Superiore per la sottozona "Castel Beseno". La diffusione di tali materiali rimane di categoria "standard" fino al momento del riconoscimento ufficiale, che verrà richiesto da FEM. Nell'ambito di un lavoro in convenzione con CAVIT continuerà il miglioramento del Marzemino. In aggiunta, l'attività proposta prospetta l'applicazione di alcune varianti tecniche all'impianto (es. termotrattamento dei materiali vivaistici, trattamenti con p.a. specifici al terreno, inerbimento, ecc.) in collaborazione con alcuni produttori e con il supporto tecnico-scientifico di Istituti universitari (Dip.Entomologia_Univ.Federico II di Napoli e DiSTA_Univ.Bologna) e del CRN (Istituto Virologia applicata, sede di Grugliasco-Torino ed Università degli studi di Bari) in considerazione di recenti segnalazioni di casi di presenza di parassiti e patologie nella fase di rinnovo e gestione del vigneto.

Obiettivo III. La vite è interessata da varie problematiche di carattere sanitario. Riguardo gli agenti fitopatogeni infettivi sistemici ad esempio può essere ospite di diversi virus, viroidi e fitoplasmi, tutti trasmissibili attraverso le pratiche di moltiplicazione vegetativa. Inoltre, la trasmissione-diffusione dei virus della vite può avvenire pure mediante vettori (nematodi, coccidi e pseudococcidi). L'innesto risulta comunque la modalità più ricorrente ed importante sotto l'aspetto economico. L'unico mezzo di lotta da adottare nei confronti dei virus della vite consiste nell'impiego di materiali di moltiplicazione sani (Martelli e Boudon-Padieu, 2006). Le norme per la produzione dei materiali vivaistici viticoli prevedono l'obbligatorietà dei controlli per la loro certificazione e conseguente autorizzazione alla commercializzazione. L'attività diagnostica per la garanzia sanitaria dei materiali selezionati prevede diverse azioni: l'esecuzione di indessaggi, ossia test di inoculo e controllo triennale su viti indicatrici in campo, test di inoculo in laboratorio (PCR, ELISA) oltre a controlli visivi delle sintomatologie da virus e fitoplasmi (in vivaio ed in campo). A completamento del processo di diagnosi può essere

documentata la virus esenza sui materiali testati, a valenza legale ed a garanzia del Costitutore per la filiera produttiva.

Obiettivo IV. Col DM Unico del 24/07/2003 il Ministero delle politiche agrarie alimentari e forestali ha definito in maniera precisa il processo di certificazione nazionale per la conservazione in purezza genetica sanitaria per le accessioni libere di *Malus communis*, pur mantenendo il carattere volontario della stessa. Tale processo si compone di tre fasi: le prime due (Conservazione e Premoltiplicazione) spettano ai soli quattro centri ufficialmente riconosciuti sul territorio nazionale, mentre la terza fase (moltiplicazione) spetta ai vivaisti singoli o associati. FEM è riconosciuta dal Mipaaf come uno dei centri di conservazione e di premoltiplicazione per le pomoidee.

Con la fase di conservazione si intende preservare il materiale di base da eventuali infezioni da virus o virus simili. Durante la fase di premoltiplicazione invece le piante vengono allevate allo scopo di produrre gemme per far fronte alle richieste dei vivaisti singoli o associati per la costituzione dei loro gemmari certificati. L'accertamento dello stato sanitario delle accessioni viene effettuato avvalendosi del saggio biologico in campo o in serra utilizzando varietà indicatrici legnose.

| PRODOTTI ATTESI | | | | | | | |
|---|---|-------|--------|-------|------------------|------------------|------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 | Totale Anno 2013 |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | 1 | | |
| | Relazioni (ad invito) a convegni | | | | | | |
| | Presentazione relazioni a convegni | | | | 1 | | |
| | Poster a convegni | | | | 1 | | |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | | | |
| | Corsi di formazione | | | | 1 | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | 1 | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provincia | | | | 1 | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | 1 | | |
| | Commissioni provinciali | | | | 1 | | |
| | Progettazione | | | | 1 | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | 1 | | |
| Pubblicazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | | | |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | 1 | | |
| | D riviste divulgative | | | | 1 | | |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | 1 | | |
| | T tesi di laurea | | | | 1 | | |
| Proprietà intellettuali | nuovi cloni e varietà | | | | 7 | 0 | 4 |
| | Brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base | | | | | | | |
| Altro (specificare) | | | | | | | |

| | |
|--------------------------------|--|
| 15 | IMPRONTA CARBONICA DELL'AZIENDA VITIVINICOLA TRENTINA E CARATTERIZZAZIONE ECO-FISIOLOGICA DEL SISTEMA VIGNETO |
| OI: P0925006I (Viticoltura AP) | |

STRUTTURA: Unità Sperimentazione Agraria e Agricoltura Sostenibile

REFERENTE: Stefano Pedò/Duilio Porro

DURATA:

| | | |
|-------------|------|------|
| 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------|------|------|

SOGGETTI INTERESSATI: agricoltori, strutture cooperative, imprenditori della filiera viticolo-enologica, CAVIT, Dipartimento agricoltura della PAT, Studio Agronomico SATA (Rovato - BS), Università di Milano (Facoltà di Agraria, Dipartimento di Produzioni Vegetali), FEM – CRI

OBIETTIVI

I. Determinazione dell'impronta carbonica dell'azienda vitivinicola trentina: implementazione e sviluppo di un calcolatore per la determinazione dell'impronta carbonica dell'azienda vitivinicola.

II. Fisiologia viticola/viticoltura di precisione: prosecuzione delle attività relative ai processi biochimici di fisiologia viticola nell'ambito dello studio delle tecniche colturali. L'attività si propone di recuperare e sviluppare temi di sperimentazione già oggetto di indagine da parte dell'Unità Viticoltura e di fornire supporto alla caratterizzazione territoriale e fisiologica nell'ambito della nuova convenzione CAVIT. Quest'ultimo lavoro prevede la raccolta di dati nutrizionali, fisiologici e pedologici e di quelli provenienti da studi di zonazione, al fine di predisporre una banca dati relazionale volta alla costruzione di mappe tematiche nutrizionali e pedologiche "dinamiche" pubblicabili su web.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Obiettivo I. Quella di "Impronta Carbonica" è una locuzione usata per descrivere la quantità di gas a effetto serra (*Greenhouse Gas - Ghg*) generata da una particolare attività o entità. L'OIV (Organizzazione Internazionale della Vite e del Vino) all'interno del piano 2009-2012 - risoluzione AGE 1/2008 – contempla il bilancio del biossido di carbonio all'interno delle 15 linee strategiche (Punti F.1, F.2; commissioni C.1, C.2, C.3). Prevede inoltre, all'interno delle linee guida per la viticoltura sostenibile, lo sviluppo di un piano che condivida il protocollo di contabilità dei Ghg per il settore vitivinicolo. La conoscenza di questo parametro può consentire ad ogni tipo di azienda di valutare il contributo al cambiamento climatico globale. Il protocollo FIVS (*International wine industry federation*) che costituisce la base per la realizzazione del calcolatore internazionale dei Ghg, denominato *International wine carbon calculator* (Iwcc), è già stato messo a disposizione del settore vitivinicolo ed è stato ulteriormente sviluppato dal gruppo di consulenza Studio agronomico Sata, previo accordo con WfA (*Winamakers' federation of Australia*), e in collaborazione con il Diprove della Facoltà di agraria dell'Università di Milano, dando origine ad Ita.Ca®, il primo calcolatore adattato per la vitivinicoltura italiana. Il lavoro è agli inizi e richiede la risoluzione di più di una questione: in special modo la valutazione del ruolo positivo dei vigneti quali sequestranti la CO₂, ma anche ciò che concerne le dinamiche del riciclaggio e la produzione di biomasse aziendali in fase di smaltimento dei reflui. Da quanto emerge il sistema biologico vitivinicolo risulterebbe virtuoso, riuscendo ad attenuare i gas serra a ad inglobarli nel ciclo della sostanza organica del suolo.

L'ipotesi è di contribuire allo sviluppo del calcolatore italiano e di valutare la partecipazione alle commissioni OIV.

Nel medio periodo si intende mettere a disposizione delle aziende vitivinicole trentine un'attività di servizio volta alla conoscenza del proprio bilancio carbonico aziendale, anche in vista di una certificazione che in futuro potrebbe non essere più volontaria, bensì vincolante, come già accade in altre realtà produttive mondiali (Australia). Questo rappresenta, a prescindere dall'obbligatorietà, uno strumento per il controllo dell'impatto ambientale, per l'ottimizzazione del processo produttivo e costituisce una efficace leva di marketing presso i consumatori.

Obiettivo II. Tra i fondamenti dell'agricoltura di precisione v'è il concetto dell'utilizzazione dei fattori produttivi - acqua, fertilizzanti, prodotti fitosanitari - solo nella misura necessaria, nel luogo e nel momento più opportuno, per ridurre l'impatto sull'ambiente delle pratiche colturali e realizzare economie nel processo produttivo. Questo collima perfettamente con gli indirizzi basilari dell'agricoltura sostenibile, per cui è possibile valutare l'approccio dell'agricoltura sito-specifica funzionale alla realizzazione della sostenibilità agricola. Attualmente sono differenti i gruppi di ricerca impegnati su di un argomento che trova ampio spazio sulle pubblicazioni scientifiche e tecnico-divulgative di settore.

Secondo l'impegno che si intende approfondire sull'argomento è plausibile proporre diversi livelli di intervento nella realtà viticola provinciale:

- utilizzo delle strumentazioni disponibili, attualmente in condivisione d'uso con il CRI, per creare indici di biomassa fotosinteticamente attiva (NDVI) utili alla descrizione non distruttiva della copertura vegetale. Questo costituisce un supporto a tutte le situazioni sperimentali che richiedano la valutazione dello stato vegeto-produttivo del vigneto;
- realizzazione di mappe NDVI per un numero ridotto di appezzamenti sperimentali, rappresentativi della variabilità spaziale presente nei vigneti, utili a definire e circoscrivere eventuali differenze qualitative per consentire una gestione agronomica ed enologica differenziata;
- ottenimento di mappe, derivate a partire da quelle NDVI, rappresentanti la stima delle produzioni e della qualità delle uve (zuccheri, pH, acidità titolabile, potenziale fenolico, precursori aromatici);
- in prospettiva, a partire dalle informazioni sopra descritte, utilizzare eventuali immagini aeree o satellitari ottenute nell'ambito multispettrale per estendere modalità di gestione ed eventuali prescrizioni a un bacino di viticoltori più ampio.

Per l'attività di recupero e georeferenziazione dei dati nutrizionali e pedologici si collaborerà con l'Unità Sistema Informativo Geografico fornendo dati storici e supportando la costruzione di modelli interpretativi per la predisposizione di carte tematiche.

Questo permetterà di implementare e migliorare le basi di conoscenza sugli effetti della gestione della chioma. In questa prospettiva, le esperienze acquisite durante gli anni di impegno nella convenzione Toscana rappresentano un utile background di conoscenza da valorizzare.

In particolare s'intendono supportare i lavori sperimentali del comparto vitivinicolo trentino utilizzando le seguenti competenze e strumentazioni:

- descrizione della copertura vegetale mediante indici di vegeto-produttivi tradizionali;
- caratterizzazione della vegetazione tramite indici multispettrali rilevati a terra, non distruttivi;
- caratterizzazione degli spettri di riflettanza mediante spettrometro;
- misure dell'efficienza quantica dell'apparato fogliare, effettuate tramite fluorimetro;
- stima delle coperture vegetali tramite LAI-2000, strumento in condivisione d'uso con il CRI, che necessita di taratura sulle differenti forme d'allevamento e validazione applicativa su larga scala;
- misure del potenziale idrico fogliare, mediante camera di Scholander;
- analisi quantitativa di clorofilla fogliare e dei carboidrati di riserva del legno annuale e permanente.

Le conoscenze in tale ambito saranno messe a disposizione per lo sviluppo di nuove tematiche di studio dell'Unità Sperimentazione Agraria ed Agricoltura Sostenibile per la viticoltura trentina e saranno di fondamentale importanza per il servizio che si svolgerà nell'ambito dell'attività di caratterizzazione territoriale previsto nella nuova convenzione CAVIT per il periodo 2011-2013.

Si forniranno a supporto di tale attività le competenze in ambito nutrizionale e fisiologico relative allo stato vegetazionale dei vigneti applicandole al sistema HarvAssist, definendo anche aspetti di gestione della risorsa idrica e caratterizzazione dei fabbisogni nutrizionali.

Infatti, nell'ambito della convenzione, relativamente alla parte di zonazione viticola, è richiesto un contributo cospicuo in termini sia di rilievi multispettrali dei vigneti soggetti ad indagini sperimentali sia di recupero di dati storici approfondendo gli aspetti di fisiologia viticola legati alle tecniche colturali e le competenze nella tematica nutrizionale.

Il progetto, pertanto, s'inserisce di diritto nella collaborazione prevista in termini di risorse, uomini e competenze.

| PRODOTTI ATTESI | | | | | | | |
|---|---|-------|--------|-------|------------------|------------------|------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 | Totale Anno 2013 |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | | | |
| | Relazioni (ad invito) a convegni | | | | | | |
| | Presentazione relazioni a convegni | | | | 1 | | |
| | Poster a convegni | | | | 1 | | |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | | | |
| | Corsi di formazione | | | | | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | 1 | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | 1 | | |
| Pubblicazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | | | |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | 2 | | |
| | D riviste divulgative | | | | 1 | | |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | | | |
| | T tesi di laurea | | | | | | |
| Proprietà intellettuali | nuovi cloni e varietà | | | | | | |
| | brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base | | | | | 1 | | |
| Altro (specificare) | | | | | | | |

| | |
|------------------------------|---|
| 16 | INDAGINI SUL COMPORTAMENTO E LA BIOLOGIA DI DROSOPHILA SUZUKII IN TRENTINO E VALUTAZIONE DI ALCUNI METODI DI CONTROLLO SOSTENIBILI |
| OI: P0925010I (Biologico AP) | |

STRUTTURA: Unità di Sperimentazione Agraria e Agricoltura Sostenibile

REFERENTE: Alberto Grassi

DURATA:

| | | |
|------|------|------|
| 2011 | 2012 | 2013 |
|------|------|------|

SOGGETTI INTERESSATI: settore frutti-vitico provinciale; Area Consulenza CTT; APA Sant'Orsola e altre cooperative di settore. Oregon State University (Dr. Vaughn Walton) per modelli previsionali e metodi di controllo alternativi, Centro Sperimentale di Laimburg/Difesa delle Piante per la predisposizione di metodi di indagine, piani sperimentali e tecniche di controllo delle infestazioni.

OBIETTIVI

- I. Acquisire informazioni circa la biologia e il comportamento dell'insetto nei nostri ambienti (coltivazioni, ambiente boschivo, giardini), in particolare relativamente allo svernamento, dinamica del volo, dinamica delle infestazioni (uova, larve, pupe) su specie ospiti spontanee e coltivate, numero di generazioni, forme di controllo naturale, ecc.
- II. Valutazione di alcuni possibili metodi di controllo delle infestazioni alternativi all'impiego di insetticidi convenzionali.
- III. Valutazione di metodi di controllo delle infestazioni (uova e giovani larve) nei frutti in post-raccolta.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Obiettivo 1. Come sempre avviene nel caso di organismi nocivi di nuova introduzione o risorgenti, l'acquisizione di conoscenze circa la biologia ed il comportamento nelle situazioni di coltivazione locali diventa basilare per impostare efficaci strategie di gestione delle infestazioni.

Il progetto, articolato sulla base delle prime informazioni raccolte nel corso del monitoraggio territoriale condotto nel 2010, si propone di:

- accertare le modalità di svernamento dell'insetto;
- approfondire le fasi iniziali, alla ripresa primaverile, della attività degli adulti svernanti;
- studiare le relazioni insetto/ospiti.

Per quanto riguarda lo svernamento, si prevede l'applicazione di diversi metodi di monitoraggio per la ricerca dell'organismo (adulti, pupe) in potenziali siti (bosco, serre, compost, terreno, ecc.). Alla ripresa primaverile, in alcune aree strategiche del territorio selezionate sulla base delle osservazioni 2010, verranno condotte ispezioni specifiche in ambiente boschivo e sulle prime coltivazioni in maturazione, allo scopo di individuare i primi voli dell'insetto e le prime infestazioni (uova e larve) sui frutti disponibili. L'esposizione ed il controllo settimanale di trappole alimentari in alcune "zone pilota" in bosco, su specie coltivate a maturazione progressiva (con particolare attenzione al ciliegio), in giardini e incolti, permetterà di ricostruire l'andamento dei voli. Contemporaneamente, verrà testato e perfezionato con l'aiuto dei ricercatori USA, in particolare del Dr. Vaughn Walton, (Oregon State University) un modello previsionale per la ricostruzione del volo dell'insetto e la previsione del numero di generazioni. La raccolta ed il controllo settimanale in laboratorio di campioni di frutti a diverso stadio di maturazione dai campi monitorati (ma anche di frutti spontanei in ambiente boschivo,

incolti, giardini, ecc.), consentirà di completare le informazioni ottenute sul volo degli adulti mediante le trappole, con quelle relative agli stadi che si sviluppano nel frutto (uova, larve, pupe), determinare il grado di attacco, eventuali forme di predazione o parassitismo, verificare la possibilità di identificare eventuali soglie decisionali di intervento sulla base del metodo di monitoraggio applicato. La raccolta dei quaderni di campagna a fine stagione consentirà di accertare ed includere nell'analisi dei dati l'effetto delle pratiche agronomiche sull'evoluzione dell'insetto. Si prevede anche il ricorso a piccoli allevamenti in laboratorio per effettuare verifiche sulla schiusa delle uova che verranno riscontrate nei frutti, sui tempi di sviluppo del ciclo vitale dell'insetto, sulla sensibilità di specie spontanee e coltivate, ecc. A tal fine, potrà verificarsi la necessità di rifornirsi di individui presso l'allevamento di *D.suzukii* allestito dalla Unità di Fitoiatria del CTT.

Le indagini di campo verranno condotte principalmente presso impianti di soci APA Sant'Orsola, in giardini pubblici e/o privati, in ambiente naturale.

Obiettivo 2. Il ricorso agli insetticidi registrati, seppur problematico per l'esigenza di conciliare i tempi di carenza con i turni assai ravvicinati che caratterizzano i piccoli frutti in genere, rappresenta al momento, accanto a corrette pratiche di raccolta, la principale forma di controllo delle infestazioni. Sebbene questo tipo di approccio sia giustificato dal carattere di urgenza del fenomeno, per diverse ragioni di tipo ambientale, biologico e sociale non può essere sostenibile a medio-lungo termine. È necessaria pertanto la sperimentazione di tecniche di controllo alternative, che possano essere applicate anche ad integrazione del controllo chimico. Se il controllo con insetticidi conta ormai su un discreto numero di esperienze, portate a termine soprattutto da studiosi americani, le forme di lotta alternative sono argomento ancora poco sviluppato. Il progetto in questione intende verificare l'efficacia di alcuni sistemi tra quelli potenzialmente più promettenti, ovvero forme di cattura massale (es. spinosad con esca, sostanze attrattive quali aceto di mela, lievito), l'impiego di mezzi fisici (reti anti-insetto), l'uso di sostanze repellenti. Ciascun metodo verrà testato in impianti differenti, con la individuazione di una parcella di controllo (non trattata) nelle immediate circostanze o, se le condizioni sperimentali lo consentono, nello stesso impianto. Per l'indagine, si farà ricorso principalmente ad impianti di soci APA Sant'Orsola.

Ci si riserva la facoltà di variare in corso d'opera le tecniche o le strategie da valutare in funzione delle nuove conoscenze che verranno acquisite nel frattempo sull'organismo.

Obiettivo 3. Mentre i frutti invasi dalle larve sono di norma facilmente individuabili dal produttore in fase di raccolta o dal personale dei magazzini in fase di lavorazione del prodotto, i frutti con uova non sono identificabili ad occhio nudo. Vi è quindi il forte rischio di porre in conservazione o direttamente sul mercato frutti nei quali continuerà lo sviluppo dell'insetto, con possibili ripercussioni di carattere commerciale (contestazione di prodotto). Si consideri inoltre che la recente espansione dell'areale di diffusione dell'insetto ha messo in allarme numerosi paesi tra quelli non ancora interessati, i quali potrebbero innalzare barriere commerciali alle importazioni di frutta.

Il progetto in questione, in collaborazione con APA Sant'Orsola, intende valutare l'effetto sullo sviluppo di uova e larve di *D.suzukii*, di tecniche di conservazione (in atmosfera controllata) in post-raccolta.

| PRODOTTI ATTESI | | | | | | | |
|---|---|-------|--------|-------|------------------|------------------|------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 | Totale Anno 2013 |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | 1 | | |
| | Relazioni (ad invito) a convegni | | | | | | |
| | Presentazione relazioni a convegni | | | | | | |
| | Poster a convegni | | | | | | |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | | | |
| | Corsi di formazione | | | | | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | 2 | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | |
| Pubblicazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | | | |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | 1 | | |
| | D riviste divulgative | | | | | | |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | 1 |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | | | |
| | T tesi di laurea | | | | | | |
| Proprietà intellettuali | nuovi cloni e varietà | | | | | | |
| | brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base | | | | | | | |
| Altro (specificare) | | | | | | | |

| | |
|------------------------------|--|
| 17 | STUDIO DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEI VIGNETI E DEI MELETI TARENTINI ATTRAVERSO UN'INDAGINE SULLA BIODIVERSITÀ DELLA PEDOFUNA |
| OI: P0925010I (Biologico AP) | |

STRUTTURA: Unità Sperimentazione Agraria e Agricoltura Sostenibile

REFERENTE: Agabiti Barbara

| | | | |
|----------------|-------------|------|------|
| DURATA: | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------|-------------|------|------|

SOGGETTI INTERESSATI: Produttori biologici e convenzionali della PAT, Gruppo Agricoltura Biologica della Staz. Sper. di Laimburg, Tecnici per il Biologico del Centro di Consulenza dell'Alto Adige, aziende singole ed associate.

OBIETTIVI

Obiettivo 1. Studio dell'effetto del diserbo e di diverse gestioni del terreno sulla popolazione della fauna del suolo e degli invertebrati della lettiera. In particolare su melo si valuterà l'effetto del diserbo chimico rispetto a quello meccanico e l'effetto di differenti pratiche di preparazione del suolo per il nuovo impianto in diverse aree frutticole. Il campionamento degli invertebrati del suolo verrà effettuato utilizzando gli estrattori Berlesi raccogliendo una zolla di terra di circa 25 cm di profondità. L'estrazione della pedofauna richiede circa 7 giorni. Gli invertebrati della lettiera verranno estratti mediante il Vortis. L'estrazione in questo caso si esegue semplicemente posizionando la macchina su un tratto inerbito, si eseguono tre repliche per punto di campionamento, della durata ciascuna di 30 secondi per punto. I dati ottenuti verranno messi in relazione con la gestione del filare in esame.

Obiettivo 2. Valutazione del grado di stabilità dell'ecosistema suolo, determinato come indice di qualità in funzione della ricchezza in taxa di organismi presenti e della presenza di bioindicatori. Si individueranno i taxa ecologicamente più significativi e si ricaveranno veri indici di biodiversità (Shannon, Simpson, Pielou).

Obiettivo 3. Studio degli invertebrati del suolo e della flora spontanea nei vigneti e meleti a gestione integrata e biologici. All'interno dei filari la vegetazione spontanea verrà rilevata secondo il metodo semplificato di Brown-Blanquet, per una valutazione quantitativa a vista dell'abbondanza delle specie. I dati ricavati saranno messi in relazione con la presenza di invertebrati.

Obiettivo 4. Analisi delle variazioni in struttura e composizione delle popolazioni di Invertebrati presenti nelle aree studiate. I campionamenti si svolgeranno con cadenza mensile in modo tale da riportare eventuali variazioni nella composizione e nell'abbondanza del popolamento della pedofauna con le attività in campo.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

La fertilità biologica riguarda l'analisi della biodiversità e del significato ecologico della pedofauna. A termine di questo studio si cercherà pertanto, d'individuare i taxa bioindicatori della pedofauna che forniscono maggiori informazioni sull'equilibrio dell'ecosistema suolo. Infatti la fauna del suolo è costituita da organismi particolarmente sensibili alle alterazioni di origine naturale o antropica e agli equilibri chimico-fisici che caratterizzano il suolo stesso. Tali organismi sono quindi considerati buoni indicatori. La perdita di taxa in un sistema provoca cambiamenti nella struttura, negli scambi energetici e nei processi dell'ecosistema. All'interno della pedofauna si stabiliscono rapporti di parassitismo, di simbiosi e di predazione. Esistono infatti taxa predatori, che si nutrono di altri

organismi e taxa detritivori che utilizzano, quali fonti alimentari, residui organici di origine animale o vegetale già parzialmente degradati. I detritivori con i loro costanti movimenti, contribuiscono attivamente al rimescolamento del suolo, ridistribuiscono i composti organici e ne espellono costantemente di nuovi, inoltre migliorano l'aerazione del suolo. Particolare attenzione verrà quindi data allo studio dei seguenti gruppi di Invertebrati: Anellidi, Insetti, Chelicerati, Isopodi, Miriapodi, Pulmonata e Nematodi. Lo studio degli Invertebrati presenta alcuni vantaggi legati alle loro caratteristiche quali: elevato numero di taxa strettamente legati ad ambienti minacciati; disponibilità di fonti bibliografiche; taxa facilmente individuabili con l'osservazione al binoculare.

La fauna del suolo verrà campionata utilizzando degli estrattori Berlesi e il campionatore Vortis. I dati saranno raccolti e ri-analizzati ogni anno per individuare eventuali cambiamenti nella composizione delle comunità naturali. Tutti i dati saranno inoltre studiati attraverso un'analisi statistica multivariata (PCA, MDS, GLM) e attraverso gli indici di biodiversità (Shannon, Simpson, Pielou). Oltre ai dati relativi alla fauna del suolo, il progetto si propone anche di valutare la presenza delle popolazioni di api e farfalle già fortemente minacciati. L'analisi della loro presenza seguirà una procedura meno invasiva al fine di non sottrarre all'ambiente esemplari di questi gruppi di insetti e sarà pertanto solo indicativa e non quantitativa, tenendo conto della loro grande importanza ecologica. Le api vengono considerate infatti molto efficaci come indicatori in quanto esplorano l'ambiente circostante l'alveare e trattengono passivamente varie sostanze inquinanti e tossiche sulla peluria del pronoto rispondendovi con tassi più o meno elevati di mortalità.

Risultati attesi:

Risultati a breve termine:

- Ampliamento delle conoscenze sulla pedofauna e sullo stato di salute dei suoli dei vigneti e meleti trentini.
- Analisi delle conseguenze della gestione agronomica sulla biodiversità della pedofauna e sull'equilibrio dinamico delle comunità microbiche del suolo.

Risultati a medio termine:

- Valutare possibili attività di riabilitazione e recupero in agro-ecosistemi compromessi.
- I risultati che scaturiranno dalla ricerca del gruppo potranno fornire le linee guida per il risanamento biologico di suoli agricoli diversamente degradati. Le ricerche potrebbero essere finalizzate alla soluzione di problemi affini in realtà pedoclimatiche differenti. Le ricerche dovrebbero produrre criteri di recupero, mezzi tecnici di intervento, metodi analitici di monitoraggio e di valutazione della qualità dei suoli per il risanamento di terreni eccessivamente sfruttati. I dati verranno raccolti in un database e resi disponibili per futuri interventi.

Risultati a lungo termine:

- Lo studio comparato tra sistemi agricoli biologici e sistemi convenzionali, consentirà di aggiungere elementi conoscitivi rilevanti ai fini agronomici.
- Valorizzazione dell'agricoltura biologica.

| PRODOTTI ATTESI | | | | | | | |
|---|---|-------|--------|-------|------------------|------------------|------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 | Totale Anno 2013 |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | 1 | | 1 |
| | Relazioni (ad invito) a convegni | | | | | | |
| | Presentazione relazioni a convegni | | | | | 2 | |
| | Poster a convegni | | | | | 1 | |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | | | |
| | Corsi di formazione | | | | | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | 1 | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | | 1 | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | |
| Pubblicazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | | | 1 |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | | 2 | 2 |
| | D riviste divulgative | | | | | | |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | | | |
| | T tesi di laurea | | | | | | |
| Proprietà intellettuali | nuovi cloni e varietà | | | | | | |
| | brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base | | | | | | | |
| Altro (specificare) | | | | | | | |

Unità Economia e territorio

| | |
|------------------------|------------------------------|
| 18 | ECONOMIA E TERRITORIO |
| OI: P102500II (Agrate) | |

STRUTTURA: Unità di Economia e Territorio

REFERENTE: Giorgio De Ros

DURATA: | **2011** 2012 2013

SOGGETTI INTERESSATI: Centro Sperimentazione Agraria e forestale Laimburg, Unità Risorse Foraggere e Produzioni Zootecniche FEM, FEM-CIF, Università di Trento Dip. di Scienze Umane e Sociali, Bundesanstalt für Bergbauern Fragen (Vienna)

OBIETTIVI

I. Approfondire le problematiche della successione aziendale, partendo in particolare dai percorsi formativi seguiti da nuovi conduttori (l'istruzione formale agricola, sia a livello di diploma di scuola media superiore che di laurea, e i corsi di formazione per adulti).

II. Dotare gli operatori pubblici e privati di migliori conoscenze circa il costo di produzione del fieno di montagna, e indirettamente del mantenimento di superfici a prato, in diverse situazioni di pendenza e altitudine nelle province di Bolzano/Bozen e Trento.

III. Approfondire le conoscenze sulle possibilità di valorizzare le nuove funzioni dell'agricoltura: il ruolo del paesaggio rurale nelle iniziative di sviluppo locale e il *social farming*.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Obiettivo I. L'insediamento di giovani agricoltori è uno dei principali obiettivi della politica rurale ed avviene, in Trentino, quasi esclusivamente per successione intrafamiliare. Cionondimeno il momento del passaggio della conduzione aziendale rimane assai critico (per quanto riguarda i settori extra agricoli, per esempio, una letteratura ormai cospicua concorda sul fatto che meno di un terzo delle aziende a conduzione familiare trovano continuità nella seconda generazione) e, per quanto riguarda l'agricoltura trentina, poco indagato. L'attività si articolerà in tre fasi. (a) Raccolta dati: comporrà in un primo tempo l'analisi della letteratura in argomento e la raccolta dei dati disponibili presso il centro scolastico e l'amministrazione provinciale, in secondo luogo si provvederà alla strutturazione e successiva somministrazione di un questionario da inviare ai conduttori agricoli insediatisi nell'ultimo periodo di programmazione 2000-2006. (b) Analisi: i dati raccolti nella fase precedente saranno elaborati statisticamente al fine di valutare se emergono differenze significative nei comportamenti adottati dai nuovi conduttori in riferimento ad alcune variabile discriminanti, in primo luogo i percorsi formativi eseguiti. (c) Diffusione: una prima bozza del rapporto finale sarà discussa con amministratori ed operatori del settore, una volta giunti alla stesura definitiva i risultati ottenuti saranno diffusi articoli e seminari.

Obiettivo II. Al fine di dare una valutazione economica della produzione di fieno in prati di montagna, si intende monitorare per un biennio (2011 e 2012) la coltivazione di fondi prativi situati nelle province di Bolzano/Bozen di Trento differenziati per pendenza e altitudine. Le aziende a cui tali fondi apparterranno i fondi oggetto di indagine saranno individuate sia per le loro caratteristiche di

rappresentatività della zootecnia alpina che, naturalmente, per la disponibilità e l'affidabilità nella registrazione dei dati primari. L'individuazione delle aziende e il rilievo dati saranno effettuati per la provincia di Bolzano/Bozen in collaborazione col Centro di Sperimentazione Agraria e forestale Laimburg, per la provincia di Trento in collaborazione con l'Unità Risorse Foraggere e Produzioni Zootecniche FEM. Il rilievo dati viene articolato su diversi livelli:

- a un tecnico specificamente formato viene affidata la rilevazione in via preventiva di schede relative alle superfici foraggere, alle macchine e attrezzature e alla manodopera impiegata nella coltivazione dei fondi;

- al conduttore, o altra persona di riferimento in azienda, verrà invece affidata la registrazione, da effettuare nel modo più tempestivo, delle varie operazioni di campagna e degli input impiegati;

- il tecnico provvederà, tendenzialmente a consuntivo, a recuperare i costi espliciti, cioè effettivamente sostenuti dall'azienda, per la produzione di foraggio (per es.: per l'acquisto di eventuali sementi o fertilizzanti, per l'irrigazione, per la manutenzione ordinaria delle macchine e attrezzature, etc).

Dopo aver ottenuto i costi di produzione ad ettaro e, con l'utilizzo dei dati produttivi eventualmente raccolti, a unità di prodotto, saranno dapprima calcolate le usuali statistiche descrittive. Successivamente i dati saranno elaborati con la tecnica della regressione semplice e della regressione multipla per verificare se e quanto diversi livelli di pendenza o di altitudine hanno impatto sui costi di produzione del fieno in montagna.

Obiettivo III. È possibile notare come, nel corso degli ultimi anni, il tema del paesaggio sia sempre più al centro degli interessi politici e delle amministrazioni locali. Il maturare di tale interesse è legato sia ad esigenze di protezione dell'ambiente, in cui paesaggio viene considerato un indicatore importante, sia per la sempre maggiore richiesta di valori "identitari", che si ancorano frequentemente all'unitarietà del paesaggio. In questo senso, la nozione di paesaggio è frequentemente utilizzata come parola chiave all'interno di progetti di sviluppo locale, come indicatore della complessità di un territorio e del suo possibile sviluppo armonico. Tali sviluppi chiamano direttamente in causa l'agricoltura che, oltre ad essere un settore economico volto alla produzione di beni primari in condizioni di equilibrio tra costi e ricavi, costituisce in realtà come la Provincia di Trento la modalità con cui viene gestita una quota notevole del territorio.

Nel corso del 2011 si concluderà l'analisi di 9 diverse iniziative sviluppate nel territorio della Valsugana in qualche modo riferibili al tema "paesaggio" in base al tipo di attori coinvolti (agricoli, non agricoli), al tipo del loro coinvolgimento (promotori, esecutori, oppositori), al ruolo delle attività agricole all'interno della singola iniziativa, se e quali "tecnici", portatori di quali saperi, è stato necessario interpellare. L'analisi comparata dovrebbe portare a individuare punti critici e possibili soluzioni operative per chi voglia replicare simili interventi in altri contesti. I risultati dell'analisi saranno discussi e validati in un seminario con i promotori delle diverse iniziative.

Nella seconda metà del 2011, in parallelo con un'analogo progetto svolto dal BABF di Vienna su finanziamento del Ministero dell'Agricoltura austriaco in Alta Austria, Bassa Austria e Stiria, si intende iniziare un'analisi sulla realtà del social farming in Trentino. Per social farming si intendono tutte quelle attività svolte in un contesto agricolo con obiettivi pedagogici, terapeutici e/o di miglioramento del benessere dei fruitori. Nel corso dell'anno si vuole effettuare una quantificazione del fenomeno in provincia. Successivamente si individueranno alcuni casi studio che saranno analizzati nel 2012 sia per quanto riguarda una valutazione degli effetti economici a livello aziendale e di economia locale, sia per quanto riguarda la percezione degli effetti sociali da parte di esperti, operatori agricoli e "clienti". La comparazione con realtà austriache dovrebbe portare alla redazione di linee guida per il settore.

| | | PRODOTTI ATTESI | | | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 | Totale Anno 2013 |
|--|---|-----------------|--------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | | | |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Relazioni (ad invito) a convegni Presentazione relazioni a convegni | | | | 1 | 2 | 2 |
| | Poster a convegni | | | | | | |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Corsi di formazione | | | | | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Progettazione | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | |
| Pubblcazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | | | |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | 2 | 2 | 2 |
| | D riviste divulgative | | | | | | |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | 1 | 1 | 1 |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | 1 | 1 | 1 |
| | T tesi di laurea | | | | | 1 | 1 |
| Proprietà intellettuali | nuovi cloni e varietà | | | | | | |
| | Brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base Altro (specificare) | | | | | | | |

Unità Sistema informativo geografico

| | |
|--|--|
| 19 | SVILUPPO DI CARTE PEDOLOGICHE E DI SISTEMI DI TELECONTROLLO E SENSORI PER L'IRRIGAZIONE |
| OI: P0925016I (Carte pedologiche sist. Telec. Sens. irrig), P0925019C (Supporto ai produttori) | |

STRUTTURA: Unità Sistema Informativo Geografico

REFERENTE: Giambattista Toller

DURATA:

| | | | | |
|------|------|-------------|------|------|
| 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|------|------|-------------|------|------|

SOGGETTI INTERESSATI: produttori agricoli, Dipartimento Agricoltura PAT, APOT, ARSIA Toscana, Università degli studi di Bologna, Università degli studi di Trento, CNR-IBIMET Bologna, Stazione Sperimentale di Laimburg

OBIETTIVI

I. Conoscere nel dettaglio la composizione chimica e la tessitura dei suoli di destinazione agraria del Trentino, al fine di possedere i dati di partenza indispensabili per la definizione degli apporti nutrizionali e dei fabbisogni irrigui, rispondendo in tal modo alla primaria esigenza di razionalizzare l'impiego di fertilizzanti e l'uso della risorsa idrica.

II. Sviluppare sistemi di telecontrollo per l'agricoltura e l'ambiente, con particolare attenzione per l'irrigazione, al fine di fornire strumenti atti a migliorare la gestione irrigua.

III. Potenziare le capacità di archiviazione ed elaborazione dati di interesse agricolo ed ambientale per il rilevamento, l'archiviazione, l'elaborazione e la diffusione di dati con interesse prevalente per il settore ambientale, agrario e quello delle risorse idriche ed energetiche.

IV. Attivare rapporti operativi con CRI per la creazione di una piattaforma tecnologica WEB-GIS.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nel 2011 si prevede di impostare l'attività secondo i punti che vengono elencati di seguito (il 2011 sarà il terzo anno di un programma quinquennale).

Obiettivo I. Studio preliminare dell'area agricola del Trentino, con reperimento di bibliografia su studi di dettaglio (rilevamenti dei suoli già effettuati nell'area, studi geologici, geomorfologici, ecc.);
 - Fotointerpretazione dell'area su foto in B/N, e con l'ausilio di strumenti quali ortofoto e carte delle pendenze (da DTM);
 - Elaborazione della carta dei pedopaesaggi, con relativa legenda e nota esplicativa.

Obiettivo II. Per il raggiungimento dell'obiettivo, è previsto lo studio di apparecchiature e sistemi di controllo per l'ottimizzazione dell'uso dell'acqua irrigua. Ciò implica come primo passo la sperimentazione e lo sviluppo di sistemi di telecontrollo basati su microprocessore e su trasmissione via radio tramite GSM o GPRS. Come secondo passo si effettueranno inoltre test comparativi ed eventualmente realizzazione di sensori e sistemi di misura che permettano di effettuare una stima affidabile ed economica del contenuto idrico dei terreni e ad una stima precoce dello stress idrico delle piante, capisaldi fondamentali su cui si basa una ottimale gestione irrigua.

La sperimentazione e la progettazione di sistemi, sono indirizzate principalmente al metodo irriguo a goccia, divenuto in Trentino lo standard in zone esenti da brinate. L'intento è quello di affiancare alla rete agro-meteo di FEM, una economica rete di sensori di umidità e di stress in telecontrollo e di

gestire infine in tempo reale tutte le informazioni che migliorano la gestione irrigua. L'indirizzo sperimentale è quello di approfondire ed applicare tecniche "machine to machine" (M2M) per creare "macchine irrigue" dal funzionamento il più possibile automatico, organizzate come sistemi misti a feed-back (usando dati provenienti da sensori di umidità e stress) e feed-forward (usando dati climatici e caratteristiche dei suoli e delle colture).

Obiettivo III. Evoluzione del *sistema di data-base* agrometeorologico in perché possa immagazzinare in modo omogeneo e standardizzato dati di varia provenienza: meteo, analisi (suoli, foglie, frutta, latte, etc.), rilievi di campagna, dati da fonti esterne (es. PAT).

- Sviluppo dell'archivio come Sistema Informativo Geografico (GIS), dotandolo delle necessarie strumentazioni necessarie per il rilevamento dei dati secondo tale criterio (rilevatori GPS) e per la successiva restituzione in forma di mappe etc.

- Sviluppo di interfacce web per l'interazione con *data-base* e *application-server* del Centro: introduzione dati, estrazione informazioni sia in forma numerica che di grafici o mappe.

Obiettivo IV. Attivazione di un servizio di diffusione via WEB di informazioni di previsione agrometeorologica su griglia di 2.8 km di lato, per la difesa antiparassitaria e per l'irrigazione, facendo uso dei dati forniti dal modello ad area limitata LAMI ottenuti da un accordo di collaborazione con ARPA Emilia Romagna.

| | | PRODOTTI ATTESI | | | Totale Anno 2010 | Totale Anno 2011 | Totale Anno 2012 |
|--|--|-----------------------|--------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Ob. I | Ob. II | Ob... | | | |
| Trasferimento conoscenza | Organizzazione convegni/giornate tecniche | | | | | | |
| | Relazioni (ad invito) a convegni | | | | | | |
| | Presentazione relazioni a convegni | | | | 1 | 1 | |
| | Poster a convegni | | | | | | |
| Attività di docenza | Corsi Universitari | | | | | | |
| | Corsi di formazione | | | | | | |
| | Seminari/lezioni centro scolastico | | | | | 2 | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori in provincia | | | | 2 | 2 | |
| | Seminari/lezioni a tecnici/agricoltori fuori provinciali | | | | 2 | | |
| Servizio di consulenza specialistica e progettazione | Partecipazione a commissioni nazionali | | | | | | |
| | Commissioni provinciali | | | | | | |
| | Progettazione | | | | | | |
| | Certificazione di prodotto e/o processo | | | | | | |
| Pubblicazioni e prodotti multimediali | J riviste scientifiche con IF | | | | | | |
| | S riviste tecnico-scientifiche senza IF | | | | | | |
| | D riviste divulgative | | | | 1 | 1 | |
| | M monografie e capitoli di libri | | | | | | |
| | O contributi a convegni, purché pubblicati/poster | | | | | | |
| | T tesi di laurea | | | | | | |
| | Proprietà intelletuali | nuovi cloni e varietà | | | | | |
| | brevetti | | | | | | |
| Istituzione e/o aggiornamento data-base Altro (specificare) | | | | | 1 | 1 | |

Unità Tecnologie per la frigoconservazione ed il post-raccolta

| | |
|---|---|
| 20 | PROVE DI CONSERVAZIONE DI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI TRENTINI E PREVENZIONE DI FISIOPATIE E MALATTIE FUNGINE IN CONSERVAZIONE |
| OI: P0925018I (prove cons. prodotti ortoflorofrutt) | |

STRUTTURA: Unità Tecnologie per la frigoconservazione ed il post-raccolta

REFERENTE: Livio Fadanelli

DURATA: | 2010 **2011** 2012

SOGGETTI INTERESSATI: Comparto frutticolo, U.TFP FEM-IASMA per analisi etanolo in n° di circa 150-300 campioni, Ditte che realizzano gli impianti in AC o i trattamenti con prodotti fitosanitari, Az. Sperimentali e Cooperative per la fornitura dei lotti di frutta oggetto delle prove

OBIETTIVI

I. Individuare la fattibilità e i vantaggi derivanti dall'applicazione di tecniche innovative con impiego di Atmosfere particolari (DCA-LOS-AM), o di soluzioni innovative (1-MCP) per la prevenzione del riscaldamento, il prolungamento della conservabilità ed il mantenimento della qualità.

II. Prevenire le principali fisiopatie che interessano mele e pere in conservazione (es. riscaldamento comune e da senescenza, senescenza di piccoli frutti), e in fase pre raccolta (danni e ustioni da sole o Sunscald). Prevenire malattie di origine patologica con comparsa in fase di conservazione su ortofrutticoli vari (mele, pere, piccoli frutti), applicando in pre e post raccolta prodotti a base di estratti naturali e vegetali a basso impatto residuale in confronto a prodotti fitosanitari di derivazione non naturale.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Obiettivo 1. Impiego mirato di prodotti fitosanitari specifici per la conservazione allo scopo di prolungare anche la shelf life post conservazione, razionalizzazione della catena del freddo dal campo al mercato per migliorare la conservabilità e la shelf life dei piccoli frutti, applicazione controllata della tecnica DCA, (Dynamic Controlled Atmosphere) allo scopo di prevenire e controllare la comparsa del riscaldamento comune su cv sensibili, applicazione controllata della tecnica LOS (Low Oxygen Stress) allo scopo di prevenire e controllare la comparsa delle fisiopatie tipiche di post raccolta, impiego mirato di 1-MCP su CV diverse di mele, e successivo raffreddamento in condizioni di massimo risparmio energetico, in fascia di consumo a tariffa minore F3, e confronto con una situazione di raffreddamento convenzionale in fasce F1-F2-F3.

Obiettivo 2. Impiego di prodotti per la prevenzione di danni da sole in campo sulle CV. Granny Smith, e Braeburn e da spaccature per iperidrosi su ciliegie, applicazione di microconcentrazioni di ozono in cella di conservazione per il controllo dei marciumi su frutta e verdure diverse (mele, kiwi, verdure a foglia, lampone, mora, mirtillo, ribes), impiego di prodotti per la prevenzione del riscaldamento comune e dei marciumi su mele delle CV. Granny Smith, Red Del., P. Lady e su pere della CV. Abate Fetel, uso di prodotti per la prevenzione dei marciumi su mele di CV. Granny Smith, Red Del., P. Lady e su pere di CV. Abate Fetel. I vari prodotti saranno messi a confronto con testimone non trattato e con applicazioni di termoterapia in acqua.

| | |
|--|---|
| 21 | CERATURA E CERE NATURALI: STUDIO COMPORTAMENTALE DELLE MELE DI ORIGINE TRENINA |
| OI: P0925018I (prove cons. prodotti ortoflorofruitt) | |

STRUTTURA: Unità Tecnologie per la frigoconservazione ed il post-raccolta

REFERENTE: Livio Fadanelli

DURATA: | 2010 **2011**

SOGGETTI INTERESSATI: CEDAX Italia, Cooperative Ortofrutticole Trentine, Produttori ortofrutticoli singoli, Università di Padova, La Trentina O. P.

OBIETTIVI

L'apertura verso nuovi mercati (Asia-Russia-India) per quanto riguarda la mela di origine Trentina, richiede studi specifici anche in merito alla lavorazione, preparazione e confezionamento del prodotto con impiego di cere naturali. La tecnica della ceratura va affinata individuando modalità, tipo di cera, tossicologia dei prodotti impiegati, effetti positivi e collaterali sulla qualità della mela e sulla shelf life in fase di trasporto e distribuzione commerciale.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Il piano di lavoro, concordato con i referenti tecnici della Ditta CEDAX, prevede l'applicazione di cere (2 tipologie), su mele di origine Trentina (Red Delicious), che successivamente saranno poste in conservazione breve a due distinti regimi di AN (Atmosfera normale refrigerata) ed AC (atmosfera controllata refrigerata), quindi sottoposti a distribuzione commerciale simulata.

Analisi qualitative pre, post trattamento e fino alla simulazione della distribuzione mercantile dopo 30-60 giorni di conservazione, saranno integrate da valutazioni visive e da misurazioni sullo stato di serbevolezza e sugli eventuali effetti negativi derivanti dall'applicazione delle cere. Il calo peso ponderale e il giudizio gustativo e di apprezzabilità per mezzo di panel test costituiranno parte integrante dei criteri di valutazione.

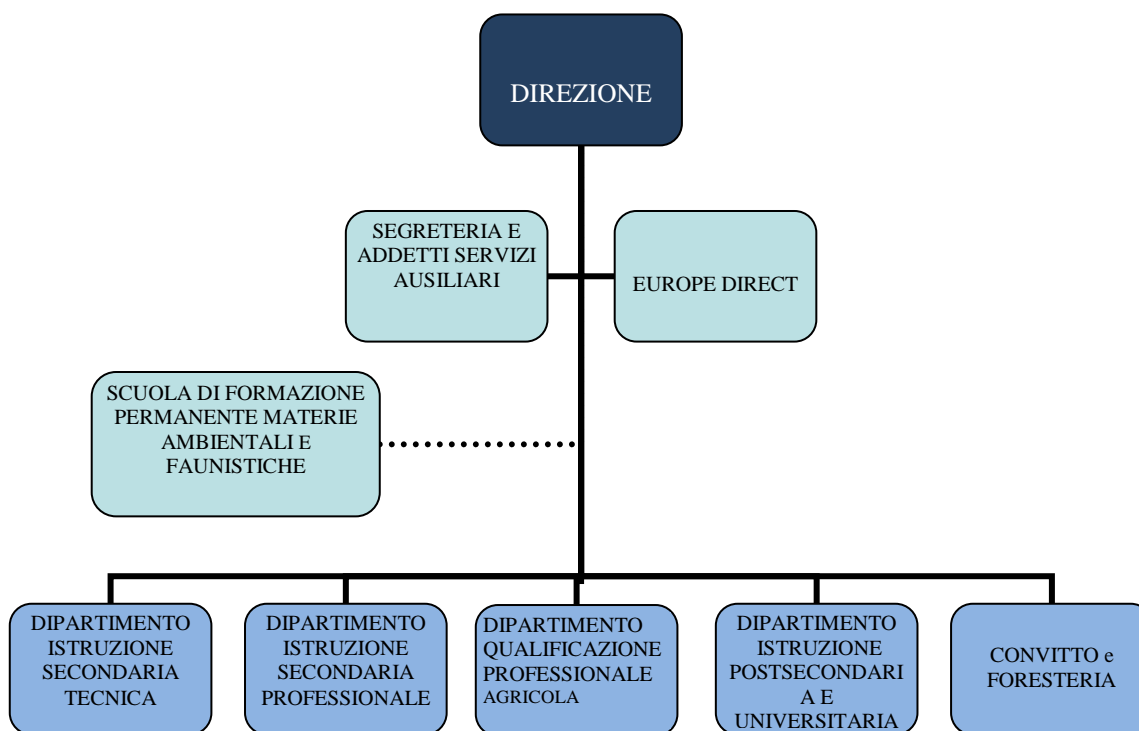
Parallelamente, in collaborazione con l'Università di Padova, (prof. Ruperti) si approfondiranno studi istologici con applicazione di affinate tecniche microscopiche (a scansione, elettronica) per la valutazione dei depositi cerosi sulle mele: naturali ed artificiali, e sui cambiamenti connessi e derivanti dall'applicazione appunto di determinati trattamenti (ceratura, antiriscaldamento, fisiofarmaci ecc.). Tramite la stessa Università di Padova, il dott. Boschetti Andrea FBK Povo Trento, si occupa con approfondimenti incrociati di valutare le emissioni di sostanze volatili in tempo reale VOC's. Le prove dopo un primo anno di valutazione, sono state ripetute anche in una seconda annata successiva dopo gli utili aggiustamenti (dosi, modalità, tempi di prelievo e formule di conservazione).

2. CIF – Centro Istruzione e Formazione

2.1. PREMESSA

I recenti regolamenti sia a livello nazionale sia a livello provinciale che prevedono il riordino dei piani di studio degli Istituti Tecnici, la specifica situazione della regolamentazione trentina che di fatto determina la soppressione dell'Istituto Professionale per l'Agricoltura e l'Ambiente, impone al Centro Istruzione Formazione della FEM un lavoro di revisione e rivisitazione dei percorsi scolastici e dell'intera offerta formativa che andrà a regime entro cinque anni. Conseguentemente nel presente documento, dopo una breve descrizione delle attività, in gran parte consolidate, che anche nel 2011 proseguiranno con limitate variazioni, ampio spazio è stato dedicato al possibile sviluppo e all'evoluzione dell'offerta formativa, temi che richiederanno rilevanti sforzi progettuali e decisionali sia nel corso del 2011 sia nei prossimi due – tre anni scolastici.

Organigramma



2.2. STUDENTI

Per quanto riguarda il numero degli studenti iscritti ai diversi percorsi di istruzione e formazione attivati presso i diversi dipartimenti del C.I.F. si sta osservando da alcuni anni un "trend" in aumento. Ciò ha comportato e comporterà anche non poche difficoltà dal punto di vista logistico sia per quanto riguarda le aule per la didattica ma in particolare per quanto concerne le aule speciali (laboratori ecc).

STUDENTI ANNO SCOLASTICO E FORMATIVO 2010/2011

| ITA | | |
|-----------|----|-----|
| I A ITA | 25 | 178 |
| I B ITA | 26 | |
| I C ITA | 26 | |
| I D ITA | 25 | |
| I E ITA | 25 | |
| I F ITA | 25 | |
| I G ITA | 26 | |
| II A ITA | 23 | |
| II B ITA | 21 | |
| II C ITA | 23 | |
| II D ITA | 21 | 69 |
| III A ITA | 24 | |
| III B ITA | 26 | |
| III S ITA | 19 | 52 |
| IV A ITA | 22 | |
| IV B ITA | 19 | |
| IV S ITA | 11 | 61 |
| V A ITA | 25 | |
| V B ITA | 20 | |
| V S ITA | 16 | 12 |
| VIS ITA | 12 | |

TOTALE 460

| IPAA | | |
|---------------|------------|----|
| II A IPAA | 22 | 59 |
| II B IPAA | 18 | |
| II C IPAA | 19 | |
| III A IPAA | 24 | 48 |
| III B IPAA | 24 | |
| IV A IPAA | 24 | 48 |
| IV B IPAA | 24 | |
| V A IPAA | 19 | 37 |
| V B IPAA | 18 | |
| TOTALE | 192 | |

| FP | | |
|---------------|------------|----|
| I A OTA | 13 | 63 |
| I B OTA | 13 | |
| I A TIA | 19 | |
| I B TIA | 18 | 36 |
| II A FP | 21 | |
| II B FP | 15 | 22 |
| III A FP | 22 | |
| IV A FP | 24 | 24 |
| TOTALE | 145 | |

| | |
|-----------|-----|
| TOT. I° | 241 |
| TOT. II° | 183 |
| TOT. III° | 139 |
| TOT. IV° | 124 |
| TOT. V° | 98 |
| TOT. VI° | 12 |

TOTALE ISCRITTI 797

Oltre ai dati sopra riportati riguardanti l'ITA, l'IPAA e la FP sono da considerare tra l'utenza del CIF dell'Istituto Agrario anche gli iscritti al corso di Laurea breve in viticoltura ed Enologia gestito nell'ambito del consorzio interuniversitario con l'Università di Trento e Udine, gli alunni del corso di Alta formazione nel settore del verde per la qualificazione della figura professionale denominata Tecnico Superiore del Verde nonché tutti i frequentanti i corsi di formazione e qualificazione agricola per adulti.

| CORSI UNIVERSITARI | N° studenti |
|---|-------------|
| Corso di laurea in Viteicoltura ed Enologia | 52 |
| Master universitario di primo livello "Gestione del sistema vitivinicolo: i vini di origine e la tutela delle denominazioni territoriali" | 17 |
| Totale iscritti | 69 |

| ALTA FORMAZIONE | N° studenti |
|------------------------|--------------------|
| 1° edizione 2007/2009 | 13 |
| 2° edizione 2009/2011 | 14 |
| Totale iscritti | 27 |

| CORSI AGRICOLI E QPA | N° studenti |
|------------------------------------|--------------------|
| Corsi agricoli residenziali | 150 |
| Corsi agricoli periferici | 1500 |
| Altri corsi post diploma" | 15 per corso |

Per quanto infine attiene alla Scuola di formazione permanente nelle materie ambientali forestali e faunistiche incardinata al Centro Istruzione e Formazione ed istituita con un Accordo tra la Provincia Autonoma di Trento e la Fondazione Edmund Mach sottoscritto in data 24 maggio 2010, si evidenzia che il numero dei partecipanti è variabile in funzione dei corsi che saranno attivati.

2.3. IL CONVITTO

Il convitto è la struttura del Centro Istruzione Formazione al servizio degli studenti impossibilitati a fare un agevole rientro quotidiano in famiglia, in quanto residenti in località del Trentino lontane dall'Istituto oppure fuori provincia. La struttura offre agli studenti che ne usufruiscono vitto e alloggio, nonché attività di supporto allo studio, sportive e ricreative.

Attualmente il convitto dispone di una capienza di 170 posti letto, aule studio, due aule computer dotate di postazioni collegate ad internet con ADSL, sala-tv, sala-giochi, sala canto e musica, sala riunioni ed infermeria.

Nell'anno scolastico 2010/2011, a causa dell'elevato numero di iscrizioni nelle classi prime, non è stato possibile assicurare a tutti i richiedenti il posto in convitto. Per tale motivo sono state individuate delle unità abitative private per ospitare 22 studenti maggiorenni frequentanti l'ultimo anno della scuola presso la Fondazione ed ammessi al Convitto. Per i prossimi anni sarà quindi necessario favorire l'uscita degli studenti maggiorenni per permettere ai più giovani di rimanere in convitto

| | |
|---|------------|
| Studenti in convitto | 170 |
| Studenti ospitati presso immobili esterni al convitto | 22 |
| Totale | 192 |

L'organizzazione del convitto presenta un orario piuttosto rigido, all'interno del quale si alternano le ore di studio alle ore di ricreazione. L'attività pomeridiana fondamentale è quella di studio, alla quale gli studenti sono tenuti a dedicare quotidianamente almeno tre ore. A sostegno di tale attività viene garantita dal personale educativo un'adeguata sorveglianza che consente allo studente di usufruire di un ambiente tranquillo e silenzioso, nonché, su richiesta degli studenti, di un eventuale supporto didattico.

L'ampia varietà di attività sportive proposte intende andare incontro a gusti ed inclinazioni diverse e rientra nell'ambito di una linea pedagogica, che attribuisce all'attività sportiva un'importanza fondamentale al fine dell'acquisizione di maggiori competenze sociali e di un'adeguata maturazione dell'adolescente dal punto di vista psico-fisico.

L'organizzazione di eventi di tipo ricreativo (quali feste, karaoke, uscite a scopo ludico, ecc.) risponde alla finalità di favorire la coesione del gruppo, attraverso la creazione di nuovi legami amicali, nonché di stimolare l'iniziativa degli studenti, chiamati a collaborare spontaneamente all'organizzazione degli eventi.

Le iniziative a sfondo culturale (incontri con esperti, cineforum, uscite didattiche, ecc.), a partecipazione libera, intendono invece offrire ai convittori la possibilità di approfondire temi di interesse specifico ed ampliare le proprie conoscenze.

Il progetto educativo del convitto mira pertanto a garantire agli studenti un servizio che non si limiti ad offrire vitto e alloggio, ma che completi la formazione degli adolescenti, attraverso la partecipazione ad

attività culturali, ricreative e sportive di vario genere, che consentano di alternare allo studio momenti di svago, di liberazione dalle tensioni attraverso l'attività fisica e di approfondimento culturale.

Nel triennio 2011-2013 si prevede di operare secondo le seguenti linee essenziali:

- partecipazione ad iniziative organizzate dal comune di San Michele all'Adige e da associazioni della zona, anche in collaborazione con il Piano giovani della Piana Rotaliana;
- partecipazione ad attività esterne (mostre, conferenze, eventi sportivi, ecc.);
- organizzazione presso la sede del convitto di incontri informativi a tema, avvalendosi della presenza di esperti su argomenti di interesse specifico (educazione alimentare, legalità, professioni del settore ambientale, ecc.);
- organizzazione di eventi di tipo culturale/ricreativo (concorso di fotografia a premi, castagnata e karaoke, festa di Natale, festa dello sport, festa in maschera a Carnevale, ecc.);
- organizzazione di attività sportive annuali: calcio, pallavolo, pallacanestro e badminton presso la palestra della scuola, nuoto presso la piscina comunale di Gardolo;
- organizzazione di eventi sportivi: tornei di calcio, pallavolo, badminton, ecc., gara di orientamento anche con gruppi sportivi della zona;
- organizzazione di eventi sportivi/ricreativi con altri convitti.

Per quanto riguarda l'impiego delle stanze del convitto a foresteria si precisa che l'utilizzo è disciplinato da un apposito "Regolamento per la fruizione degli alloggi ad uso foresteria presso il convitto studentesco della Fondazione Edmund Mach – Istituto agrario di San Michele all'Adige", secondo le tariffe approvate dal Comitato Esecutivo in data 23 aprile 2009.

Da ricordare infine che nell'estate la struttura del convitto darà ospitalità ai partecipanti alla manifestazione Mondial Folk che si svolgerà in Provincia, sulla base di una convenzione con l'Associazione Mondial Folk.

2.4. ATTIVITA' INTEGRATIVE

Anche nel corso dei prossimi anni scolastici presso l'ITA, l'IPAA e la FP sarà realizzato un nutrito piano di attività integrative e corollarie alla didattica allo scopo di fornire agli allievi una preparazione sempre più concreta ed ancorata alla realtà operativa. Queste attività sono diversificate nei vari segmenti curriculari, perché diversi sono finalità e obiettivi che ci si propone di perseguire. In particolare si osserva un'intensificazione delle attività integrative con il progredire nel corso degli studi secondari superiori privilegiando gli approfondimenti nell'azienda dell'Istituto agrario nel biennio ed effettuando invece uscite formative e viaggi di istruzione "mirati" nel triennio (o quadriennio); detta intensificazione interessa soprattutto il biennio finale del corso sessennale per enotecnici. L'effettuazione di uscite formative, visite guidate e viaggi di istruzione, nonché i molteplici momenti di approfondimento e di contatti con la realtà operativa locale e nazionale consentono agli allievi, un proficuo inserimento nel mondo del lavoro, dopo il conseguimento del diploma.

Di particolare significato, negli ultimi anni dell'ITA e dell'IPAA, sono i momenti di approfondimento personale che portano all'elaborazione di un lavoro di tesina, valorizzato anche nell'Esame di Stato finale.

Riassumendo, tutte le classi, indipendentemente dal percorso formativo e dall'area di appartenenza, sono coinvolte indistintamente sia per quanto riguarda l'impegno di personale docente, non docente e coinvolgimento di alunni, in una serie nutrita di attività collaterali (aggiuntive) alla didattica curricolare. Si segnalano i progetti approvati nell'anno scolastico 2010/2011 e che annualmente vedono l'approvazione da parte del Collegio dei Docenti:

- Orientamento;
- Accoglienza e primo giorno di scuola;
- Salute (educazione all'affettività e alla sessualità, primo soccorso, fumo, alcool, educazione alimentare);
- Attività Sportiva;
- Patentino ciclomotore;
- Teatro;
- Cineforum;
- Piano dell'Offerta Formativa (Progetto d'Istituto, Carta dei Servizi, Regolamenti);
- Quotidiano in classe;
- Educazione linguistica e sportello conversazione lingua straniera;
- Giorno della memoria e giorno del ricordo;
- Certificazione linguistica;
- Ambiente e clima;

- Manutenzione spazi esterni;
- ECDL;
- Gruppo musicale;
- Bisogni Educativi Speciali;
- La scuola alla Fenice;
- Informatizzazione attività scolastica e nuove tecnologie per la didattica;
- Tirocinio estivo con unità operative;
- Sicurezza;
- Fondo Sociale Europeo.

Tutti questi progetti ed attività che comportano il coinvolgimento di molti docenti oltre l'orario cattedra vengono finanziati attingendo al Fondo di Istituto ed al Fondo per l'Orario Potenziato così come previsto dal contratto dei docenti attualmente vigente.

Nell'ambito del Servizio di Psicologia scolastica è istituita peraltro una collaborazione con uno psicologo professionista. Tale servizio, rivolto ad alunni, genitori e docenti, si realizza in particolare con interventi in classe, con attività di supporto ai consigli di classe (se richiesta) e mediante l'attivazione di uno "Sportello Ascolto" a cadenza settimanale.

2.5. ATTIVITA' DI TIROCINIO

Anche nel corso dei prossimi anni scolastici presso l'ITA, l'IPAA e la FP saranno effettuati i tirocini di formazione e orientamento al fine di realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro e di agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro e che costituiscono importanti momenti di completamento dei cicli di studi. Più specificamente i tirocini che vengono effettuati sono:

- 1) Tirocini pratici in Italia e linguistico-pratici all'estero per gli studenti del biennio finale del Corso di specializzazione in viticoltura ed enologia. Fin dal 1978 era stato introdotto presso l'ITA il tirocinio obbligatorio, curricolare nel corso sessennale per Enotecnici che vedeva coinvolti gli studenti del V e VI anno nei mesi di settembre ed ottobre in attività di stage presso cantine sia locali che nazionali. Successivamente, per gli studenti del VI anno la proposta di tirocinio si è evoluta nell'esperienza tecnico e linguistica a Weinsberg con un conseguente miglioramento sul piano didattico.
- 2) Tirocini pratici in Italia presso realtà agricole (aziende, cooperative, istituti e servizi pubblici e privati) per gli studenti di quarta e quinta del corso A e B dell'I.T.A., di durata (rispettivamente di una e due settimane) individuata dal Consiglio di Classe all'inizio dell'anno scolastico o nell'anno scolastico precedente.
- 3) Tirocini pratici per gli studenti dell'IPAA. Previsti come periodi di alternanza scuola-lavoro dall'Ordinamento degli Istituti Professionali, i tirocini si svolgono già durante il terzo anno (anno di qualifica), presso vivai, cooperative del verde, enti (Museo di scienze naturali, Parchi naturali) o Unità Operative del Centro Sperimentale dell'Istituto di San Michele. Nel quarto anno, nell'ambito dell'Area di Professionalizzazione (Corso per Esperto ambientale-forestale) sono svolte due settimane di tirocinio presso le Stazioni Forestali situate sul territorio. Nel quinto anno gli studenti svolgono una settimana di "tirocinio mirato", presso enti, associazioni e aziende sul territorio, allo scopo di ricavarne esperienze, informazioni e dati per un approfondimento personale che si concretizza in una tesina, che viene presentata in sede di Esame di Stato.
- 4) Tirocini pratici in Italia e all'estero presso realtà agricole (aziende, cooperative, istituti e servizi pubblici e privati) per gli studenti di terza FP (della durata di tre settimane prevista dalla normativa di riferimento) e della quarta FP (ove si prevede l'alternanza scuola – lavoro in aziende italiane o estere, per un totale di ore di 440 su 1066 annue complessive di durata dell'anno di formazione).
- 5) Tirocini linguistico-pratici estivi in Germania (Kaufbeuren, Immenstadt e Forchheim), per il perfezionamento della lingua tedesca, di tradizione ormai più che cinquantennale e della durata di un mese. Durante questi periodi gli studenti sono ospitati presso famiglie con aziende agricole dirette-coltivatrici e frequentano un corso di lingua tedesca.
- 6) Tirocini linguistici estivi per il perfezionamento della lingua inglese che si svolgono in Galles, durano quindici giorni e sono aperti a tutti gli studenti dell'Istituto.
- 7) Tirocini estivi presso le diverse strutture del Centro Ricerca e Innovazione e del Centro per il Trasferimento Tecnologico della durata di due settimane che si rivolgono a studenti delle IV classi dell'ITA, dell'IPAA e FP. Il percorso formativo consente agli studenti di fare esperienza diretta sul

campo e “imparare” come si lavora in laboratorio e ai ricercatori di poter contare su un utile supporto alle attività di ricerca e sperimentazione. Visti i risultati positivi dell’iniziativa e l’interesse dimostrato da diversi studenti (nonostante la non obbligatorietà) si ritiene importante continuare l’esperienza anche nei prossimi anni riconoscendo il credito scolastico ai fini dell’esame di stato agli alunni partecipanti.

- 8) Settimana di conoscenza e valorizzazione del territorio alpino con l’approfondimento dei settori che lo compongono (ambiente, cultura, turismo, attività zootecniche, venatorie e forestali), attraverso un’esperienza diretta in un agriturismo-malga del territorio trentino
- 9) Tirocinio di perfezionamento post-diploma nel settore viti-enologico nelle zone viti-vinicole francesi del Bordeaux e Borgogna per i diplomati enotecnici più meritevoli.

2.6. MANIFESTAZIONI E ATTIVITÀ DI PROMOZIONE

Nel corso del 2011 il CIF sarà sede alcune manifestazioni celebrative oltre che di momenti convegnistici. In particolare si ritiene opportuno ricordare i seguenti:

- Tradizionale incontro con la scuola di Rotholz che vede coinvolta una classe dell’IPAA ed un certo numero di docenti. Lo scambio annuale prevede per l’anno in corso l’incontro a S.Michele in cui vi saranno momenti comuni di formazione oltre che di attività ludiche.
- Convegno dell’alta formazione nel settore del verde: il corso di A.F. sarà sede nel corso del 2011 di un convegno su alcune tematiche inerenti questo particolare settore di cui non si è ancora devono essere definiti alcuni aspetti. L’organizzazione prevede il coinvolgimento di alcuni enti partner di progetto dell’AFP
- Incontro annuale dei direttori delle scuole agrarie del Tirolo: ogni anno ha luogo nel mese di maggio un incontro di lavoro tra i direttori delle scuole agrarie del Tirolo in cui vengono affrontate alcune tematiche sia inerenti la didattica sia la rendicontazione di progetti comuni collegati alla realtà che le accomuna: lo sviluppo dell’agricoltura di montagna. L’anno 2011 vede il CIF di S.Michele a/A quale ente organizzatore e ospite della manifestazione.
- Cerimonia di consegna dei diplomi
- Porte aperte: nel mese di novembre 2011 avrà luogo la tradizionale manifestazione denominata “porte aperte” in cui il CIF sarà coinvolto con la presentazione delle diverse attività didattiche e dei prodotti, risultato dell’attività degli alunni dei diversi percorsi
- Il CIF sarà inoltre presente, in particolare come Formazione Professionale, in diverse manifestazioni aventi luogo sul territorio (Fiera agricola di S. Giuseppe, Pomaria ecc.)

Per quanto riguarda l’attività di promozione del CIF verrà rivista la produzione di materiale illustrativo e di documentazione dell’attività formativa svolta dal Centro. Sarà inoltre prodotta la seconda edizione dell’“Annuario delle Scuola” in cui si cercherà di dare spazio sia alla storia dell’Istituto Agrario (in particolare si prevede l’approfondimento storico-biografico di alcune personalità che hanno caratterizzato lo sviluppo dell’Istituto di S.Michele) sia alla realtà attuale caratterizzata da una variegata molteplicità di offerta formativa e di progettualità.

La Fondazione Edmund Mach nel 2010 ha aderito anche all’Associazione Formazione Trentina (ASSOFORM), associazione di Enti di formazione professionale ed Istituti che hanno come fine la formazione professionale, o più in generale, l’educazione e l’istruzione. L’Associazione svolge funzioni di rappresentanza, tutela e promozione degli interessi dei propri associati nel rapporto con le istituzioni, le forze politiche e sociali, l’opinione pubblica; offre una rete di servizi di consulenza e assistenza ai propri associati ed ai soggetti che operano all’interno del sistema della formazione e dell’istruzione trentina. Per il perseguimento dei propri fini “ASSO.FORM Trentina” attiva servizi e cura progetti:

- per l’assistenza e consulenza allo svolgimento delle attività istituzionali degli Associati, sul piano gestionale, amministrativo, promozionale, culturale pedagogico-didattico, scientifico, di controllo della qualità;
- per l’assistenza e la consulenza alla gestione attraverso l’accesso a forme di finanziamento pubblico e privato;
- per la predisposizione di iniziative, sistematicamente organizzate, volte alla formazione e all’aggiornamento del personale dipendente e degli utenti;
- per promuovere l’adeguamento degli Associati alle disposizioni delle norme vigenti, svolgendo altresì compiti di verifica se richiesti dagli stessi;

- per svolgere azioni di coordinamento e potenziamento degli Associati, anche utilizzando l'istituto della delega, per compiti di particolare impegno e complessità, proponendo per gli stessi Associati gli opportuni aggiornamenti strutturali, regolamentari e funzionali;
- per promuovere e sostenere la qualificazione e la formazione dei componenti gli Organi gestionali degli Associati, su richiesta degli stessi;
- per promuovere ogni azione ed iniziativa in ordine al piano legislativo e alla politica scolastico – professionale e del lavoro;
- per tutelare gli interessi degli Associati e rappresentarli, su specifica richiesta, presso Autorità e Istituzioni;
- per realizzare strutture di servizio e di collegamento idonee al pieno svolgimento dei servizi precedentemente indicati.

Da segnalare infine che il Centro Istruzione e Formazione è parte della “Rete degli Istituti Scolastici della Piana Rotaliana” costituita tra le istituzioni scolastiche operanti nella Piana Rotaliana con la finalità di predisporre un curriculum verticale e collaborare per innalzare le competenze di base e favorire il conseguimento di un titolo di studio da parte di un maggior numero di persone.

2.7. POLITICA DELLA QUALITÀ

Nel dicembre 2006 il Centro scolastico ha ottenuto il rinnovo della certificazione ai sensi della norma UNI-EN-ISO 9001-2000 per un ulteriore triennio, per il processo di istruzione e formazione delle Scuole ITA, IPAA e FP . A gennaio 2008, il Centro Istruzione e Formazione ha conseguito l'adeguamento della certificazione del proprio sistema di gestione per la qualità alla nuova edizione della norma Uni En Iso 9001:2008.

All'interno del sistema qualità sono previste azioni per il monitoraggio continuo dei processi relativi al servizio di istruzione e formazione professionale. L'applicazione del Sistema di Gestione Qualità sarà garantita mediante azioni di informazione, di coinvolgimento, di controllo, di valutazione della sua efficacia e attuando le azioni necessarie per il miglioramento dei processi che costituiscono il Sistema nella sua globalità. Tutto ciò comporta l'attività periodica di un consulente esterno nonché la presenza all'interno del Centro Scolastico, di una figura di Responsabile della Qualità con il compito di provvedere alla realizzazione, alla gestione e al mantenimento del Sistema Gestione Qualità, ed al quale viene data delega a mettere in atto le misure previste per garantire la Qualità dei servizi scolastici nonché la soddisfazione degli utenti.

2.8. ATTIVITA' DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE IN AGRICOLTURA

Il piano riguardante l'attività di formazione e di aggiornamento rivolta al settore agricolo per l'annata 2011, promossa dal Centro Istruzione e Formazione della Fondazione Edmund Mach - Istituto Agrario di San Michele all'Adige e finanziato in parte dal Piano di Sviluppo Rurale della Provincia Autonoma di Trento del periodo 2007-2013 e in parte attraverso l'Accordo di Programma tra la stessa Provincia e la Fondazione, è stato elaborato tenendo conto delle segnalazioni e delle esigenze espresse dai diversi Organismi che si occupano di qualificazione professionale agricola in provincia di Trento.

Le iniziative inserite nel progetto hanno l'obiettivo principale di proseguire e di perfezionare il percorso avviato da alcuni anni a livello di qualificazione professionale in agricoltura. Di conseguenza al suo interno trovano uno spazio importante la formazione dei giovani che si insediano in agricoltura (rappresenta uno dei punti fondamentali su cui investire anche alla luce degli indirizzi di politica agricola), le iniziative dedicate all'integrazione tra agricoltura, territorio ed ambiente (vedi agricoltura biologica, ecc.), gli interventi riguardanti la sicurezza sul lavoro degli operatori del settore, i corsi finalizzati a valorizzare i prodotti aziendali (es. trasformazione frutta o latte) e le proposte finalizzate a rispondere a precise normative (es. HACCP, piante officinali, fattorie didattiche).

Un certo numero di interventi è peraltro riservato, come di consueto, all'aggiornamento e al perfezionamento delle conoscenze degli operatori agricoli sia sulle tematiche di tipo tecnico che su quelle di gestione amministrativa dell'azienda; a tale proposito va segnalata la scelta di dare un po' di spazio ai seminari specifici su diversi argomenti di interesse per l'imprenditore agricolo che possono rappresentare un'agile modalità di aggiornamento permanente.

Una parte del progetto formativo è infine indirizzata all'aggiornamento dei tecnici che si occupano di consulenza alle aziende agricole del territorio provinciale e che quindi rivestono un ruolo fondamentale per la crescita professionale e produttiva dell'intero settore agricolo. La realizzazione degli interventi formativi

dell'annata 2011, allo scopo di rispettare i vincoli legati sia ai contenuti della Misura 111 del PSR 2007/13 (a riguardo in particolare dei beneficiari e dei contenuti dei corsi e dei criteri di realizzazione degli stessi) che alle modalità di gestione delle iniziative (es. affidamento a Soggetti esterni di parte degli interventi), prevede infatti due canali di finanziamento distinti; di conseguenza gli interventi per cui è stata prevista una gestione diretta da parte della Fondazione (sia pur in stretta collaborazione con i Soggetti che li hanno proposti) sono stati inseriti nel Progetto Annuale presentato al competente Servizio provinciale per la relativa approvazione e per il finanziamento PSR, mentre le iniziative da realizzare tramite l'affidamento a Soggetti esecutori esterni o indirizzate a beneficiari diversi dagli operatori agricoli, saranno realizzate grazie alle risorse messe a disposizione sull'Accordo di Programma tra Istituto e Provincia Autonoma di Trento.

Di seguito si evidenziano i due elenchi delle iniziative programmate.

Riepilogo delle iniziative PSR programmate nell'ambito della Misura 111 (Formazione professionale, informazione e divulgazione di conoscenze) del PIANO di SVILUPPO RURALE della Provincia Autonoma di Trento (periodo 2007-2013) per l'annata 2011

| Tipologia e denominazione del corso | Sede | Durata in ore |
|---|--------------------------|------------------|
| BREVETTO PROFESSIONALE per IMPRENDITORI AGRICOLI - BPIA (2 gruppi) | S. Michele a/A | 600 |
| PATATA: i PRODUTTORI ATTORI di MERCATO e QUALITÀ COLTIVAZIONE, RACCOLTA e PRIMA TRASFORMAZIONE di PIANTE OFFICINALI per la PRODUZIONE di PRODOTTI ALIMENTARI ERBORISTICI e LORO MISCELAZIONE | Dasindo / Comano | 30 |
| APPROFONDIMENTI sulle TECNICHE di ALLEVAMENTO e di SELEZIONE del BESTIAME | Villazzano di TN | 70 |
| CORRETTA GESTIONE dei PRODOTTI FITOSANITARI | Trento e aziende | 28 |
| SICUREZZA e SALUTE negli AMBIENTI ZOOTECNICI | S. Michele a/A | 20 |
| SICUREZZA e SALUTE negli AMBIENTI ZOOTECNICI | Pergine Vals. | 40 |
| SICUREZZA e SALUTE negli AMBIENTI ZOOTECNICI | Ala | 30 |
| SICUREZZA sul LAVORO nelle aziende ZOOTECHICHE e principali aspetti di BENESSERE ANIMALE (2 edizioni) | da definire | 2 x 20 |
| CONOSCERE e COLTIVARE le PIANTE OFFICINALI | Tenno | 25 |
| CONOSCENZE di BASE per la PRODUZIONE dei FORMAGGI | San Michele a/A | 20 |
| SICUREZZA sul LAVORO in VITICOLTURA (2 edizioni) | da definire | 2 x 20 |
| PRIMO SOCCORSO e PREVENZIONE ANTINCENDIO nelle AZIENDE AGRICOLE (20 edizioni) | da definire | 20 x 20 |
| ORTICOLTURA BIOLOGICA : riqualificazione e risorsa per l'economia della Valle di Gresta | Ronzo Chienis | 30 |
| STUDIO dei SUOLI | S. Michele a/A | 20 |
| BIODIVERSITÀ e CERTIFICAZIONI in AGRICOLTURA | S. Michele a/A | 20 |
| GESTIONE e TAGLIO del BOSCO nelle AZIENDE AGRICOLE | Trento | 8 |
| AGGIORNAMENTO per gli OPERATORI del settore ZOOTECHICO (3 seminari) | diverse sedi periferiche | 7 |
| GESTIONE della PRATICA IRRIGUA in FRUTTIVITICOLTURA (3 seminari) | diverse sedi periferiche | 8 |
| OPERE, MANUFATTI ed INTERVENTI in AGRICOLTURA: problematiche, vincoli e normative connesse all'esecuzione dei lavori (2 seminari) | Val di Non / Trento | 8 |
| VERSO una VITICOLTURA BIOLOGICA? (2 seminari) | Ala / Avio | 6 |

**Riepilogo degli interventi programmati per l'anno 2011
e finanziati direttamente dalla Fondazione Edmund Mach**

| Tipologia e denominazione del corso | Sede | Durata in ore | Soggetto esecutore / informazioni |
|---|-----------------------------|--------------------------|--|
| BENESSERE ANIMALE e ZOOTECNIA di MONTAGNA | Mezzana | 30 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| POSSIBILITÀ di SVILUPPO per le IMPRESE di BOSCAIOLI in TRENINO | Cavalese | 30 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| AGRICOLTURA BIODINAMICA: approfondimenti | Trento | 30 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| AGRICOLTURA BIOLOGICA: PRINCIPI e TECNICHE | Trento | 40 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| GESTIONE del CASTAGNETO ed ELEMENTI di DIFESA ai NUOVI e VECCHI PARASSITI | Roncegno | 30 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| APICOLTURA in VALSUGANA e TESINO: aggiornamento degli operatori del settore | Borgo Valsugana | 20 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| TRASFORMAZIONE del LATTE di CAPRA | Lasino | 20 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| FINANZIAMENTO d'IMPRESA e BUSINESS PLAN | Trento | 20 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| FORMAZIONE per TUTOR di FATTORIA DIDATTICA | Trento | 50 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| GESTIONE dell'ACQUA e IRRIGAZIONE | da definire | 30 | Fed. Consorzi Irrigui e MF |
| TRASFORMAZIONE e CONSERVAZIONE dei PRODOTTI AGRICOLI | Trento o altra sede | 30 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| SISTEMA di AUTOCONTROLLO HACCP | Trento | 21 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| SICUREZZA ALIMENTARE: HACCP, RINTRACCIABILITÀ ed ETICHETTATURA nell'ambito della filiera agroalimentare | Trento | 20 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| PRIMO SOCCORSO e ANTINCENDIO nell'AZIENDA FRUTTICOLA (8 edizioni) | diverse sedi periferiche | 8 x 20 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| Dalla CAMPAGNA alla CANTINA: quali processi per un vino di qualità e per la riduzione dell'impronta ecologica | Lavis | 40 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| CONOSCENZE di BASE per l'APICOLTURA | Trento | 25 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| GESTIONE delle VACCHE da LATTE durante l'ALPEGGIO | Trento | 30 | Federazione Provinciale Allevatori Trento |
| VITICOLTURA nella ZONA della VALLE dei LAGHI | Sarche di Calavino | 40 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| ETICHETTATURA dei PRODOTTI AGRO-ALIMENTARI | Trento | 24 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| INFORMATICA nelle AZIENDE AGRICOLE: formazione di 2° livello | Borgo Valsugana | 25 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| TECNICHE di PRODUZIONE CASEARIA e le INTERAZIONI con i MICRORGANISMI | diversi caseifici | 25 | Formazione/Lavoro |
| COSTRUZIONE e MANUTENZIONE dei MURI a SECCO | da definire | 30 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| COLTIVAZIONE delle PIANTE OFFICINALI: opportunità di integrazione al reddito dell'azienda agricola | da definire | 25 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| NUOVE OPPORTUNITÀ dalle AGROENERGIE: dalle fonti rinnovabili più rispetto per l'ambiente e sviluppo per le imprese agricole | Tione | 8 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| BUSINESS d'IMPRESA: finanziamento, fabbisogno e scelta delle fonti (5 seminari) | diverse sedi periferiche | 5 x 3 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| "SIMIL MASCHINERING TRENINO": valore aggiunto per l'impresa agricola ed il territorio in cui la stessa opera (3 seminari) | diverse sedi periferiche | 3 x 6 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| ASPETTI di CARATTERE SANITARIO in APICOLTURA (2 seminari) | diverse sedi periferiche | 2 x 5 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| DISCIPLINA del LAVORO in AGRICOLTURA: approfondimenti d'ambito assicurativo e previdenziale (2 seminari) | diverse sedi periferiche | 2 x 3 | Federazione Prov.le Clubs 3P |
| ESSERE SOCIO ATTIVO nella COOPERAZIONE AGRICOLA | Trento o Cles | 4 | Federazione Prov.le Clubs 3P |

2.9. CORSI UNIVERSITARI

Nel corso del 2011 proseguiranno le iniziative sorte nell'ambito del Consorzio Interuniversitario "Iniziativa universitarie nei settori agro-alimentare, vitivinicolo e relative attività industriali" nato nel 2002 e del quale fanno parte, oltre ad IASMA, anche l'Università degli Studi di Trento, l'Università degli Studi di Udine e Hochschule RheinMain University of Applied Sciences (Wiesbaden Rüsselsheim Geisenheim).

Laurea in Viticoltura ed Enologia (triennale)

Il corso è iniziato nell'anno accademico 2001/2002, quindi il 2010/2011 corrisponde al decimo anno di attività e le statistiche ci dicono che ci avviciniamo ai 400 immatricolati di cui oltre 250 laureati. Come noto il corso fa capo alla Facoltà di Ingegneria dell'Università di Trento che si avvale della collaborazione della Facoltà di Agraria dell'Università di Udine, nell'ambito del citato consorzio Interuniversitario.

Con l'anno accademico 2010/2011 è stato completato l'aggiornamento di piani di studio in applicazione alla normativa più recente. Le immatricolazioni si sono stabilizzate su una numerosità ottimale per la qualità della didattica (ca 35). I primi due anni le lezioni si svolgono a Mesiano o presso FEM (sede BIC), il terzo anno gli studenti sono tenuti a frequentare un semestre ad Udine, per poi completare l'ultimo semestre presso FEM. Per chi è interessato all'ottenimento del doppio titolo, italiano e tedesco, è richiesta la frequenza dell'intero terzo anno a Geisenheim.

Master Universitario di primo livello in "Gestione del sistema vitivinicolo: i vini di territorio e la tutela delle denominazioni"

A seguito del successo della prima iniziativa di master universitario organizzato in collaborazione con la formula dei seminari organizzati per gli studenti del master universitario, corso della durata di un intero anno accademico, ma aperti a un pubblico più ampio di operatori del settore vitivinicolo, è una nuova opportunità per chi vuole approfondire tematiche attuali con una qualità di docenza di alto livello.

Dopo un'incisiva campagna di comunicazione a fine 2010 il corso è iniziato e si svilupperà per tutto il 2011. Il Corso intende dare un'approfondita conoscenza interdisciplinare, finalizzata alla gestione tecnica delle risorse viticole ed enologiche delle diverse vocazionalità vitivinicole.

Complessivamente verranno realizzate 450 ore di lezione, 100 di seminari e 200 di stage aziendali, gli studenti iscritti sono 17 (è stato aumentato il numero massimo che era di 15).

Questa versione del master vedrà l'attivazione anche della formula dei seminari, organizzati per gli studenti del master universitario, ma aperti a un pubblico più ampio di operatori del settore vitivinicolo.

2.10. POTENZIAMENTO DELLA FORMAZIONE E DELL'ISTRUZIONE TECNICA: I POSTDIPLOMA:

Il percorso di riordino dei piani di studio introdurrà sicuramente delle innovazioni interessanti sul piano della didattica e dell'offerta formativa e determinerà un momento di confronto e di crescita per quanti operano a vari livelli in ambito formativo; tuttavia la riduzione del monte ore settimanale e la contrazione delle materie specialistiche così come previsto nei nuovi piani comporterà un'inevitabile diminuzione del grado di professionalità in uscita dai percorsi ad indirizzo tecnico. E' altresì vero che, anche nella situazione attuale, risulta ogni giorno sempre più difficile conciliare i tempi e le esigenze formative del mondo scolastico con l'enorme mole di saperi e conoscenze che la ricerca e la sperimentazione mettono a disposizione quasi quotidianamente. Il tecnico, conclusione del quinquennio, dovrà possedere una serie di competenze, conoscenze e abilità tali da consentirgli una buona capacità ad analizzare la realtà in cui si trova ad operare al fine di modulare la sua formazione alla particolare situazione con un approccio che, inevitabilmente, non potrà essere di tipo specialistico. Si ritiene pertanto particolarmente interessante proporre ai diplomati del percorso tecnico, che non intendono proseguire gli studi a livello universitario, un potenziamento post-diploma della loro formazione tecnica. Annualmente quindi il CIF potrà proporre uno o due percorsi post-diploma di durata variabile (dai sei mesi all'anno intero) progettati sulla base delle esigenze emergenti dal mondo operativo al fine di accompagnare, orientare e favorire i tecnici nel mondo del lavoro con una formazione potenziata e in un certo senso specialistica. Un confronto continuo quindi tra operatori della scuola e mondo delle imprese dovrebbe consentire la progettazione di corsi in continua evoluzione e diversi per contenuto ma aderenti a quanto il mondo del lavoro richiede in quel particolare momento. L'accesso ai corsi che dovranno essere presumibilmente a numero chiuso dovrebbe avvenire previa selezione al fine di garantire un'utenza (prioritariamente rappresentata da tecnici usciti dai corsi gestiti dalla FEM) particolarmente motivata. L'offerta di corsi post-diploma potrà essere molto diversificata in funzione delle

esigenze del mondo del lavoro; per citare alcuni esempi si potrà lavorare sulla specializzazione frutticola, sulla filiera agroalimentare, sulla formazione di tecnici per la consulenza, sulla preparazione all'esame abilitante la professione, sulla formazione di tecnici specialisti nel settore dell'ambiente e della filiera foresta-legno-energia ecc. Obiettivo prioritario per quanto riguarda le risorse umane sarà quello di formare un gruppo di progettazione dei corsi post-diploma. La sfida maggiore infatti si giocherà nella capacità di progettare una variegata tipologia corsuale avvalendosi quindi di docenti interni ed esterni alla FEM sulla base della necessità ma il gruppo di progettazione dovrà essere costituito da alcuni docenti particolarmente formati sulle metodologie didattiche, in grado di modulare dei referenziali professionali e formativi adeguati alla particolare esigenza ma con un'impostazione costata dal punto di vista didattico metodologico. Sarà quindi indispensabile nei prossimi anni formare un gruppo stabile composto da alcuni docenti esperti nella progettazione di corsi di livello superiore.

Per il 2011 è previsto l'avvio di un nuovo corso post diploma di ***Esperto nella frigoconservazione dell'ortofrutta***. Il percorso formativo è rivolto a studenti in possesso almeno del diploma ad indirizzo agrario. L'obiettivo dell'intervento formativo è quello di creare delle figure professionali in grado di gestire un impianto per la frigoconservazione della frutta.

Altra proposta corsuale sarà nel settore lattiero-caseario attraverso l'attivazione di un corso postdiploma per ***Tecnico esperto delle lavorazioni lattiero-casearie***. Anche in questo caso il corso è rivolto a diplomati periti agrari o agroindustriali e agrotecnici nonché laureati di primo livello. Le figure professionali in uscita dal corso saranno formate soprattutto per la gestione tecnica del caseificio con particolare attenzione alla produzione del formaggio tenendo conto delle tipicità territoriali e locali.

Sempre nel settore "latte" sarà inoltre attivato un corso formativo più breve, della durata di 40 ore, rivolto ai responsabili tecnici dei caseifici sociali trentini, dal titolo: *Tra produzione artigianale ed esigenze delle normative sanitarie europee*".

2.11. ALTA FORMAZIONE PROFESSIONALE (AFP)

Il Sistema dell'Alta Formazione rappresenta una valida opportunità che la PAT ha istituito con la legge provinciale n. 5 del 15 marzo 2005; sistema che consente di rispondere in modo particolare all'esigenza di formare figure professionali di livello superiore coerenti con i reali bisogni del territorio e del sistema socio economico, anticipando anche le tendenze del cambiamento dei sistemi produttivi.

La scelta attuata dall'Istituto Agrario è stata quella di candidarsi già nel corso del 2007 quale ente promotore di un percorso di alta formazione nel settore del verde, settore per il quale a livello provinciale non esiste nessuna offerta formativa a livello specialistico che porta alla qualificazione della figura professionale di **Tecnico superiore del Verde**. Si tratta di una figura specialistica in grado di intervenire, eventualmente interagendo con professionisti e tecnici (agronomi, architetti, paesaggisti, ecc.), su aspetti e problematiche tecnico/gestionali relative alla progettazione, alla realizzazione e alla gestione ordinaria e straordinaria di aree verdi. Gli ambiti d'intervento riguardano gli spazi verdi, pubblici e privati, intesi come parchi e giardini urbani, storici e periurbani (aree di sosta, percorsi vita, percorsi didattici e passeggiate), aiuole, alberate, spazi gioco, verde pensile, verde sportivo, cimiteriale, scolastico.

La durata complessiva è di 2 anni articolati in semestri e modulati sulle caratteristiche degli studenti. E' previsto un periodo di praticantato di almeno il 40% della durata del corso che si svolge presso aziende di settore pubbliche e private sia Italiane che straniere. Le attività formative si svolgono in aula e nei laboratori ma vengono attivate anche forme di E-learning, project work oltre ad attività in contesto lavorativo. Per quanto concerne la docenza, essa è affidata sia a Docenti interni all'Istituto sia ad Accademici, ad esperti e ricercatori di settore, a professionisti coordinati e coadiuvati da un coordinatore e da tutor dell'apprendimento e aziendali. Come già accennato il titolo conseguito a conclusione del biennio formativo, previo superamento dell'esame finale, è il **diploma di Tecnico superiore del verde**, riconosciuto a livello nazionale ed europeo mentre, per quanto riguarda le opportunità professionali, si evidenzia che la figura ha un profilo polivalente e trasversale rispetto ai diversi comparti del settore del verde ornamentale. Lo sbocco professionale è dunque rappresentato da tutte le aziende pubbliche, private e cooperative coinvolte nella realizzazione e gestione di aree verdi, nonché nell'amministrazione pubblica, oltre che naturalmente nella libera professione.

Per quanto concerne il finanziamento del corso l'alta formazione professionale vede un'assegnazione specifica per quest'attività corsuale da parte della PAT tramite i fondi per l'alta formazione: al termine del biennio formativo per Tecnico Superiore del Verde sarà predisposto specifico rendiconto economico-finanziario.

2.12. SCUOLA DI FORMAZIONE PERMANENTE NEI SETTORI AMBIENTE, FORESTA E FAUNA:

Con delibera del C.d.A. della Fondazione E. Mach del 2/10/2009 e successiva delibera della G.P. del 20/11/2009 è stata approvata la stipula di una convenzione tra P.A.T. e F.E.M. in cui viene attivata una scuola permanente nei settori ambiente, foresta e fauna. Il susseguirsi di una serie di difficoltà amministrative hanno ritardato l'avvio della scuola che vede quindi una prima definizione della propria attività con l'anno 2011. L'articolo n. 2 della convenzione prevede la costituzione (sarà attuata entro i primi mesi del 2011) di una commissione composta da personale FEM e personale del Dipartimento Foreste e Risorse Montane della PAT. Tale organo che sarà presieduto da uno dei componenti valuterà le proposte corsuali da attivare già nel corso del 2011 sulla base della disponibilità di budget e di una serie di criteri di priorità che dovranno essere predisposti. Per l'anno 2011 comunque compito prioritario della scuola e del personale ad essa afferente (per il momento a tempo pieno c'è un Collaboratore a Progetto con compiti di coordinamento) sarà quello di verificare le esigenze formative tramite contatti con enti e associazioni di settore (es. Dipartimento Foreste, Associazione Cacciatori ecc.) oltre che di predisporre alcune note informative sia su supporto cartaceo sia informatico. Dopo questa prima fase di sondaggi e contatti, contestuale messa a punto di un logo specifico della scuola e produzione di materiale informativo si prevede di partire nella seconda metà del 2011 con alcune proposte corsuali dirette al settore della caccia.

Si ritiene opportuno ribadire (indipendentemente dalla programmazione 2011) che, l'attivazione e la messa a regime della scuola di formazione permanente nei settori ambiente, foresta e fauna rappresenta un'importante proposta di sviluppo della formazione in tale settore. Un coordinamento unico delle attività di formazione in tale comparto, analogamente a quanto il CIF già fa attualmente in ambito agricolo, potrà consentire un miglioramento dell'offerta formativa a livello provinciale con contemporanea razionalizzazione di impiego delle risorse umane e finanziarie. Sulla base della convenzione infatti la scuola organizzerà corsi volti a soddisfare specifiche esigenze formative ed in particolare sarà rivolta:

- a. ai servizi provinciali per le necessità formative dei propri dipendenti o per l'istituzione di corsi previsti dalle normative provinciali o propedeutici, anche se non obbligatori, alla partecipazione ad esami per l'accesso a professioni che operano in campo ambientale
- b. alle Associazioni operanti in campo faunistico, venatorio, ittico, ambientale per le necessità inerenti il sostegno di esami abilitanti all'esercizio di attività dilettantistico-sportive previsti dalla norma provinciale
- c. ad altri utenti pubblici e privati della provincia di Trento

2.13. EUROPE DIRECT TRENTO

A partire dal primo gennaio 2008 afferisce al Centro Istruzione e Formazione della FEM anche **EUROPE DIRECT TRENTO** che realizza dal 1997 attività di informazione e comunicazione sull'UE, iniziata prima nell'ambito della rete di informazione e animazione rurale dei Carrefour europei e proseguita, dal 2005, all'interno della rete "Europe Direct", coordinata dalla Direzione generale "Comunicazione" della Commissione europea. In seguito al bando pubblicato nell'estate 2008, l'Istituto Agrario di San Michele è stato nuovamente selezionato quale struttura ospitante il centro Europe Direct per il quadriennio 2009-2012. Dando seguito alla richiesta formulata dalla Commissione europea che intende far sì che le diverse antenne siano chiaramente riconoscibili come strutture "territoriali", il nome dell'antenna è stato cambiato in "Trentino".

Il centro opera su tutto il territorio della provincia di Trento per diffondere a livello locale l'informazione comunitaria e per stimolare il dibattito sull'Europa. Pur occupandosi dell'informazione europea a 360°, Europe Direct TRENTO approfondisce in particolare due settori delle attività dell'Unione europea: i programmi e le iniziative rivolte ai giovani ed al mondo della scuola e le politiche comunitarie "verdi", vale a dire politica agricola e di sviluppo rurale, politica ambientale e politica legata alle energie rinnovabili.

Le attività programmate per il triennio 2011 - 2013 riguardano sia il proseguimento di iniziative ormai consolidate che l'attivazione di nuove proposte.

Fra le attività ormai consolidate si ricordano:

- **Sportello e centro di documentazione.** Da più di cinque anni il centro ha sede nell'ampia struttura di Pergine Valsugana. E' aperto al pubblico da lunedì a giovedì con orario 8-12 e 13-17 e il venerdì con orario 8-12.

- **Sito internet (<http://europedirect.iasma.it>)** aggiornato almeno a cadenza settimanale; presenta le informazioni sulle attività realizzate dal centro oltre a notizie di attualità provenienti dall'Unione Europea.
- **“Europa Informa”**: newsletter elettronica quindicinale (arrivata oggi al n. 317) con un approfondimento su temi comunitari di attualità e informazioni su iniziative, opportunità, normative dell'Unione europea.
- **Laboratorio Europa**. E' un servizio che si rivolge alle scuole della provincia di Trento per offrire a insegnanti, alunni e studenti occasioni di conoscenza e approfondimento sull'Unione Europea. Ogni anno scolastico è prevista indicativamente l'effettuazione di una cinquantina di incontri nelle diverse classi. Come sempre, anche per il prossimo triennio saranno programmati vari incontri con le diverse classi del Centro Istruzione Formazione della FEM.
- Proseguirà inoltre la collaborazione con il BPIA tenuto da FEM, con le lezioni sull'Unione europea rivolte ai nuovi imprenditori agricoli.
- **Eurodesk**. In quanto parte della rete europea specifica per l'informazione sui programmi europei nel settore della gioventù, viene rivolto un occhio di riguardo ai giovani attraverso iniziative e progetti specifici. Si fornisce assistenza a enti ed associazioni per la presentazione di progetti nell'ambito del programma “Gioventù in azione”. Annualmente si prevede di produrre almeno dieci numeri della specifica newsletter elettronica “Euronotizie giovani”.
- **Collaborazione con i media e la stampa**. Si proseguirà nella diffusione dell'informazione europea a livello locale attraverso la stampa, la radio e la TV.
- **Collaborazione con biblioteche pubbliche**. Attraverso il progetto “Punti Europa” abbiamo allestito in 24 biblioteche del Trentino dei pannelli espositivi aggiornati con cadenza bimestrale, dai quali gli utenti possono prendere gratuitamente pubblicazioni e materiale informativo sull'UE.
- **Attività di rete nazionale ed europea**. Proseguiranno le iniziative di collaborazione a livello italiano ed europeo con gli altri centri Europe Direct, con i vari servizi della Commissione europea e con il Parlamento europeo. Grazie a questa attività sarà possibile proporre dei progetti comuni (si veda sotto).
- **Eventi ed iniziative**: organizzazione di specifiche attività europee indipendentemente e in collaborazione con altri soggetti

Nuove attività:

- **Collaborazione con enti e associazioni locali** per la realizzazione di iniziative di sensibilizzazione ed approfondimento su tematiche europee.
Nei primi mesi del 2011 sarà rinnovata la convenzione quinquennale con il Consorzio BIM Brenta (scaduta a inizio 2011) per la fornitura di servizi sulle opportunità europee.

Per il 2011:

- **“Organic farming in everyday life”**: seminario di cinque giorni nell'ambito del programma europeo GRUNDTVIG con la partecipazione di 13 cittadini provenienti da diversi paesi europei, che si svolgerà nel mese di giugno.
- **SanBaRadio**: avvio di una collaborazione con la web radio degli studenti universitari per la messa in onda di un “notiziario europeo” imperniato prevalentemente sulle opportunità per i giovani.
- **“BIOMASTER”**: collaborazione al progetto sul biometano, presentato nell'ambito del programma europeo Intelligent Energy Europe, che vede la FEM partner.
- **LIFE+ “RACES”**: conclusione del progetto biennale di sensibilizzazione ai cambiamenti climatici
- **“Valsugana expo”**: partecipazione, in collaborazione con il Consorzio BIM Brenta, alla fiera di Borgo Valsugana con stand e iniziative legate alla politica ambientale-energetica.

Per maggio 2011 si attende la comunicazione dell'esito della selezione del progetto **“Europa in campo”**, presentato alla DG AGRICOLA della Commissione europea nel novembre scorso.. Si tratta dell'iniziativa multimediale annuale di informazione sulla Politica Agricola Comune che eventualmente si svolgerà da settembre 2011 a maggio 2012 in collaborazione anche con il CIF.

Intensa è la fase di progettazione a livello europeo: entro fine febbraio saranno inoltrati a Bruxelles sei proposte sui programmi “Europa per i cittadini” (una come capofila e una come partner), “Grundtvig” (una come capofila e una come partner), “Comenius” (capofila), “Leonardo” (partner). Entro l'estate si intende inoltre provare a proporre un progetto nell'ambito del programma LIFE+. Questi progetti saranno eventualmente realizzati tra il 2012 e il 2013.

Nel corso del 2012 e del 2013 saranno presentati a Bruxelles altri progetti su tematiche non ancora definite.

Saranno inoltre sicuramente avviate -sia solo a livello locale che in collaborazione con altri centri italiani ed europei - varie iniziative che ad oggi non possono essere date per certe o che non sono ancora progettate. Per quanto riguarda le entrate, molto dipende naturalmente dal livello di accoglimento dei progetti presentati alla Commissione europea. Comunque per il **2011** sono **certe** le entrate per **oltre Euro 74.000,00.=** derivanti da:

- a. Euro 25.000,00.= per la convenzione annuale “Europe Direct” con la Commissione europea
- b. Euro 22.033,00 dal Comune di Firenze per il saldo del progetto LIFE+ “RACES”
- c. Euro 22.290,00.= dalla Commissione europea per il progetto Grundtvig “Organic farming in everyday life”
- d. Euro 2.500,00.= dal Consorzio BIM Brenta per la convenzione annuale
- e. Euro 2.500,00.= circa per le diverse attività del “Laboratorio Europa”.

Per gli anni 2012 e 2013 è possibile dare per certa l'entrata di almeno Euro 30.000,00.= l'anno (voci a, d, e). A questo importo si aggiungeranno sicuramente altre somme derivanti da progetti europei o locali ancora però non quantificabili.

2.14. LO SVILUPPO DELL'OFFERTA FORMATIVA DEL CENTRO ISTRUZIONE E FORMAZIONE DELLA F.E.M.

L'esperienza scolastica dell'Istituto di S. Michele nasce nel 1874 con l'istituzione contemporaneamente di una scuola tecnica agraria di durata biennale e di una stazione sperimentale aventi lo scopo di favorire lo sviluppo dell'agricoltura e dell'economia di una zona agricola quale era il Tirolo. Nasce infatti nel periodo in cui il Trentino, territorio facente parte dall'Impero Austroungarico, rappresentava un'importante zona viticola la cui produzione era in gran parte destinata a soddisfare la richiesta del mercato austriaco. L'avvento di gravi patologie della vite e del problema fillosserico misero in crisi la viticoltura trentina soprattutto per mancanza di strumenti tecnici e di un bagaglio di formazione professionale dei viticoltori, senza i quali non era possibile far fronte alle nuove problematiche. La lungimiranza dei politici e degli amministratori dell'epoca non tardò a concretizzarsi con la scelta di fondare un Istituto Agrario in grado di affrontare a “360 gradi” le problematiche che il settore agricolo ed in particolare viticolo doveva fronteggiare. La scelta infatti fu quella di istituire una scuola per formare agricoltori, viticoltori esperti, tecnici preparati ed istituire, nel contempo, una stazione sperimentale strettamente collegata all'attività didattica in cui gli sperimentatori erano anche docenti e la cui attenzione principale era volta nella ricerca di soluzioni ai problemi specifici che gravavano sulla realtà agricola territoriale.

Nel corso degli anni successivi, anche a seguito dell'annessione del Trentino all'Italia, l'Istituto Agrario subisce una serie di modifiche organizzative tra cui la separazione delle attività connesse alla ricerca e quelle didattiche anche se la “mission” originaria dell'Istituto rimane inalterata. La scuola tecnica, da biennale, diventa triennale fino al 1958, anno in cui, il Consiglio di amministrazione presieduto dall'allora presidente della Giunta Provinciale, avv. Bruno Kessler delibera di attivare un Istituto Tecnico Agrario a carattere non statale con indirizzo “ordinario” di **perito agrario** ma anche ad ordinamento speciale per la viticoltura ed enologia con un corso sessennale per **enotecnico**. Nel 1960 prende avvio anche un Istituto Professionale triennale in grado di soddisfare la richiesta formativa soprattutto di giovani provenienti dal mondo agricolo e spinti dalla motivazione di rientrare nelle aziende paterne. In questi anni la stazione sperimentale è un ente nettamente separato dall'Istituto sul piano giuridico anche se la vicinanza fisica delle due realtà ed i rapporti personali tra coloro che operano nelle due strutture permette di mantenere sempre viva l'osmosi tra ricerca e didattica, entrambe comunque, strettamente collegate alla realtà territoriale. Dagli anni '60 in poi si susseguono molti interventi normativi volti a modificare, a ristrutturare la realtà operante in S. Michele fino ad arrivare alla situazione attuale in cui la L.P. 2 agosto 2005 n. 14 trasforma l'istituto Agrario di S. Michele nella **Fondazione Edmund Mach** (in onore del primo direttore) in cui operano tre centri: Centro Ricerca ed Innovazione (CRI), Centro Trasferimento Tecnologico (CTT) e Centro Istruzione e Formazione (CIF) supportati da un servizio amministrativo, da un'azienda agricola con annessa cantina aziendale e sperimentale, distilleria e altre strutture comunque interconnesse con l'attività dei tre centri principali. Ogni centro è suddiviso in dipartimenti operative che nel caso specifico del C.I.F. sono le seguenti:

- **Dipartimento Qualificazione Professionale Agricola** che promuove e realizza, sia direttamente, sia in collaborazione con Organismi ed Enti esterni, corsi di formazione, qualificazione, perfezionamento e specializzazione rivolti allo sviluppo e/o alla diffusione della professionalità agricola, ambientale e forestale. A questo dipartimento, con l'anno formativo 2003/2004 è stata inoltre annessa anche la Scuola

per Imprenditori Agricoli articolata sul modello della Formazione Professionale Provinciale, nel neo costituito Macrosettore “Agricoltura ed Ambiente

- **Dipartimento Istruzione Secondaria Professionale:** che cura gli aspetti gestionali delle scuole di istruzione secondaria professionale in materie agricole, ambientali e forestali ivi compresi i corsi post-qualifica rispettivamente di primo e di secondo livello. porta al conseguimento del diploma di Agrotecnico e la qualifica di secondo livello di Esperto ambientale – forestale
- **Dipartimento Istruzione Secondaria Tecnica:** che cura gli aspetti gestionali delle scuole di istruzione secondaria tecnica in materie agricole, ambientali e forestali Agroindustriale e uno sessennale (corso per il conseguimento del titolo di Enotecnico).
- **Dipartimento Istruzione Post-Secondaria e Universitaria:** che gestisce la formazione specialistica ad alto livello. Provvede innanzitutto alla formazione degli enologi mediante un Corso di laurea in Viticoltura ed Enologia. Afferisce inoltre al dipartimento I.P.S.U. afferisce inoltre *l'Alta Formazione Professionale*, istituita con L.P. n. 5 del 7 agosto 2006. Attualmente è attivo un corso di alta formazione nel settore del verde per la qualificazione di una nuova figura professionale denominata Tecnico Superiore del Verde

2.15. SVILUPPO FUTURO DELL'OFFERTA FORMATIVA NELL'AMBITO DELL'ISTRUZIONE TECNICA

Come già sopra riportato i dipartimenti I.S.T. e I.S.P. gestiscono rispettivamente l'Istituto Tecnico Agrario e l'Istituto Professionale per l'Agricoltura l'Ambiente : il primo prevede tre indirizzi di studio (agrario, agroindustriale ed enotecnico) mentre il secondo gestisce il percorso integrato di agrotecnico con la qualifica di esperto ambientale e forestale.

Questi percorsi formativi hanno dimostrato nel corso degli anni, seppur in modo diversificato, una notevole attrattività nei confronti dei giovani alunni ed hanno consentito, assieme anche al recente percorso di Formazione Professionale, una rilevante attività di orientamento e riorientamento all'interno della stessa struttura scolastica. Il corpo docente ha operato nel corso degli anni per **caratterizzare in modo sostanziale** i diversi percorsi comunque tutti inseriti in ambito agrario ed equipollenti per quanto concerne il titolo di studio finale. Si è pertanto maturata una buona esperienza formativa che, confrontata anche con le esigenze del mondo del lavoro, ha dimostrato di essere sufficientemente coerente con esse e rispondente alle aspettative .

La recente introduzione dei **regolamenti per il riordino dei piani di studio** a livello nazionale e quindi a livello provinciale pone la necessità di rivedere secondo una nuova “filosofia” l'impostazione dell'offerta formativa dell'Istituto Agrario (FEM). In particolare poi la D.G.P. n. 2220 dell'11 settembre 2009 **sopprime** di fatto nell'ambito del sistema scolastico trentino **l'Istruzione Professionale** introducendo conseguentemente la necessità di una revisione di gran parte dell'offerta formativa del CIF. Ciò dovrà esser fatto in un'ottica che non “disperda” ma piuttosto recuperi ed affini l'esperienza fino ad ora maturata nei diversi corsi. I percorsi di Istruzione tecnica saranno imperniati su un quadro orario di 34 ore settimanali di 50' per un totale di 992 ore annue. Sarà tuttavia possibile ricorrere ad un certo grado di flessibilità via, via crescente dal primo al quinto anno. Ciò permetterà ad ogni Istituto di predisporre un'offerta formativa, coerente con i piani nazionali e provinciali, ma caratterizzata da una propria identità ed in particolare da un forte legame con le esigenze territoriali. Lo sviluppo del percorso formativo sarà improntato su due bienni più un quinto anno: il primo biennio avrà carattere orientativo e permetterà di assolvere l'obbligo scolastico, il secondo biennio avrà carattere di indirizzo tecnico professionale più marcato ed infine il quinto anno sarà particolarmente orientato verso un determinato settore e quindi favorire l'inserimento nel mondo del lavoro o la prosecuzione in percorsi post-secondari o universitari. Complessivamente la quota di materie di indirizzo e professionalizzanti subirà una contrazione mentre maggiore spazio sarà dato all'area comune ed in particolare alla matematica e lingua inglese.

Varie forme di stages e tirocinio mirato e forme di alternanza scuola-lavoro dovranno trovare una collocazione precisa anche nei piani futuri in quanto, come già avviene attualmente, rappresentano un momento di scambio e confronto di fondamentale importanza non solo per lo studente ma anche per la scuola ed il corpo docente coinvolto nel processo formativo. In questo senso l'esperienza maturata nell'ambito dell'Istituto Agrario è sicuramente notevole e consentirà anche per il futuro il giusto e sinergico confronto con le realtà aziendali, private o cooperative presenti sul territorio non solo locale ma anche nazionale ed in alcuni casi internazionale. Si potranno prevedere dei momenti di tirocinio in ambito curricolare ma anche extracurricolare in momenti di interruzione dell'attività didattica tenendo conto che in

ambito agricolo non sempre, in tutti i momenti dell'anno è possibile proporre, nei vari indirizzi, la possibilità di un tirocinio significativamente formativo.

Per venire più in dettaglio alla proposta di riordino degli Istituti Tecnici Agrari sia a livello nazionale sia a quello provinciale è previsto l'indirizzo generale **“Agraria, agroalimentare ed Agroindustria”** con tre possibili articolazioni:

- Produzione e trasformazione;
- Gestione dell'ambiente e del territorio;
- Viticoltura ed enologia (con la possibilità di attivare anche un sesto anno aggiuntivo).

Ciascun Istituto sulla base della propria autonomia, sancita dalle disposizioni legislative e della flessibilità prevista all'interno dei nuovi quadri orario, potrà tuttavia proporre delle particolari sottoarticolazioni (opzioni) sulla base della sua tradizione e della sua esperienza formativa ma anche sulla base delle peculiarità territoriali e delle istanze del mondo operativo. In riferimento quindi alla realtà formativa specifica di S. Michele (Fondazione E. Mach), la “scelta trentina” che ha comportato la soppressione dell'istruzione professionale, avrà come prima conseguenza sull'offerta formativa di Istituto la necessità di riprogettare e ricollocare il percorso “forestale”, attualmente incardinato nell'ambito dell'Istituto Professionale per l'Agricoltura e l'Ambiente, all'interno **dell'istruzione tecnica** non escludendo anche la possibilità di poter attivare qualche percorso analogo, chiaramente con diversa impostazione didattica e diversi obbiettivi, anche nell'ambito della **Formazione Professionale**. Si tratta quindi di operare un'attenta valutazione rispetto a quanto possono offrire i nuovi quadri orari in termini di flessibilità e autonomia e trasferire, anche se con modalità e metodologie diverse, l'esperienza della “cosiddetta terza area dell'IPAA” o area di formazione all'interno del percorso tecnico in particolare a livello di V anno. Si può quindi ipotizzare un percorso di Istituto Tecnico Agrario nell'ambito dell'articolazione “gestione dell'ambiente del territorio” previsto dal nuovo quadro ordinamento provinciale con una “curvatura” soprattutto forestale e quindi proporre una “opzione” più specifica tipo denominata **“Gestione delle risorse forestali e del territorio montano”**. Tale percorso di Istruzione tecnico-professionale avrà quindi come riferimento prioritario la foresta e la gestione della stessa ma anche l'aspetto agricolo connesso all'ambiente montano e le interconnessioni tra un'economia legata all'utilizzo sia forestale sia agricolo dell'ambiente montano. La figura di un tecnico in grado di leggere ed interpretare lo sviluppo del territorio montano in tutta la sua complessità di rapportarsi professionalmente allo stesso con un approccio ampio ed integrato potrà essere di fondamentale importanza per lo sviluppo e la ripresa di un'economia legata alla montagna. Di seguito si riporta un approfondimento a sostegno della proposta di “curvare” presso S.Michele a/A in modo sostanziale l'articolazione Gestione dell'ambiente e del territorio in un'opzione a carattere prioritariamente Forestale.

IL PERCORSO “FORESTALE” DI S. MICHELE ALL'ADIGE NELL'AMBITO DELLA NUOVA OFFERTA FORMATIVA

L'Istituto Professionale per l'Agricoltura e l'Ambiente (IPAA) è stato istituito nell'anno scolastico 1993/1994 ed è pertanto ormai una scuola assestata nell'offerta formativa di S. Michele.

Uno degli ambiti di maggior interesse di questo istituto è il Corso di “Esperto ambientale forestale” (attestato professionalizzante e spendibile nell'ambito lavorativo) che si inserisce e si integra nel percorso di “Agrotecnico” (diploma di stato, titolo equipollente a quello di Perito agrario).

Il percorso “ambientale-forestale” è stato avviato anche per far fronte alle numerose richieste delle famiglie trentine che dovevano rivolgersi a scuole localizzate fuori provincia (Edolo, Feltre o Pieve S. Stefano) per la formazione in tale settore dei loro figli.

L'Istituto Agrario, con il contributo di alcuni Servizi PAT, ha progettato e gestisce tale percorso formativo.

L'IPAA, fin dalla sua istituzione, è stato particolarmente apprezzato e richiesto dall'utenza trentina, tanto che il numero di studenti iscritti si è collocato appena al di sotto di quello dell'Istituto Tecnico Agrario -ITA- (scuola “storica” di S. Michele e con 3 percorsi differenziati: Perito agrario, Perito agroindustriale, Perito enotecnico). Escludendo la Formazione Professionale -FP-, la ripartizione per lo scorso anno scolastico degli iscritti, su un totale di 610, risulta la seguente: IPAA 43%, ITA 57%.

Di seguito, alcuni “punti di forza” che hanno reso appetibile l'IPAA:

- Il Corso “ambientale-forestale” che permette una curvatura/approfondimento tecnico-professionale in tale settore, legata alla realtà operativa e territoriale del Trentino;
- il percorso integrato “agrario/forestale”, che permette di acquisire competenze in entrambi gli ambiti e pertanto avere un vasto raggio d'azione nella ricerca del lavoro o nella prosecuzione degli studi;

- la modalità d'apprendimento basata, oltre che su un approccio teorico-tecnico, anche su quello laboratoriale-pratico;
- i numerosi momenti durante i quali gli studenti hanno la possibilità di stare a contatto col mondo operativo e di conoscere il territorio (ad es.: laboratori, progetti di applicazione pratica, uscite didattiche, *stages*, incontri con esperti esterni e liberi professionisti, tirocinio tecnico-pratico a partire dalla terza classe, area di professionalizzazione in IV e V classe)
- la possibilità di proseguire gli studi all'Università o percorsi post-diploma;
- la possibilità di svolgere la libera professione;
- la convenzione con il Collegio nazionale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici laureati che ha permesso, tra l'altro, di riconoscere l'attestato di "Esperto ambientale forestale" come requisito valido per l'iscrizione all'esame di stato per l'accesso all'albo professionale (tale percorso è stato pertanto riconosciuto equivalente al "praticantato" professionale biennale post-diploma);
- la "qualità" e il "livello" della proposta didattica;
- l'indagine svolta nel 2006 su tutti i diplomati IPAA (277, dei quali il 49,5% ha dato un riscontro), alla domanda "rifaresti il percorso scolastico IPAA", l'88% ha risposto affermativamente (pur non avendo una validità statistica, dà un certo grado di apprezzamento del percorso svolto);
- il 60% circa di tutti i diplomati IPAA, ha un punteggio maggiore di 70/100 del voto del diploma: un risultato apprezzabile;
- il 20-25% (stima) dei diplomati prosegue gli studi all'Università;
- l'indagine OCSE-PISA 2003 (Rapporto, 2006), dà il seguente risultato sulle competenze di base (matematica, lettura e scienze) degli studenti di 15 anni:

| | Matematica | Letture | Scienze |
|-------------------------------|------------|------------|------------|
| IASMA (IPAA) | 549 | 510 | 573 |
| IASMA (ITA) | 565 | 519 | 589 |
| Istituti Profess. Nord – Est | 449 | 456 | 467 |
| Istituti Profess. (Italia) | 408 | 409 | 423 |
| Istituti Tecnici (Italia) | 472 | 474 | 491 |
| Nord – Est (scuole superiori) | 511 | 519 | 533 |
| Italia (scuole superiori) | 466 | 476 | 486 |
| Media Paesi OCSE (sc. sup.) | 500 | 494 | 496 |

Il risultato di questa indagine per l'IPAA è apprezzabile (v. confronto con gli altri Istituti italiani e dei Paesi OCSE; inoltre, lo è ancora di più, se si tiene presente che tra i quindicenni frequentanti l'IPAA vi è anche una fascia "debole"), e si attesta ad un livello (leggermente) inferiore a quello dell'ITA;

La Giunta Provinciale (11 settembre 2009) ha dato le indicazioni per la soppressione dell'Istruzione Professionale in Trentino e quindi, di fatto, anche dell'IPAA di S. Michele.

Per le motivazioni e le considerazioni sopra esposte e per le indicazioni finora pervenute sullo sviluppo dei Piani di Studio Provinciali e Nazionali, si sta avviando la ri-progettazione del settore "ambientale-forestale" a S. Michele. Questo settore sarà collocato nell'Istruzione Tecnica indirizzo "Agraria, agroalimentare e agroindustria", articolazione "Gestione dell'ambiente e del territorio", opzione "Gestione dell'ambiente forestale e del territorio montano".

Si cercherà pertanto di recuperare l'esperienza positiva dell'IPAA e, in particolare, del Corso per Esperto ambientale forestale e la relativa fitta rete di rapporti e collaborazioni che nel tempo si sono instaurate con i Servizi PAT, con vari Enti e Associazioni e con gli operatori del settore.

A questo scenario si aggiunga comunque la prospettiva di poter operare su due nuovi fronti che possono completare e arricchire l'offerta formativa in tale settore:

1. l'attivazione di Corsi post-qualifica e/o di Alta formazione nel settore dell'ambiente e della filiera foresta-legno-energia (la PAT ha istituito dei "gruppi di lavoro" e una "Cabina di regia" per la valorizzazione della risorsa "legno" del Trentino e si stanno attendendo indicazioni in merito);
2. l'istituzione della "Scuola di formazione permanente nei settori ambiente, foresta e fauna" (Convenzione PAT-FEM, 24 maggio 2010, n° di raccolta 39664).

Per quanto riguarda l'attuale offerta formativa che il CIF propone in **ambito agrario** (escluso il settore enologico) e cioè corso Agroindustriale (Brocca) e corso Agrario ad ordinamento si possono prevedere nuove confluenze in percorsi analoghi ma caratterizzati dalle novità introdotte dal riordino nazionale e provinciale dei piani di studio. In particolare l'Agroindustriale potrà confluire in una nuova sottoarticolazione all'interno dell'articolazione Produzione e trasformazione con una curvatura specifica in "**Trasformazione agroalimentare**". Anche in questo caso sarà necessario riprogettare il percorso avendo come riferimento il settore della trasformazione-conservazione agroalimentare in Trentino (settore frutticolo e dei piccoli frutti ma soprattutto settore della produzioni di succhi, prodotti trasformati, distillati, conserve, settore della ittiocoltura ecc.). Il tecnico agroalimentare avrà competenze specifiche in ambito chimico e microbiologico degli alimenti ma sarà anche esperto in sistemi di qualità, tracciabilità, HACCP ecc. Ciò con particolare riferimento alle caratteristiche e alle problematiche legate delle imprese di trasformazione trentine senza tuttavia trascurare l'evoluzione del settore a livello nazionale ed anche internazionale. Di fondamentale importanza sarà curare e garantire la conoscenza di una lingua straniera (preferibilmente inglese) con particolare riferimento al linguaggio tecnico e di settore. Stages e tirocini mirati presso aziende non solo locali dovranno integrare la formazione degli studenti che potranno comunque trarre enormi vantaggi anche dalla convivenza sotto lo stesso tetto con il laboratorio di analisi e ricerca del CTT e dalla presenza all'interno della FEM di ricercatori e tecnologi particolarmente esperti nel settore agroalimentare.

Per quanto riguarda l'attuale percorso ad ordinamento che porta al conseguimento del titolo di perito agrario potrà essere riordinato mantenendo come riferimento principale la **produzione** e quindi l'attività agricola quale attività primaria per la produzione di derrate alimentari e di prodotti ortofrutticoli nel rispetto dell'ambiente e del territorio e l'azienda agraria come unità produttiva. Si tenga presente che sempre nei prossimi anni l'attività agricola dovrà confrontarsi con le istanze di una società sempre meno "agricola" o in ogni caso sempre meno collegata all'ambiente agricolo e quindi dovrà essere in grado di convivere con le nuove realtà economico-produttive (turistica, terziaria, commerciale) senza perdere la sua identità ma garantendo il rispetto delle loro esigenze. Si pensi ad esempio alla problematica della gestione antiparassitaria in vicinanza dei centri abitati o in località a forte valenza turistica. La formazione di una figura nuova di tecnico agrario per l'agricoltura non può prescindere da queste nuove problematiche e nuove sfide. Di rilevante importanza inoltre il costante riferimento all'evoluzione delle scelte, delle strategie e degli indirizzi che provengono dall'Unione Europea in un'ottica in cui risulti di fondamentale importanza la qualità delle produzioni agricole (intesa con un'accezione ampia e moderna in termini di caratteristiche organolettiche, di salubrità, di conservabilità, di territorialità ecc).

Il lavoro di riordino dei piani di studio nazionali e provinciali declinato sulla base delle esigenze dell'Istituto Agrario di S. Michele a/A (Fondazione E. Mach) potrebbe quindi orientarsi lungo tali linee di indirizzo tenendo come riferimento costante sia l'esperienza maturata negli anni passati, sia il territorio e le sue istanze, sia l'evoluzione dei mercati e dell'economia nel contesto locale, nazionale ed europeo.

Volutamente non si è parlato del comparto **viticolo - enologico** e le eventuali modifiche collegate alla riforma dei piani di studio per il quale si rimanda ad un capitolo specifico.

Sulla base di quanto scritto nelle pagine precedenti si ritiene di proporre la costituzione di gruppi di lavoro interni al corpo docente che assieme al gruppo nominato dalla provincia avranno il compito di riprogettare i piani di studio dell'Istituto Tecnico Agrario recuperando le esperienze sino ad ora maturate e tenendo come obiettivo di riferimento 4 opzioni di indirizzo:

- **Produzioni vegetali ed animali**
- **Trasformazioni Agroalimentari**
- **Gestione dell'ambiente forestale del territorio montano**
- **Viticultura ed Enologia** (vedere la proposta al paragrafo 14)

LA POSSIBILE ARTICOLAZIONE DELL'OFFERTA FORMATIVA IN VITICOLTURA & ENOLOGIA

Con la disponibilità, nel corso del 2011, della nuova Palazzina Universitaria, dotata di ampi spazi per la didattica, i laboratori di biologia e chimica, la cantina di micro vinificazione, le aule di analisi sensoriale e degustazione, sarà veramente possibile prevedere la nascita di una struttura formativa molto articolata e organizzata a filiera.

In questo quadro l'offerta formativa complessiva, anche alla luce dei regolamenti nazionali e provinciali per la revisione dei piani di studio degli Istituti Tecnici, potrebbe essere la seguente:

- **Corso quinquennale per il conseguimento del diploma indirizzo viticolo enologico** (articolazione Viticoltura ed Enologia dell'Indirizzo Agraria, agroalimentare e agroindustria).
- **Sesto anno per il conseguimento del titolo di “ Enotecnico”** (come previsto dall'art. 8 comma 1 del Regolamento per il riordino degli Istituti Tecnici). Per quanto riguarda l'accesso al sesto anno specialistico si può ipotizzare un'ammissione senza vincoli per coloro che hanno già conseguito il diploma quinquennale dell'articolazione Viticoltura ed Enologia ed un eventuale esame di ammissione per coloro che provengono dalle altre articolazioni dell'Indirizzo agrario.
- **Laurea Interateneo in Viticoltura & Enologia** (gestita in consorzio tra Università di Trento, Udine e FEM e già operativa dal 2010).
- **Laurea Magistrale “Viticoltura & Enologia e Mercati Vitivinicolo”**: attualmente offerta in Interateneo tra Università di Udine e Padova, ma alla quale FEM contribuisce offrendo un anno (il secondo) di didattica, attività di laboratorio e realizzazione della tesi.
- **Formazione permanente**: su questo fronte si giocherà buona parte della capacità di FEM di intercettare le reali esigenze del mondo produttivo e di declinarle con le conoscenze derivate dalla ricerca e dalla sperimentazione non solo locale ma internazionale. La frequenza sarà a pagamento e sarà offerta un'ampia gamma di “corsi intensivi” di durata variabile, quali:
 - **Degustazione e analisi sensoriale;**
 - **Viticoltura: pratiche colturali e fisiologia;**
 - **Viticoltura: maturità dell'uva e date di vendemmia;**
 - **Enologia: Attualizzazione delle conoscenze di vinificazione;**
 - **Enologia: l'ossigeno e il vino;**
 - **Corsi professionalizzanti**

2.16. LO SVILUPPO DELLA FORMAZIONE PROFESSIONALE DI BASE

Il percorso della Formazione professionale Macrosettore Agricoltura e Ambiente ha sviluppato negli ultimi anni una crescente capacità attrattiva nei confronti degli studenti con attitudine pratica. Si è infatti evidenziato un costante trend di crescita dei frequentanti.

Nell'ultimo anno formativo ha preso avvio l'indirizzo di *Operatore ortoflorovivaista e del verde* che è andato ad aggiungersi ai percorsi tradizionali di *Operatore alle lavorazioni zootecniche* e di *Operatore alle Produzioni vegetali*.

Recentemente è emersa la necessità di diversificare ulteriormente l'offerta formativa e la qualità del percorso della Formazione professionale di base al fine di rispondere, da un lato, alle crescenti esigenze di qualificazione professionale del comparto imprenditoriale agricolo e, dall'altro, alla necessità di fornire adeguata preparazione anche ad operatori del comparto agricolo ed agroalimentare.

La soppressione dell'Istituto professionale per l'agricoltura e l'ambiente chiamerà anche la Formazione professionale ad attrezzarsi per intercettare parte dell'utenza che non si orienterà verso l'Istituto tecnico agrario.

Nei prossimi anni, quindi, la Formazione professionale gestita del Centro Istruzione e Formazione dovrà ripensarsi in modo da:

- garantire un percorso diversamente articolato rispetto alla situazione attuale per coloro che, avendone i requisiti, sono orientati professionalmente verso l'attività imprenditoriale. Già dall'anno formativo 2010-2011 si è attivato un corso quadriennale “secco” al termine del quale verrà rilasciato il Diploma professionale provinciale di Tecnico agricolo e il Brevetto professionale di Imprenditore agricolo. Tale percorso sarà denominato “Scuola per Imprenditori agricoli”;
- implementare nell'attuale percorso triennale di qualifica e quadriennale di diploma una curvatura verso l'agricoltura di montagna in modo da rispondere alle peculiari esigenze del settore agricolo trentino, anche con riferimento al settore agrituristico;
- attivare un nuovo indirizzo di Operatore e Tecnico del settore agroalimentare. Si rileva, infatti, una forte esigenza formativa per gli operatori economici del settore lattiero caseario, della lavorazione delle carni, della conservazione e vendita di prodotti alimentari anche nella grande distribuzione;
- garantire, accanto ai percorsi di Alta Formazione Professionale e alle varie occasioni di formazione permanente promosse dall'AQPA, percorsi post diploma professionale che consentano l'innalzamento delle competenze, nell'ottica della specializzazione, agli studenti FP che non intendono inserirsi subito nel mercato del lavoro.

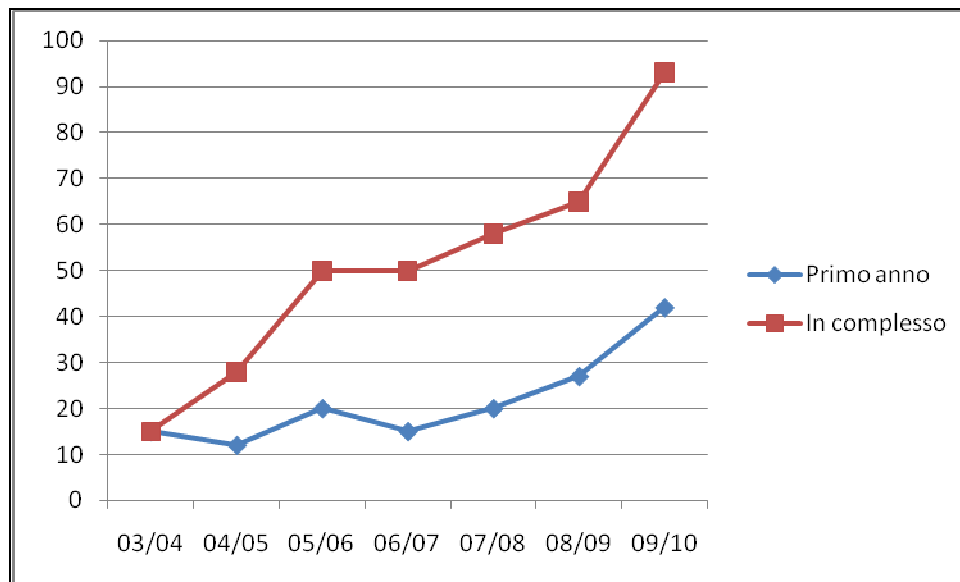
Si riporta di seguito un contributo del dott. Mauro Frisanco circa il possibile sviluppo futuro dell'offerta formativa della Formazione Professionale nel macrosettore Agricoltura e Ambiente

LO STATO DELL'ARTE DEL MACROSETTORE

Il macrosettore "agricoltura e ambiente" ha preso avvio nell'a.s. 2003/2004 ed ha finora visto l'attivazione di successive sei edizioni del percorso di qualifica professionale. Nell'anno formativo 2006/2007 ha preso avvio il primo anno di diploma quarto anno per il conseguimento del diploma di Tecnico agricolo. Complessivamente il numero di allievi transitati e/o attualmente presenti nel triennio ammonta a 359 studenti così distribuiti per annualità.

| Anno formativo | I anno | II anno | III anno | Totale |
|----------------|--------|---------|----------|------------|
| 03/04 | 15 | - | - | 15 |
| 04/05 | 12 | 16 | - | 28 |
| 05/06 | 20 | 14 | 16 | 50 |
| 06/07 | 15 | 19 | 16 | 50 |
| 07/08 | 20 | 19 | 19 | 58 |
| 08/09 | 27 | 26 | 12 | 65 |
| 09/10 | 42 | 25 | 26 | 93 |
| Totale | | | | 359 |

L'andamento -in significativa espansione- della propensione alla scelta di questo macrosettore da parte dei giovani successivamente alla terza media e, più in generale, del numero dei frequentanti, è evidenziato dalla figura successiva. Si ricorda che l'iscrizione al macrosettore è da sempre consentita solo a ragazzi che attestano la presenza di relazioni di parentela con soggetti titolari di azienda agricola¹.



Si tenga presente, inoltre, che il tasso di proseguimento al quarto anno di diploma è pressoché pari al 100% in riferimento a tutte le leve dei qualificati, data la particolarità del quarto anno che consente il **contestuale rilascio del Brevetto professionale di Imprenditore agricolo**.

¹ Tale requisito per l'iscrizione fu introdotto quale condizione per assicurare la presenza di ragazzi sufficientemente motivati all'intrapresa di un'attività formativa il cui sbocco previsto era quello dell'esercizio di attività in forma imprenditoriale.

Nel corso dello sviluppo del macrosettore, si deve segnalare la decisione assunta dalla Provincia Autonoma di Trento, a partire dall'anno formativo 2006/2007, di rilasciare due qualifiche distinte (Operatore alle lavorazioni zootecniche; Operatore alle produzioni vegetali) al posto dell'unica qualifica inizialmente prevista (Operatore agricolo), date le oggettive difficoltà incontrate nell'attuazione del terzo anno di qualifica, eccessivamente di polivalenza rispetto a specifiche tecniche di settore molto diverse e che richiedevano livelli adeguati di approfondimento per rilasciare la qualificazione richiesta dai settori produttivi di riferimento.

| I ANNO | II ANNO | III ANNO | | IV ANNO |
|--|------------------------|--|--|--------------------------------------|
| Macrosettore | Famiglia professionali | Qualifiche professionali (sviluppo del quadro dell'offerta) | | Diploma professionale |
| Agricoltura e ambiente (avviato nell'a.f. 2003/04) | Agricoltura e ambiente | Operatore agricolo (dall'a.f. 2005/06 fino all'a.f. 2006/07) | Operatore alle lavorazioni zootecniche (dall'a.f. 2006/07) | Tecnico agricolo (dall'a.f. 2006/07) |
| | | | Operatore alle produzioni vegetali (dall'a.f. 2006/07) | |
| | | | Operatore ortoflorovivaista e del verde (dall'a.f. 2009/2010 primi qualificati nell'a.f. 2011/12)) | |

Attualmente l'offerta formativa del macrosettore è così articolata:

- triennio, a regime, per il rilascio della qualifica professionale di Operatore alle produzioni vegetali;
- triennio, a regime, per il rilascio della qualifica professionale di Operatore alle lavorazioni zootecniche;
- avvio, nel corrente anno formativo, del primo anno con curvatura di competenze (nella disciplina "tecnologia e processi operativi") rispetto alla nuova qualifica professionale, a regime nell'anno formativo 2011/2012, di Operatore ortoflorovivaista e del verde;
- quarto anno di diploma professionale di Tecnico agricolo.

E' presente un impianto di percorso così strutturato:

- primo anno comune per tutti;
- secondo anno comune per tutti, con scelta, al termine, del percorso di qualifica di terzo anno;
- terzo anno strutturato a pettine (presenza di indirizzi di qualifica su classe unica) con curvature di qualifica (indirizzo vegetale, indirizzo lavorazioni zootecniche) per le discipline di "scienze" e "tecnologia e processi operativi".

A cavallo tra il 2009 e i primi mesi del 2010, l'Istituto ha promosso, di concerto con la Provincia Autonoma di Trento, un'azione interna di revisione dell'intero triennio data la necessità di:

- introdurre, sentiti i fabbisogni espressi dalle categorie economiche di riferimento, la nuova qualifica di Operatore ortoflorovivaista e del verde;
- rivedere i risultati di apprendimento in uscita per le qualifiche rilasciate alla luce dei nuovi standard tecnico-professionali definiti a livello nazionale per la figura dell'Operatore agricolo e conseguente riassetto dei risultati di apprendimento di ogni disciplina per ogni singola annualità;
- adottare i nuovi format descrittivi dei risultati di apprendimento individuati, sulla base del Quadro Europeo delle Qualificazioni, a livello nazionale.

Sono stati prodotti: tre nuovi referenziali delle figure di qualifiche in uscita dai percorsi (Operatore alle produzioni vegetali, Operatore alle lavorazioni zootecniche, Operatore ortoflorovivaista e del verde) come coniugazione e sviluppo, a livello provinciale, dello standard nazionale (figura di Operatore agricolo e indirizzi Allevamento Animali Domestici, Coltivazioni Arboree, erbacee, ortofloricole); i nuovi quadri dei risultati di apprendimento in uscita dal primo, secondo e terzo anno per le discipline di scienze, linguaggi e comunicazione, tecnologia e processi operativi.

Di seguito, il quadro di correlazione tra l'attuale offerta provinciale (e relativi Profili) e l'impianto dello standard nazionale.

| REPERTORIO NAZIONALE DELLE QUALIFICHE | | REPERTORIO PROVINCIALE DELLE QUALIFICHE (correlazione con il Repertorio nazionale) |
|---------------------------------------|--|--|
| Standard nazionali | | Profili provinciali attualmente in programmazione |
| Figura nazionale | Indirizzi nazionali | |
| Operatore agricolo | Allevamento Animali Domestici | Operatore alle lavorazioni zootecniche |
| | Coltivazioni Arboree, erbacee, ortofloricole | Operatore alle produzioni vegetali |
| | | Operatore ortoflorovivaista e del verde |

MOTIVAZIONI E IPOTESI DI SVILUPPO DEL MACROSETTORE

Lo scenario di possibile sviluppo del macrosettore che emerge dal quadro attuale e prospettico, costituito sia da nuovi fabbisogni segnalati dai settori di riferimento dell'agricoltura e/o conseguenti al rafforzamento di politiche di sviluppo a livello locale sia dal nuovo assetto provinciale dell'offerta di istruzione del secondo ciclo, può essere così tratteggiato:

- il mondo imprenditoriale agricolo segnala la richiesta, soprattutto secondo una prospettiva di medio periodo, di una **qualificazione dei diplomati del quarto anno con Brevetto professionale di Imprenditore agricolo più elevata di quella mediamente raggiunta con l'attuale percorso**, data la necessità di potenziare il profilo dal punto di vista delle abilità e delle conoscenze che sostengono quelle **competenze di carattere gestionale** fortemente correlate alle significative innovazioni di carattere organizzativo e, più in generale, al raccordo tra le politiche di conduzione aziendale e quelle dello sviluppo rurale sostenibile;
- emerge, sicuramente con maggior evidenza, la **necessità di rispondere all'assenza di una filiera formativa relativa alla trasformazione agro-alimentare**, soprattutto con riferimento alla trasformazione dei prodotti lattiero caseari, alla lavorazione della carne, alla vinificazione soprattutto per quanto concerne la figura del "cantiniere";
- vi è poi la necessità, sempre in termini di fabbisogni formativi, di tenere presente il tema della **tutela e salvaguardia ambientale attraverso l'agricoltura di montagna**, oggetto di specifici riferimenti nelle strategie di sviluppo provinciale per il medio periodo e non attualmente oggetto di copertura da parte dell'offerta di istruzione formazione professionale;
- il venir meno dell'istruzione professionale di Stato rivolta al comparto rende opportuno un **potenziamento dell'offerta formativa parallela a quella dell'istruzione tecnica** al fine di assicurare opportunità di istruzione e formazione rivolte al comparto agricolo per coloro che difficilmente -per caratteristiche personali, livelli di apprendimento raggiunti al termine dei precedenti percorsi di istruzione e proprio progetto professionale- potranno scegliere l'istruzione tecnica;
- ciò determinerà, già a partire dal prossimo anno scolastico, un probabile **nuovo orientamento da parte di molti ragazzi verso l'offerta di istruzione e formazione professionale agricola** (triennale e quadriennale) che va dunque resa accessibile anche a ragazzi che non possono attestare il requisito di parentela con titolari di azienda agricola e che, di conseguenza, deve offrire ambiti di qualificazione che consentono lo svolgimento di attività lavorative anche in qualità lavoratore dipendente.

Sulla base di queste motivazioni e alla luce delle opportunità offerte dal nuovo Repertorio nazionale delle qualifiche professionali, l'ipotesi di sviluppo dell'offerta formativa triennale provinciale del macrosettore "agricoltura e ambiente" potrebbe caratterizzarsi per l'impianto rappresentato dal seguente schema.

| REPERTORIO NAZIONALE DELLE QUALIFICHE | | REPERTORIO PROVINCIALE DELLE QUALIFICHE (correlazione con il Repertorio nazionale) | |
|--|--|--|--|
| Standard nazionali | | Profili provinciali attualmente in programmazione | Ipotesi di nuovi profili provinciali in previsione |
| Figura nazionale | Indirizzi nazionali | | |
| Operatore agricolo | Allevamento Animali Domestici | Operatore alle lavorazioni zootecniche | |
| | Coltivazioni Arboree, erbacee, ortofloricole | Operatore alle produzioni vegetali | |
| | | Operatore ortoflorovivaista e del verde | |
| | Silvicoltura, salvaguardia dell'ambiente | Nessuno | Nuovo profilo provinciale da definire nell'ambito della tutela e salvaguardia ambientale anche attraverso l'agricoltura di montagna |
| Operatore della trasformazione agro-alimentare | Nessuno | Nessuno | Nuovo profilo provinciale da definire nell'ambito della trasformazione delle carni |
| | | | Nuovo profilo provinciale da definire nell'ambito della trasformazione lattiero-casearia |
| | | | Nuovo profilo provinciale da definire nell'ambito delle trasformazioni vinicole (cantiniere) |

Rispetto ai nuovi profili ipotizzati nello schema, l'Istituto avvierà, di concerto con la Provincia Autonoma di Trento, uno specifico studio di fattibilità per definire:

- la tipologia di profilo di qualificazione in uscita, coerentemente ai fabbisogni emergenti dai settori e all'assetto delle figure in filiera formativa dentro il quadro più generale dei livelli del Quadro Europeo delle Qualificazioni;
- l'impianto formativo per assetto del percorso e competenze in esito nelle diverse annualità.

Per quanto riguarda lo sviluppo della qualificazione in uscita dal quarto anno in termini di nuove e più solide competenze per l'esercizio dell'attività imprenditoriale, con contestuale necessità di mantenere – in questo caso- il requisito di parentela dei frequentanti con titolari di azienda agricola, la soluzione più coerente risulta quella di un percorso quadriennale senza uscita in terza², articolato in due bienni:

- il primo biennio, dato anche l'obbligo istruttivo, risulterebbe sostanzialmente comune a quello degli altri percorsi di istruzione e formazione professionale agricola;
- il secondo biennio potrebbe, data l'assenza del terzo anno di qualifica, favorire quella maggiore organicità richiesta per assicurare adeguati approfondimenti e sviluppi delle competenze richieste sul

² Al pari di quello già previsto per il macrosettore dei "servizi di animazione turistico-sportiva".

versante gestionale, oltre che tecnico nei diversi indirizzi (zootecnico e della coltivazione), dei processi produttivi.

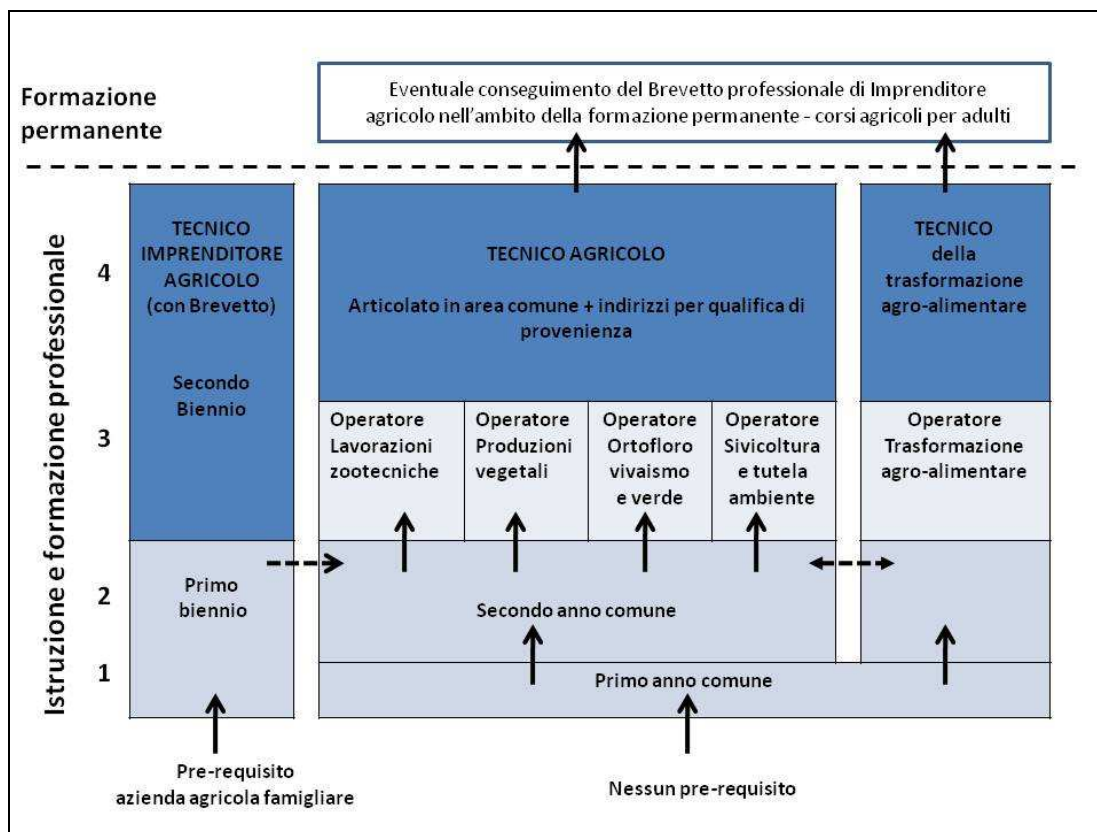
Parallelamente a questo percorso “quadriennale secco” per Imprenditori agricoli, l’offerta formativa assicura la presenza di un percorso strutturato in un triennio e un quarto anno (3+1) che rispecchia l’attuale impianto per coloro che, anche se privi del requisito di parentela con titolari di azienda agricola, intendono avvalersi dell’istruzione e formazione professionale per conseguire una qualificazione (sia in qualità di operatore che di tecnico) rivolta alle lavorazioni zootecniche, alle produzioni vegetali, all’ortoflorovivaismo/verde e, in prospettiva, sia alla silvicoltura/tutela dell’ambiente che alla trasformazione agroalimentare.

Rispetto a questa ipotesi di lavoro, l’Istituto avvierà fin da subito, di concerto con la Provincia Autonoma di Trento, la progettazione del nuovo percorso quadriennale (2+2) da concludere in termini utili tenuto conto dell’avvio avvenuto a partire dall’anno formativo 2010/2011. Ciò anche per assicurare una risposta in tempi adeguati sia alle richieste rappresentate dalla categoria economica di riferimento sia all’interesse manifestato da studenti e genitori, rispetto a questa possibile opportunità, già durante le attività di orientamento promosse dall’Istituto negli ultimi mesi.

Contestualmente alla progettazione di questo nuova tipologia di percorso, il gruppo di lavoro promosso dall’Istituto elaborerà l’impianto operativo-attuativo generale dell’intera offerta di istruzione e formazione professionale agricola nell’ottica del sostegno degli adeguati raccordi e specifiche differenziazioni tra i diversi percorsi ipotizzati.

Di seguito l’ipotesi di:

- struttura dell’offerta di istruzione e formazione professionale agricola in prospettiva (cfr schema);
- quadro generale di riferimento dell’offerta formativa provinciale dei tecnici professionali in prospettiva e delle correlazioni con il quadro nazionale degli standard (cfr. matrice).



| REPERTORIO NAZIONALE DELLE FIGURE DI QUARTO ANNO | REPERTORIO PROVINCIALE DEI DIPLOMI (attuale) | REPERTORIO PROVINCIALE DEI DIPLOMI (in prospettiva) | REPERTORIO PROVINCIALE DELLE FIGURE (in prospettiva) | Qualifiche provinciali di riferimento | |
|--|--|---|---|--|---|
| Tecnico agricolo | Tecnico agricolo | Tecnico agricolo | Tecnico imprenditore agricolo (possibile denominazione) | Nessuna qualifica, percorso quadriennale senza uscita alla fine del terzo anno | |
| | | | Tecnico agricolo | indirizzo zootecnico | Operatore alle lavorazioni zootecniche |
| | | | | indirizzo produzione vegetale | Operatore alle produzioni Vegetali |
| | | | | Indirizzo ortoflorovivaismo e del verde | Operatore ortoflorovivaista e del verde |
| indirizzo silvicoltura e salvaguardia ambientale | Nuovo profilo provinciale da definire nell'ambito della tutela e salvaguardia ambientale anche attraverso l'agricoltura di montagna | | | | |
| Tecnico della trasformazione agro-alimentare | Nessuno | Tecnico della trasformazione agro-alimentare | Tecnico della trasformazione agro-alimentare | indirizzo trasformazione delle carni | Nuovo profilo provinciale da definire nell'ambito della trasformazione delle carni |
| | | | | indirizzo trasformazione lattiero-casearia | Nuovo profilo provinciale da definire nell'ambito della trasformazione lattiero-casearia |
| | | | | indirizzo trasformazioni vinicole | Nuovo profilo provinciale da definire nell'ambito delle trasformazioni vinicole (cantiniere) |

3. CRI - Centro Ricerca e Innovazione

Piano delle risorse

Per l'anno 2011 il finanziamento del CRI derivante dall'AdP-ricerca si prevede a € 18.960.000, mentre le entrate proprie previste sono € 3.750.000, con un aumento di circa il 17% rispetto al previsto dell'anno precedente. Nel bilancio di previsione del CRI i costi di competenza di parte corrente sono pari ad € 22.180.917 (di cui € 88.600 relativi ad attività di supporto PAT finanziate nel 2010), mentre ammontano ad € 3.471.894 gli investimenti (di cui € 210.000 destinati ad investimenti SGA ed € 55.360 destinati ad investimenti per attività di supporto PAT finanziate nel 2010).

L'aumento della previsione di entrate esterne del Centro deriva dalla consapevolezza che per consentire la piena realizzazione del potenziale di ricerca della FEM, garantendo il perseguimento degli scopi societari e la realizzazione della mission del CRI, è necessario un progressivo rafforzamento della base finanziaria del Centro. Tale rafforzamento, necessario per garantire un adeguamento di risorse umane, strumentali e strutturali verrà perseguito privilegiando in particolare le fonti di finanziamento competitive e la valorizzazione anche commerciale delle conoscenze e innovazioni prodotte.

Sarà stimolata la partecipazione dei ricercatori a gare di ricerca nazionali e internazionali, ed in particolare a bandi internazionali promossi dalla EU (FP7), nazionali promossi dai ministeri (MIUR, MipaaF, in particolare), Casse di Risparmio (es. Fondo AGER) e sponsors privati, privilegiando i soggetti di riferimento territoriale e subordinandoli all'approvazione da parte degli organi collegiali. Verranno promosse alleanze con partners di ricerca di prestigio a livello nazionale ed internazionale per massimizzare le possibilità di reperimento fondi competitivi e verranno studiati ed implementati meccanismi di premialità nei confronti dei ricercatori capaci di reperimento di fondi competitivi e di esprimere visibilità e leadership di valore internazionale.

Risorse umane

Come appropriato per un centro di ricerca che intenda essere competitivo a livello internazionale, la mobilità ed il turn-over del personale di ricerca saranno stimolati. Sarà implementata, anche facendo uso degli strumenti resi disponibili dal nuovo contratto di lavoro per il personale delle Fondazioni, una gestione delle risorse umane fortemente orientata verso la promozione delle capacità e del talento individuale e del lavoro di gruppo. A tal fine saranno attivati, anche coinvolgendo il Comitato Scientifico, schemi di premialità basati sul raggiungimento di risultati e riconoscimenti scientifici.

Altri elementi fondamentali che saranno adottati in relazione al reclutamento del personale di ricerca saranno: 1) aggiustamento del rapporto numerico tra personale tecnico e di ricerca a favore di quest'ultimo; 2) reclutamento di ricercatori tramite bandi e criteri di selezione analoghi a quelli adottati dai maggiori enti di ricerca internazionali; 3) acquisizione di leadership di ricerca anche con chiamate dirette per chiara fama in settori strategici; 4) creazione di commissioni di selezione per dottorandi in formazione con assegnazione di borse di studio preferibilmente tramite costituzione di scuole internazionali di dottorato.

Al fine di garantire la massima trasparenza, competitività e ed apertura del sistema, tutte le forme di reclutamento presso il CRI prevedono di norma una procedura di selezione secondo le modalità messe a punto allo scopo. Solo in casi eccezionali e motivati si faranno chiamate dirette per personale di elevato profilo.

La peculiarità e dinamicità delle attività di ricerca richiede notevole flessibilità e dinamicità nei reclutamenti e nell'acquisizione di competenze tecnico-scientifiche. Allo scopo di evitare che questa necessaria caratteristica delle attività di ricerca comporti l'espansione continua del pool di personale a tempo e favorire il turnover e il ricambio tra ricercatori si adottano le seguenti strategie contrattuali:

- **Borsa di studio PhD.** La borsa viene offerta per una durata massima di 4 anni. Prevede un vincolo di non integrazione con un contratto FEM.
- **Contratto Postdoc.** Il contratto viene offerto a tempo determinato, sino ad un massimo di tre anni ed è NON rinnovabile.
- **Tenure Track.** Percorso disponibile per ricercatori (postdoc) a contratto o per nuovi reclutamenti che sulla base di procedura di valutazione stabilita prevede la stabilizzazione della posizione.

Il piano di riorganizzazione del CRI attivato nel 2011 prevede un significativo aumento del numero di i dottorandi, in sintonia con la programmazione strategica delineata che pone i programmi di dottorato e i

processi di formazione al centro dello sviluppo del CRI. La comunità rappresentata da dottorandi, tesisti e tirocinanti (quindi personale in formazione) a regime rappresenterà il 40% del totale.

Programmi di dottorato

Viene riconosciuto il ruolo del dottorato di ricerca come strumento essenziale ed indispensabile per garantire lo sviluppo dinamico e la spinta innovativa del CRI. Dopo un lavoro preparatorio svolto nel corso del 2009 volto a risolvere aspetti amministrativi e concludere le necessarie collaborazioni istituzionali, nel 2010 sono stati formalmente attivati i seguenti programmi di dottorato.

GMPPF - Programma internazionale di dottorato in Genomica e Fisiologia delle Piante da Frutto

La scuola si propone di realizzare una significativa concentrazione interistituzionale di progetti di ricerca e di giovani laureandi attorno a un gruppo di discipline: genomica, informatica, genomica funzionale, proteomica e metabolomica, genetica e miglioramento genetico e fisiologia molecolare delle specie arboree da frutto.

La scuola serve gli scopi della biologia produttiva e del miglioramento delle specie agrarie perenni da frutto, rispondendo alle necessità e alla missione del Consorzio fondatore ma anche ed eventualmente di altri Centri di ricerca nazionali e internazionali per l'Ecologia Agraria, per le Foreste e la Forestazione, per le Produzioni frutticole, le Piante ornamentali e l'Agrumicoltura.

Offre corsi monotematici di Biologia e fisiologia della pianta in condizioni di stress produttivo, di genomica e postgenomica delle specie arboree e rivolge un'accentuata attenzione alle applicazioni della diagnostica genetica alle piante da frutto.

Le istituzioni che partecipano sono scelte tra le seguenti: FEM, Weizmann Institute of Science, Department of plant Science, Israele; UC Davis, Department Plant Sciences, California, USA; Università di Ghent, Belgio; Plant Research International, Biodiversity and breeding, Wageningen, Olanda; INRA di Montpellier, Francia; IRTA, Cabriels, Spagna; SCRI, Invergowrie, Dundee, Scozia; The Hebrew University of Jerusalem, Israele; INRA, Angers, Francia; BTI, Cornell University, Ithaca, New York, USA; Washington State University, Department of Horticulture, USA; INRA-agro, Montpellier, Angers, Francia; Università di Stellenbosch, Sud Africa; Università Statale, DIPROVE, Milano, Italia; Università degli Studi, Facoltà di scienze, Trento, Italia; Università degli Studi, Facoltà di agraria, Bologna, Italia; Julius Kühn Institut, Dresda, Germania.

Saranno erogate da parte della FEM sino a 21 borse di studio (a regime) mentre le altre istituzioni partecipanti alla scuola saranno richieste di provvedere almeno una borsa di studio per anno. Il reclutamento e l'ammissione dei dottorandi sono realizzati con bandi pubblici pubblicati su riviste internazionali. Il dottorando s'iscrive a un dottorato già attivato presso le Istituzioni consorziate ed ha gli obblighi da queste specificati.

ATTIVITA' PREVISTA PER IL 2011

- Verranno attivate 12 borse (di cui due co-finanziate) che vanno ad aggiungersi alle 10 erogate nel 2010.

Programma di dottorato in Biologia Applicata

Questo programma, basato sul modello GMPPF, intende raccogliere all'interno di un percorso istituzionalizzato, guidato da parametri e standards adeguati, i progetti finalizzati al conseguimento di un dottorato in collaborazione con varie Università italiane ed estere.

Fermo restando l'allocazione di fondi ed iniziative specifiche del programma internazionale di dottorato, questa iniziativa nasce per accogliere i progetti attualmente in corso presso il Centro, e gestire l'erogazione di borse di dottorato finanziate tramite AdP-ricerca o da altre fonti. Il numero totale di borse erogate annualmente dipenderà dalle risorse disponibili. Le borse vengono finanziate tramite un fondo costituito da fondi ordinari e fondi esterni.

ATTIVITA' PREVISTA PER IL 2011

- Verranno attivate 15 borse (di cui 5 finanziate da fondi esterni).

Foxlab

Il Trentino è una delle regioni più ricche di beni e servizi ambientali, con grande varietà di climi, ecosistemi e specie. Il territorio è caratterizzato dalla prevalenza del bosco (quasi il 60% della superficie) e dalla presenza di aree a elevato valore ambientale.

La gestione forestale ha tradizioni plurisecolari – caso unico in Italia - e riceve attenzione meticolosa dalle Amministrazioni pubbliche competenti. Il bosco è utilizzato con obiettivi plurimi: sviluppo economico (produzioni legnose e non legnose, energia rinnovabile, turismo), protezione idrogeologica, valorizzazione scientifico-naturalistica (biodiversità, fauna selvatica, paesaggio) e di qualità della vita più in generale. Il territorio, in massima parte montuoso, è particolarmente sensibile ai cambiamenti demografici (abbandono della montagna), alle trasformazioni dell'uso del suolo, ai mutamenti climatici ed è vulnerabile al dissesto idrogeologico. Il Trentino è dunque il laboratorio ideale dell'intero arco alpino per la ricerca scientifica e per l'innovazione in ambito ecologico-ambientale, forestale e della tecnologia dei prodotti del bosco.

Ipotesi di collaborazione interistituzionale fra tre soggetti trentini della ricerca scientifica nel settore ambiente – foresta – legno (FOXLAB):

- CRA – MPF (Unità di ricerca per il monitoraggio e la pianificazione forestale),
- FEM (Fondazione Edmund Mach),
- CNR – IVALSA (Istituto per la valorizzazione del legno e delle specie arboree).

La concentrazione scientifica CRA-FEM-CNR di Trento presenta vari punti di forza:

- I tre soggetti operano in ambiti disciplinari complementari e proficuamente integrabili (in sintesi: monitoraggio e pianificazione forestale, bilancio del carbonio negli ecosistemi terrestri, eco fisiologia vegetale, remote sensing e tecniche di rilevamento in bosco, applicazioni dell'intelligenza artificiale e modellizzazione, ecologia, epidemiologia e gestione della fauna, caratterizzazione del legno, miglioramento dei processi di trasformazione dei prodotti);
- quanto a strutture, laboratori e persone, l'aggregazione configura uno spazio fisico unico in Italia nella ricerca di settore: oltre cento ricercatori e tecnici in un raggio di pochi chilometri;
- Alcuni temi di studio contribuiscono competenze esclusive della ricerca nazionale, non replicate altrove; altri vedono i ricercatori collocati in posizioni di prestigio nazionale; su altri infine si possono vantare posizioni riconosciute di leadership internazionale.

Facendo leva sui punti di forza ora enunciati può nascere a Trento:

- Il raggruppamento scientifico più forte in Italia nel settore ambiente-foreste-legno;
- un centro di ricerca in grado di proporsi con autorevolezza nella comunità scientifica europea.

Inoltre il raggruppamento CRA-FEM-CNR sarebbe in grado di:

- fornire un'offerta formativa originale per scuole di alta specializzazione post-universitaria;
- generare un'efficace azione di trasferimento tecnologico dell'innovazione prodotta, a beneficio della gestione dell'ambiente forestale e montano dell'intero arco alpino.

Chiavi di volta del successo potrebbero essere:

- la partecipazione congiunta ai bandi comunitari e nazionali di finanziamento della ricerca scientifica nei settori di interesse comune;
- la condivisione piena, fra tutti i soggetti partecipanti, di laboratori e attrezzature;
- il libero movimento di ricercatori e tecnici fra le strutture che collaborano.

La collaborazione potrebbe essere regolata nelle forme dell'Associazione temporanea di scopo (ATS), soluzione che permetterebbe di ottenere le massime sinergie senza ledere individualità e autonomia dei soggetti partecipanti. L'attivazione di questa struttura è prevista entro la prima metà del 2011.

L'attività di FoxLab sarà garantita essenzialmente da risorse esterne reperite sul mercato della ricerca scientifica e tramite accordi e partnership con imprese. Il piano di lavoro previsto sarà quindi suddiviso in tre parti, tenendo separate le iniziative che dovranno vedere un impegno finanziario diretto dei partner FoxLab (ed in particolare della Fondazione E.Mach), le iniziative atte a potenziare la dotazione infrastrutturale di FoxLab e quelle che sono o verranno finanziate da enti ed organizzazioni terze.

ATTIVITA' PREVISTA PER IL 2011

- Consolidamento della partnership CNR-FEM per organizzazione del quadro di comando e per la gestione.
- Attività di "scanning e foresight" internazionale per la messa a punto di obiettivi strategici.
- Attività di reperimento risorse su programmi scientifici di grande rilevanza internazionale.
- Contributo all'attività di programmazione delle attività dell'Osservatorio Trentino sui Cambiamenti Climatici

Il programma scientifico 2011**Genomica e Biologia delle Piante da Frutto (GBPF)**

Lo sviluppo del settore agrario oggi non può prescindere dalle conoscenze di base conseguenti al sequenziamento dei genomi delle piante coltivate, che per quanto concerne le piante a frutto, ha visto una larga partecipazione dal nostro istituto, in particolare su vite, melo, fragola e prossimamente pero, lampone e olivo. Approfondite conoscenze sulla genetica e sulla biologia di una pianta forniscono nuove opportunità che vanno dalla migliore gestione della pianta in campo al miglioramento genetico avanzato.

Tali conoscenze, che pongono il loro fondamento sulle capacità tecnologiche nonché la forte automazione dei laboratori e sulla crescita della bioinformatica, congiuntamente alle potenzialità intrinseche di ampie collezioni di germoplasma e nuove tecnologie per il controllo di patogeni e insetti, sono infatti alla base per la costituzione di nuove varietà e un nuovo slancio alle produzioni agricole e alla valorizzazione del territorio. Più in particolare, la disponibilità delle sequenze di decine di migliaia di geni di una specie facilita in primis lo studio delle loro funzioni rendendo possibile l'identificazione di geni importanti per i caratteri di maggiore interesse agro-economico, nonché una più corretta gestione della pianta in campo. Infatti, la ricerca di base che viene svolta dalla genomica funzionale e dalla trascrittomica conduce all'identificazione di funzioni e ruoli nell'organismo al quale i geni appartengono.

La genomica strutturale complementa quest'attività poiché approfondisce lo studio dell'organizzazione del genoma, della sua struttura ed evoluzione, dei siti di regolazione e delle famiglie multigeniche, delle varianti alleliche dei geni. Queste ultime sono fondamentali per costruire le piante del futuro, le nuove varietà di melo, vite e piccoli frutti oggetto della nostra attività di breeding avanzato, coadiuvato dai marcatori molecolari (i geni stessi) nelle loro varianti alleliche.

La genomica applicata, la genetica quantitativa ed il breeding molecolare avanzato sono gli strumenti per la costituzione di nuove varietà che il dipartimento fornirà ai consorzi con i produttori e vivaisti (di neo costituzione il Consorzio Innovazione Frutta tra FEM, vivaisti e produttori trentini) per i test in campo in vari siti per verificarne interamente le potenzialità, ed eventualmente correggere gli errori. Se da un lato la possibilità di incrociare specie selvatiche con le specie coltivate fornisce la possibilità di integrare nei genomi delle piante coltivate caratteri vantaggiosi propri delle specie selvatiche, d'altro canto la possibilità di studiare meccanismi di autoprotezione delle piante tipiche delle vicine specie selvatiche può fornire ulteriori informazioni al fine della "piramidazione" di resistenze a patogeni (di particolare interesse nella vite, ma anche in parte in melo e fragola) che possono essere concentrate in una sorta di "supervarietà" che contenga caratteristiche qualitativamente elevate ma anche resistenze intrinseche ai patogeni e parassiti.

Ulteriori strumenti utili ad una nuova agricoltura sono forniti dalle analisi delle interazioni tra le piante ed i propri patogeni/parassiti. La comprensione di queste interazioni, gli approfondimenti molecolari e metabolici che spiegano le basi della resistenza nei selvatici, ma anche le basi per comprendere come interagiscono possibili competitori dei parassiti/patogeni, ci aiuteranno a proporre le nuove varietà in un futuro che impone un sempre più ridotto utilizzo dei composti di sintesi. Le competenze del dipartimento vertono principalmente su due settori complementari.

Genomica strutturale e funzionale. Riguarda lo studio dei genomi e l'analisi del loro contenuto in termini di informazione genica, la predizione e l'annotazione dell'informazione, l'organizzazione ed evoluzione delle strutture cromosomiche, analisi comparativa tra genomi di diverse specie, l'identificazione delle regioni regolatrici. La seconda riguarda l'analisi della funzione genica, sia con tecniche ad alta resa (DNA microarrays, risequenziamento massale di cDNA, espressione differenziale) sia con studi mirati a particolari famiglie geniche isolate durante specifici momenti fisiologici (maturazione del frutto, interazione con microrganismi patogeni, durante stress abiotici). Un altro aspetto riguarda la regolazione trascrizionale e

post-trascrizionale dei geni, con analisi mirate all'identificazione dei meccanismi di trascrizione e le interazioni nella regione del promotore e, successivamente, di regolazione dell'espressione genica post-trascrizionale con l'identificazione di micro e small RNA e dei meccanismi che ne sono alla base.

Genetica applicata e miglioramento genetico assistito. Queste competenze contribuiscono alla conoscenza dei meccanismi genetici alla base dell'ereditarietà dei caratteri delle specie frutticole al fine di ottenere ricadute immediate in termini di miglioramento genetico (innovazione varietale). L'acquisizione di tali informazioni è finalizzata a chiarire i meccanismi genetici e cellulari alla base di caratteri fondamentali. Oggetto di studio in particolare sono il controllo genetico di caratteri d'impatto agronomico in melo vite e piccoli frutti e l'analisi della variabilità genetica a livello molecolare all'interno delle specie *Malus x domestica* e *Vitis vinifera*, ed all'interno del genere *Malus* e *Vitis*. Le attività del programma comprendono la progettazione e sviluppo di tecnologie innovative per la selezione assistita, come ad es. l'approccio TILLING che prevede l'induzione di variabilità genetica tramite mutagenesi ed utilizzo in studi di genomica funzionale. Componente essenziale del programma è la creazione, mantenimento e caratterizzazione di collezioni di germoplasma di melo, vite e piccoli frutti.

Ambiti di riferimento. Un'agricoltura moderna non può prescindere dalle conoscenze di base contenute nel patrimonio genetico delle specie coltivate. La vite ed il melo, e recentemente i piccoli frutti, caratterizzano la quasi totalità delle colture del territorio provinciale. Gli investimenti fatti nel recente passato nel sequenziamento del genoma della vite, del melo, della fragola ed in un prossimo futuro altre specie da frutto impongono il massimo sforzo per lo sfruttamento delle informazioni biologiche in essi contenute. Il progredire delle conoscenze in biologia vegetale, catalizzato dai progressi della genomica, ha un forte impatto nell'organizzazione dei programmi di miglioramento genetico delle principali specie agrarie. In questo ambito, il paradigma operativo attuale consiste nel "breeding assistito dalla genomica", in cui sia la pianificazione degli incroci (scelta dei genitori), sia il processo selettivo tra le progenie, sono coadiuvati da indagini molecolari dell'assetto cromosomico, funzione e regolazione genica.

Contesto Provinciale. Nel contesto della nostra Provincia la richiesta di rinnovamento varietale nel settore del melo e dei piccoli frutti, ed in misura minore ma crescente anche della vite, hanno stimolato la costituzione di un primo consorzio tra produttori, vivaisti del settore melo e piccoli frutti e il centro ricerche FEM, destinato a replicarsi anche nel settore viticolo - enologico. Al fine di consentire il massimo sfruttamento delle informazioni ancora celate dai genomi sequenziati sono necessarie ricerche di base con fine applicativo per l'identificazione delle regioni genomiche responsabili di tratti economicamente rilevanti per ottenere nuove varietà che si adattino al meglio al nostro territorio. Queste ricerche mirano ad identificare i geni e le loro funzioni, le loro regioni regolatrici e le modalità di risposta agli stimoli esterni per fornire strumenti efficaci al miglioramento genetico assistito. Non secondaria è eventualmente la migliore conoscenza della fisiologia delle piante di interesse per una loro migliore gestione in campo.

Contesto Nazionale. In ambito nazionale, FEM intende esercitare una leadership nei settori della vite e del melo. A seguito di bando nazionale finanziato da diverse delle principali Fondazioni bancarie (AGER) su quattro tematiche rilevanti (vite, melo, suino e frumenti), la Fondazione ha ottenuto il finanziamento di un progetto di post-genomica e nutraceutica sul melo, in collaborazione con 4 realtà universitarie tra le più competenti nel settore frutticolo, coordinato da FEM. A questo proposito sono in studio iniziative che vanno anche oltre il bando in questione per essere tra gli istituti guida in (i) un programma di rinnovo varietale nel settore viticolo e (ii) un programma di salubrità e ruolo dietetico della frutta (mela in primis). Più in generale, FEM intende partecipare come uno degli istituti guida in ambito nazionale alla definizione ed alla realizzazione di piani di ricerca ministeriali (Ricerca, Agricoltura, Industria) per un rilancio della ricerca italiana.

Contesto Internazionale. In ambito internazionale un carattere distintivo e indispensabile è costituito dalla partecipazione a scuole internazionali di dottorato oltre ovviamente ad una produttività scientifica di rilievo. In questa visione, FEM si il programma internazionale di dottorato in Genomica e Fisiologia delle Piante da frutto promosso dal CRI. Il programma è partecipato da 20 tra i più rinomati istituti internazionali dei settori frutticolo e viticolo - enologico. Da alcuni anni, FEM è presente nelle maggiori sedi di rilevanza internazionale sia per la vite (International Grapevine Genome Program, membro fondatore) e del melo (European Rosaceae Genomics Initiative). Recentemente ha contribuito a realizzare il sequenziamento del

genoma della fragola. Con queste prerogative, e con il più recente investimento in una piattaforma di metabolomica, FEM intende porsi quale uno degli istituti di riferimento mondiale per le “omiche” delle piante da frutto. Un primo risultato tangibile è dato dal finanziamento di un progetto europeo (Fruitbreedomics) che vede FEM tra i maggiori partners, sia in termini di know-how che di tasks ai fini della realizzazione del progetto finalizzato alle applicazioni di genomica avanzata applicate al miglioramento genetico del melo.

Gruppi di ricerca

Genomica Strutturale (GS)

Il gruppo basa le proprie principali esperienze nei progetti genoma finalizzati al sequenziamento dei genomi di vite, melo e fragola realizzati negli ultimi anni. In particolare, le analisi sulla struttura dei genomi, del loro contenuto genico, delle sequenze ripetute, della distribuzione dei polimorfismi, della comparazione micro e macrosintetica tra i genomi delle piante da frutto, sono gli elementi caratterizzanti le competenze del gruppo. Le quotidiane interazioni con la bioinformatica, la genetica applicata e la genomica funzionale fanno di questo gruppo il fulcro delle attività del dipartimento, così che, oltre ad attività proprie, il supporto ad attività di altri gruppi è parte integrante dei suoi compiti.

Il progetto prosegue gli impegni che hanno caratterizzato sul piano internazionale l'attività di genomica presso FEM-IASMA negli ultimi anni ed è focalizzato sullo studio dei genomi vegetali da noi decodificati (vite, melo e fragola) ed altre piante di interesse economico (es. pero, lampone, olivo).

1. Finishing del genoma di Pinot Nero (clone ENTAV 115). Al fine di migliorare e valorizzare il genoma sequenziato e pubblicato di Pinot Nero (clone ENTAV 115), è previsto un finishing basato sull'uso di tecnologie di sequenziamento di nuova generazione (es. Illumina), di librerie genomiche con inserti di varie dimensioni (10-25 kb) e di algoritmi sviluppati internamente dal Gruppo di Bioinformatica. Quest'ultimo gruppo di ricerca avrà il ruolo principale e guida al fine di tale studio.
2. Risequenziamento di cloni di Teroldego. Al fine di studiare la variabilità clonale e di caratterizzare il genoma di una varietà di vite di interesse locale. Si intende sequenziare con una profondità medio-alta (via 454 e Illumina) due cloni di Teroldego costituiti presso FEM-IASMA, identificare i putativi polimorfismi differenzialmente presenti ed analizzare tali regioni in altri 3 cloni omologati via PCR locus-specifica. Tale studio sarà svolto in collaborazione con il Gruppo di Genomica Comparativa e, oltre alla valutazione della variabilità clonale, porterà alla definizione della sequenza consenso della varietà locale Teroldego. Tale raggiungimento è importante perché consente di identificare specifiche regioni target al fine dell'induzione mirata di mutazioni. Eventuali studi di trascrittomiche in Teroldego potranno essere svolti in collaborazione con il Gruppo di Funzioni Geniche.
3. Analisi strutturale delle regioni genomiche comprendenti ed adiacenti ai geni responsabili per la sintesi di colore (antociani) in varietà-famiglia di vite (es. Pinots), seguita dallo studio del livello di metilazione di tale regione. Mediante analisi di genotipizzazione e sequenziamento, si vuole caratterizzare la struttura del locus del colore (cromosoma 2) in varietà-famiglia (varietà che presentano numerose varianti cromatiche) a livello di singolo foglietto embrionale (L, layer). Al fine di comprendere la genesi e l'evoluzione dei genotipi a bacca bianca, le varietà oggetto di studio sono: Grenache, Merlot, Traminer, Canaiolo, Sauvignon, Calitor, Chasselas, Malvasia, Moscato, Baresana, Sultanina e Italia. Non da ultimo, si pensa di estendere l'analisi layer-specifica ad alcune varietà tintoree, quali Alicante Bouchet e Color. Parte dell'attività verrà svolta in collaborazione con la Piattaforma di Miglioramento Genetico Vite, il CTT e il CRA-VIT di Conegliano Veneto. L'analisi strutturale del locus del colore sarà seguita dallo studio dello stato di metilazione di tale regione nell'L2 di alcuni genotipi di riferimento. A tal fine saranno impiegati sia un approccio molecolare (MeDIPSeq) che un approccio bioinformatico (pipeline) sviluppati internamente dal Gruppo di Genomica Funzionale con il quale è prevista una intensa collaborazione.
4. Caratterizzazione molecolare di genotipi di vite mutagenizzati mediante raggi gamma. Al fine di individuare e selezionare mutazioni vantaggiose (es. resistenze a malattie), sarà effettuato un bombardamento di giovani foglie di vite (es. Pinot Nero) con raggi gamma. Il materiale genetico generato sarà dapprima caratterizzato via marcatori molecolari (SNP, SSR) ed in seguito studiato al fine dell'associazione genotipo-fenotipo. Tale lavoro potrebbe inoltre rappresentare un metodo indiretto di

ricostruzione degli aplotipi in regioni importanti casualmente interessate da una delezione eterozigote. Tale attività sarà svolta in collaborazione con la Piattaforma di Trasformazione e tissue culture.

5. Caratterizzazione molecolare di materiali genetici immuni o tolleranti alle principali fitopatie e agli insetti che attaccano la vite. Nell'ambito del programma di miglioramento genetico di vite presso FEM-IASMA, si prevede di sviluppare linee con un solo dei 19 cromosomi di vite coltivata (*Vitis vinifera* L.) sostituito da quello di una delle specie selvatiche (*Vitis* spp.) donatrici di geni di resistenza alle malattie. I cromosomi interessati sono 5, 7, 9, 12, 13, 18 ospitanti una larga frazione dei gruppi di geni per le resistenze. Una prima parte del progetto riguarda la caratterizzazione molecolare di materiali interspecifici esistenti, mentre una seconda mira ad associare regioni del genoma di 20 genotipi, già caratterizzati fenotipicamente, a caratteri di resistenza specifici. A tal fine è prevista una stretta collaborazione con la Piattaforma di Miglioramento Genetico Vite e un coordinamento con le attività di analisi QTL per le resistenze svolte dal Gruppo di Genomica Applicata alla Vite.
6. Genomica comparata nella famiglia delle Rosaceae, analisi di macro- e micro-sintenia. Nell'ultimo anno i genomi di tre specie rappresentative di tre importanti generi della famiglia delle Rosacee, quali melo, fragola e pesco, sono stati decodificati. La genomica comparativa è diventata un settore di ricerca di notevole importanza che permetterà di approfondire la funzione del genoma e la sua struttura, nonché i meccanismi dell'evoluzione che hanno concorso alla struttura dei cromosomi delle specie esistenti ora in natura. Le analisi saranno svolte in collaborazione con il Gruppo di Genomica Comparativa e prevedranno il confronto delle sequenze genomiche e lo studio delle duplicazioni geniche e cromosomiche al fine di fornire nuove informazioni sull'evoluzione dei tre generi dopo la separazione da un comune antenato; la comparazione di sequenze di regioni cromosomiche ortologhe al fine di ricavare informazioni sul livello di conservazione dell'ordine e della struttura dei geni e degli elementi trasponibili presenti, ed il riconoscimento, tra le porzioni di sequenza conservate, di nuove regioni regolatrici dell'espressione genica; l'identificazione di un subset di geni conservati, in termini di sequenza e numero di copie, e lo sviluppo di marcatori molecolari in regioni conservate tra le diverse specie. Questo tipo di informazione faciliterà gli studi tassonomici e filogenetici nelle piante che attualmente sono basati solo su un set limitato di sequenze conservate, in particolare quelle di geni cloroplastici e mitocondriali, nonché il trasferimento di informazioni di tipo funzionale da un genoma all'altro, in particolare alle specie vicine di cui non si hanno a disposizione sequenze genomiche; la caratterizzazione di sequenze conservate ma non codificanti (CNS) nelle regioni fiancheggianti i geni al fine di identificare sequenze importanti per la regolazione dell'espressione genica; la caratterizzazione delle regioni identificate come 'non sinteniche' tra pesco, melo e fragola ed identificazione di classi di geni presenti ed eventuali regioni telomeriche e centromeriche.
7. Analisi della struttura del genoma di melo, studio della distribuzione della variabilità genetica e identificazione di regioni a "selective sweep". L'analisi si baserà sul risequenziamento di diverse varietà di melo con una profondità medio-alta utilizzando le tecnologie di sequenziamento di nuova generazione (454, Illumina, Solid). L'assemblaggio delle sequenze, grazie all'allineamento sul genoma di riferimento di Golden Delicious, ci permetterà di rilevare la presenza di regioni a bassa variabilità, che possono corrispondere a regioni del genoma sottoposte a selezione direzionale. Lo studio di tali regioni ed il confronto con altre piante da frutto potrebbe portare all'identificazione dei caratteri comuni selezionati durante il processo di domesticazione. In particolare dal confronto con il genoma pesco si potrebbero avere indizi sui tratti che interessano la domesticazione degli alberi da frutto.
8. Collaborazione allo sviluppo di mappe molecolari ad alta densità di incroci di interesse e caratterizzazione molecolare di collezioni di melo. Lo studio della struttura del genoma ci permetterà di determinare il livello di "linkage disequilibrium" in diverse regioni del genoma del melo, e di implementare approcci di mappaggio genico e di QTL tramite "associazione" a livello genomico. La preparazione di chip di SNPs ad alta densità di melo e la caratterizzazione di popolazioni di incroci e di collezioni di genotipi, rappresentative della variabilità genetica e fenotipica del genere *Malus* e soprattutto della specie *Malus* x domestica, sarà il punto di partenza per il mappaggio genico di QTL. L'obiettivo sarà quello di caratterizzare a livello molecolare tutte le popolazioni di incrocio selezionate presso FEM-IASMA che sono studiate e caratterizzate a livello fenotipico dal gruppo di Genomica Applicata alle Rosaceae al fine di identificare i geni responsabili di caratteri di interesse agronomico.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|----------------------|--|--------------------------|
| FRUITBREEDOMICS | Genetic and genomic tools to increase the breeding efficiency in fruit trees -Fruit breedomics | CE - FP7 |
| AGER | Qualità della mela: dalla creazione di nuovi genotipi alla post-raccolta nell'era della post-genomica. | Rete Fondazioni Bancarie |
| PARALLELOMICS | Profiling genomico e metabolico ad elevato parallelismo di prodotti vegetali | MIUR |
| FP7-IRSES REDHOTGENE | Economic exploitation of genomics: genetic and physiological regulation of skin red colour development on apples under high temperature environments | CE - FP7 |
| AURORA | Sistema di calcolo ad alte prestazioni per applicazioni scientifiche | PAT - INFN |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. Sviluppo di librerie genomiche, con inserti di varie dimensioni, di Pinot Nero (clone ENTAV 115)
2. Sviluppo di modelli di evoluzione specifici in varietà-famiglia di vite
3. Analisi dei dati di sequenziamento ed assemblaggio del genoma di cloni di Teroldego
4. Individuazione di regioni di interesse in genotipi di vite mutagenizzati in maniera casuale e mirata
5. Sviluppo di marcatori molecolari e caratterizzazione genetica di materiali interspecifici di vite
6. Identificazione del livello di macro e micro-sintenia tra melo, pesco e fragola
7. Identificazione di un subset di geni conservati, in termini di sequenza e numero di copie, e lo sviluppo di marcatori molecolari in regioni conservate tra le diverse specie
8. Definizione del livello di LD e preparazione di un chip di SNP ad alta densità sia per il melo che per il pesco (Progetto Fruitbreedomics)
9. Analisi dei dati di sequenziamento di varietà di melo, identificazione di regioni genomiche in melo a bassa variabilità ed alta variabilità e confronto con altre specie.

Genomica Funzionale (GF)

La regolazione genica è un importante processo molecolare attraverso il quale la cellula modula i livelli dei trascritti a seconda del particolare stadio di sviluppo o in risposta a specifiche condizioni fisiologiche. Negli alberi da frutto la regolazione genica è un aspetto poco studiato e finora la ricerca in campo genomico si è prevalentemente concentrata sulla pianta modello *Arabidopsis* e su poche specie di interesse agronomico come riso e mais. Grazie alla disponibilità dei genomi della vite (*Vitis vinifera*) e del melo (*Malus x domestica*), recentemente sequenziali da FEM, ora è possibile impiegare sofisticate metodologie di indagine genomica per studiare la regolazione genica in piante arboree perenni.

Mediante l'utilizzo di tecnologie attuali, il progetto "FruitGenics" consentirà di identificare geni che regolano importanti processi molecolari e cascate di traduzione del segnale con particolare enfasi sullo sviluppo del frutto dopo impollinazione in vite, melo, e fragola. Inoltre, questo progetto svilupperà approcci e metodi per studiare il ruolo dei piccoli RNA (small RNAs) nella resistenza alle infezioni virali in vite.

Vision ed approcci sperimentali

L'espressione genica è solitamente regolata a livello trascrizionale da vari fattori trascrizionali, repressori ed enhancer che si legano alle regioni dei promotori e lo studio di questo primo livello di regolazione sarà incluso in questo progetto. Tuttavia, altri meccanismi e fattori, detti epigenetici, come la metilazione del DNA, i piccoli RNA e le modificazioni istoniche sono altrettanto importanti per il rimodellamento della cromatina e come tali regolano l'accesso dei fattori trascrizionali o delle polimerasi alle corrispondenti regioni di legame sul DNA. Quindi, in questo studio verranno considerati anche i livelli di regolazione di tipo epigenetico e post-trascrizionale. In questo modo, il progetto "FruitGenics" produrrà una rappresentazione di tutti i possibili livelli di regolazione genica su dimensione genomica in un particolare stadio di sviluppo, ovvero la maturazione del frutto in melo e vite. Complessivamente, i nostri obiettivi sono i seguenti: (i) identificazione dei geni regolati a livello trascrizionale e post-trascrizionale durante lo sviluppo

della mela; (ii) identificazione dei geni regolati epigeneticamente durante lo sviluppo del frutto in melo e durante l'embriogenesi somatica in vite; (iii) la caratterizzazione del ruolo del silenziamento dell'RNA nella resistenza della vite ai virus e ad altri patogeni.

Nonostante questo progetto sia finalizzato a fornire ai ricercatori FEM e alla comunità scientifica una rappresentazione completa della regolazione genica nei genomi di melo e vite, il progetto si concentrerà sull'identificazione di geni che controllano caratteri di interesse per l'agricoltura locale trentina. I geni identificati saranno utilizzati come marcatori nel miglioramento genetico assistito da marcatori per sviluppare nuove varietà di mela con forme, dimensioni e colori diversi e nuove varietà di vite con una maggiore resistenza alle infezioni virali.

Silenziamento post-trascrizionale e resistenza ai virus in vite. Il primo obiettivo pianificato per il modulo WP1 è stato già sviluppato durante gli anni 2009 e 2010 mentre gli altri obiettivi saranno conclusi entro il 2014. Quattro enzimi della famiglia della RNAsi III (enzimi Dicer-like o DCL) e una RNA polimerasi RNA dipendente (RDR) necessari per la biogenesi dei piccoli RNA sono già stati identificati in vite. Viti transgeniche in cui queste proteine sono silenziate sono state già generate e sono attualmente in via di caratterizzazione. Queste piante verranno testate per la resistenza al virus GLRaV (Grape Leafroll-associated Virus) che causa gravi danni alla vite e pesanti perdite economiche in tutto il mondo, incluso il Trentino. Il progetto contribuirà a chiarire il ruolo che il macchinario per il silenziamento dell'RNA ha in vite rispetto alla resistenza ai virus. I loci genici che codificano gli enzimi DCL e RDR verranno utilizzati in seguito come marcatori per la selezione assistita per sviluppare nuove varietà resistenti al GLRaV.

PTGS, TGS e regolazione epigenetica durante lo sviluppo del frutto e la vernalizzazione. Lo studio dei piccoli RNA e di altri fattori epigenetici in vite, melo e fragola aiuterà a comprendere meglio i meccanismi di regolazione post-trascrizionale (PTGS), della metilazione del DNA e più in generale della regolazione epigenetica durante lo sviluppo e la maturazione del frutto. Si ritiene che questo ulteriore livello di regolazione, in aggiunta ai classici meccanismi di regolazione trascrizionale, possa avere un ruolo fondamentale nel regolare la forma, le dimensioni e il colore dei frutti. La fragola sarà utilizzata come specie modello per analizzare il ruolo dei piccoli RNA nello sviluppo del frutto. Questo studio si concentrerà su un numero ristretto di geni e fattori trascrizionali che sono bersaglio dell'azione repressiva dei piccoli RNA. In particolare, verranno generate delle linee transgeniche di fragola difettive del sistema di regolazione mediato da piccoli RNA per studiarne gli effetti negativi sulla morfologia, la dimensione e il colore del frutto.

PTGS e regolazione epigenetica durante l'embriogenesi in vite. Lo scopo di questo modulo è uno studio dettagliato delle modificazioni epigenetiche a cui il genoma della vite va incontro durante la rigenerazione di cloni in vitro, la quale rappresenta una tecnica importante nelle biotecnologie delle piante da frutto. Attraverso l'analisi ad alta processività dell'espressione di mRNA, di piccoli RNA, della metilazione del DNA e delle modificazioni istoniche, vogliamo caratterizzare la modulazione dell'espressione genica e i cambiamenti della cromatina durante l'embriogenesi somatica in modo da identificare geni ed elementi ripetitivi che vengono attivati o silenziati in questo specifico processo. Particolare enfasi sarà data a questi elementi: (i) regolazione dei geni e dei loci non codificanti che sono coinvolti nella transizione da calli primari indifferenziati a calli embriogenetici; (ii) fattori epigenetici che possono differenziare l'efficienza embriogenetica di diverse varietà di vite donatrici; (iii) grado di ritenzione / eliminazione di marcatori epigenetici, conservati o varietà-specifici, durante l'embriogenesi somatica.

Regolazione trascrizionale durante lo sviluppo del frutto. L'isolamento rapido ed efficiente di sequenze espresse in modo differenziale può essere considerato una strategia chiave per l'identificazione di geni che controllano un grande numero di processi fisiologici nelle piante. In questo modulo svilupperemo un nuovo metodo, combinando l'efficienza della tecnica Suppression Subtractive Hybridization (SSH) e i vantaggi del sistema di sequenziamento ad alta processività 454. Questo metodo, chiamato "SSH-seq" verrà utilizzato per identificare geni differenzialmente espressi durante tutti gli stadi dello sviluppo della mela, dall'impollinazione del fiore alla maturazione del frutto, con particolare attenzione per i passaggi chiave.

Forward Genetics in fragola. La maggior parte dei geni rilevanti per l'agricoltura (ad esempio quelli che regolano la resistenza agli erbicidi, lo sviluppo fiorale, ecc.) sono stati isolati in Arabidopsis utilizzando metodi di genetica diretta basati su linee mutanti EMS. Gli approcci di genetica diretta tuttavia sono poco pratici e non possono essere applicati alla maggior parte delle piante da coltura a causa della loro eterozigosità e poliploidia. E' invece auspicabile che la pianta d'interesse sia completamente o altamente omozigote, autofertile e richieda minimo spazio per la crescita vista la quantità ingente di linee mutanti necessarie per raggiungere un ragionevole tasso di mutazione. E' chiaro quindi che all'interno del gruppo delle Rosaceae specie come il melo non sono particolarmente adatte per studi di genetica diretta a causa degli alti livelli di eterozigosità e per la loro auto-incompatibilità. Per questa ragione abbiamo scelto come modello

per la genetica diretta nelle Rosaceae la specie diploide *Fragaria vesca*, il cui genoma è stato recentemente sequenziato. Circa 20.000 semi di fragola verranno irradiati con neutroni veloci per generare delezioni grandi fino a 30 Kb. Lo scopo di questa procedura è produrre una collezione di 15000 linee omozigoti M2 per poi passare allo screening e alla selezione di mutanti difettivi nello sviluppo del fiore e del frutto. La mappatura delle delezioni responsabili dei difetti fenotipici sarà quindi effettuata mediante tecniche di sequenziamento di nuova generazione che permettono di sequenziare direttamente il genoma a costi limitati oppure attraverso lo sviluppo di un array per saggi di ibridazione genomica comparativa.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|-----------|---|--|
| VERNATREE | Role of MADS - box transcription factors in vernalization of fruit trees | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc incoming 2010 |
| CAPIRE | Candidatus Phytoplasma mali-Apple: Interaction studies and resistance mechanism elucidation | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc reintegration 2010 |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. Identificazione delle proteine più efficaci nel promuovere l'RNA silencing durante la risposta al virus GRLaV.
2. Identificazione delle regioni del genoma del virus GRLaV che costituiscono un bersaglio preferenziale per l'RNA silencing.
3. Identificazione di geni bersaglio di miRNA di importanza agronomica in melo e vite.
4. Identificazione di loci altamente metilati nel genoma di melo.
5. Identificazione di epialleli coinvolti nella risposta alla vernalizzazione.
6. Identificazione di marker epigenetici associati alla rigenerazione in vitro.
7. Clonaggio di geni differenzialmente espressi durante lo sviluppo post-impollinazione in melo.

Funzione Genica (FG)

Il gruppo di lavoro è principalmente focalizzato sull'identificazione e caratterizzazione delle basi genetiche e biochimiche che governano lo sviluppo del frutto con particolare attenzione per il processo di maturazione ed il metabolismo secondario della bacca d'uva. Questo obiettivo generale verrà raggiunto con un approccio integrato di discipline volte a fornire una visione dell'intero sistema e delle interconnettività fra i maggiori costituenti. I risultati del progetto hanno come diretta applicazione la possibilità di indirizzare le pratiche colturali in maniera più efficace e individuare i geni candidati da utilizzare nei programmi di miglioramento genetico focalizzati sulla qualità del frutto.

Vision e approcci sperimentali

Scopo principale del progetto è quello d'identificare i principali determinanti genici della qualità e della tipicità dell'uva, il frutto della vite. Si ritiene infatti che queste due caratteristiche siano rilevanti per la competitività della viticoltura trentina che in questo periodo sta attraversando un momento di crisi. E' riconosciuto che la qualità dell'uva si determina principalmente nella fase di maturazione del frutto ossia durante il periodo che va dalla fase fenologica detta "invaiaitura" al momento della raccolta che corrisponde alla maturità tecnologica.

Durante la maturazione, in concomitanza ai cambiamenti di dimensione e di durezza della bacca, avvengono la degradazione degli acidi organici, l'accumulo di zuccheri, di sostanze colorate e aromatiche nonché di altri metaboliti che hanno una forte influenza sulla qualità e tipicità del prodotto finale. In particolare le sostanze aromatiche e colorate vengono prodotte attraverso il metabolismo secondario della cellula, ossia quello non strettamente necessario per il funzionamento di base della pianta, ma molto importante per la sua capacità di adattamento agli stress ambientali e biotici. Gli obiettivi specifici del progetto triennale saranno:

- Individuare e caratterizzare molecole con funzione di regolazione nella fase di invaiatura (momento di switch metabolico) e durante lo sviluppo del frutto;

- Individuare e caratterizzare geni regolatori e strutturali coinvolti nel metabolismo secondario e nel metabolismo degli acidi organici della bacca.

Questa proposta di progetto ha le sue radici nelle conoscenze e nelle competenze sviluppate negli ultimi 5 anni all'interno del gruppo e vuole da una parte approfondire i temi di ricerca più promettenti e dall'altra sviluppare delle linee d'indagine completamente nuove. L'attività verrà svolta in collaborazione con gruppi presenti all'interno del CRI-FEM e con gruppi internazionali. Dal punto di vista metodologico verrà utilizzato un approccio integrato di indagini molecolari (sequenziamento, espressione genica, livelli proteici e attività enzimatiche, analisi biochimiche e livelli metabolici) indagini in silico (analisi bioinformatiche) e analisi in vivo (sistemi cellulari e in pianta). L'attività sarà inizialmente focalizzata sulla bacca d'uva per poi estendersi in maniera comparativa ad altri frutti.

Una parte del progetto si propone di migliorare la conoscenza della rete di regolazione che sottende lo sviluppo e la maturazione dell'uva (obiettivo 1). In particolare saranno oggetto di studio il ruolo dell'etilene (Et) e della cascata di segnale dell'Et nonché il ruolo delle specie reattive dell'ossigeno (ROS) nella maturazione dell'uva. Lo studio dell'Et si baserà su misure dell'Et endogeno in pianta e trattamenti con Et esogeno ma anche sulla caratterizzazione di alcuni fattori di trascrizione regolati da Et (ERFs) attraverso l'uso di linee di vite che ne sovraesprimono o silenziano l'espressione. L'analisi dei ROS nella bacca d'uva è motivata dai risultati ottenuti dal gruppo negli ultimi anni che hanno evidenziato l'accumulo di H₂O₂ e di galattolipidi perossidati nel citoplasma delle cellule della buccia all'inizio della fase di maturazione.

La nostra ricerca in questo settore cercherà da una parte di verificare il carattere generale di questo fenomeno fino ad ora osservato nelle bacche di Pinot Nero, attraverso l'analisi di altre varietà di V. vinifera, altre specie di Vitis ma pure di frutti di altre piante coltivate (es. fragola, mirtillo, mela); dall'altra ne studierà il significato biologico per lo sviluppo del frutto. Inoltre, in un progetto parallelo su finanziamento esterno (MagiaVitis 2010-2012), verrà studiato l'effetto di un altro fitormone, le gibberelline, sullo sviluppo dell'infiorescenza e sul processo di allegagione.

La seconda parte del progetto riguarda lo studio del metabolismo secondario e di quello degli acidi organici (obiettivo 2). Per quanto concerne il metabolismo secondario, le principali linee di ricerca riguarderanno l'identificazione e la caratterizzazione di regolatori del contenuto di metaboliti secondari nella bacca d'uva, lo studio delle basi molecolari delle differenze varietali per questi metaboliti, la caratterizzazione di classi di metaboliti secondari implicati nella difesa da patogeni (es. viniferine e stilbenoidi) e l'influenza dell'ambiente (es. luce, temperatura) su questo metabolismo. Questi studi si avvarranno delle competenze e della collaborazione con la piattaforma di metabolomica di FEM.

Lo studio delle basi molecolari del contenuto di acidi organici nella bacca d'uva è una nuova linea di ricerca per il nostro gruppo, ma si ritiene sia di rilevanza applicativa. La produzione di spumante così importante per l'enologia trentina dovrà infatti confrontarsi nel medio-lungo periodo con un innalzamento previsto della temperatura media che probabilmente avrà un effetto negativo importante sul contenuto di acidi delle uve. Questa ricerca si baserà sull'analisi comparativa del genoma e trascrittoma di una varietà a contenuto estremamente basso di acidi organici rispetto ad una varietà con background genetico simile ma contenuto acido normale. Lo studio verrà svolto in collaborazione con un gruppo dell'INRA di Montpellier. A completamento di tale ricerca s'intende anche caratterizzare con metodi biochimici ed elettrofisiologici i trasportatori vacuolari degli acidi organici.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|---------------------|---|---|
| FL.A.V.O.N.O.I.D.I. | Studio dei determinanti genetici alla base del contenuto dei flavonoidi principali nella bacca d'uva: integrazione di dati di espressione genica e dati metabolici | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc 2006 |
| MAGIA - Vitis | Meccanismo d'azione delle Gibberelline nell'Allegagione di Vitis Vinifera: studio molecolare e fisiologico della pratica di diradamento del grappolo come strumento di lotta ai marciumi della vite | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc incoming 2009 |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. Identificazione di un set di geni modulati da ROS;
2. Linee di vite (cv Brachetto e Pixie) che sovraesprimono e silenziano VvERF1;
3. Identificazione e caratterizzazione di un fattore di trascrizione che regola il contenuto di flavonoli nella bacca d'uva;
4. Sviluppo di un algoritmo per l'inferenza di network genici

Genomica Applicata alla Vite (GAV)

Comprendere la struttura genetica di caratteri che interessano le produzioni viticole in termini di componenti genetiche, e di relazione tra variazioni di sequenza e variazioni fenotipiche, per favorire la creazione efficiente di una nuova generazione di cultivar applicando moderne strategie di miglioramento genetico basate sulla genomica. L'ottenimento di varietà che insieme ad una qualità dell'uva paragonabile all'esistente manifestino caratteristiche di resistenza ai patogeni diventa ora perseguibile in vite, una specie per la quale in passato l'incrocio ha esplorato solo una piccola frazione delle possibili combinazioni genetiche.

Questo progetto si propone di studiare la diversità genetica della vite per comprendere le basi molecolari di caratteri complessi con un approccio integrativo. L'applicazione di metodi capaci di indicare la presenza delle varianti alleliche favorevoli o di predire il fenotipo consentirà di riformulare i piani di breeding nella prospettiva di poter influenzare significativamente il settore vitivinicolo.

Vision e approcci sperimentali

La vite è una pianta economicamente molto importante che occupa il 2° posto per valore aggiunto nell'agricoltura Europea ed il 12° nella produzione mondiale. In Trentino la quantità di uve prodotte si mantiene su valori superiori al milione di quintali ed è caratterizzata da una qualità media molto elevata. Per mantenere sostenibile la produzione vitivinicola di alta qualità in un ambiente che cambia, oggi è possibile ricavare soluzioni dalla conoscenza profonda della biologia della specie e dallo studio delle sue interazioni con il contesto fisico e biologico del vigneto. Nell'ultimo decennio c'è stata infatti una rapida crescita delle risorse genomiche disponibili per la ricerca viticola e sono stati sviluppati metodi next-gen per studi genetico-genomici delle piante che permettono di cambiare gli approcci sperimentali e velocizzare l'acquisizione delle informazioni biologiche.

L'obiettivo generale del progetto è la comprensione delle basi molecolari e genetiche della variazione naturale esistente nel genere *Vitis*, allo scopo di fornire indicazioni e strumenti al miglioramento genetico necessario per affrontare le diverse minacce (biotiche ed abiotiche), mantenendo una specifica composizione dell'uva. Altre applicazioni di queste conoscenze possono riguardare sistemi di gestione sostenibile della pianta.

Per l'analisi genetica, la lunghezza del tempo di generazione della vite è compensata dalla riproduzione vegetativa che permette di fissare i genotipi e le popolazioni, facilitandone la distribuzione e lo studio in diversi ambienti. Molta attenzione sarà perciò dedicata in questo progetto all'analisi della diversità molecolare delle risorse genetiche, sia disponibili nella collezione FEM che accessibili attraverso le collaborazioni internazionali, come per es. l'azione COST FA1003. Saranno inoltre studiate alcune popolazioni sperimentali per caratterizzare geni QTL che abbiano forte impatto su tratti target del breeding. Un'ulteriore strategia per l'identificazione di CG e delle loro varianti funzionali sarà basata sul sequenziamento profondo di mRNA in fasi cruciali di varietà con fenotipi contrastanti. Nei prossimi tre anni l'attività del gruppo sarà articolata come segue:

Analisi genetica germoplasma. Definizione di popolazioni per association mapping (AM) e genomic selection (GS). Utilizzando informazioni genotipiche recentemente generate, verranno definiti e caratterizzati insiemi di varietà di *Vitis* vinifera e *Vitis* non-vinifera che rappresentino il massimo numero di alleli osservati nel dataset dell'intera collezione FEM. Queste core collection saranno fenotipizzate a diversi livelli (morfologico, trascrittomico e biochimico) in funzione dei geni candidati disponibili per tratti target dei programmi di breeding, partendo dagli aspetti di sviluppo e qualità del frutto per i quali sono state generate informazioni QTL. Materiali di breeding variamente suscettibili/resistenti alle malattie e in particolare alla peronospora, verranno inoltre considerati per lo studio delle resistenze genetiche nell'ottica di testare associazioni con polimorfismi mappati in regioni cromosomiche ricche di resistance gene analogs (RGAs) o variazioni nucleotidiche di altri geni candidati, in collaborazione con i gruppi di genomica strutturale e funzionale. La maggiore conoscenza delle risorse genetiche mobilitate per il programma di breeding in

termini di variabilità genotipica e fenotipica servirà anche per valutare la fattibilità di un disegno di training population per futuri approcci di GS.

Analisi QTLs. Produzione di nuove informazioni QTL/CG e sviluppo di applicazioni MAS. Questa attività è funzionale allo sviluppo di marcatori e approcci innovativi per la selezione assistita e alla predizione di stime genomiche del valore di breeding dei materiali. Con la prosecuzione degli esperimenti già avviati, l'identificazione di CG per tratti della fenologia sfrutterà informazioni QTL ottenute da popolazioni biparentali, mentre per i determinanti dell'apirenia si combineranno anche dati di RNAseq. La diversità nucleotidica dei CG sarà analizzata per trovare associazioni tra le varianti alleliche e l'espressione dei tratti, risequenziando ampliconi ottenuti con metodi di PCR high throughput nelle sotto-collezioni di germoplasma. In questo contesto saranno integrati i progetti di dottorato recentemente proposti per l'analisi di tratti fenologici (GMPF) e per lo sviluppo del seme (FEM). Marcatori associati agli alleli di QTL già caratterizzati per flavonoidi e terpeni delle uve, e per le resistenze a oidio e peronospora, saranno testati in background genetici diversi e trasferiti al marker assisted breeding.

Aroma. Controllo genetico della composizione aromatica delle uve integrando dati genomici, trascrittomici e metabolomici. Verrà descritto il trascrittoma di cultivar con diversa composizione quali-quantitativa di monoterpeni e norisoprenoidi nelle uve, comprese linee quasi isogeniche con fenotipo aromatico contrastante, precedentemente caratterizzate dal nostro gruppo. Con l'analisi dei trascritti (assemblati, a seconda dell'esperimento, da read 454 o Solexa) si individueranno geni, isoforme alleliche e di splicing candidati per la regolazione del metabolismo aromatico. Un core set di geni verrà scelto per sviluppare tool per analisi trascrizionali di uve sottoposte a diverse condizioni controllate e caratterizzate metabolicamente. Studi di associazione basati su una core collection ad hoc verranno sviluppati per i geni candidati che presentino variazioni strutturali potenzialmente non neutrali nell'ORF. Il ruolo dei geni più interessanti sarà approfondito con indagini funzionali.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|---------------------------------|---|----------------------------------|
| REGIONE SICILIA (GRANDO) | | Regione Sicilia |
| VARIETALEMONTALCINO (GRANDO) | Effettuazione di una ricerca sull'ottimizzazione dei metodi di riscontro oggettivo dell'origine varietale e geografica dei vini di montalcino | Consorzio Brunello di Montalcino |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. Descrizione della diversità genetica presente nella collezione viticola FEM integrando la genotipizzazione SSR con marcatori SNP e valutando alcuni tratti fenotipici in campo;
2. Tre core collection per studi di associazione genetica a loci candidati relativi ai tratti fenologia, aromi, resistenze;
3. Lista dei marcatori QTL per i singoli composti flavonoidi e per l'epoca di fioritura;
4. Protocollo per l'analisi in HRM delle varianti alleliche associate all'aroma moscato;
5. Set di trascritti genici, isoforme alleliche e varianti di splicing candidati (aromi, apirenia);
6. Geni candidati per la regolazione della biosintesi di terpeni e norisoprenoidi, e per lo sviluppo del seme nell'uva.

Genomica Applicata alle Rosaceae (GAR)

Sviluppo di tecnologie innovative per la fenotipizzazione del materiale disponibile nelle collezioni di germoplasma di melo, fragola, lampone ed altri piccoli frutti, nonché supporto molecolare e tecnologico al breeding assistito tramite lo sviluppo di marcatori molecolari. Le conoscenze che vanno dalla disponibilità dei genomi, attraverso la metabolomica, la sensoristica e la genetica applicata vengono utilizzate per analisi di popolazioni di incrocio e collezioni varietali finalizzate all'identificazione di QTLs e tratti monogenici sia per la comprensione della complessità dei tratti che per lo sviluppo di marcatori ad hoc per la selezione anticipata per caratteri correlati alla qualità, habitus e resistenze genetiche ai maggiori patogeni.

Visione ed approcci sperimentali

Melo.

Per quanto riguarda aspetti relativi alla qualità del frutto melo, da sempre di difficile definizione, ci si è focalizzati nell'introduzione di metodologie innovative di fenomica ad alta risoluzione per caratterizzare la qualità del frutto. Successivamente si intende realizzare una *pipe-line* per la selezione anticipata ed assistita di semenzali d'élite da introdurre in una successiva fase di valutazione pomologica a favore del miglioramento genetico assistito.

Analisi aspetti qualitativi.

1. **Texture.** Per lo studio della qualità del frutto sono state impostate nuove strategie “*phenomics*” per uno studio della qualità del frutto ad alta risoluzione ed elevata resa. Con questo nuovo termine ci si riferisce al recente ingresso nella “*omics-cascade*” (genomica, metabolomica, etc) di una serie di discipline volte ad una migliore e più approfondita caratterizzazione della variabilità dei caratteri, in particolar modo a quelli quantitativi. Per lo studio della fruit texture si impiega un *texture analyzer* per la determinazione simultanea di un profilo meccanico assieme ad uno acustico. L'analisi di questi profili consente di definire una serie di nuovi parametri da utilizzare sia per un'analisi più approfondita delle regioni coinvolte nel controllo di questi caratteri sia come nuovi descrittori per la qualità del frutto.
2. **Profili aromatici.** Oltre alla texture si è iniziato a anche studiare i profili VOCs (etilene + aromi) con metodologie ad elevata risoluzione come il PTR-TOF-MS. Queste analisi del fenotipo ad elevata risoluzione forniranno il data set necessario per successivi studi di QTL mapping. Le regioni genomiche coinvolte nel controllo di questi caratteri qualitativi verranno in secondo luogo ancorate agli scaffold del genoma della Golden Delicious grazie al quale si individuerà il set genico putativamente coinvolto nell'espressione di questi caratteri. Di questi geni verranno studiate le possibili varianti alleliche in una collezione di germoplasma col fine ultimo di analizzare il grado di associazione con la variabilità fenotipica spiegata, passaggio fondamentale per la creazione di nuovi marcatori molecolari utili al miglioramento genetico assistito.
3. **Trascrittoma frutto.** Come supporto funzionale all'isolamento di geni candidati verrà realizzato un array dedicato (CustomArrayInc) con oligo disegnati sugli elementi genici delle famiglie coinvolte nella regolazione dei principali processi fisiologici fondamentali per la determinazione della qualità del frutto di melo.

Altri progetti interni finalizzati all'identificazione di marcatori molecolari:

- Aspetti qualitativi “tradizionali” del frutto, quali: dimensioni, colore, rugginosità, aroma, tolleranza all'intenerimento, ecc). Per queste attività sono disponibili diversi incroci, tra i quali Fuji x Pink Lady, ecc. Diversi altri incroci sono inoltre in via di sviluppo. Collaborazione scientifica in corso con HortResearch (NZ)..
- Aspetti qualitativi “di tipo innovativo”, quali proprietà nutraceutiche, risposta allergenica, colore della polpa e contenuto in antiossidanti, in incroci quali Gold Rush x Redfield, Pinova x Redfield, ed altri. Collaborazione scientifica in corso con HortResearch (NZ).
- Habitus e portamento della pianta, in incroci che segregano per il carattere “colonnare” (es. Golden x McIntosh Wijick). Collaborazione scientifica con PRI, Wageningen (NL).
- “Propensione all'autodiradamento” in incroci che utilizzano come parentale INRA3191, selezione autodiradante a disposizione di FEM-IASMA. Collaborazione con INRA - UMR GenHort (Francia).
- Tolleranza e resistenza a colpo di fuoco batterico (Erwinia) utilizzando incroci tra cv elite e nuove fonti selvatiche di resistenza (es. incroci Golden x M. fusca, M. prunifolia, M. hupehensis). Collaborazione con JKI Dresda (D), e USDA Geneva, Cornell (USA).
- Tolleranza e resistenza a ticchiolatura (Venturia). In questo ambito, un gene di resistenza, Vm, è in via di isolamento presso FEM-IASMA, mentre è in via di mappaggio un secondo gene, Va. Collaborazione con ETH- Zurich (CH) e Università di Bologna.

Piccoli frutti.

Recentemente il nostro istituto ha acquisito dal Ministero dell'Agricoltura il centro di Vigalzano e le collezioni di piccoli frutti ivi mantenute. Negli ultimi due anni si è proceduto alla sistemazione dei terreni, alla selezione del materiale ed alla impostazione di un piano di breeding di fragola, lampone e mirtillo, nonché allo studio di aspetti biologico-produttivi di interesse economico.

- 1. Caratterizzazione della collezione, fenotipica e genotipica del germoplasma di *Rubus*, *Vaccinium*, *Ribes*, *Fragaria*, *Prunus*.** Cultivars tradizionali, selezioni avanzate e selezioni selvatiche forniscono una risorsa importante sia per il miglioramento genetico sia per la salvaguardia della diversità genetica. La collezione di germoplasma in continua implementazione include ad oggi 450 accessioni di lampone, 50 di rovo ed ibridi, circa 140 di *Vaccinium*, ibridi suddivisibili tra highbush, southern, halfhigh e rabbiteye, 360 accessioni di ciliegio, circa un centinaio di fragola ed altrettante di ribes. La collezione di germoplasma ha finalità di conservazione e di utilizzo nello sviluppo del breeding e di marcatori molecolari.
- 2. Breeding di *Rubus*, *Vaccinium* e *Fragaria*, introduzione della MAS e approfondimento di particolari aspetti biologici finalizzati al miglioramento genetico.** Questo settore include tutte le attività relative alla produzione di nuove selezioni di *Rubus*, *Vaccinium* e *Fragaria* implementate dall'utilizzo della MAS. Principali obiettivi sono la qualità del frutto, caratteristiche di shelf-life e conservazione in un'ottica di rilascio commerciale di nuove cultivar. Il processo di selezione sarà condotto inizialmente su materiale esistente ed il programma d'incroci sarà ad implementazione annuale in relazione agli obiettivi preposti per ciascuna specie. Le attività potranno trovare complemento e supporto nel consorzio CIF. Nel solco dell'attività di miglioramento genetico tradizionale, saranno introdotti studi di popolazioni segreganti per caratteri correlati con la texture e la shelf-life di fragola e mirtillo a fini di mappaggio di QTL. Integrato al miglioramento genetico è l'approfondimento di alcuni aspetti relativi alla biologia di piccoli frutti e fragola che hanno forte impatto sul breeding e sulle produzioni: 1) Il peculiare valore nutrizionale ed il contenuto in composti bioattivi che è stato ampiamente confermato in precedenti progetti di FEM va confermato in nuove selezioni e processi. Questo aspetto sarà condotto in collaborazione con la piattaforma di metabolomica. 2) Si analizzano nuovi modelli di crescita per meglio comprendere lo sviluppo pianta e fiore in diverse condizioni di coltivazione.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|------------|---|--|
| SICILBERRY | | Regione Sicilia |
| CANDI-HAP | Studio della distribuzione aploiplica di geni Candidati per l'analisi della variabilità fenotipica dei caratteri complessi coinvolti nella maturazione della mela | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc 2006 |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

- Caratterizzazione ad alta risoluzione della texture in melo con la definizione di parametri specifici per la misura acustica della croccantezza, ed identificazione dei QTL legati alla texture nelle mele. Identificazione e validazione di marcatori molecolari per la fruit texture delle mele.
- Completa fenotipizzazione della collezione varietale di melo e di popolazioni d'incrocio per caratteri qualitativi come texture, profilo VOCs e metaboliti secondari.
- QTL-Fine mapping via candidate gene association mapping (LD-mapping) per i suddetti caratteri qualitativi.
- Realizzazione di un array dedicato per lo studio della maturazione in melo al fine di analizzare il profilo trascrittomico dei geni compresi nell'intervallo del QTL.
- Implementazione collezione germoplasma piccoli frutti. Collezione di specie, nuove cultivar, selezioni avanzate e selvatiche. Allestimento in campo e gestione della nuova collezione di ciliegio rinnovata nel 2009-2010.
- Messa a punto protocolli di micropropagazione piccoli frutti. Propagazione e micropropagazione.
- Fenotipizzazione dei nuovi materiali vegetali acquisiti e genotipizzazione di accessioni chiave per il miglioramento genetico.
- Nuovi incroci controllati segreganti per aspetti qualitativi e sviluppo fiore/frutto.

Tecnologie abilitanti

Il Centro Ricerca ed Innovazione si è, come previsto, dotato di piattaforme tecnologiche (enabling technologies) atte al supporto delle attività di ricerca nei settori della genetica e genomica. L'obiettivo di massima per tutte le piattaforme è rappresentato dall'ottimizzazione delle risorse, efficientamento delle

attività routinarie di alto profilo quali-quantitativo (high throughput technologies), che uniscano l'alta resa alla economicità di scala (ad es. servizi di sequenziamento o di trasformazione stabile), così come alla efficienza di gestione nella conservazione del germoplasma ed nell'attuazione di piani di breeding (assistito).

Sequenziamento e Genotipizzazione (SG)

La Piattaforma di Sequenziamento e Genotipizzazione ad alta resa partecipa all'attività di ricerca e sviluppo del Centro Ricerca e Innovazione (C.R.I.) attraverso il supporto sia indiretto che diretto del lavoro dei ricercatori afferenti al Centro e tramite lo sviluppo di nuove metodologie d'indagine sperimentale. Il supporto indiretto, attraverso l'organizzazione ed il mantenimento di strumentazioni di ultima generazione, consente ai ricercatori di pianificare e svolgere la propria attività di ricerca sfruttando appieno la capacità tecnologica acquisite negli anni dal C.R.I.. Mentre le competenze del personale della Piattaforma abbinata alle più sofisticate strumentazioni acquisite dal C.R.I. offre il supporto diretto all'attività di ricerca mediante la pianificazione e la progettazione del disegno sperimentale stesso. L'obiettivo principale della Piattaforma rimane tuttavia lo sviluppo di nuove metodologie d'indagine sia attraverso l'acquisizione di nuove conoscenze nel campo delle biotecnologie verdi che il continuo aggiornamento delle strumentazioni presenti e future.

Attualmente la piattaforma agisce su due livelli: la gestione e manutenzione delle strumentazioni acquisite negli anni dal C.R.I. ed il supporto diretto all'attività di ricerca del personale ricercatore.

LIVELLO I: SUPPORTO INDIRETTO

Mediante una pagina web visibile sul sito della Fondazione è disponibile una panoramica virtuale di tutte le strumentazioni gestite dalla Piattaforma a libero accesso previo prenotazione. Ogni strumento è corredato di immagine con una breve descrizione, link al sito web del produttore ed un collegamento al calendario di utilizzo.

La gestione e manutenzione delle strumentazioni avviene attraverso un calendario informatico che consente a tutti i ricercatori afferenti all'area agricoltura di conoscere quali strumentazioni sono presenti nella piattaforma e la loro disponibilità. Questo calendario virtuale consente la prenotazione dei diversi strumenti e la possibilità di utilizzare kit specifici messi a disposizione dalla piattaforma. La gestione della strumentazione da parte della piattaforma consente il mantenimento in completa efficienza delle strumentazioni, il loro corretto utilizzo e soprattutto la possibilità di sfruttare le potenzialità tecnologiche del C.R.I. da parte del personale ricercatore.

LIVELLO II: SUPPORTO DIRETTO

L'attività di supporto diretto offerto dalla Piattaforma consente l'ampliamento ed il raggiungimento degli obiettivi prefissati nei progetti di ricerca svolti dal personale ricercatore del C.R.I.. Tale supporto coinvolge direttamente il personale della piattaforma, la cui formazione altamente qualificata, consente di perseguire il risultato atteso e laddove richiesto anche l'analisi del dato stesso.

Anche in questo caso sul sito della Fondazione è stata creata una pagina in cui è presente una panoramica dei servizi offerti, i quali sono organizzati in maniera modulare in modo che ogni procedura possa essere svolta indipendentemente ad ogni livello. Tutte le procedure sono visibili nel dettaglio passaggio per passaggio, ed un collegamento ipertestuale ad un form elettronico consente la prenotazione del supporto direttamente al personale della Piattaforma.

L'attività di ricerca è svolta dalla Piattaforma al fine di sviluppare nuovi metodi d'indagine atte a soddisfare le necessità dei progetti di ricerca attuali e futuri. Tale attività è svolta dal personale della Piattaforma in collaborazione diretta con il personale ricercatore, attraverso studi pilota atti sia alla produzione scientifica di articoli che brevetti sfruttabili commercialmente. Le competenze ad oggi della piattaforma eseguono:

- Estrazione di acidi nucleici (DNA, RNA) da campioni vegetali mediante due sistemi automatizzati (TECAN, Freedom Evo ad 8 canali indipendenti e 96 canali) che consentono il processamento di centinaia di campioni al giorno;
- Quantificazione di acidi nucleici (DNA, RNA, cDNA) mediante tecniche di spettrometria e fluorimetria (Bioanalyzer 2100, Nanodrop8000, Nanodrop3300, 2 x LC480, Synergy2);
- Sequenziamento Sanger di prodotti di PCR e costrutti inseriti in vettori plasmidici di piccole-medie dimensioni (librerie a cDNA) e DNA genomico inserito in vettori BAC (3 x AB3130, 2 x AB3730);
- Preparazione di librerie genomiche, a cDNA e ampliconi per il pirosequenziamento 454;

- Deep Sequencing de Novo e re-sequencing di DNA genomico, librerie cDNA ed ampliconi mediante pirosequenziamento 454 (GS-FLX Roche);
- Genotipizzazione di popolazioni d'incrocio attraverso l'uso di marcatori molecolari SSR e SNP, mediante piattaforme High Resolution Melting (low-middle throughput) e SNPlex technology (high throughput) (2 x LC480, 3 x AB3130, 2 x AB3730).

Le attività di ricerca e servizio svolte dalla Piattaforma sono finalizzate a sviluppare nuovi metodi d'indagine atte a soddisfare le necessità dei progetti di ricerca attuali e futuri. Tale attività è svolta dal personale della Piattaforma in collaborazione diretta con il personale ricercatore, attraverso studi pilota atti sia alla produzione scientifica di articoli che brevetti sfruttabili commercialmente. In generale prevede di:

- Collaborare con i gruppi di ricerca afferenti alle diverse Aree del C.R.I. supportando i diversi progetti di ricerca grazie alle potenzialità e all'elevata qualità professionale del personale della piattaforma;
- Incrementare le collaborazioni con Istituti di ricerca internazionali mediante progetti comuni ai gruppi di ricerca afferenti alle diverse Aree del C.R.I.;
- Sviluppare nuove metodologie d'indagine atte a consentire uno screening rapido e a basso costo di migliaia di campioni mediante marcatori molecolari;
- Sviluppo di un sistema informatico per la gestione dei form sottomessi alla piattaforma mediante un portale dedicato.

PROGETTI PREVISTI PER IL 2011:

- attività di risequenziamento (finishing + varità) di vite e melo (interno al dip.);
- sequenziamento del trascrittoma di vite, melo e fragola (interno al dip.);
- partecipazione progetto ministeriale sul sequenziamento Genoma olivo cv. Leccino;
- partecipazione progetto di metagenomica del suolo (Pertot);
- partecipazione progetto di sequenziamento del genoma di *Xanthophyllomyces dendrorous* (Martens);
- partecipazione progetto di sequenziamento del genoma Riso (Piffanelli, Lodi);
- partecipazione progetto sul microbioma intestinale (Tuohy);
- partecipazione progetto di metagenomica endofitismo vite (Campisano);

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|------------------------|-----------------------------|-------------------|
| SERVIZI SEQUENZIAMENTO | Pirosequenziamento campioni | enti vari |

Trasformazione e Colture in Vitro (TCIV)

La disponibilità del genoma di *Vitis vinifera*, *Malus x domestica* e *Fragaria vesca* conduce ad una grande sfida per assegnare per ogni gene predetto una funzione, non solo a causa del gran numero di geni da esaminare, ma anche perché definire ciò che costituisce un gene è di per sé un problema complesso. Diverse strategie sono state elaborate in melo, vite e fragola per convalidare le funzioni geniche, sostanzialmente basandosi sulla sovra-espressione o sul silenziamento del gene d'interesse. Tuttavia, ulteriori progressi sono ancora necessari per adeguare queste tecniche ad un'ampia gamma di varietà e porta-innesti, e per sviluppare metodi di selezione non basati sulla resistenza agli antibiotici. Oltre ad applicare le tecnologie già disponibili, la piattaforma ha come obiettivo quello di sviluppare nuovi protocolli di trasformazione per le varietà di mela, uva e fragola per i quali non sono disponibili metodologie di trasformazione o sono attualmente poco efficienti. Al fine di realizzare gli obiettivi dei gruppi impegnati nello studio di funzione o regolazione genica, la piattaforma fornisce competenze ed esperienza di clonazione genica in vettori binari per il silenziamento o la sovra-espressione.

La vasta esperienza nell'analisi e nella caratterizzazione genetica di piante geneticamente modificate della piattaforma (screening molecolare delle piante transgeniche per l'integrità genica, caratterizzazione dell'espressione del transgene, localizzazione del transgene nel genoma...) è a disposizione dei ricercatori per aiutarli a caratterizzare le loro linee transgeniche. La struttura fornisce anche un servizio di moltiplicazione e propagazione di piante in-vitro.

APPLICAZIONI SPECIFICHE E SERVIZI

La piattaforma prevede anche lo studio approfondito di malattie per le quali non sono disponibili strategie di lotta con composti di sintesi, come il colpo di fuoco e gli scopazzi (descritti successivamente) al fine di ottimizzare nuove tecnologie di trasformazione e contemporaneamente proporre strategie di lotta a questi patogeni. L'uso di metodi biolistici, oppure l'espressione transiente mediante agro-infiltrazione o l'uso di virus, sviluppando procedure geniche per consentire la produzione di piante marker-free, la riproduzione accelerata di linee di melo per permettere lo studio in tempi più brevi di geni in relazione allo sviluppo di fiori e frutti nonché cercare di fornire metodologie che sono libere da proprietà intellettuali. Un altro aspetto della piattaforma sarà quello di fornire la sua esperienza nella mutagenesi da radiazioni ionizzanti. Esperimenti preliminari hanno dimostrato la possibilità di produrre e recuperare rigeneranti di Golden delicious con notevoli delezioni con dimensioni e posizioni note. Questo lavoro sarà protratto e porterà alla creazione di una collezione di mappe di delezione in Golden delicious. La piattaforma ha sviluppato e mantiene una rete internazionale di collaborazioni tra laboratori che lavorano su melo e vite per migliorare l'efficienza di trasformazione e per evitare lavori ridondanti.

La struttura ha a disposizione un laboratorio di biologia molecolare per costruire nuovi costrutti ed analizzare le linee transgeniche, un laboratorio per la preparazione dei terreni fornito di autoclavi, un locale sterile per micropropagazione delle colture e numerose camere di crescita per la crescita delle piante in-vitro oltre ad una serra per OGM con le piante in-vivo.

Fireblight. Interazione tra *Erwinia amylovora* e *Malus* (IntEraM). L'enterobatterio fitopatogeno *Erwinia amylovora* causa il colpo di fuoco, una malattia invasiva che minaccia una vasta gamma di Rosacee commerciali e ornamentali, in particolare la sottoclasse delle Pyrinae (ad es. mela, pera, mela cotogna) e sottospecie *Rubus*. Questo batterio è un'interessante quanto unico patogeno. La risposta scatenata da *E. amylovora* nell'ospite durante lo sviluppo è simile alla reazione ipersensibile di incompatibilità tra ospite e patogeno, fino ad ora per questo modello non è stato descritto nessun gene di resistenza. Il progetto IntEraM si pone come obiettivo la caratterizzazione della risposta genomica di melo a *Erwinia amylovora*. Ciò fornirà alcune conoscenze a livello molecolare sull'interazione tra melo e uno dei suoi principali patogeni, oltre a strumenti per incrementare la resistenza nelle varietà di melo. Il progetto prevede:

- analisi molecolare alla base della resistenza e della suscettibilità al colpo di fuoco;
- isolamento e caratterizzazione dei geni resistenti al colpo di fuoco;
- III) genetica funzionale volta a caratterizzare il ruolo di alcuni effettori di *Erwinia amylovora* (Epo1, HopC, AvrRpt2, Hrpw e HrpN) nella modulazione dell'espressione genica di melo durante l'interazione con il patogeno, il ruolo dei geni chiave nel riconoscimento del patogeno *Erwinia amylovora* (HIPM, DIPM e EF-TU). Per la maggior parte di questi geni abbiamo già alcune linee transgeniche che possono essere caratterizzate.

Il progetto IntEraM si basa su diverse collaborazioni tra Cornell University (USA), USDA Kearnesville (USA), ETH Zurich (CH), Sainsbury Lab (UK), Plant food research (Nuova Zelanda), e JKI Dresden (Ger).

Apple proliferation. Scopazzi è una delle più importanti fitopatie in Europa, è diffusa fra le più grandi aree di coltivazione di melo e può causare notevoli perdite economiche. La malattia si manifesta con una serie di sintomi che sono specifici, noti come le "scope delle streghe", frutti sotto taglia e non commerciabili, arrossamento fogliare, ingiallimento e blocco della crescita. Lo scopazzi è associato con "Candidatus *Phytoplasma mali*", un batterio della classe Mollicutes. La piattaforma ha sviluppato un sistema unico di screening per melo basato sull'inoculazione in-vitro dell'innesto con l'agente causale "Candidatus *Phytoplasma mali*". Questo sistema consente alla piattaforma di validare ogni anno in-vitro il nuovo portainnesto. Questo sistema può essere anche un buon modello per studiare l'interazione tra questo fitoplasma e la pianta ospite.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|-------------------|--|---|
| AppleEra TransVol | Investigating apple transcriptome and volatile organic compound changes in response to infection of <i>Erwinia amylovora</i> wild type and mutants | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc incoming 2010 |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. *Nuove culture in-vitro per diverse varietà di melo (Murray, Malus sieversii, Liberty).*
2. *Nuove culture di callo per diverse varietà di vite (Pinot Noir, Pixie, e Nosiolo)*
3. *Trasformazione con EF-Tu, HrpW e fattori di trascrizione dei geni candidati per la resistenza al colpo di fuoco in melo.*
4. *Trasformazione con geni della famiglia MADS per creare linee transgeniche di melo con fioritura precoce.*
5. *Trasformazione con il gene candidato MLO per la resistenza a peronospora in vite.*
6. *L'isolamento di una regione QTL in Malus fusca e Malus sieversii responsabile per la resistenza al colpo di fuoco.*
7. *L'isolamento di una regione QTL in Rubinette responsabile della resistenza ad Alternaria.*
8. *Caratterizzazione dell'espressione genica per HrpN o DSPF in melo.*
9. *Clonazione di potenziali geni Vg responsabili per la resistenza alla ticchiolatura in melo (Golden delicious).*

Miglioramento Genetico della Vite (MGV)

La piattaforma di miglioramento genetico della vite prosegue l'attività in questo settore utilizzando la tecnica dell'incrocio intra-specifico e dell'ibridazione. L'utilizzo della propagazione per seme della vite ha permesso di selezionare una pianta pluriennale elevati livelli di variabilità talmente elevata che ancora oggi si può riscontrare nel valutare i caratteri presenti in una progenie non presenti nei due genitori. In questo filone si inserisce il programma di miglioramento genetico della vite definito in questi anni presso la Fondazione E. Mach e che ha tra i suoi obiettivi sia quello del miglioramento dei caratteri qualitativi della produzione sia quello di rendere i vigneti più sostenibili rispetto a tutti gli agenti di stress biotici ed abiotici.

APPLICAZIONI SPECIFICHE E SERVIZI

Tra i compiti della piattaforma si annoverano:

- Sviluppo e mantenimento del germoplasma viticolo;
- Selezione di incroci per l'implementazione dei caratteri legati alla qualità;
- Sviluppo di incroci interspecifici per la resistenza a stress biotici;
- Sviluppo e selezione di incroci iter specifici per la resistenza a stress abiotici.

Sviluppo e mantenimento del germoplasma viticolo. Il punto di partenza per tale attività è stata quella di disporre di una collezione ampelografica di circa 2700 accessioni che rappresenta una elevata variabilità nel genere Vitis utilizzata come banca genetica in cui sono presenti genotipi di Vitis, ibridi, e varietà di Vitis vinifera e Vitis silvestris. L'attività consiste nel caratterizzare tali accessioni e poterle incrementare importando genotipi rappresentativi di zone differenti di selezione, cercando di disporre il massimo di biodiversità

In questo vigneto "giardino" sono presenti molti genotipi caratterizzati per diversa fenologia dei momenti più importanti del ciclo annuale della vite, diverse strutture del grappolo, acino e fertilità basale delle gemme, differenti profili dei diversi metaboliti secondari (polifenoli e sostanze aromatiche), nonché diversi livelli di resistenza e/o tolleranza ai principali patogeni delle viti. In questi prossimi anni si sono già definite accordi per arricchire la collezione con genotipi provenienti dall'est europeo e caucasico.

Selezione di incroci per l'implementazione dei caratteri legati alla qualità. L'analisi genetica dei parentali delle varietà attualmente coltivate ha messo in luce come varietà di interesse attuale siano incroci naturali tra varietà a volte in via di estinzione o presenti solo in alcune collezioni. Presso FEM sono stati realizzati in questi anni piani di incrocio tra varietà di Vitis vinifera per essere selezionati per i caratteri legati alla qualità. Da una prima selezione di 14000 piante ottenute da seme sono stati moltiplicati 170 individui che sono in selezione soprattutto per le loro caratteristiche enologiche. Nel frattempo sono in valutazione su pianta singola altri 15000 semenzali valutati su pianta singola. Sono da mettere a punto le collaborazioni con le figure della filiera (vivaisti e enologi) per la migliore valorizzazione dei materiali selezionati

Sviluppo di incroci interspecifici per la resistenza a stress biotici. Per quanto riguarda il programma di incroci per la resistenza a Oidio e Peronospora sono stati usati dei genitori disponibili in collezione come Nero, Bianca, e Merzling. Nel piano 2011 si sono stati inseriti alcuni individui portatori di resistenza presenti nella V. amurensis per la peronospora e in Vitis muscadinia e Vitis vatkana per la resistenza all'Oidio.

Oltre a questa attività sono state realizzate alcune popolazioni di studio per la ricerca dei marcatori legati ai caratteri più importanti e queste sono a disposizione degli studi di biologia molecolare implementati dal sequenziamento del genoma della vite. In tale settore verranno realizzati incroci anche con varietà o ibridi adatti a utilizzi delle uve diverse da quelli enologici come uve da mensa e succhi o distillazione. La resistenza o tolleranza di questi genotipi alle principali malattie della vite permetterebbero la riduzione di un numero elevato di trattamenti e diffusione di agro farmaci. E' stata realizzata una collezione con i genotipi resistenti da utilizzare e come genitori per incroci futuri e per la piramidazione dei geni legati alla resistenza a oidio e peronospora.

Sviluppo e selezione di incroci iter specifici per la resistenza a stress abiotici . Nella collezione sono varietà di Vitis americane che possono dare origine anche a nuovi portinnesti che potrebbero migliorare l'efficienza dell'assorbimento e gestione dell'acqua e degli elementi nutrizionali. Per quanto riguarda il miglioramento genetico dei portinnesti si sono raccolti dei genotipi appartenenti alle specie americane (V. riparia, V. rupestris, V. berlandieri) diversi da quelli utilizzate come genitori dei vecchi portinnesti ma che possono rappresentare l'ampliamento della variabilità disponibile per modificare portamenti presenti nei genotipi oggi utilizzati dall'industria vivaistica.

In particolare abbiamo acquisito circa 60 piante ottenute da semenzali degli areali dove vive la Vitis berlandieri, oltre ad ottenere piante di Vitis aestivalis, V. monticola, V. muscadinia e V. cognata che possono dare origine a resistenze maggiori al calcare, alla salinità, alla siccità e/o ristagni idrici e migliorare l'efficienza all'assorbimento di macro e microelementi indispensabili per mantenere le piante in equilibrio e garantire così la migliore qualità.

ATTIVITA' PREVISTE PER IL 2011:

| Materiale | Stadio | 2011 | Esistenti |
|-------------------------------|----------------|-------------|------------------|
| Incroci 2011 | impollinazione | 20.000 | |
| Semenzali 2010 | germinazione | 23.500 | |
| Semenzali in vaso 2009 | | | 8.450 |
| Semenzali | 1° livello | | 11.670 |
| Semenzali 1° livello espianto | | 1.400 | |
| Semenzali 1° livello impianto | | 4.000 | |
| Semenzali | 2° livello | | 165 |
| Semenzali 2° livello espianto | | 0 | |
| Semenzali 2° livello impianto | | 15 | |
| Semenzali | 3° livello | | 12 |
| Semenzali 3° liv. impianto | | 6 | |

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|-----------------------------|---|--------------------------|
| REGIONE SICILIA (STEFANINI) | | Regione Sicilia |
| BIMVITIBACCA | Valutazione incroci a bacca nera e bianca | BIM del Chiese |
| INNOVITIS | Selezione di alcuni genotipi tolleranti a peronospora e oidio | Innovitis s.r.l. |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

- Circa 8000/9000 semi anno che valutati precocemente secondo l'obiettivo dell'incrocio possono essere poi moltiplicati con l'innesto a verde o messi a dimora per ulteriori selezioni.
- Realizzazione di una collezione di uve da mensa con caratteristiche di resistenza

- Creazione di nuovi portinnesti valutati per il loro comportamento verso gli stress abiotici e biotici
- Piramidazione dei geni di resistenza verso oidio e peronospora in unici genotipi da utilizzare come genitori con V. vinifera
- Promuovere le varietà selezionate e iscriverele al catalogo nazionale strategia da definire.

Miglioramento Genetico Delle Rosaceae (MGR)

La piattaforma di miglioramento genetico e germoplasma delle Rosaceae ha visto crescere i propri compiti all'acquisizione del centro ex-CRA di frutticoltura del Ministero Agricoltura e Foreste avvenuta circa due anni or sono. Sui 13 ettari di cui il centro neo acquisito dispone sono collocate importanti collezioni di germoplasma di fragola, lampone, mirtillo, nonché una collezione piuttosto ampia di ciliegio. Questo materiale vegetale si è andato ad aggiungere così all'importante collezione di melo, coltivato e selvatico, già presente presso FEM ed implementata recentemente con circa 400 nuove acquisizioni dalla collezione di Cornell, NY. Si è reso quindi necessario strutturare e rendere indipendente una piattaforma per il miglioramento genetico delle Rosaceae, per una gestione adeguata in primis del miglioramento genetico e germoplasma melo e, in un secondo momento dei piccoli frutti. Tra i compiti della piattaforma rientrano:

- studio varietale e clonale (adesione al progetto MIPA: liste di orientamento varietale);
- miglioramento genetico del melo (programma iniziato nel 1999);
- miglioramento clonale (per le varietà libere di maggior diffusione);
- mantenimento ed implementazione delle collezioni di germoplasma (vecchie varietà, varietà in studio, altre varietà e diverse specie del genere Malus)
- mantenimento ed implementazione del germoplasma piccoli frutti

Studio varietale e clonale. Lo studio varietale e clonale persegue l'obiettivo di valutare le nuove accessioni costituite dai programmi di selezione e miglioramento genetico pubblici o privati operanti in Italia e all'Estero. Potenzialità produttive che sono testate in riferimento alle caratteristiche ambientali, produttive e commerciali del settore frutticolo Trentino.

L'attività ha delle ricadute applicative come supporto ad agricoltori, tecnici e associazioni commerciali nella conoscenza e nella scelta delle migliori accessioni per il corretto aggiornamento della gamma varietale e clonale. Le migliori costituzioni proposte a livello mondiali rappresentano inoltre il temine di confronto privilegiato del processo di selezione condotto presso FEM e possono essere d'interesse per i nuovi programmi d'incrocio, come portatori di caratteri più affini alle attuali aspettative di produttori, filiera commerciale e consumatore.

La Fondazione Edmund Mach Istituto Agrario San Michele aderisce al programma nazionale: "Liste di orientamento varietali melo" del MIPA, coordinato da CRA in collaborazione con l'Istituto di Frutticoltura dell'Università di Bologna. Il programma fornisce gran parte dei materiali innovativi proposti a livello mondiale alle diverse U.O. partecipanti e le stesse formulano in maniera congiunta le liste di proposta degli ottenimenti a maggior interesse. Annualmente sono presentate su riviste nazionali a carattere Agricolo le varietà ed i cloni che le diverse unità operative propongono come migliorativi e più promettenti per le diverse zone frutticole italiane, esponendo per le accessioni d'interesse pregi ed eventuali difetti. I frutti ottenuti dalle accessioni in valutazione sono inoltre esposti a confronto con selezioni FEM nelle mostre pomologiche e/o negli incontri tecnici, annualmente organizzati da Enti, Associazioni oppure da FEM stessa.

Miglioramento genetico melo. Il programma di miglioramento genetico del melo iniziato nel 1999. Si articola in livelli di selezione con ciclo annuale. A regime in ogni livello sono apportati nuovi materiali e contemporaneamente sono esclusi quelli valutati potenzialmente meno interessanti. La selezione dei semenzali (primo livello) e la valutazione dei materiali con caratteri migliorativi (secondo livello) sono pressoché a regime:

- 60.000 sono i semenzali in primo livello, 12.000 dei quali sono stati rinnovati negli ultimi tre anni;
- 242 sono le selezioni di secondo livello poste a dimora in parcelle di 3 piante per ogni accessione. La verifica del comportamento vegeto-produttivo su più anni consentirà a partire dal 2011 di eliminare le accessioni di scarso interesse sia come potenziale parentale nei futuri incroci sia come presunta nuova varietà.

Al terzo livello confluiscono i materiali ritenuti potenzialmente migliorativi. Le selezioni presunte migliorative sono da testare negli ambienti frutticoli trentini, con diverse tecniche di produzione ed a confronto con varietà e cloni attualmente coltivati.

Il terzo livello è determinante al fine di:

- valutare le reali potenzialità vegeto produttive dei nuovi ottenimenti a confronto con le varietà ed i cloni attualmente coltivati;
- rilevare eventuali carenze e o difetti, quantificandone l'incidenza;
- verificare l'interazione fra genotipo ed ambiente;
- affinare le tecniche di coltivazione in relazione alle caratteristiche vegeto produttive degli ottenimenti;
- ricercare i corretti valori dei parametri per l'esatta determinazione dell'epoca di raccolta in funzione di un'ottimale conservazione dei frutti;
- avere delle sufficienti quantità di frutta per dimostrazioni e degustazioni sufficientemente estese.

Miglioramento e selezione clonale. Il miglioramento e la selezione clonale rappresentano un ambito di minore evidenza rispetto ai precedenti, ma costituisce un importante tassello di sviluppo per le varietà affermate e diffuse. Nella varietà Renetta Canada si stanno ricercando linee di moltiplicazione con frutti a maggiore estensione della rugginosità (grana); per le varietà quali Gala e Fuji è sono richiesti incrementi nell'intensità e nell'estensione del sovraccolore; in Golden Delicious sono ricercate mutazioni che apportano una minore suscettibilità a rugginosità ed una maggiore sfaccettatura dei frutti mantenendo invariate le altre caratteristiche.

Mantenimento ed implementazione collezione di germoplasma. Nel prossimi anni, con la messa a dimora di ulteriori accessioni, sarà ampliata ulteriormente la collezione di germoplasma del melo impostata presso l'azienda Giaroni. I circa 1.100 ottenimenti, rappresentati da varietà (Malus x domestica) e da specie diverse del genere Malus, che saranno presenti a completamento della fase di allestimento, coprono una grossa fetta della variabilità genetica attualmente presente nel genere Malus.

L'obiettivo generale della piattaforma è quello d'individuare e/o costituire varietà e cloni migliorativi rispetto all'attuale assortimento varietale. Obiettivi intermedi sono:

- Lo sviluppo di un processo di valutazione e di selezione dei materiali migliorativi coerente con le aspettative dei produttori, della catena distributiva e di commercializzazione, le aspettative dei consumatori e la necessità di minore impatto ambientale delle coltivazioni.
- La corretta e celere individuazione delle accessioni (proprie oppure acquisite) potenzialmente e realmente migliorative è il presupposto base per avere nel medio lungo periodo risultati duraturi;
- Lo sviluppo di popolazioni, implementazione collezione e predisposizioni di materiali vegetali per studi in ambito genetico molecolare (costituzione di marcatori, ricerca di geni di resistenza ed altri di interesse vegeto-produttivo presenti nel germoplasma);
- L'incremento della MAS nel processo di selezione precoce dei semenzali (prima della messa a dimora in campo).

ATTIVITA' PREVISTE PER IL 2011:

| Materiale | Stadio | 2011 | <i>Esistenti</i> |
|----------------------------|----------------|-------------|-------------------------|
| incroci 2011 | impollinazione | 10.000 | |
| semenzali incr. 2010 | germinazione | 16.000 | |
| semenzali in vaso | | | 13.000 |
| semenzali | 1° livello | | 55.000 |
| semenzali 1° liv. espianto | | 5-7000 | |
| semenzali 1° liv. impianto | | 5-7000 | |
| semenzali 2° liv. | 2° livello | | 242 |
| semenzali 2° liv. espianto | | 45 | |

| | | | |
|----------------------------|------------|-------|----|
| semenzali 2° liv. impianto | | 30-50 | |
| semenzali 3° liv. | 3° livello | | 10 |
| semenzali 3° liv. impianto | | 1-3 | |

Qualità Alimentare e Nutrizione (QAN)

Svolge attività di ricerca ed innovazione finalizzate alla valorizzazione sensoriale, tecnologica e nutrizionale dei prodotti agroalimentari, al fine di migliorarne la qualità e di tracciarne l'origine rispondendo alle esigenze del consumatore. Il miglioramento delle conoscenze è perseguito attraverso nuove metodologie di studio, basate su piattaforme tecnologiche ed infrastrutture avanzate (metabolomica, isotopi stabili, panel sensoriale, incubatore di innovazione), seguendo un approccio integrato basato sulla multidisciplinarietà. Le piattaforme strumentali innovative e l'approccio di sistema permettono di condurre studi fondamentali, generare nuove metodologie di studio e nuove conoscenze sui prodotti agroalimentari. Mira a sostenere l'innovazione di prodotto e di processo basata sulla conoscenza nel settore agroalimentare. Promuove l'utilizzo delle ricerche nel campo delle scienze biologiche, della scienza del consumatore, della metabolomica, della tracciabilità come strumenti di indirizzo delle produzioni innovative. Fornisce un nucleo di ricerca nel campo della nutrizione umana per la emergente area strategica della nutrigenomica. Conduce ricerche, sia in laboratorio che in scala pilota ed aziendale, supportando scientificamente la creazione di prodotti e processi a valore aggiunto, basati sulla conoscenza, sulle idee, sull'innovazione.

Attraverso il coordinamento di specifici programmi di ricerca:

- caratterizza l'insieme dei metaboliti (metaboloma) di piante di interesse agrario, al fine di sostenere la produzione di piante con un impatto positivo sulla qualità della vita e sulla salute umana.
- studia l'interazione alimento-consumatore e la multisensorialità che la caratterizza, attraverso l'applicazione delle principali tecniche sensoriali e strumentali, in un contesto di collaborazioni che permettono di approfondire anche l'interazione con gli aspetti cognitivi e la multisensorialità.
- opita un gruppo che si sta specializzando nella microbiologia intestinale, nutrizione umana e nutrigenomica, con strutture dedicate per fermentazioni, culture cellulari umane e microbiologia. Un insieme di modelli in-vitro di cellule umane, modelli di microbiota intestinale e studi di intervento dietetico in soggetti umani sono le chiavi per chiarire l'impatto metabolico del cibo vegetale e degli alimenti fermentati sulla salute umana e sui biomarkers degli stati patologici.

Gruppi di ricerca

Qualità Alimentare (QA)

L'attività di ricerca è finalizzata alla valorizzazione qualitativa, tecnologica e nutrizionale dei prodotti agroalimentari. Il miglioramento delle conoscenze è perseguito attraverso metodologie di studio altamente innovative esemplificate dall'approccio metabolomico, che punta alla caratterizzazione di tutti i possibili metaboliti prodotti dalle piante (metaboloma). Lo studio del metaboloma è orientato a sostenere la produzione di piante con un impatto positivo sulla qualità della vita e sulla salute umana.

Le strategie di studio si basano sull'impiego combinato di multiple tecnologie analitiche di frontiera, per identificare simultaneamente e con elevata efficienza ed accuratezza un ampio numero di metaboliti sia primari che secondari. I dati prodotti vengono processati con la bioinformatica e si persegue l'integrazione con la genomica.

L'approccio di sistema permette di condurre studi fondamentali, finalizzati ad una migliore comprensione del metabolismo vegetale e dell'associazione dei metaboliti ai geni. Contribuisce allo sviluppo di piante ed alimenti che favoriscano il progresso del genere umano, primariamente nel campo nutrizionale, ma anche energetico ed ambientale. Vengono generate nuove metodologie di studio e conoscenze sui composti nutrizionalmente e sensorialmente rilevanti; tali informazioni potranno essere utilizzate per migliorare la comprensione dell'impatto della dieta sulla salute umana e per produrre alimenti a maggiore valore aggiunto. Collabora con istituzioni nazionali e comunitarie assicurando un fondamentale supporto scientifico e tecnologico.

VISIONE

Gli elementi innovatori portanti di questo programma sono il consolidamento di un gruppo di ricerca in metabolomica vegetale capace entro il 2013 di conseguire visibilità internazionale in questa nuova scienza interdisciplinare. L'apertura di nuovi e più ampi orizzonti nel contesto dello studio della biologia dei sistemi, rendendo perseguibile una completa fenotipizzazione chimica delle diverse piante, accelerando la comprensione dei meccanismi gene-funzione, lo sviluppo di nuovi e migliorati prodotti e varietà, cominciando dalle colture agrarie più importanti per il Trentino. Consolidamento e completamento presso il CRI di una svolta epocale nelle modalità di operare nella chimica strumentale. Il secondo importante elemento di innovazione è la estensione delle applicazioni della metabolomica allo studio delle proprietà nutrizionali degli alimenti, divenuto campo di lavoro irrinunciabile per un centro che studia gli alimenti base della dieta umana.

Per raggiungere questi obiettivi ci si propone di completare la implementazione delle competenze avanzate necessarie per consolidare un laboratorio leader in ambito nazionale e con visibilità in ambito internazionale, nel settore dello studio dei metaboliti vegetali. Verrà acquisita la capacità di contribuire in maniera competitiva all'avanzamento dei metodi di indagine ed alla produzione di nuove conoscenze attraverso un approccio di sistema. Si consoliderà la rete di collaborazione con centri internazionali e nazionali che si occupano dello studio dei metaboliti vegetali e del loro impatto nella dieta, anche ai fini della stesura di proposte per progetti nazionali ed europei. Sarà consolidato il campo di applicazione agroalimentare ed esteso all'ambito nutrizionale. Sarà dimostrata la possibilità di applicare i nuovi metodi di studio anche a settori applicativi producendo positive ricadute economiche e sociali.

OBIETTIVI

- Sviluppo e validazione di tutti i protocolli fondamentali necessari per studiare il metaboloma della vite e del melo (completati e pubblicati entro 2012). Completamento del metaboloma della vite e del melo (entrambi pubblicati entro 2013).
- Completamento della classificazione di due popolazioni (1 vite, 1 melo) in gruppi con profilo metabolico simile per la ricerca delle determinanti genetiche (entro 2013).
- Espansione delle metodologie di lavoro alle tecniche di lipidomica (entro 2012).
- Stimare sperimentalmente la variabilità di un ampio numero di metaboliti che possano essere correlati a tratti qualitativi positivi e negativi di uva e mela, fenotipizzazione chimica essenziale per il disegno dei programmi di miglioramento genetico (entro 2014).
- Espansione verso il settore nutrizionale, sia per l'indagine metabolica su omogenati che spazialmente risolta su tessuti, tramite "MS-imaging". Permetterà di approfondire le dinamiche che governano le sostanze ad alto valore nutrizionale negli alimenti vegetali (entro 2013).
- 7. Consolidare una rete di collaborazione con centri internazionali e nazionali che si occupano dello studio dei metaboliti vegetali e del loro impatto nella dieta, anche ai fini del conseguimento di progetti nazionali ed europei.
- 8. Produzione scientifica: obiettivo di 2 pubblicazioni ISI per ricercatore per anno.

Questi obiettivi si perseguiranno in un contesto di network ed integrazione a vari livelli:

Provinciale. Oltre alle rilevanti sinergie con gli altri programmi del CRI, stretta sinergia con l'Università di Trento in particolare per l'integrazione delle piattaforme di metabolomica.

Nazionale. Stretta collaborazione con l'INRAN di Roma per la nutrizione. Collaborazioni estese ad una rete di numerose Università Nazionali, tra le quali: Bologna, Milano, Trento (Ci.Bio) e Trieste.

Internazionale. In avviamento collaborazioni con UC California (Davis), Univ. of North Texas, Weizmann (Israele), SCRI (UK), AWRI (South Australia) ed Univ. Stellenbosch (SA) nella disciplina della metabolomica e sue applicazioni.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|---------------------|--|----------------------------------|
| CAVIT | | CAVIT |
| QUALIFU | Qualità alimentare funzionale: sviluppo e applicazione di un indice multifattoriale, impronta digitale Funzionale (IDF) caratterizzante le proprietà antiossidanti e nutrizionali di alimenti italiani di origine vegetale | MIPAAF |
| VARIETALEMONTALCINO | Effettuazione di una ricerca sull'ottimizzazione dei metodi di riscontro oggettivo dell'origine varietale e geografica dei vini di montalcino | Consorzio Brunello di Montalcino |
| AGER (MATTIVI) | Qualità della mela: dalla creazione di nuovi genotipi alla post-raccolta nell'era della post-genomica. | Rete Fondazioni Bancarie |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. Contribuire a completare la validazione, inclusa pubblicazione, di un protocollo UPLC-MS per lo studio dell'insieme dei metaboliti polari (primari) mediante separazione in fase normale.
2. Contribuire a completare la validazione, incluse pubblicazioni, dell'insieme dei protocolli sia chimico analitici che bioinformatici necessari ad un approccio di studio rigorosamente metabolomico ai tessuti vegetali (uva e mela), sia su omogenati che su tessuti integri (MS-imaging).
3. Mettere a punto e validare una metodica di screening dell'insieme dei composti volatili della frutta (uva e mela) mediante SPME-GC-TOF.
4. Completare, in collaborazione con gli altri gruppi di ricerca coinvolti, la acquisizione dei dati per lo studio del metaboloma dell'uva (almeno 80 varietà su 3 anni) basata su 3 metodiche complementari (RP, NP e GC), e gli esperimenti necessari per giungere alla annotazione completa di almeno 250 metaboliti organici, ed alla annotazione parziale di altrettanti.
5. Per quanto riguarda lo studio del processo di micro ossigenazione dei vini rossi, completare la annotazione dei biomarkers individuati con esperimenti di metabolomica, provando la capacità del nuovo approccio di fornire una nuova chiave di lettura ai meccanismi del processo. Disseminazione risultati.
6. Completare uno studio di fattibilità, applicato a casi studio reali di interesse economico e con visibilità in campo nazionale, di un approccio metabolomico nel controllo della origine varietale dei vini rossi.
7. Relativamente alla scoperta, effettuata nel 2010, del rotundone come aroma di impatto nell'uva e nel vino. Completare lo studio dei principali fattori vitienologici (incluse pubblicazioni) e produrre i dati per lo studio genetico, in collaborazione con il Gruppo di Genomica applicata alla vite nella popolazione segregante SyxPN.
8. Contribuire a completare uno studio "proof-of-principle" dello studio mediante metabolomica non target delle perturbazioni al metabolismo primario indotti da un composto bioattivo naturale, in mammifero (ratto o topo). In collaborazione con Univ. Trieste e KIS Lubiana.

Nutrizione E Nutrigenomica (NN)

La missione del gruppo Nutrizione e Nutrigenomica è di fornire un nucleo di ricerca sulla nutrizione umana per l'area strategica emergente della nutrigenomica. Le tecnologie di genomica, metabolomica e bioinformatica rappresentano per la prima volta un kit di strumenti capace di misurare a livello sistemico il flusso metabolico umano in risposta ad una manipolazione della dieta.

Nonostante l'importante contributo del fattore genetico a molte malattie umane, il rischio di sviluppare tali malattie è anche fortemente influenzato da fattori ambientali. L'alimentazione e la nutrizione rappresentano importanti contributi ambientali per il rischio di sviluppare malattie croniche e giocano un ruolo chiave nella mortalità associata a malattie cardiovascolari, cancro, diabete e demenza prematura. Dati epidemiologici suggeriscono che l'alimentazione occidentale, ricca di carni rosse e industrialmente processate, di grassi e zuccheri raffinati aumenta il rischio di queste malattie croniche, spesso mediante aumento del peso corporeo ed obesità. Diversamente, altri studi dimostrano anche che cibi integrali, alcuni prodotti latticini e diete

ricche di fibre alimentari e metaboliti vegetali secondari o polifenoli proteggono da questo tipo di malattie. La frutta in particolare è associata con la riduzione del rischio di malattie croniche.

Una manipolazione della dieta con cibi noti per ridurre il rischio di sviluppare tali malattie potrebbe costituire un beneficio reale in termini di riduzione dell'impatto socioeconomico e miglioramento della qualità della vita. Nonostante sia riconosciuto che la maggioranza dei presunti componenti alimentari, contenuti in tali cibi promuoventi la salute, debbano interagire con i microbiota intestinali prima di diventare biologicamente attivi, i meccanismi alla base di tale effetto rimangono scarsamente conosciuti. Nel gruppo Nutrizione e Nutrigenomica utilizziamo una serie di modelli in vitro impieganti cellule umane, modelli di microbiota intestinali e interventi diretti sulla dieta di soggetti umani per elucidare l'impatto metabolico di derivati vegetali e prodotti alimentari fermentati sulla salute umana e su biomarcatori di malattie croniche.

Il gruppo fornisce expertise in modelli da laboratorio dei microbiota intestinali e di fermentazione colonica, colture cellulari umane e la capacità di condurre studi pilota di interventi sulla dieta, così come aspetti tecnologici di microorganismi usati nella produzione di cibi fermentati e functional foods. In combinazione con le piattaforme di genomica, metabolomica e bioinformatica in FEM, il gruppo fornisce un ente di ricerca unico e una delle colonne portanti nel centro di eccellenza emergente della nutrigenomica in FEM.

VISIONE E OBIETTIVI

Il gruppo Nutrizione e Nutrigenomica è stato costruito sulla base della sovvenzione per gruppi di ricerca emergenti "TrentinoGut", conferito dal Marie-Curie: PAT COFUND programme nel maggio 2010, e sui punti di forza di tecnologie alimentari e di fermentazione presenti in FEM.

TrentinoGut ha consentito di organizzare un gruppo specializzato in microbiologia intestinale, nutrizione umana e nutrigenomica, con attrezzature di laboratorio dedicate a fermentazione, colture cellulari umane e microbiologia. L'obiettivo del progetto era quello di "caratterizzare le attività promuoventi la salute di frutta e prodotti alimentari locali della regione Trentino", usando approcci sperimentali sia in vitro che in vivo. Le attività del gruppo Nutrizione e Nutrigenomica per il periodo dal 2011 al 2013 includeranno un numero di progetti con lo scopo di rinforzare ed espandere il rendimento scientifico del gruppo nell'area della nutrigenomica applicata a frutta e prodotti caseari con attività promuoventi la salute. Nello specifico, attraverso collaborazioni con esperti a capo dei campi di ricerca delle malattie umane croniche e della nutrizione, sia in Italia che a livello europeo, il Gruppo intraprenderà un numero di studi umani, in primo luogo mirati a rintracciare i metaboliti, i microbiota ed i profili di biomarcatori della salute in specifiche popolazioni target, che potrebbero trarre maggior beneficio da un intervento della dieta, e, successivamente, attraverso interventi diretti della dieta in queste popolazioni con selezionati prodotti alimentari promuoventi la salute. I cibi da testare saranno selezionati sulla base di dati sperimentali esistenti o emergenti e forniti grazie alla stretta collaborazione con partner industriali.

Un'altra attività di ricerca del gruppo sarà quella di affermare le capacità del laboratorio nella scoperta di nuovi ingredienti o componenti alimentari funzionali e il significato di produrre questi componenti alimentari. Ciò includerà una stretta collaborazione con partner industriali, utilizzando l'impianto sperimentale gestito dal CTT in FEM, e l'istituzione di nuove tecnologie, in specifico una abilità metagenomica del Gruppo basata sul sequenziamento di basi ad elevato throughput e sullo screening funzionale di nuovi biocatalitici e di sostanze antimicrobiche.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|--------------|---|---|
| TRENTINO GUT | Measuring the functional potential of traditional Trento foods to modulate the human gut microbiota | Provincia Autonoma di Trento - bando team incoming 2009 |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. Collaborazione FLAVURS, University of Reading: Profilo metabolico di biofluidi in soggetti ad elevato rischio di malattie cardiovascolari seguenti diete fortificate con frutta e verdure ad alto o basso contenuto di flavonoidi in confronto con il modello di dieta anglosassone (UK) usato come riferimento (progetto FLAVURS). Durata: 2011-2012.
2. Collaborazione Moli-Sani, Università Cattolica C. da Tappino, CAMPOBASSO: Misura delle conseguenze metaboliche e sul microbiota legate alla divergenza dalla "dieta Mediterranea" in

- soggetti di mezza età sovrappeso: identificazione di una popolazione target per un intervento mirato sulla dieta, con alimenti a base di frutta. Durata 2011-2012.
3. Collaborazione Moli-Sani, Università Cattolica C. da Tappino, CAMPOBASSO Misura delle conseguenze metaboliche e sul microbiota di isoformi ApoE in soggetti ipercolesterolemici: identificazione di una popolazione target per un intervento mirato sulla dieta, con alimenti a base di frutta. Questo studio necessiterà di un tecnico laureato dedicato reclutato da FEM-IASMA per svolgere il lavoro di selezione ei soggetti e raccolta dei campioni biologici a Campobasso. Durata Maggio 2011-Maggio 2013
 4. Collaborazione con Ospedale Santa Chiara, Trento. Misura della composizione e della produttività metabolica del microbiota intestinale in gruppi di pazienti affetti da diverse patologie anche in relazione alla dieta: identificazione di una popolazione target per un intervento mirato sulla dieta, con alimenti a base di frutta. Durata 2011-2013.
 5. Costituzione e validazione di pipeline bioinformatica per l'analisi di dati relativi ad ampliconi metagenomici di frammenti del gene 16S rRNA ottenuti mediante pyrosequencing. Durata 2011-2013.
 6. Metagenomica funzionale del formaggio. Proteosomica per la scoperta di nuovi biocatalizzatori. Durata 2011-2013.

Biotechnologia dei Prodotti Naturali (BPN)

Nel settore della post-genomica, le attuali limitate conoscenze delle vie metaboliche alla base della biosintesi dei composti secondari nelle piante risultano essere un ostacolo al raggiungimento di progressi nel campo delle biotecnologie in piante e microrganismi e del breeding. L'obiettivo principale del gruppo di ricerca BNP è quello di mettere a confronto dati ottenuti mediante un approccio metabolomico con quelli ottenuti da un approccio genomico al fine di identificare nuove funzioni geniche, e di ricostruire il network esistente tra le vie di sintesi coinvolte nella biosintesi di metaboliti chiave (approccio dal gene al metabolita).

Il raggiungimento di queste conoscenze fondamentali sarà utile allo sviluppo di varietà che presentano le caratteristiche ricercate, grazie all'impiego di metodiche biotecnologiche e di marcatori molecolari in grado di supportare futuri programmi di selezione assistita. Il flusso dei metaboliti è quindi un argomento di interesse fondamentale ed è essenziale per la creazione di un modello di network metabolico, laddove sono note le funzioni enzimatiche.

Nuove funzioni geniche saranno determinate mediante tecniche biotecnologiche che prevedono l'utilizzo di proteine ricombinanti in vitro, in vivo e nelle piante. Inoltre, queste nuove conoscenze saranno utili anche alla progettazione ed allo sviluppo di moduli riguardanti piattaforme di biosintesi combinatoria di prodotti naturali che possono avere un notevole interesse ed una consistente richiesta da parte delle industrie farmaceutiche (fitofarmaci, nutraceutica) ed alimentari (additivi, integratori).

VISIONE

Al fine di raggiungere tali obiettivi il gruppo BNP si focalizzerà sull'approccio "dal gene alla funzione" combinando i risultati ottenuti dalla metabolomica con quelli ottenuti dalla genomica utilizzando (bio)tecnologie innovative riguardanti le proteine:

- Sviluppo di mappe parziali o complete delle vie di sintesi basandosi sui dati ottenuti dalla metabolomica
- Integrazione dei dati ottenuti dalla genomica e dalla trascrittomica con le mappe
- Identificazione e approfondimento di nuove vie metaboliche riguardanti importanti metaboliti secondari (nutrizione, salute, fisiologia delle piante)
- Identificazione dei geni coinvolti e loro caratterizzazione funzionale
- Individuazione di nuove strategie utili alla selezione assistita in piccoli frutti
- Biosintesi combinatoria di prodotti naturali complessi

A causa della complessità dell'approccio analitico ed al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati e di soddisfare a pieno il criterio di studio scelto di "Biologia Sistemica", si renderà necessaria una stretta collaborazione con il gruppo di "Biostatistica ed Analisi dei Dati", con le piattaforme di "Metabolomica", "Sequenziamento" ed "Ingegneria Genetica" ma anche con gruppi di ricerca nazionali ed internazionali.

VISIONE E APPROCCIO SPERIMENTALE

Diidrocalconi in Melo: Biosintesi e loro Applicazione in campo Alimentare e Farmaceutico. I diidrocalconi rappresentano i composti fenolici più abbondanti in melo e sono presenti principalmente nella foglia ma

anche nel frutto. Tali composti, oltre che essere stati presi in considerazione in quanto coinvolti nei meccanismi di difesa del melo contro il colpo di fuoco e la ticchiolatura, risultano essere di interesse per quanto riguarda la nutrizione umana e la salute grazie alla loro azione svolta sul metabolismo/assunzione degli zuccheri. Gli scopi del progetto sono:

- Identificazione di diidrocalconi in varietà appartenenti al germoplasma di melo
- Caratterizzazione di tutti i geni strutturali coinvolti

Caratterizzazione biochimica e Molecolare della Via Biosintetica degli Ellagitannini in Lampone e Fragola (EllagiBiosyn Rosa). Gli ellagitannini sono composti antiossidanti polifenolici che si trovano in alcuni frutti, alberi, nel tè e nelle piante medicinali. In molti piccoli frutti, come il lampone, le fragole e il melograno, gli ellagitannini, oltre alle antocianine, sono gli antiossidanti più abbondanti e sono stati associati alla riduzione del rischio di insorgenza di malattie cardiovascolari, del diabete mellito (tipo2) e del cancro. Tuttavia la via metabolica non è ancora stata studiata a livello molecolare e non sono ancora stati identificati i geni coinvolti. Gli scopi di tale progetto sono:

- La caratterizzazione chimica della biosintesi degli ellagitannini in diverse specie e varietà di Rubus e Fragaria.
- Identificazione di geni candidati coinvolti nella parte iniziale della via biosintetica degli ellagitannini.

Biosintesi degli Stilbeni e dei Polifenoli in Vaccinium spp. (PolyVacc). Il mirtillo ed altre specie di Vaccinium sono ricche di polifenoli come i flavonoli, le antocianine e le proantocianidine. Tuttavia, è stato dimostrato che alcuni genotipi sono in grado di accumulare un considerevole quantitativo di derivati del resveratrolo. In considerazione dei noti effetti benefici a livello di nutrizione umana e di salute, ulteriori conoscenze del ciclo biosintetico in Vaccinium potrebbero essere di supporto alla selezione di varietà ad elevato contenuto di stilbeni e polifenoli in queste specie di frutti. Gli scopi di tale progetto sono:

- Profiling di metaboliti (polifenoli) in differenti specie e varietà di Vaccinium.
- Identificazione degli enzimi chiave nella formazione degli stilbeni.

Basi Genetiche e Biosintetiche della produzione di Pigmenti Colorati in Lampone (RubuCOL). La colorazione del frutto è uno dei tratti qualitativi di maggiore rilevanza in lampone. Oltre al caratteristico colore rosso, sono disponibili attualmente genotipi che presentano una gamma di colori che variano dal porpora scuro fino al giallo chiaro. Questi ultimi sono spesso caratterizzati da decremento o variazioni a livello della composizione in composti volatili, altra caratteristica qualitativa importante per i consumatori. I meccanismi alla base di tali cambiamenti nel metabolismo sono ancora ignoti e saranno investigati a livello chimico, biochimico e molecolare con lo scopo finale di essere di supporto a programmi di miglioramento per l'ottenimento di nuove varietà di lampone presso la FEM. Gli scopi di tale progetto sono:

- Ottenimento di una metodica analitica per la separazione e l'identificazione di carotenoidi ed altri lipidi.
- Profiling di metaboliti (polifenoli e carotenoidi) di differenti specie e varietà di Rubus.
- La determinazione di una possibile mappa della via biosintetica della produzione di pigmenti in lampone.

Gusto e Composizione aromatica dell'acino d'uva. I tioli volatili e terpenoidi specifici apportano un importante contributo all'aroma del vino. Allo stato attuale manca una chiara comprensione dei meccanismi che sono alla base della formazione di tali composti e dei loro precursori. L'impiego di metodiche biochimiche, genetiche e chimiche renderà possibile il clonaggio diretto di geni candidati putativamente coinvolti nella biosintesi. L'identificazione di questo/i enzima/i avrà un ruolo centrale nel breeding della vite e nella produzione di vini. Gli scopi di tale progetto sono:

- Identificazione e caratterizzazione funzionale di geni candidati presenti nel genoma della vite.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|--------------------|---|---|
| ELLAGIBIOSYN NUTRI | Biochemical and Molecular Characterization of the Ellagitannin Biosynthetic Pathway in Raspberry and Strawberry | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc incoming 2010 |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. Composizione in diidrocalconi nelle varietà appartenenti al germoplasma di Malus
2. Identificazione e caratterizzazione biochimica degli enzimi chiave presenti nelle vie biosintetiche dei diidrocalconi, ellagitannini e stilbeni nei differenti tipi di frutta
3. Mappe preliminari di parti selezionate delle vie biosintetiche alla base della produzione di metaboliti secondari in melo, Rubus e Vaccinium
4. Profilo dei polifenoli presenti in differenti specie e varietà di Vaccinium
5. Profilo dei polifenoli e carotenoidi di Rubus alla base delle variazioni nella pigmentazione
6. Fattori genetici ed enzimatici che influenzano le variazioni di colorazione in Rubus
7. Sviluppo di nuovi marcatori molecolari

Qualità Sensoriale (QS)

Sviluppare ed applicare metodologie di indagine innovative e multidisciplinari per interpretare e predire le scelte dei consumatori, grazie ad un approccio che mira alla definizione della qualità percepibile dei prodotti alimentari e alla sua oggettivazione, portando l'attenzione sull'interazione prodotto-consumatore e sulla multisensorialità che la caratterizza.

L'applicazione combinata di tecniche sensoriali e strumentali per l'analisi delle proprietà degli alimenti viene condotta in un contesto di sinergie fra competenze e strumentazioni, che permettono di approfondire gli aspetti intrinseci della qualità del prodotto tenendo in considerazione l'influenza di fattori cognitivi e percettivi sulla percezione multisensoriale. Lo studio si completa con l'applicazione di metodi di "consumer science" per analizzare le risposte dei consumatori in funzione sia delle caratteristiche dei prodotti che delle informazioni raccolte sui consumatori.

Oltre all'intrinseca rilevanza fondamentale si vuol fornire uno strumento applicativo per lo sviluppo di prodotti e processi innovativi nel settore agroalimentare e per la valorizzazione e protezione delle produzioni tipiche. Tale obiettivo bene si integra nell'ottica più generale di sviluppare il potenziale produttivo, sia locale che nazionale, e di migliorare il livello qualitativo dell'alimentazione rispondendo alle esigenze di un consumatore sempre più attento ed esigente, che sceglie prodotti con elevati standard qualitativi sia in termini salutistici che edonici.

VISIONE

Diventare un laboratorio di ricerca leader in ambito nazionale e con visibilità a livello internazionale nel campo dell'oggettivazione della qualità sensoriale dei prodotti agroalimentari e delle caratterizzazioni strumentali ad essa correlate, in particolare di quelle basate sulla rivelazione rapida e in linea di composti volatili responsabili del flavour (PTR-MS, GC-MS) e di proprietà fisico meccaniche correlabili alla texture. Competenze nei settori della multisensorialità e della consumer science permetteranno inoltre di indagare le dinamiche cognitive e percettive alla base delle risposte del singolo individuo, e di misurare ed interpretare le scelte dei consumatori tenendo in considerazione la complessità e l'individualità delle risposte.

Gli elementi chiave sono, da un lato, la sinergia dell'analisi sensoriale "classica" e delle più consolidate caratterizzazioni strumentali con metodiche innovative di consumer science e di analisi strumentali di parametri qualitativi correlati alle proprietà sensoriali e, dall'altro, la visione ed i metodi delle scienze cognitive. La collaborazione con la nuova piattaforma Composti Volatili (PCV) e il ricorso alle più avanzate tecniche chemiometriche e di data-mining giocheranno un ruolo fondamentale per lo sviluppo di nuovi metodi.

Su questi presupposti il laboratorio potrà contribuire in maniera determinata alla valorizzazione dei prodotti agroalimentari di interesse per l'economia trentina (selezione di nuove varietà) e innovazione tecnologica nei processi di trasformazione (sviluppo di prodotti innovativi).

AMBITI DI RIFERIMENTO

Provinciale: oltre all'interazione con i programmi CRI ci sono sinergie con l'università di Trento (CIMEC) per gli aspetti cognitivi e di multisensorialità e con le PMI e le cooperative per la valorizzazione dei prodotti trentini.

Nazionale: il riferimento nazionale è la rete per l'analisi sensoriale che ha portato alla fondazione della Società Italiana di Scienze Sensoriali (in particolare, l'INRAN di Roma, le università di Firenze, di Udine, di Milano, di Napoli e di Bologna) che entrerà nel 2011 nella European Sensory Science Society che riunisce le società di 12 paesi europei.

Internazionale: l'Università di Innsbruck con la quale è in atto una collaborazione scientifica decennale per lo sviluppo applicativo della tecnica PTR-MS nel settore alimentare, il CEFASIS di Rosario/Argentina per le tecniche innovative di data mining, l'ENITIAA/INRA di Nantes/Francia e Nofima Mat di Ås/Norvegia per lo sviluppo di nuovi approcci statistici applicati ai dati sensoriali.

VISION E APPROCCIO SPERIMENTALE

Il progetto si sviluppa parallelamente su aspetti di rilevanza fondamentale (A) ed applicativa (B) con i seguenti obiettivi.

Studiare i fattori cognitivi e percettivi alla base dell'interazione consumatore-prodotto per approfondire le conoscenze fondamentali sui meccanismi che guidano questi processi ed individuare i fattori di variabilità individuale che permettano di interpretare in maniera più completa le risposte dei consumatori e di porre le basi per studi di genomica umana. L'attività programmata per il 2011 prevede di concludere l'indagine sulle abilità di riconoscimento di stimoli olfattivi e gustativi in funzione di fattori individuali e di avviare lo studio delle interazioni delle diverse modalità sensoriali (influenza del suono sulla texture e del gusto su olfatto) nella valutazione di prodotti modello e reali (mela) e delle dinamiche cognitive e percettive alla base della percezione di gusto e olfatto in popolazioni con deficit sensoriali e popolazioni di controllo. Inoltre saranno sviluppati metodi innovativi basati su misure dinamiche, sia sensoriali (Time intensity e Temporal Dominance of Sensations) che strumentali (PTR TOF MS - Nose Space), per monitorare l'evoluzione delle percezioni sensoriali, come si manifestano durante l'esperienza complessa e multisensoriale del consumo di un alimento.

Oggettivare le caratteristiche sensoriali della mela ed identificare i fattori qualitativi chiave che guidano la scelta del consumatore per dare indicazioni per lo sviluppo di nuove varietà. L'attività programmata per il 2011 prevede una dettagliata fenotipizzazione sensoriale e strumentale di genotipi sui quali lavorano i ricercatori del dipartimento di Genomica e Biologia delle Piante da Frutto. Saranno analizzati i dati sensoriali e strumentali raccolti nel 2010 su 25 varietà per oggettivare le caratteristiche sensoriali legate alla texture e studiare le correlazioni tra descrittori sensoriali e misure strumentali. Dopo un ulteriore addestramento del panel per la valutazione di odori e flavour si passerà alla caratterizzazione della produzione 2011. Attraverso profili sensoriali completi e misure della componente volatile con le tecniche SPME-GC-MS e PTR-TOF-MS (in collaborazione con la piattaforma CV) si potrà estendere lo studio delle correlazioni tra dati sensoriali e strumentali anche a odori e flavour.

Sarà inoltre condotto un test pilota sull'accettabilità da parte dei consumatori di alcune varietà commerciali e sull'effetto combinato delle proprietà intrinseche (attributi sensoriali chiave) ed estrinseche (informazioni inerenti gli effetti salutistici) per avere una lettura competente ed efficace delle scelte dei consumatori. A tal fine saranno sviluppate e testate procedure statistiche ottimizzate per il trattamento dei dati raccolti secondo il metodo della conjoint analysis al fine di massimizzare le differenze esistenti tra individui o gruppi di individui e di interpretarle in termini di background dei consumatori e delle caratteristiche intrinseche ed estrinseche delle mele testate.

Saranno portate avanti le collaborazioni già in essere con il dipartimento GBPF garantendo la caratterizzazione della frazione volatile di materiale vegetale per gli studi sulla base genetica di metaboliti responsabili dell'aroma di moscato (in collaborazione con dr.ssa Grando) e sui composti volatili emessi da piante sotto stress ambientali e biotici (in collaborazione con dr. M. Malnoy).

Un particolare impegno sarà dedicato alla stesura di proposte progettuali da presentare a soggetti pubblici e privati nel settore agroalimentare nelle quali l'approccio innovativo e multidisciplinare del gruppo QS sarà proposto per la caratterizzazione di prodotti e per lo sviluppo di nuove tecnologie. Le competenze del gruppo saranno, inoltre, messe a disposizione del Consorzio del Trentingrana per implementare un sistema per il controllo e la valutazione della qualità sensoriale della produzione del Trentingrana. Il fine è di raggiungere attraverso entrate esterne una quota di autofinanziamento incrementale nei prossimi 3 anni secondo quanto indicato negli obiettivi CRI per il triennio 2011-2013.

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. Ipotesi interpretative dell'influenza di fattori individuali demografici e comportamentali nel determinare la variabilità individuale nel riconoscimento di stimoli sensoriali.

2. Protocolli sperimentali per misurare l'interazione tra diverse modalità sensoriali (suono/texture e gusto/olfatto) nella valutazione di sistemi modelli e prodotti reali (mela).
3. Protocolli per l'acquisizione di dati sensoriali con metodi dinamici (Time Intensity e Temporal Dominance of Sensations) da affiancare alle misure strumentali PTR-TOF MS di nose-space.
4. Profili qualitativi di 25 varietà di mele (produzione 2010) sulla base di attributi sensoriali di texture e olfatto-gustativi di base e delle caratteristiche meccaniche ed acustiche ed elaborazione di modelli di intercorrelazione tra dati sensoriali e strumentali.
5. Protocollo completo per il profilo sensoriale della mela comprendente la valutazione di attributi di odori e flavour e sua validazione sulla produzione 2011 (20 varietà) condotta in parallelo con analisi strumentali di texture e frazione volatile.
6. Set di dati sul gradimento delle varietà più diffuse e sull'influenza di proprietà intrinseche (texture + gusti) e dell'informazione comunicata (conjoint analysis) con implementazione di una procedura statistica ottimizzata per i dati raccolti.
7. Ottimizzazione delle procedure di caratterizzazione strumentale di prodotti agroalimentari (mela, funghi, prosciutti) con la tecnica SPME accoppiata alla GC-MS e con il texture analyser.
8. Divulgazione scientifica dei risultati attraverso pubblicazioni ISI, partecipazioni a convegni nazionali e internazionali (min. 1 per ricercatore per tipologia per anno)

Tecnologie abilitanti

Nel perseguimento dei suoi obiettivi il Dipartimento pianifica l'accesso a tecnologie abilitanti, che vengono attivate per assicurare l'accesso a strumentazioni allo stato dell'arte in aree strategiche di ricerca, e con lo scopo di massimizzare l'efficienza e razionalizzare l'accesso a investimenti e risorse. Tre Piattaforme Tecnologiche sono attive al gennaio 2011:

- Profiling Metabolico. La Piattaforma sviluppa soluzioni "ad-hoc" per l'analisi high-throughput del metaboloma vegetale e per il profiling metabolico di matrici biologiche.
- Analisi isotopiche. La Piattaforma mette a disposizione le competenze maturate nell'ambito delle analisi isotopiche avanzate e le tecnologie innovative disponibili per studi di tracciabilità, biochimica e chimica ecologica, ecofisiologia, paleoecologia e global change.
- Composti volatili. Assicura in FEM tecnologie all'avanguardia per il monitoraggio rapido, diretto e ad alta sensibilità di composti volatili. Specializzato in particolare nella implementazione di metodi di misura rapidi, per iniezione diretta in spettrometro di massa.

MEtabolomica (ME)

La piattaforma metabolomica è una struttura all'avanguardia creata da FEM. È stata progettata per mediare i progressi nella scienza attraverso lo sviluppo di nuovi metodi di metabolomica e la fornitura di misure applicabili a campioni vegetali, umani, animali, e modelli cellulari. Le attività comprendono sia le analisi di profiling (analisi di tutti gli analiti misurabili per identificare le differenze) sia analisi mirate (quantificazione di un selezionato insieme di analiti).

La visione principale della piattaforma metabolomica non è quella di essere una struttura per la misurazione, ma di offrire consulenza metabolica, cercando di essere pienamente coinvolti negli esperimenti relativi alla metabolomica proposti dai gruppi. La collaborazione perdura durante tutti gli stadi dello studio (definizione di obiettivi, dimensione e caratteristiche del set di campioni da analizzare, disegno sperimentale), fino alla fase finale di elaborazione e interpretazione dei dati, contribuendo all'ottenimento di risultati clinici utili, solidi e biologicamente significativi per i vari gruppi di ricerca che vogliono utilizzare i servizi della struttura.

Questa struttura offre alla comunità scientifica FEM attrezzature all'avanguardia unite a avanzate competenze tecniche. I servizi della piattaforma sono anche a disposizione della comunità scientifica esterna al fine di promuovere progetti di ricerca in collaborazione. La piattaforma metabolomica FEM è a tutti gli effetti una piattaforma di spettrometria di massa in quanto dotata di spettrometri massa accoppiati alla gas cromatografia (GC-TOF/MS e due GC-MS/MS), spettrometri di massa accoppiati a sistemi di cromatografia liquida ad altissima velocità (UPLC-QTOF/MS e due UPLC MS / MS) e uno spettrometro ad alta risoluzione (FTMS).

VISION E APPROCCIO SPERIMENTALE

Studio del profilo lipidico nella frutta. La lipidomica è utilizzata per determinare la funzione metabolica di geni coinvolti nel metabolismo lipidico, per esaminare i cambiamenti dei lipidi durante i processi di sviluppo e per chiarire i pathways metabolici che coinvolgono i lipidi. I lipidi costituiscono una classe di composti interessanti su cui si possono impostare degli studi di lipidomica sotto diversi punti di vista. Dal 2002 i biologi vegetali, hanno iniziato ad applicare la spettrometria di massa per l'analisi completa dei lipidi complessi. Queste analisi del profilo lipidico sono stati utilizzati per scoprire ad esempio, il ruolo dei lipidi nella risposta delle piante agli stress e di individuare le funzioni in vivo di geni coinvolti nel metabolismo dei lipidi. Storicamente, ai lipidi sono stati solo assegnati ruoli passivi nella difesa delle piante, ma recenti scoperte hanno dimostrato un ruolo più diretto dei lipidi e dei loro prodotti di degradazione nell'indurre vari meccanismi immunologici e di difesa delle piante. Gli obiettivi principali del progetto sono:

1. La creazione di un sistema che servendosi delle strumentazioni di cui dispone analizza il profilo lipidico, con particolare attenzione allo sviluppo di metodi analitici all'avanguardia per la completa analisi del profilo lipidico nelle piante.
2. L'utilizzo di questi nuovi metodi per migliorare la nostra comprensione della biochimica vegetale dei lipidi.

Metabolomica negli studi nutrizionali. Poco si sa della misura in cui i cambiamenti nel contenuto di nutrienti della dieta umana possono suscitare cambiamenti nello stato metabolico, alterando il contenuto totale e compromettendo l'equilibrio di complessi costituiti da composti, come i lipidi. Uno degli obiettivi chiave della metabolomica è quello di individuare quelle piccole molecole che fanno la differenza tra gli effetti di diete differenti. Questo ci permetterà di approfondire la conoscenza della salute umana e le relazioni che intercorrono tra quest'ultima e il ruolo regolatore che può esercitare la nutrizione.

Una migliore comprensione dei composti provenienti dalla dieta che influenzano il metabolismo dei mammiferi e dei loro meccanismi di azione può essere raggiunto attraverso ben progettate combinazioni di esperimenti MS mirati e non mirati su animali e / o persone. Gli obiettivi principali del progetto sono:

1. Fase pre-analitica: trattamento dei campioni (liquidi biologici, liquidi fecali, tessuti di organi) prima dell'analisi.
2. Sviluppo del metodo analitico per un approccio mirato allo studio della metabolomica (lipidi, metaboliti primari e metaboliti secondari).
3. Sviluppo del metodo analitico per un approccio non mirato allo studio della metabolomica (identificazione di nuovi composti).

Studio dei metaboliti glico-coniugati nella mela. L'obiettivo principale di questo progetto è l'individuazione di un certo numero di metaboliti nella mela che possono essere associati a caratteristiche di qualità positiva o negativa nella mela, fornendo informazioni preziose per i futuri programmi di coltivazione delle mele. Lo studio sarà focalizzato su forme glicosilate di metaboliti secondari in particolare quelli che influenzano il gusto o che possiedono proprietà benefiche per l'uomo o per la pianta stessa. La biosintesi di questi composti sarà studiata combinando le informazioni acquisite a diversi livelli di analisi del sistema durante lo sviluppo del frutto. In particolare, i dati ottenuti dagli studi di metabolomica verranno combinati con i dati di trascrittomica al fine di ricostruire i networks metabolici coinvolti nella loro biosintesi.

Costruzione di una libreria di spettri per GC/MS/MS. Sviluppo di una libreria contenente gli spettri di circa 200 standard iniettati usando GC/MS/MS con le rispettive transizioni MRM.

Implementazione delle librerie di spettri. La piattaforma intende proseguire con lo sviluppo delle librerie spettrali usando tutti gli strumenti di cui è dotata in modo da ottenere dei database più completi possibili da utilizzare nel riconoscimento degli spettri MS per i composti noti di cui si dispongono gli appropriati standard di riferimento.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|-------------|--|--|
| METAQUALITY | Establishment and validation of a metabolomic platform towards the discovery of grape and apple quality determinants | Provincia Autonoma di Trento - bando unità di ricerca 2006 |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. Implementazione dell'attività di servizio della piattaforma metabolomica ad altri dipartimenti di ricerca (pienamente operativo entro dicembre 2011).
2. L'installazione e la messa in funzione di due nuovi strumenti: LC-MS/MS e GC-MS/MS (aprile 2011).
3. Espansione del trasferimento delle applicazioni da studi agricoli e alimentari a studi nutrizionali (settembre 2011).
4. Studio di fattibilità di un metodo mirato per l'individuazione dei principali metaboliti endogeni nel plasma mediante LC-MS/MS (completato entro dicembre 2011).
5. Sviluppo del metodo analitico per lo studio del profilo lipidico nelle piante (prima metà del 2011).
6. Stabilire una rete di collaborazione con centri nazionali ed internazionali coinvolti nello studio dei metaboliti vegetali e del loro impatto sulla dieta con lo scopo di scrivere proposte per progetti nazionali ed europei.
7. Stima della variabilità di un gran numero di metaboliti che potrebbero essere correlati a caratteristiche di qualità positive e negative di uva e mela, informazioni essenziali per la progettazione di programmi di miglioramento genetico (2011-2012).
8. Arrivo di un post doc nella piattaforma (1 ° gennaio 2011), sono previsti corsi per la sua formazione, in particolare corsi di formazione su strumenti LC-MS (gennaio-aprile 2011).
9. Applicazioni per finanziamenti: la piattaforma parteciperà ad almeno due domande di finanziamento per anno.

Analisi Isotopiche (AI)

La piattaforma è un centro ad alta specializzazione dotato delle tecnologie più all'avanguardia e di personale ad alta professionalità per lo sviluppo di ricerche inerenti l'utilizzo dell'analisi dei rapporti tra isotopi stabili di bioelementi (H, C, N, O, S).

Fornisce un fondamentale supporto scientifico e tecnologico ai programmi di ricerca nazionali e comunitari di tracciabilità dei prodotti agroalimentari finalizzati alla valorizzazione e alla tutela delle produzioni ad origine protetta nel contesto del mercato globalizzato. Collabora con enti ufficiali e con consorzi di tutela per sviluppare sistemi di tracciabilità analitica utilizzabili per i controlli di autenticità in campo alimentare.

La piattaforma mette inoltre a disposizione il proprio know-how per ricerche nel campo dell'ecologia, dell'idrologia, della fisiologia e della paleoclimatologia in un'ottica di integrazione tra le diverse aree del Centro Ricerca di FEM e i diversi istituti di ricerca trentini.

VISIONE E APPROCCIO SPERIMENTALE

La visione principale della piattaforma è quella di pianificare e/o collaborare attivamente a ricerche inerenti l'applicazione delle tecniche isotopiche. Dispone infatti del know-how e delle strumentazioni più all'avanguardia [1 spettrometro di risonanza magnetica nucleare (SNIF-NMR) e 4 Spettrometri di Massa Isotopica (IRMS) con interfaccia per combustione, pirolisi e separazione gas cromatografica] per la caratterizzazione isotopica di diverse matrici.

Grazie al previsto ampliamento di competenze, si porterà la piattaforma ad acquisire una posizione leader a livello nazionale e con visibilità a livello internazionale in studi isotopici, non solo nel settore della tracciabilità degli alimenti ma anche in quello dell'idrologia, dell'ecologia e della climatologia.

OBIETTIVI

- Creazione e validazione di modelli matematico-statistici atti alla tracciabilità dell'origine di prodotti agroalimentari anche con valutazione dell'impatto del cambiamento climatico sulla variabilità isotopica annuale. Il progetto si propone di fornire uno strumento efficace per rispondere alle richieste legislative che obbligano l'operatore all'indicazione dell'origine degli alimenti in etichetta e allo sviluppo di sistemi di tracciabilità in tutte le fasi della produzione, della trasformazione e della distribuzione. La creazione di modelli di tracciabilità consente inoltre di tutelare i prodotti di qualità (biologici, DOP e IGP) dalle imitazioni e di prevenire la diffusione di malattie legate a specifiche aree geografiche quali la BSE e l'influenza aviaria. Lo studio delle correlazioni con le variabili climatiche permetterà di sviluppare modelli predittivi trasferibili anche ad altri alimenti, ad altre zone geografiche e ad altre annate.
- Collaborazione con la piattaforma CRI GIS e Telerilevamento Computational del Dipartimento Biodiversità ed Ecologia Molecolare e il gruppo di ricerca Biostatistica e Data management del Centro di

Biologia Computazionale. Attivazione di una posizione per PhD student (FEM PhD 2010). Durata: fino a 2014

- Sviluppo di approcci analitici innovativi con IRMS (Spettrometria di Massa Isotopica) interfacciata a tecniche cromatografiche, utilizzabili per supportare scientificamente la prevenzione delle sofisticazioni alimentari negli ambiti nazionali e comunitari e in studi di metabolismo. Verrà inizialmente definito il profilo isotopico naturale di diverse componenti alimentari per poi verificare la possibilità di differenziarli dai derivati di natura sintetica. Si valuterà inoltre la possibilità di studiare specifici metabolismi anche mediante l'utilizzo di substrati marcati. Attivazione di una posizione per PhD student (FEM PhD 2010). Durata: fino a 2014
- Studio del legame animale-ambiente mediante l'analisi isotopica di diversi tessuti o frazioni allo scopo di ricostruire le vie migratorie, gli spostamenti, la dieta e le modalità di allevamento dell'animale, nell'ambito di ricerche nel campo dell'ecologia e dell'archeologia. Si prevede lo sviluppo di nuovi metodi e la formazione specialistica di personale ricercatore per l'interpretazione e la modellizzazione dei risultati.
- Collaborazione con Museo di Scienze Naturali, Università di Trento e Università di Bredford. Durata: fino a 2014
- Creazione di un modello di tracciabilità per la tutela e la valorizzazione del legno Trentino. Recentemente sono state sviluppati da parte di diverse organizzazioni (ad es. FSC: Forest Stewardship Council e PEFC: Pan-European Forest Certification) dei sistemi di certificazione specifici per la filiera foresta-legno comprendenti la certificazione della rintracciabilità dei prodotti forestali (Chain of Custody). Questo per tutelare il legno locale e per contrastare l'importazione di legname considerato non legale a livello nazionale (Illegal logging). Si intende quindi sviluppare un modello di tracciabilità analitica che permetta di risalire all'origine dei lotti di legname, e dei prodotti derivati (includi mobili per arredamento e cippato per usi energetici). Il progetto si inquadra nel filone di ricerca 'Sistemi e metodologie per determinare la provenienza geografica del legname', individuato a livello provinciale dalla Cabina di Regia della filiera Foresta-Legno della PAT e in via di definizione. Collaborazione con piattaforma CRI Biotecnologie Ambientali (dr N. Laporta) del Dipartimento Agroecosistemi Sostenibili e Biorisorse. Durata: fino a 2015.
- Prosegue inoltre l'attività relativa allo studio isotopico di successivi anelli legnosi per studiare le interazioni patogeno/stress-pianta e per risalire alle variazioni climatiche del passato (Borsa di studio Caritro; collaborazione con UNIFI). Durata: fino a 2012
- Consolidamento delle competenze tecnologiche e scientifiche per supportare ricerche proposte da altri dipartimenti del centro ricerche di FEM e da altri istituti di ricerca trentini

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|------------------------------------|---|-----------------------------------|
| TRACCIABILITA' PARMIGIANO REGGIANO | | Consorzio del Parmigiano Reggiano |
| UNIONE ITALIANA VINI | | Unione Italiana Vini |
| MIPAF 2010 | collaborazione scientifica con ICQ - MIPAAF | MIPAAF |
| GRANAPADANO 2010 | Laboratorio tracciabilità Grana Padano | Consorzio di tutela Grana Padano |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. Modello di tracciabilità per la discriminazione del pomodoro italiano dai principali competitor esteri inclusa la Cina
2. Prima rielaborazione dei dati isotopici della banca dati vino per migliorare la classificazione dell'origine di vini nazionali
3. Messa a punto del metodo GC-IRMS e sua applicazione allo studio dell'origine di acidi grassi da carne di agnello (sintesi ex-novo o da dieta). Collaborazione con Università di Catania, Università di Lisbona

4. Messa a punto di un metodo per l'analisi dei rapporti tra isotopi stabili in piume di uccello e studio di fattibilità sulla possibilità di risalire con questo approccio ai paesi di origine di uccelli migratori che passano in Trentino. Collaborazione con il Museo Trentino di Scienze Naturali
5. Completamento della caratterizzazione isotopica di microrganismi tal quali e DNA estratto per valutare la cinetica di degradazione di *Armillaria mellea* da parte di *Tricoderma atro virile*. In collaborazione con il Dipartimento Agroecosistemi Sostenibili e Biorisorse (dr.sa I. Pertot)
6. Completamento della caratterizzazione isotopica di acqua di laghi trentini e di precipitazione, per valutare la variazione di entità di evaporazione estiva in laghi lungo un gradiente altitudinale. In collaborazione con il gruppo di ricerca Limnologia ed Ecologia Fluviale (drsa G. Flaim) del Dipartimento Agroecosistemi Sostenibili e Biorisorse

Composti Volatili (CV)

La piattaforma Composti Volatili garantisce presso FEM la disponibilità di tecnologie avanzate per il monitoraggio rapido, diretto e ad alta sensibilità dei composti volatili and in particolare di metodologie emergenti che si basano sulla spettrometria di massa per iniezione diretta. Attenzione particolare sarà posta nello sviluppo e applicazione di competenze in analisi dei dati, statistica e data mining per sostenere l'attività sperimentale e le possibili collaborazioni. L'attività della piattaforma è complementare al consolidato approccio gas cromatografico: infatti la sensibilità più elevata permette di misurare campioni biologici senza pretrattamenti che possono mascherare importanti effetti ed inoltre la maggiore risoluzione temporale permette da un lato il monitoraggio in tempo reale di processi rapidi ed è la base di metodologie high-throughput.

La piattaforma Composti Volatili mira a diventare una struttura di riferimento a livello europeo, almeno per quanto riguarda i metodi di spettrometria di massa per iniezione diretta, per supportare i progetti FEM e per attrarre partner in differenti settori quali la scienza e tecnologia degli alimenti, l'agronomia, la genetica, la medicina e le scienze dell'atmosfera.

VISIONE

Portare la piattaforma ad avere visibilità internazionale nel campo del monitoraggio dei composti volatili sia come facility di supporto alla ricerca in contesto agroalimentare e delle scienze della vita che per gli sviluppi tecnologici.

AMBITI DI RIFERIMENTO.

Provinciale. Programmi CRI e CTT. Inoltre attenzione a possibili partnership industriali.

Nazionale. Collaborazioni con università ed enti di ricerca (Milano, Napoli, Firenze) e partnership industriali.

Internazionale. Consolidata collaborazione con l'università di Innsbruck e Otago e con Rikilt (Wageningen). Altre collaborazioni sono in corso di attivazione.

APPROCCIO SPERIMENTALE/OBIETTIVI PLURIENNALI

Per sostenere l'attività FEM e per attrarre partner esterni la piattaforma sarà operativa su due principali linee di attività: da un lato quella inerente al mantenimento, sviluppo e estensione delle tecnologie disponibili per il monitoraggio rapido e ad alta sensibilità dei composti volatili (descritta nei WP A1-A5) e, dall'altro, la loro applicazione a tematiche di interesse per FEM e per i suoi stakeholders (WP B1-5).

L'attività di sviluppo tecnologico si concentrerà sulle innovative tecniche di spettrometria di massa per iniezione diretta, PTR-MS in particolare, e mirerà a sviluppare applicazioni nel contesto agroindustriale e delle scienze della vita. Gli obiettivi tecnologici generali della piattaforma composti volatili per il prossimo triennio sono elencati di seguito evidenziando quelli da raggiungere nel 2011.

Studi fondamentali sulle proprietà chimico-fisiche dei composti volatili e sulle reazioni ione-molecola di interesse per il monitoraggio degli stessi. Per una migliore comprensione e applicazione delle varie realizzazioni della spettrometria di massa per iniezione diretta, esiste la necessità di investigare i dettagli delle reazioni ione-molecola nelle condizioni tipicamente in uso. In particolare si intende valutare sperimentalmente e teoricamente i coefficiente di reazione e i pattern di frammentazione. Inoltre si determineranno caratteristiche dei composti volatili di rilevanza sia fondamentale che applicativa quali la

costante di Henry e i coefficienti di ripartizione per matrici di interesse. Nel 2001 questa ricerca si concentrerà sul caso dei composti solforati.

Sviluppo della tecnologia PTR-MS. Si propone lo sviluppo della tecnologia PTR-MS sia per estenderne il potenziale analitico (migliore identificazione degli analiti e estensione del range dinamico) implementando la possibilità di utilizzare differenti agenti ionizzanti sia per estenderne l'applicabilità a matrici complesse o a composti con bassa volatilità. Nel 2011 questa attività si concreterà nell'attivazione di un sistema "switching reagent ions" (H₃O⁺, O₂⁺, NO⁺) e nella sua applicazione a matrici di interesse.

Sistemi di alta qualità per il monitoraggio on line di composti volatili. La piattaforma garantisce una costante caratterizzazione e ottimizzazione della qualità dei dati prodotti in termini di specificità, sensibilità e accuratezza e sviluppa sistemi per concretare le tipiche applicazioni della spettrometri di massa per iniezione diretta. In particolare nel 2011 verrà implementato e ottimizzato un sistema per le misure di nose-space e uno per la calibrazione con gas di riferimento (GCU).

Sviluppo piattaforma analisi dati. Per gestire la complessità e le dimensioni dei data set ottenibili con le moderne tecnologie high-throughput la piattaforma implementa e sviluppa software dedicate gestione efficiente dei dati spettrometrici e per l'applicazione di metodi avanzati di analisi multivariate e data mining. In 2011 sarà completato il software per l'analisi degli spetti PTR-TOF-MS.

Estensione delle tecnologie disponibili. La necessità del monitoraggio rapido e ad alta sensibilità di composti volatili stimola la lo sviluppo di nuove tecnologie che devono essere costantemente valutate ed eventualmente acquisite per estendere le possibilità della piattaforma. Nel corso del 2011 si valuterà la possibilità di implementare metodi spettroscopici per la rivelazione dell'etilene.

Per dimostrare il potenziale applicativo della piattaforma, attrarre nuovi partner and consolidare le collaborazioni già in corso saranno affrontate tematiche scientifiche di rilevanza per FEM. In particolare il legame con il gruppo QS per studi legati all'analisi sensoriale e altre misure strumentali (texture e GC) verrà rafforzato. Verranno condotti studi pilota sulle tematiche descritte più sotto anche come base per raggiungere la quota richiesta di autofinanziamento.

- Caratterizzazione rapida di campioni e monitoraggio di processi di interesse per l'industria agroalimentare. I casi di studio affrontati nel 2011 saranno la caratterizzazione di cultivar di mela e di prosciutto crudo prodotto secondo diverse PDO.
- Studio del rilascio dei composti volatili durante la degustazione degli alimenti in relazioni con lo stimolo olfattivo e con tecniche sensoriali di "time intensity". Lo studio sarà condotto nel 2011 su sistemi modello aromatizzati in modo noto.
- Correlazione del profilo volatile di prodotti agroalimentari con altre caratterizzazioni indipendenti quali l'analisi sensoriale, altre analisi strumentali e la genetica. Nel 2011 saranno valutati in questo modo differenti cultivar e cloni di mela.
- Studio delle emissioni di volatili organici in vitro sia per culture cellulari vegetali che per piante per investigare la reazione a stress biotici o abiotici. Nel 2011 verranno effettuati studi preliminari sulle emissioni di piantine di mela cresciute in vitro..
- Monitoraggio ambientale per studi di chimica dell'atmosfera e per monitorare la qualità dell'aria. Nel 2011 verrà valutata la capacità del PTR-MS di monitorare I composti emessi durante la fermentazione anaerobica della frazione organica dei rifiuti urbani usata per la produzione di biogas.

I partner previsti sono sia esterni a FEM che interni: gruppo QS (aspetti sensoriali, texture, GC), il dipartimento Agricoltura (mele e genoma), il dipartimento Ambiente (monitoraggio ambientale e fisiologia vegetale) e CTT (qualità dell'aria, compostaggio).

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. Avvio e consolidamento di una piattaforma avanzata per il monitoraggio ad alta sensibilità e alta risoluzione temporale dei composti volatili
2. Avvio e consolidamento di partnership interne e esterne a FEM con partecipazione a bandi di progetti nazionali e internazionali (almeno due/anno) in ottemperamento, a regime, dei criteri di autofinanziamento FEM
3. Dati sulla chimica ione-molecola di rilevanza per le tecniche di spettrometria di massa per iniezione diretta. (2011: composti solforati)
4. Data set di interesse per supportare progetti di rilevanza per FEM. Nel 2011 misure di nose-space per complementare l'analisi sensoriale e la caratterizzazione di mele all'interno dell'attività per la valorizzazione del genoma.
5. Software dedicato per l'analisi dei dati di PTR-QUAD-MS e PTR-TOF-MS.

Agro-Ecosistemi Sostenibili e Biorisorse (AESB)

Una gran parte della superficie della Terra è interessata dalle attività umane, che siano esse agricoltura, industria o turismo. A volte l'uso intensivo delle risorse ha portato ad uno sfruttamento eccessivo dei terreni agricoli o alla compromissione di molti ecosistemi naturali. L'acqua ad esempio è una risorsa primaria ha un uso multiplo e a volte conflittuale (fonte di energia, irrigazione, piscicoltura, industria e uso domestico) che deve essere oculatamente gestita per il benessere umano e degli ecosistemi. In aggiunta il clima ha un ruolo rilevante e a volte anche minimi cambiamenti climatici possono ripercuotersi sugli equilibri degli agro-ecosistemi già resi fragili dall'elevata antropizzazione.

L'obiettivo del dipartimento è quello di promuovere un utilizzo sostenibile degli ecosistemi agrari e naturali al fine di coniugare le esigenze delle società moderne con la protezione dell'ambiente. In particolare ci si muoverà nell'ambito dell'approfondimento del rapporto tra ecologia e biocomplexità degli agro-ecosistemi in relazione ai cambiamenti del livello di antropizzazione, evoluzione del paesaggio rurale e cambiamento climatico. Per poter progettare e sviluppare sistemi che al tempo stesso sostengano il benessere umano e la conservazione del capitale naturale per le generazioni future è necessario, infatti, conoscere le complesse relazioni ed i meccanismi d'interazione dell'ecosistema e saperne valutare le risposte.

La sfida del dipartimento sarà quella di integrare tecnologie innovative basate su processi a basso impatto, alle esigenze di qualità e produttività richieste dalla società moderna. Gli approcci più innovativi della chimica, della fisiologia e della biologia molecolare consentiranno l'accurata pianificazione delle risorse agrarie e naturali e l'utilizzo di biorisorse per gestire i disequilibri che si possono originare negli ecosistemi in seguito all'attività antropica. La comprensione dei meccanismi che stanno alla base degli equilibri degli ecosistemi daranno un contributo rilevante oltre che alla protezione degli ecosistemi naturali anche a un utilizzo sostenibile delle colture agrarie.

AMBITI DI RIFERIMENTO

L'attività del dipartimento si focalizza in modo coerente sulle priorità riguardanti la ricerca che hanno implicazioni strategiche per la PAT. Il Trentino è una terra con una profonda vocazione alpina, territoriale e ambientale. Il territorio ha caratteristiche uniche di elevato valore qualificante. La preservazione dell'ambiente, inteso come stretta integrazione ed interazione tra uomo e natura è il principale obiettivo del dipartimento, in modo da rappresentare un investimento per le future generazioni in un mondo progressivamente globalizzato. La ricerca del dipartimento si farà interprete delle esigenze di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, come un patrimonio in grado di produrre ricchezza e benessere alla popolazione. Il dipartimento intende anche generare occasioni imprenditoriali per i giovani nell'ambito della sostenibilità ambientale nell'ottica di garantire uno sviluppo equilibrato tra componenti economiche, produttive e salvaguardia del territorio. Le tematiche di ricerca del dipartimento si inseriscono nelle linee di ricerca nazionali relative alla sostenibilità ambientale, come hanno dimostrato e dimostrano le partecipazioni a progetti di ricerca di interesse nazionale con diversi partner accademici.

Il dipartimento con i suoi numerosi progetti di ricerca europea e collaborazioni internazionali dimostra una forte attitudine a confrontarsi, collaborare ed interagire con la comunità internazionale che è condizione indispensabile per qualsiasi realtà scientifica. Alcuni progetti di ricerca ambiziosi già approvati (ad es. Pesticide Use-and-risk Reduction in European farming systems with Integrated Pest Management FP7-KBBE-2010-4) e altri in fase di valutazione testimoniano la capacità del dipartimento di costituire massa

critica sufficiente per potersi muovere in ambito internazionale. I brevetti depositati e le numerose pubblicazioni scientifiche di livello ottenute negli ultimi anni dimostrano la volontà di muoversi nella direzione di un sempre più elevato livello qualitativo, sia della ricerca in quanto conoscenza, sia dei prodotti da essa ottenuti.

Gruppi di ricerca

Interazioni negli Agro-Ecosistemi (IAE)

Le complesse interazioni biologiche presenti nel sistema agricolo, influenzate anche dalle pratiche agronomiche e alle pressioni ambientali, costruiscono un sistema articolato ed eterogeneo. Esistono, infatti, sofisticati processi di riconoscimento tra la pianta e i microrganismi (patogeni e non), oltre a complesse relazioni tra i diversi microrganismi delle comunità microbiche. Lo studio multidisciplinare di genomica, proteomica e metabolomica delle comunicazioni dell'agro-ecosistema rappresenta un'importante sfida per l'adozione di pratiche sostenibili ed ecocompatibili.

La mission di questo programma di ricerca è quella di comprendere le comunicazioni genetico/molecolari e biochimiche tra gli organismi degli agro-ecosistemi: pianta, microrganismi (patogeni e non) e ambiente, al fine di sviluppare approcci innovativi per una protezione mirata e sostenibile delle piante ed come fine ultimo fornire strumenti efficaci per il potenziamento delle interazioni benefiche (auto-protezione delle piante contro patogeni e parassiti, antagonismo e iperparassitismo dei patogeni). Nello specifico, l'attività di ricerca si focalizza in particolare sulle interazioni nella fillosfera e nel suolo e relativa rizosfera.

Nell'ambito dei meccanismi di difesa delle piante dall'infezione dei patogeni il gruppo di ricerca ha già acquisito negli scorsi anni notevole conoscenza, identificando metodi per l'induzione della resistenza sistemica della vite contro il patogeno *Plasmopara viticola* e caratterizzandolo mediante approcci di trascrittomica e proteomica. Lo studio delle interazioni benefiche tra microrganismi si focalizza su *Ampelomyces quisqualis*, importante biofungicida presente da più di due decenni sul mercato e attivo contro diverse specie di oidio e su *Trichoderma atroviride* SC1, ceppo brevettato da FEM e Trentino Sviluppo come biofungicida e attivo contro di versi patogeni come i marciumi radicali il mal dell'esca, la peronospora e la muffa grigia. Relativamente al suolo e alla rizosfera si è scelto un approccio di sistema, considerando il suolo come un "grande e complesso organismo" avente le proprie funzioni e abbandonando un approccio più deterministico volto invece a studiare le singole dinamiche.

VISION

L'obiettivo di lungo periodo è quello di associare alla coltivazione di piante geneticamente meno sensibili a patogeni e parassiti ottenute dai programmi di miglioramento genetico, metodi di protezione e coltivazione ecosostenibili ed a basso impatto sull'ambiente e sulla salute umana. I progressi scientifici e tecnologici hanno fornito importanti strumenti per la comprensione dei meccanismi di auto protezione delle piante e di equilibrio biologico. Si tratta quindi di contrastare i disequilibri che l'agricoltura avanzata ed intensiva determina con strumenti ad alto contenuto tecnologico come ad esempio molecole naturali e biodegradabili ottenute in bioreattore, biofungicidi di natura microbiologica o l'individuazione di nuove specifiche pratiche agronomiche volte al mantenimento della fertilità dei suoli.

La recente acquisizione di un microdissettore laser permetterà di comprendere a livello molecolare le dinamiche spazio-temporali dell'induzione di resistenza nelle piante e la reazione all'attività dei patogeni in modo da individuare le molecole naturalmente prodotte ed ottenerle su scala industriale attraverso processi biologici. Un ulteriore esempio è dato dalla presenza di molecole antimicrobiche costitutive (es. mannol e sclareol) nelle piante che potrebbero essere estratte o prodotte con elevata efficienza e sostituire gli antiperonosporici di sintesi. Su queste basi, la selezione delle specie vegetali adatte con una quantità elevata di diterpeni ad azione antifungina, e l'impiego di metodi di estrazione e produzione più efficaci rappresentano un'ulteriore obiettivo. Mediante l'individuazione dei geni espressi o repressi nelle prime fasi di parassitizzazione di *A. quisqualis* e lo studio della loro regolazione si disegnerà un pool molecolare di formulazione che ne amplifichi l'efficacia.

Lo studio del suolo in passato si è concentrata sulla comprensione delle dinamiche delle singole comunità microbiche coltivabili in laboratorio. L'introduzione di nuovi approcci ecologia microbica molecolare e la metagenomica ci fornirà nuove potenzialità per la comprensione delle funzionalità biologiche del suolo. Con un approccio di sistema intendiamo individuare i fattori che favoriscono la fertilità e la qualità del suolo come pure l'apporto della componente microbica nella caratterizzazione del terroir.

OBIETTIVI PER IL 2011

- Si intende verificare se il livello della resistenza sistemica indotta (ISR) in vite dipenda dall'identità genetica della pianta o dalla fisiologia dell'attivatore. Si prevede quindi lo studio fisiologico e molecolare dell'efficacia della resistenza attivata da *T. harzianum* T39 a confronto con la molecola BTH in diverse varietà di vite. I geni identificati nell'analisi trascrittomico dell'ISR della vite saranno validati mediante analisi RNA-seq sulle repliche biologiche e con real-time RT-PCR in esperimenti indipendenti. Verrà conclusa l'analisi proteomica dell'ISR e verranno identificati i meccanismi cellulari (trascrizionali e traduzionali) responsabili dell'attivazione della difesa contro *P. viticola* con particolare riferimento all'analisi delle proteine fosforilate (fosfo-proteomica) durante l'ISR per comprenderne i segnali cellulari (post-traduzionali). Verrà condotta un'analisi microscopica dei processi fisiologici della resistenza (callosio) con la preparazione dei campioni per la microdissezione laser e seguente estrazione ed analisi di RNA.
- Come fonte di molecole attive (es. sclareo e mannoside) si considereranno diverse piante della famiglia delle Labiate. Gli estratti alcolici delle diverse piante verranno prodotti tramite estrazione Soxhlet e ulteriori miglioramenti di processo ed analizzati con tecniche cromatografiche (TLC, HPLC, GC-MS) per rilevare e quantificare la presenza dei terpeni attivi. Si valuterà l'efficacia, persistenza e stabilità delle singole molecole attive in test semi-vitro (tessuti fogliari).
- Si identificheranno i geni che controllano il processo di parassitizzazione del micoparassita *A. quisqualis* mediante tecnica del silenziamento dell'espressione genica (siRNA interference). Il potenziamento della virulenza del micoparassita sarà operato attraverso la costruzione di specifiche molecole in grado di potenziare l'espressione genica e/o indurre una rapida germinazione dei conidi dell'iperparassita.
- Si concluderà la generazione di profili genetici di comunità microbiche in diversi suoli su tre transetti d'altitudine mediante la tecnica DGGE (Denaturing Gradient Gel Elettroforesi). Gli apporti funzionali delle varie popolazioni microbiche sarà determinato con l'utilizzo di oligonucleotidi specifici per l'RNA ribosomiale e/o per geni codificanti funzioni metaboliche specifiche. Si procederà al sequenziamento del metagenoma a e metatrascrittoma di un suolo modello. Si avvierà lo studio delle catene trofiche nel suolo mediante la tecnica Stable Isotope Probing (SIP).

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|------------------------------------|--|---|
| PURE | Gestione integrate nei sistemi agricoli di maggior importanza per l'Europa | CE - FP7 |
| BELCHIM 2011 (TRICHODERMA 2011) | | |
| ENVIROCHANGE | Cambiamento globale e gestione sostenibile dell'agricoltura in un ambiente montano ad elevata antropizzazione | Provincia Autonoma di Trento - bando Grandi progetti 2006 |
| OPEN LOC | Politiche pubbliche e sviluppo locale per l'innovazione e ricadute locali di dinamiche globali | Provincia Autonoma di Trento - bando Grandi progetti 2006 |
| MECAGRAFIC | Microbial endophytic communities associated with grapevines and functional analysis of their interaction with plants | Provincia Autonoma di Trento - bando team incoming 2009 |
| VIP - VINE PHYLLOSHERE | Molecular and functional Characterization of the plant-microorganism cross talk in the phyllosphere | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc incoming 2009 |
| SENTINELLA | Sensori per trattamenti intelligenti nell'agricoltura | ditta R & D System |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. Identificazione delle differenze tra la resistenza attivata da microrganismi o da composti chimici in diverse cultivar e selezione della resistenza più efficace e con minori effetti collaterali negativi per la pianta. Validazione della modulazione dei geni coinvolti nell'ISR e analisi dei fattori che ne amplificano o riducono l'attivazione. Identificazione delle proteine della vite modulate in risposta all'infezione di *P. viticola* e analisi fosfo-proteomica dell'ISR. Messa a punto dei protocolli di micro dissezione ed analisi molecolare.
2. Descrizione delle proprietà antifungine e possibili applicazioni contro la peronospora della vite di molecole attive. Protocolli di estrazione e produzione di alcool di terpenici attivi.
3. Comprensione dei processi molecolari che regolano le prime fasi del fenomeno del micoparassitismo e composizione preliminare delle componenti di formulazione per l'attivazione di *A. quisqualis*. Sviluppo di un biofungicida a base di spore del fungo *A. quisqualis* ad alto grado di virulenza contro gli oidi.
4. Caratterizzazione della diversità microbica in 3 transetti di altitudine e della sua importanza per il mantenimento della qualità del suolo ai fini della gestione agricola ecocompatibile. Valutazione del ruolo delle specie spontanee nella composizione della microflora del suolo. Validazione dell'approccio di metatrascrittomica in suolo modello per lo studio delle funzioni del suolo e definizione di alcune catene trofiche legate al micoparassitismo.

Chimica Ecologica (CE)

L'ambito di attività è la comprensione dei meccanismi biologici di percezione ed elaborazione degli stimoli sensoriali coinvolti nella comunicazione intra- ed inter-specifica di insetti di interesse economico al fine di manipolare il loro comportamento. Lo scopo ultimo è sviluppare tecnologie innovative per la protezione degli agro-ecosistemi e della biodiversità. La ricerca utilizza approcci multidisciplinari, dalla biologia molecolare alla neurobiologia fino allo studio del comportamento in pieno campo, e si focalizza sulle colture agrarie d'importanza strategica per il Trentino (vite, melo, piccoli frutti), sui loro fitofagi chiave e sulle nuove specie invasive.

Gli insetti utilizzano stimoli chimico-fisici sia per la comunicazione sessuale sia per il riconoscimento delle piante ospiti. La comprensione di tali meccanismi di percezione ed elaborazione dei segnali è il prerequisito essenziale per poter interferire con essi e sviluppare strategie di controllo degli insetti dannosi innovative ed ecosostenibili.

Drosophila suzukii è specie altamente polifaga originaria dell'Asia e durante il 2009 è stata rinvenuta per la prima volta in Europa. Nel 2010 in Trentino ha causato danni ingenti sui piccoli frutti, ma con episodi anche a carico di melo e vite. La sua presenza nei nostri agro-ecosistemi desta notevole allarme perché potrebbe vanificare tutti gli sforzi fino ad ora fatti per ridurre l'uso degli insetticidi di sintesi oltre che a mettere in grossa difficoltà tutta la produzione di piccoli frutti, ma anche vite e melo.

Gli Apoidei sono ovunque in declino (Colony Collapse Disorder) anche a causa di agenti che interferiscono con la loro memoria. È stato dimostrato che asimmetrie sensoriali nelle api sono correlate con la memoria; inoltre è emerso che la lateralizzazione è una strategia evolutiva presente in apoidei sociali utilizzata per coordinare il loro comportamento all'interno della popolazione.

L'impiego dei semiochimici nel controllo di *Cydia pomonella*, i.e. feromoni, è suscettibile di miglioramenti. Taluni insetti di grande rilevanza economica comunicano tramite segnali vibrazionali via substrato, piuttosto che per mezzo di molecole volatili. La decodifica di tale linguaggio sessuale è stata recentemente ottenuta per due insetti chiave della vite, *Scaphoideus titanus* a *Hyalesthes obsoletus*.

VISION

Si intende comprendere le modalità comunicative ed identificazione del sito di attacco di *D. suzukii* è specie altamente polifaga originaria dell'Asia e durante il 2009 è stata rinvenuta per la prima volta in Europa. Nel 2010 in Trentino ha causato danni ingenti sui piccoli frutti, ma con episodi anche a carico di melo e vite. La sua presenza nei nostri agro-ecosistemi sembra poter vanificare i vantaggi dell'applicazione su larga scala della confusione sessuale contro gli altri fitofagi. Le modalità comunicative di questa specie sono completamente ignote. Nessuna biotecnica di controllo è a disposizione.

Si intende comprendere i loro processi di percezione e cognizione degli Apoidei a livello di SNC e SNP per poter limitare e contrastare il declino delle popolazioni di api ed insetti impollinatori nelle aree del Trentino.

Poiché i nuovi strumenti neurofisiologici di indagine consentono di acquisire conoscenze sui meccanismi olfattivi con elevate potenzialità applicative e le tecniche molecolari consentono di individuare i recettori ed il loro funzionamento si intende portare a termine l'indagine morfo-fisiologica dei lobi antennali dell'insetto e l'analisi dei meccanismi molecolari comprendendo la forte interazione tra feromoni e sostanze vegetali, con effetti sinergici anche a livello comportamentale.

Si intende metter a punti dei sistemi fisici (vibrazionali) di disturbo delle strategie comunicative di alcuni gruppi d'insetti tramite immissione nei substrati di specifiche vibrazioni disruptive, impedendo, di fatto, l'accoppiamento (confusione sessuale).

OBIETTIVI PER IL 2011

- Caratterizzazione della comunicazione intra- ed inter-specifica di *D. suzukii* ed identificazione di segnali chimico-fisici biologicamente attivi sull'insetto.
- Analisi e quantificazione dei fenomeni di asimmetria sensoriale olfattiva confrontando imenotteri filogeneticamente affini (SuperFam. Apoidea), ma con diversi gradi di socialità (da eusociali a solitari) e comparazione con altri modelli (vertebrati). Comprensione dei meccanismi cognitivi e di memoria degli impollinatori.
- Definizione dell'attività fisiologica dei neuroni periferici e cerebrali di *C. pomonella*, con l'obiettivo di individuare sinergismi tra feromoni e sostanze volatili attrattive della pianta ospite. Caratterizzazione molecolare e funzionale del trascrittoma antennale di *C. pomonella*, in particolare dei recettori olfattivi (ORs). Individuazione di nuove miscele odorose attrattive.
- Messa a punto del metodo di confusione sessuale vibrazionale nei confronti di *S. titanus* in condizioni di semi-campo e di campo. Conseguente messa a punto di un prototipo di uno strumento tecnologico per l'immissione in campo degli specifici segnali di disturbo vibrazionali (Diffusore vibrazionale). Studio dettagliato in laboratorio degli effetti comportamentali della strategia di controllo sulla specie bersaglio ed eventuali effetti collaterali.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|---------------------------|--|---|
| INSECT-OLFACTOME & PLANTS | The exemplar radiation of insects and plants: phylogenomic perspectives, paleo ecological implications and the evolution of the olfactory receptors repertoire | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc incoming 2010 |
| CBC Vibrazione | | CBC Europe |
| CYDIORS | Molecular identification and functional characterization of the olfactory receptors in male and female codling moth, <i>Cydia Pomonella</i> L. | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc incoming 2009 |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. lista di composti volatili biologicamente attivi su *D. suzukii* ottenuti dall'emissione odorosa dei frutti maggiormente suscettibili di attacco nell'ambiente trentino, es. lampone e mirtillo. Messa a punto del metodo per la registrazione e l'analisi dei segnali vibrazionali utilizzati nel linguaggio sessuale a corto raggio.
2. Mappe sensillari e quantificazione di lateralizzazione olfattiva a livello periferico e centrale di *B. terrestris*. Albero filogenetico degli Imenotteri Apoidei eusociali tramite anatomia, fisiologia ed etologia comparata dei processi olfattivi. Mappa morfologica e funzionale dei lobi antennali cerebrali di *A. mellifera*.
3. Descrizione dei meccanismi di interferenza feromoni/cairomoni sui neuroni olfattivi periferici e centrali di *C. pomonella* sia a livello fisiologico che comportamentale. Calcolo delle curve di relazione dose-risposta delle miscele attrattive in tunnel del vento. Sequenziamento degli ORs della specie.
4. Valutazione dell'efficacia della confusione sessuale vibrazionale nei confronti di *S. titanus* in condizioni di campo. Verifica di effetti collaterali su specie non-bersaglio. Studio del prototipo

di diffusore di vibrazioni da applicare ai fili di sostegno degli impianti di vite per la confusione sessuale vibratoria di *S. titanus*.

Foreste e Cicli Biogeochimici

Il gruppo di ricerca si occupa dello studio e della modellizzazione degli stock e dei flussi di energia e materia (carbonio, metano, acqua, azoto) tra atmosfera e biosfera (suolo e vegetazione), con particolare attenzione agli ecosistemi forestali.

Le analisi sono compiute a diverse scale di indagine, da quella ecosistemica (stazioni microclimatiche, riflettanza, respirazione del suolo, eddy covariance) a quella regionale (inventari forestali e dati telerilevati da aereo o da satellite). In particolare, si analizzano le variazioni inter e intra-annuali di acqua, carbonio e di altri gas a effetto serra (GHG) negli ecosistemi della Provincia Autonoma di Trento e la vulnerabilità degli stock di carbonio terrestre, in particolare quelli contenuti nel terreno, nei confronti dei cambiamenti climatici e di uso del suolo.

VISION

L'attività prevista in questo progetto si inserisce in una serie di programmi ed iniziative di ricerca nazionali, europee e mondiali. A scala planetaria vanno citati in particolare il progetto FLUXNET, che coordina la rete mondiale delle stazioni microclimatiche per la misura dei flussi di anidride carbonica, acqua ed energia; il Global Carbon Project che nasce dalla collaborazione fra IGBP (International Geosphere-Biosphere Programme), WCRP (World Climate Research Programme) e IHDP (International Human Dimension Programme).

In ambito Europeo, la tematica è stata affrontata in numerosi progetti nell'ambito del VI e VII Programma Quadro (Carboeurope, NitroEurope, GHG). Le stime del bilancio dei gas serra a scala globale si sono spesso concentrate su singoli ecosistemi, uso del suolo o gas (Janssens et al. 2003, Soussana et al. 2004, Smith et al. 2005, Ciais et al. 2008), mentre il primo tentativo per lo sviluppo di sistemi integrati per la stima del bilancio di CO₂, CH₄ e NO₂ verrà affrontato a livello europeo, con il progetto GHG. Rimangono aperte, però, ancora importanti problematiche scientifiche legate al carbonio del suolo (Gianelle et al., 2010), al ruolo delle torbiere e degli ecosistemi alpini (McGuire et al. 2009, Wookey et al., 2009), agli effetti degli eventi estremi sul bilancio dei gas serra (Ciais et al., 2005), alle relazioni tra gas serra e clima (Heimann e Reichstein, 2008), e tra i diversi cicli biogeochimici (Magnani et al., 2007). Le attività di ricerca del gruppo si inseriscono in questi filoni di ricerca.

Si effettuerà la raccolta dati dalle 2 stazioni microclimatiche, elaborazione ed invio al database internazionale del progetto GHG. Tale attività risulta codificata e prevista all'interno di progetti internazionali ai cui il gruppo partecipa. In tali sedi sono state definite le metodologie (uso della tecnica di eddy-covariance) e la strumentazione microclimatica necessaria per misure continue e non invasive del bilancio del carbonio a livello ecosistemico. Il sistema è integrato con misure di riflettanza della vegetazione e da misure episodiche degli altri gas serra (composti dell'azoto e metano).

La quantificazione delle deposizioni azotate nei principali ecosistemi forestali del Trentino, verrà realizzata in sette siti distribuiti lungo un gradiente altitudinale mediante l'utilizzo di campionatori passivi. I dati raccolti verranno integrati con le misure di respirazione del suolo e confrontate con gli stock di carbonio rilevati, in modo tale da verificare l'effetto del diverso apporto di composti azotati sul ciclo della sostanza organica e sulla produttività ecosistemica.

Nello studio dell'apporto di sostanza organica epi- ed ipogea attraverso l'utilizzo degli isotopi stabili del carbonio in ecosistemi agro-forestali del Trentino si prevede l'utilizzo di isotopi stabili del carbonio (¹³C) per l'analisi dell'apporto di sostanza organica ipogea proveniente da essudati radicali e lettiera. La tecnica utilizzata prevede lo studio della variazione del rapporto tra gli isotopi ¹³C e ¹²C in carote di suolo con rapporto isotopico noto dopo un anno di messa a dimora in condizioni naturali. Tale metodica verrà applicata in quattro siti caratterizzati da differenti usi del suolo e grado di disturbo antropico (foresta, prateria, meleto, vigneto).

L'utilizzo dei dati telerilevati, a livello aereo e satellitare, permette di spazializzare le variabili climatiche e ambientali, grazie anche alla crescente disponibilità di sensori di nuova generazione con caratteristiche sempre migliori in termini di risoluzione spettrale, spaziale e temporale. Tali sensori richiedono però un continuo sforzo di ricerca, in termini di definizione di nuove metodologie statistiche per l'elaborazione delle immagini, per poter estrarre ed utilizzare efficacemente le informazioni contenute nei dati. Tali informazioni

sono poi analizzate per definire le relazioni con le variabili raccolte a livello ecosistemico attraverso inventari o stazioni microclimatiche.

OBIETTIVI PER IL 2011

- Raccolta dati, secondo i protocolli previsti nel progetto Europeo FPVII GHG, nelle stazioni microclimatiche di Lavarone e Monte Bondone. Elaborazione ed invio di tali dati al database internazionale del progetto, secondo le scadenze previste.
- Studio degli effetti delle deposizioni azotate sul ciclo biogeochimico del carbonio nei principali ecosistemi forestali del Trentino. In particolare si prevede di studiare l'andamento delle deposizioni azotate con la quota lungo un gradiente altitudinale che include sette differenti formazioni forestali caratteristiche della Provincia.
- Studio del ciclo della sostanza organica del suolo in ecosistemi agro-forestali. Attraverso l'analisi degli isotopi stabili del carbonio si intende investigare l'apporto e il turnover della sostanza organica in quattro ecosistemi caratterizzati da differenti tipi di uso del suolo e livello di disturbo antropico (foresta, prateria, meletto, vigneto).
- Integrazione di dati inventariali e telerilevati per la stima dei principali parametri biofisici della vegetazione e per il bilancio del carbonio a livello provinciale
- Organizzazione di una summer school relativa a misure di riflettanza della vegetazione a livello ecosistemico nell'ambito dell'azione COST ES0903

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|------------------|---|---|
| NITROEUROPE | | CE |
| INFC3+bis | Analisi ed elaborazione dei dati rilevati dall'inventario Forestale Nazionale per la stima del contenuto di carbonio dei serbatoi forestali italiani - suolo, lettiera e necromassa | MIPAAF |
| FP7 GHG - Europe | | CE |
| CFPAT | Bilancio del carbonio negli ecosistemi forestali della Provincia Autonoma di Trento | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc incoming 2009 |
| COST ES0903 | Spectral sampling tools for vegetation Biophysical Parameters And Flux measurements in Europe | European Science Foundation - Cost Office |

RISULTATI ATTESI PER IL 2011

1. I dati di cui al punto 1 saranno trasmessi in gennaio e luglio al database generale come previsto nel progetto.
2. Lo studio permetterà di quantificare per ogni sito le deposizioni azotate e gli stock di carbonio e azoto presenti nei vari comparti dell'ecosistema. Il confronto tra i dati di stock e deposizioni permetteranno di investigare l'effetto dell'azoto sulla respirazione del suolo. Al proposito, infatti, gli studi presenti in letteratura riportano dati spesso contrastanti. Inoltre verrà analizzato un eventuale effetto delle deposizioni azotate sulla produttività degli ecosistemi indagati.
3. Verranno ottenuti i valori del carbonio che annualmente viene trasferito alla parte ipogea dell'ecosistema sia in termini relativi (%) che assoluti (gC/m²/anno). Tali dati permetteranno di trarre delle conclusioni circa gli effetti delle perturbazioni antropiche (es. lavorazioni del terreno) sul turnover della sostanza organica. Inoltre i dati raccolti verranno integrati con i flussi epigei in modo da trarre informazioni sul ciclo della sostanza organica a livello ecosistemico.

4. Si prevede l'elaborazione dei dati LIDAR provinciali e il loro utilizzo per la stima del volume degli alberi forestali utilizzando come verità a terra i dati del progetto PATRIS (circa 1000 aree di saggio che comprendono tutti gli ecosistemi forestali della regione).
5. Organizzazione di una Summer School on Optical Sampling (SSOS) nell'ambito dell'azione COST, presso la sede delle Viote della FEM, nel periodo 7-13 luglio 2011. Sono previsti 10-15 partecipanti e 5 docenti.

Limnologia ed Ecologia Fluviale (LEF)

Il gruppo di ricerca si occupa di studi sulle interazioni tra ambienti acquatici e organismi operate a livello di popolazioni, specie e comunità, e a diverse scale temporali (secolari in paleolimnologia). L'approccio ha risvolti applicativi, sia nella ricerca di soluzioni a problemi originati dalle interazioni organismi-ambiente, sia nella capacità di predire gli effetti causati dagli impatti antropici e dai cambiamenti climatici. Lo studio degli ecosistemi acquatici e in particolare le soglie ecologiche compatibili con la loro funzionalità e utilizzo sostenibile è affrontato con approcci multidisciplinari.

VISION

La qualità e integrità degli ambienti acquatici sono essenziali per il mantenimento della vitalità, salute ed elevato livello di biodiversità delle regioni dell'arco alpino e subalpino.

La fisiografia e l'ecologia degli ecosistemi lacustri e fluviali in queste regioni hanno subito profonde modificazioni a causa di molteplici stressori ambientali. Essenziali, a questo riguardo, risultano gli studi finalizzati alla comprensione degli effetti sui corpi lacustri alpini e sudalpini derivanti dalle interazioni, covarianze e sinergie causate dall'eutrofizzazione, cambiamenti climatici e utilizzo delle acque. Tra gli effetti più deleteri in grado di pregiudicare l'utilizzo delle risorse acquatiche vanno annoverati lo sviluppo di fioriture algali causate da cianobatteri tossici (Paerl & Huisman 2009).

L'uso idroelettrico e il cambiamento climatico sono alla base dei maggiori impatti sugli ecosistemi fluviali alpini (Bruno et al. 2009). In questo contesto proseguiranno le ricerche per disegnare i possibili scenari futuri, considerando la sostenibilità degli usi delle risorse e del mantenimento dei benefici ecosistemici. A questo riguardo, la paleolimnologia costituisce un elemento complementare in grado di interpretare in un contesto storico più ampio la vulnerabilità degli ambienti acquatici in relazione agli impatti antropici e ai cambiamenti climatici (Smol, 2008).

OBIETTIVI PER IL 2011

- Individuazione dei fattori climatici e trofici che determinano l'insorgenza di fioriture e lo sviluppo di ceppi genetici produttori di cianotossine in laghi subalpini e ambienti selezionati.
- Ricostruzione dell'evoluzione trofica e climatica a scala secolare di due laghi trentini di elevata importanza socio-economica e naturalistica (incluso il Garda).
- Individuazione dei processi ecologici primari che determinano la funzionalità e la biodiversità acquatica in ambienti lacustri alpini, a diverse scale locali e regionali.
- Quantificazione delle forzanti ambientali che determinano la struttura delle comunità biologiche e dei processi ecologici in fiumi alpini (EcoHydro).

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|--------------------|--|---|
| ALP WATER SCARCE | | CE-Land Salzburg |
| EULAKES | European Lakes under Environmental stressors (supporting Lake governance to mitigate the impact of climate change) | CE - ERDF - Programma Central Europe |
| ARPAV Treviso | | ARPAV |
| ACQUECIANOBBATTERI | Esecuzione di analisi per la determinazione delle alghe totali e cianobatteri | SOC. Acque ovest Bresciano Due e Società garda Uno s.p.a. |

| | | |
|--|--|---|
| SALMONICOLE2010 | Indagine sulla qualità delle acque superficiali classificate come salmonicole | APPA |
| ACE-SAP (P3) | Ecosistemi alpini e cambiamento ambientale: sensibilità e potenziale adattivo della biodiversità | Provincia Autonoma di Trento - bando Grandi progetti 2006 |
| LAGO DI LEDRO (ATT.SUPP.PAT FIN. 2010) | | PAT - fondi aggiunti ADP 2010 |

RISULTATI ATTESI NEL 2011

1. Aggiornamento archivio dati fisici, chimici e biologici a lungo termine della stazione LTER del Lago di Garda anche in prospettiva di un possibile utilizzo per la modellistica ecologica. Garda e Ledro: distribuzione e diversità delle cianotossine algali. Garda: distribuzione di ceppi algali con geni codificanti tossine (mcy-genes).
2. Nuovo database dei profili secolari del tasso di sedimentazione, proxy geo-chimici e biologici nel Garda. Definizione delle condizioni ecologiche di riferimento e valutazione del rischio in relazione ai cambiamenti ambientali e climatici attesi nel Lago di Garda.
3. Sequenziamento di specie chiave di rotiferi (*Keratella*, *Synchaeta*). Qualificazione degli acidi grassi nei dinoflagellati. Stagionalità di $\delta^{18}O$. Aggiornamento database limnologico e promozione del Lago di Tovel a sito LTER.
4. Mappatura con informazioni chimico-fisiche e biologiche georeferenziate del sistema acquatico naturale e artificiale dell'Adige, e database sui cicli vitali di taxa selezionati da ambienti a diverso impatto idrologico e termico e da prove sperimentali.

Tecnologiche abilitanti

Al fine di raggiungere i suoi obiettivi il Dipartimento si è dotato di tre Piattaforme Tecnologiche che avranno lo scopo di garantire un adeguato supporto tecnologico alla ricerca. In particolare queste riguarderanno la fornitura di tecnologie per lo studio di ecosistemi complessi sia dal punto di vista chimico e molecolare che modellistico nell'ottica di una maggior efficienza e razionalizzazione delle risorse e il supporto appropriato per favorire lo sviluppo dei prodotti della ricerca ottenuti nell'ambito dello sviluppo sostenibile e delle biorisorse al raggiungimento dello stadio di produzione pre-commerciali, in modo da favorire il rapporto tra mondo della ricerca e quello della produzione su cui si basa la possibilità di un contributo della ricerca all'innovazione del territorio.

Biotecnologie Ambientali (BA)

La piattaforma sviluppa e fornisce tecnologie e metodi per l'analisi delle interazioni in sistemi biologici complessi come aria, acqua e suolo con particolare attenzione alla componente microbiologica e pollinica. Si occupa di bioindicatori e della valutazione degli effetti di inquinanti su piante e microrganismi (i.e. come ozono nell'aria, metalli pesanti nel suolo, ditiocarbammati sulle foglie). Tale obiettivo è perseguito sia attraverso l'applicazione di tecniche di bioindicazione note, sia attraverso l'individuazione di nuovi indicatori di risposta e la verifica della loro affidabilità. Ogni approccio adottato viene applicato sviluppando specifici disegni sperimentali e pianificando percorsi di Quality Assurance la cui rigorosa applicazione garantisca la qualità e ripetibilità dei dati ottenuti.

Oltre agli approcci microbiologici e palinologici classici si applicano tecniche innovative di metagenomica e metatrascrittomica come RISA-ASIRA, DGGE, pirosequenziamento, probing con isotopi pesanti e le più tradizionali PCR e Real time PCR. Nella piattaforma vengono sviluppate biorisorse per la riduzione degli impatti antropici in agricoltura e nell'ambiente, come la produzione di biomolecole e biofungicidi con particolare riferimento alla fase di scale up per l'avvio di spin-off nel settore delle biotecnologie ambientali.

VISION

L'obbiettivo di lungo periodo è quello di rappresentare sia un supporto altamente tecnologico per l'utilizzo di tecniche innovative per lo studio di sistemi complessi: aria, fillosfera e rizosfera e suolo, sia di perfezionare i prodotti della ricerca ottenuti nell'ambito dello sviluppo sostenibile dallo stadio di "scoperta" ad un livello "pre-commerciale" in modo da poter essere trasferiti alle aziende del relativo settore ed al trasferimento tecnologico nel territorio da parte del CTT.

Tra gli obiettivi di medio-lungo periodo troviamo la messa a punto dell'analisi metatrascrittomica su sistema suolo modello e validazione in suolo naturale, la messa a punto dell'analisi trofica nel passaggio "microrganismi-artropodi", la messa a punto di tecniche per l'analisi di batteriofagi in suolo quali elementi di incremento della qualità antagonista del suolo, la messa a punto di kit rapidi per la caratterizzazione della carica e diversità pollinica, lo studio degli inquinanti gassosi nella troposfera e loro impatto sulla vegetazione.

La costituzione di spin-off per la produzione di molecole bioattive e servizi per la sostenibilità (tecnologie per la produzione sostenibile, produzioni compatibili con l'ambiente, industria verde) rappresenta un ulteriore obiettivo della piattaforma.

OBIETTIVI PER IL 2011

- Studio di fattibilità di un sistema automatizzato per la previsione del rischio pollinico, basato su modelli fenologici e tecniche molecolari di validazione rapida del contenuto pollinico per validazione modelli; produzione primo prototipo per polline di betulla e relativi marcatori molecolari per quantificazione in real-time.
- Valutazione dell'effetto dell'ozono quale più inquinante gassoso della troposfera sulle piante.
- Messa a punto della formulazione di *T. atroviride* SC1, del protocollo d'analisi di efficacia ai fini regolativi per l'impiego in vivaio, approntamento ed analisi dati biologici per dossier di registrazione.
- Messa a punto di un ausiliario di formulazione per l'incremento di efficacia di *A. quisqualis* ceppo in corso di brevetto FEM
- Studio di fattibilità di biofabbrica per molecole bioattive costituite da pianta.
- Messa a punto dell'analisi di trofiche nei terreni mediante tecnica SIP

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|---------------------------|---|---|
| PATOVOC | Alterazioni delle interazioni pianta patogeno causate dall'emissione di Voc indotti da ozono | Provincia Autonoma di Trento - bando |
| STUDIO OZONO APPA | Studio dell'ozono in Trentino: stima dell'esposizione della popolazione | PAT - APPA |
| CAR - ISOCHANGE | Effetti del global change sui rapporti isotopici degli anelli annuali nelle foreste trentine | Fondazione Caritro |
| BIOMASFOR | Potenzialità, innovazioni tecnologiche ed energetiche per l'uso sostenibile delle biomasse forestali trentine | Fondazione Caritro |
| SUMMER SCHOOL CEI - IGENE | | CE - CEI |
| PICPHENOMICS | Phenomics of <i>Picea Abies</i> - Characterization of phenotypic traits involved in long term adaptation to climate change and their genetic base | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc reintegrazione 2010 |

RISULTATI ATTESI NEL 2011

1. Valutazione della fattibilità di predizioni automatizzate di pollini ed allergeni nell'aria
2. Valutazione dell'effetto dell'ozono sulle piante.
3. Formulazione commerciale di *T. atroviride* SC1 e completamento dati mancanti per il dossier di registrazione.
4. Formulazione bioattiva di *A. quisqualis* ceppo FEM
5. Studio di fattibilità di biofabbrica per molecole attive ad alto valore aggiunto
6. Individuazione catene trofiche tra microrganismi in suolo (caso studio di *Armillaria mellea*, *Trichoderma atroviride* e *Pseudomonas fluorescens*).

Dinamiche negli AgroEcosistemi (DAE)

La piattaforma coordina la propria attività con i gruppi di ricerca CRI per gli aspetti delle dinamiche di interazione tra pianta e ambiente, anche in un'ottica di cambiamento globale. La piattaforma eroga inoltre servizi per esperimenti in serra. L'attività di ricerca autonomamente svolta dalla piattaforma è incentrata sulle seguenti tematiche:

- bilancio del carbonio degli ecosistemi terrestri e suoi legami con le forzanti climatiche,
- climatologia delle serie strumentali e proiezioni climatiche,
- sviluppo di modelli fenologici per previsioni e analisi di scenario,
- modelli d'interrelazioni biologiche tra pianta e patogeni/parassiti.

VISION

L'obiettivo di medio-lungo periodo è quello di fornire metodi e tecnologie di tipo modellistico ed analitico per lo studio delle dinamiche delle popolazioni negli agro-ecosistemi (ad esclusione degli aspetti relativi a parassiti animali ed umani). Particolare attenzione sarà data alla modellistica fenologica, dei cicli biologici della microflora e della micro fauna (artropodi in particolare) e agli aspetti di downscaling di modelli climatici.

La costituzione di sistemi di supporto decisionale per la gestione sostenibile dell'uso dei fitofarmaci in agricoltura da gestire come service ad aziende terze o da costituirsi in spin-off è un altro importante obiettivo della piattaforma.

Lo sviluppo di modelli fenologici per specie allergeniche permetterà di prevedere e simulare l'epoca di maggior rilascio di polline. Nell'ambito del progetto TreC, in collaborazione con la piattaforma di biotecnologie ambientali e con FBK, si sta mettendo a punto un sistema informativo geografico che permetterà di conoscere in dettaglio lo stato di emissione di polline delle maggiori specie allergeniche in Trentino.

Sono disponibili numerose serie di dati a valenza climatica relative a stazioni di rilevamento meteorologico sul territorio provinciale. Solo parte di queste serie sono state analizzate; si intende standardizzare l'aggiornamento del controllo della qualità delle medesime, la loro omogeneizzazione ed estensione temporale recuperando i dati da formato cartaceo a digitale. Si effettuerà un'analisi aggiornata e completa dei dati attualmente disponibili con particolare riguardo allo studio di eventi estremi, anche per meglio inquadrare la significatività di trend in atto. L'esigenza di tale analisi è inoltre associata alla realizzazione dei progetti di collaborazione in atto tra la Provincia Autonoma di Trento, ARPA Emilia Romagna e Fondazione Mach per effettuare le proiezioni climatiche locali per i prossimi decenni.

Si intende realizzare/ripristinare in Trentino di una serie di quattro giardini fenologici. Anche con i due soli siti esistenti MTSN, il rilievo fenologico trentino entrerà così nel circuito nazionale (Giardini Fenologici Italiani) e in quello internazionale (International Phenological Gardens), includendo anche la possibilità di utilizzare altri dati rilevati internazionalmente e partecipare a ricerche collaborative.

OBIETTIVI PER IL 2011

- Elaborazione ed analisi dei dati meteo e flussi turbolenti raccolti presso il sito sperimentale delle Viote del Monte Bondone.
- Analisi della variabilità inter-annuale dei flussi di anidride carbonica e dell'interazione tra driver climatici e risposta eco sistemica.
- Modellizzazione dell'interazione tra cicli biologici delle colture ed epidemiologia dei loro patogeni/fitofagi.
- Calibrazione del modello fenologico di *Betula* spp. su territorio trentino.
- Climatologia degli ultimi 50 anni in Trentino (prog. CLITRE.50).
- Realizzazione / ripristino di due giardini fenologici MTSN.
- Acquisizione di tecniche di downscaling statistico ("ARPAClima").
- Simulazioni in serra climatizzata di scenari climatici.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|---------------------------------------|-------------------------------|--|
| CLITRE50 (ATTIV.SUPP.PAT FIN.2010) | PAT - fondi aggiunti ADP 2010 | CLITRE50 (ATTIV.SUPP.PAT FIN.2010) |

RISULTATI ATTESI NEL 2011

1. Database su base semioraria di flussi turbolenti e variabili meteorologiche del sito delle Viote per il 2011.
2. Analisi della variabilità interannuale dei flussi di CO₂, e sua ripartizione tra variabilità climatica e variabilità della risposta eco sistemica; risultati preliminari sulla presenza (e segno) di feedback tra le due componenti.
3. Per i sistemi vite-tignoletta, vite-oidio, vite-botrite, e melo-Erwinia amylovora è stata sviluppata una modellistica riguardante le fasi fenologiche suscettibili; l'obiettivo è la validazione dei modelli per la simulazione degli attacchi da parte dei fitofagi/patogeni citati.
4. Verrà realizzato un prototipo del sistema informativo per *Betula* spp., che prelude allo sviluppo o validazione di modelli di fioritura per le maggiori specie allergeniche del Trentino negli anni seguenti.
5. Lo studio dei trend temporali sul periodo esaminato consentirà di ricavare informazioni sulla modifica climatica rilevata in Trentino negli ultimi 50 anni, con un notevole dettaglio consentito dall'elevato numero di serie considerate (rapporto preliminare entro fine anno). Collaborazione nell'organizzazione di un convegno "Trentino clima 2011"
6. Effettuazioni di simulazioni in serra climatizzata di scenari climatici

IDrochimica (ID)

La piattaforma sviluppa e fornisce servizi ad alto contenuto tecnologico in campo ambientale, essenzialmente nel settore delle acque interne. Le competenze spaziano da ambiti più tradizionali quali la caratterizzazione fisico-chimica delle acque, ad ambiti più specialistici quali l'analisi delle sostanze tossiche naturali (tossine cianobatteriche), l'applicazione ai laghi di tecniche di modellistica ecologica, la progettazione e la messa a punto di interventi di risanamento lacustre.

VISION

I cianobatteri tossici rappresentano un problema emergente negli ambienti di acqua dolce in tutto il pianeta. La rilevazione accurata e precisa delle sostanze tossiche disciolte nell'acqua e contenute nelle cellule richiede l'utilizzo di strumentazione e metodi altamente sofisticati.

La determinazione dei parametri fisico-chimici delle acque viene effettuata tramite misurazioni strumentali, titolometriche e colorimetriche. La precisione e l'accuratezza del dato analitico sono garantite da un'attenta procedura di validazione del dato e dall'uso di sistemi di controllo di qualità interni (p.es. carte di controllo) ed esterni (p.es. prove di intercalibrazione).

La modellistica favorisce la comprensione del funzionamento degli ecosistemi acquatici e consente la simulazione degli effetti di mutamenti a loro carico, come quelli indotti dalle modificazioni climatiche o previste nei piani di risanamento.

Gli interventi di risanamento consentono ad un ecosistema acquatico impattato da attività umane di riacquistare le sue caratteristiche originali. Tali interventi vengono individuati dopo un attento studio preliminare delle caratteristiche dell'ecosistema impattato e possono essere condotti al di fuori del lago oppure nel lago stesso.

OBIETTIVI PER IL 2011

- Messa a punto delle metodologie di estrazione ed analisi LC-MS-MS di diversi gruppi di tossine cianobatteriche da campioni ambientali di cianobatteri e di altri organismi lungo la catena trofica (fino ai pesci) in laghi selezionati. In aggiunta, ci sarà la creazione di un database di tossine cianobatteriche che, implementato negli strumenti LC-MS-MS, permetta il riconoscimento automatico delle sostanze.
- Implementazione di procedure aggiornate per il controllo di qualità del dato analitico nel settore delle analisi fisico-chimiche delle acque superficiali.
- Raccolta di dati ambientali e limnologici della regione del Lago di Garda per l'applicazione di modelli matematici predittivi (DYRESM).
- Applicazione di tecniche di protezione e recupero della qualità delle acque finalizzate al ripristino di ambienti acquatici (Lago di Ledro).

RISULTATI ATTESI NEL 2011

1. Protocollo per analisi LC-MS-MS di tossine cianobatteriche da cianobatteri ed altri organismi acquatici e database caratteristiche LC-MS delle tossine cianobatteriche. Campioni di cianobatteri e altri organismi acquatici verranno sottoposti a prove di estrazione con solventi; gli estratti saranno analizzati con varie tecniche LC-MS-MS per determinare il tipo e la quantità di sostanze tossiche presenti. Si cercherà la combinazione migliore di tecnica di estrazione e tecnica di analisi. A tutte le tossine identificate verranno attribuite frammentazioni LC-MS caratteristiche. Tali dati saranno ordinati per creare un database che verrà implementato nel software della strumentazione LC-MS.
2. Report annuale su performance qualitativa e quantitativa del settore analisi fisico-chimiche delle acque. La qualità delle analisi chimico-fisiche delle acque verrà mantenuto ad alto livello tramite la prova di nuove procedure di controllo qualità che prevedano l'uso di standard certificati singoli o multielemento, l'adozione di un controllo strumentale efficace, la partecipazione a prove di intercalibrazione.
3. Report su risultati ottenuti dall'applicazione del modello DYRESM ai casi studiati e creazione di un database. Il recupero di dati relativi ai fattori meteo-climatici e idrologici che influenzano l'idrodinamica dell'ambiente lacustre, e la successiva applicazione del modello idrodinamico DYRESM, consentiranno la costruzione di possibili scenari per la stratificazione termica estiva e l'idrodinamica lacustre.
4. Database limnologico preliminare sul lago di Ledro finalizzato all'individuazione di una strategia di recupero. Mediante lo studio delle principali caratteristiche fisico-chimiche e biologiche degli ambienti acquatici e degli impatti che gravano su di loro, come l'apporto di nutrienti o di acque di bacini diversi ecc., sarà possibile, mediante un approccio integrato lago\bacino imbrifero, individuare i sistemi di risanamento più efficaci.

Nuove iniziative del dipartimento AESB

Si intende coordinare le attività già presenti in FEM relative alla qualità del suolo e all'uso di elementi biologici presenti nel suolo al fine di migliorare la salute delle piante e la sostenibilità ambientale che coinvolge le tematiche relative a: microflora microbica, micro e mesofauna, bilanci del carbonio e dell'azoto, uso di biochar come pratica di mitigazione, analisi funzionale e studio di catene trofiche nel suolo con l'obiettivo di fare emergere la massa critica di ricerca esistente al fine di intercettare ulteriori finanziamenti pubblici e privati.

A tale iniziativa hanno manifestato interesse alcune istituzioni nazionali ed internazionali che si occupano di metagenomica del suolo e bioinformatica, produzione di molecole bioattive nella rizosfera (es. lipopetidi), effetto dei metalli pesanti sulla qualità del suolo.

Biodiversità ed Ecologia Molecolare (BEM)

La biodiversità, definita come variabilità genetica totale o come numero di specie nell'ambiente, si sta riducendo a tassi mai registrati prima, a causa principalmente del cambiamento climatico globale, delle alterazioni dell'habitat o dell'introduzione di specie esotiche o dannose, e di malattie. Un elevato livello di biodiversità è determinante per il mantenimento del benessere della popolazione umana (e di conseguenza, per un'economia florida), nonché per contrastare i cambiamenti ambientali e l'invasione da parte di specie aliene, incluso i patogeni.

Da questo punto di vista la biodiversità può essere considerata alla stregua di un capitale ambientale e sociale. Non a caso, la prima area di ricerca prioritaria del Programma Pluriennale della Ricerca per la XIV legislatura 2010-2013 (p27) è Ambiente, in particolare la gestione della biodiversità e il rischio ambientale (v. anche Accordo di Programma Allegato 1, p3). Pertanto, capire dal punto di vista genetico, ecologico ed evolutivo perchè alcune specie si estinguono mentre altre sono in grado di adattarsi a nuove situazioni è indispensabile per lo sviluppo di strategie gestionali finalizzate alla conservazione di queste risorse fondamentali. L'ecologia molecolare fornisce un'approccio innovativo allo studio del problema considerando sia marcatori genetici di tipo neutrale che adattativo in campioni raccolti in diversi contesti ambientali.

La missione del dipartimento è, quindi, quella di combinare l'uso dei più aggiornati strumenti molecolari con analisi statistiche e modellistiche di tipo spaziale e temporale per comprendere come e perchè avvengono cambiamenti nella presenza e nella distribuzione di molte specie animali e vegetali, e di produrre scenari

futuri suggerendo come migliorare le pratiche gestionali di queste specie per mantenerne la variabilità genetica, rendendole più adatte a rispondere ai futuri cambiamenti. Inoltre, questo approccio svilupperà nuova conoscenza che permetterà, tra l'altro, di stimare il rischio di diffusione di alcune patologie, con forti ricadute sia internazionali che a livello del territorio (tanto dal lato sociale che economico).

Per ottenere questi risultati sono necessari gruppi di ricerca multidisciplinari con forti competenze in genetica, genomica, epidemiologia, remote-sensing, biologging, modellistica ecologica anche attraverso il data-sharing a livello internazionale. La possibilità di operare in ambienti naturali con gradiente altitudinale (circa il 60 % del territorio trentino si trova al di sopra di 1000 m s.l.m.), nonché il possesso di database a lungo termine e l'accesso a tecnologie all'avanguardia, ci pone in una posizione privilegiata e unica in Europa. Il Trentino potrà quindi rappresentare un sistema modello di studio per produrre conoscenza innovativa e nuovi strumenti analitici, tecnologici e gestionali. Il Dipartimento intende produrre risultati di eccellenza per consolidare e, auspicabilmente, migliorare la sua posizione a livello nazionale e internazionale.

Gruppi di ricerca

Biodiversità e Ambiente (BAM)

La missione del Gruppo Biodiversità e Ambiente è quella di studiare gli effetti dei cambiamenti nelle comunità microparassitarie endogene sulla trasmissione dei patogeni e sul microbioma (la biodiversità dei microorganismi e dei loro genomi all'interno di un individuo) utilizzando approcci classici evolutivi e genetici, così come le più innovative tecniche di epigenetica, metagenomica e metabolomica.

Verranno usati come modello di studio i virus portati dai roditori per determinare gli effetti genetici e fisiologici dei patogeni, nonché di cambiamenti nella comunità di patogeni e del microbioma, sulla diversità e le dinamiche delle più comuni specie ospiti (topi e arvicole), così come per studiare i meccanismi biologici di trasmissione dei patogeni (inclusi gli effetti della dispersione degli ospiti). Queste tecniche possono anche essere applicate a specie alpine carismatiche come l'arvicola delle nevi e la lepre bianca, per stimare gli effetti del cambiamento globale sulle comunità di parassiti e sulla sopravvivenza delle specie stesse.

Questa ricerca di base, finalizzata allo sviluppo di nuova conoscenza applicabile, fornirà indicazioni sulla composizione della comunità di microbiotiche in mammiferi non-umani, sull'ecologia e la virulenza dei patogeni e i loro effetti sulla funzionalità del sistema immunitario, sul comportamento e sul potenziale evolutivo (inclusa la speciazione) di specie di piccoli mammiferi. I risultati di questa ricerca avranno importanti applicazioni, anche su scala globale, per la salute umana e lo studio dell'evoluzione dei patogeni, così come per la gestione e salvaguardia della biodiversità degli ecosistemi naturali alpini e quindi per la tutela del capitale ambientale trentino.

VISIONE

La salute e il benessere sono essenziali per garantire un'economia sana e sono intrinsecamente legati alla nostra abilità di identificare e prevenire i rischi di malattia nel nostro ambiente. Molto recentemente, i benefici sulla salute derivanti da un microbioma integro hanno attirato l'attenzione internazionale (Qin et al, 2010).

Proprio come un livello naturale di biodiversità delle specie di macrovertebrati sembra mitigare il cambiamento globale nell'ambiente, un certo livello di biodiversità di microorganismi all'interno di un individuo è cruciale per mantenere i processi metabolici e ridurre l'influsso di organismi patogeni. Tuttavia, studi approfonditi di questi effetti e delle loro relazioni con i cambiamenti ambientali, inclusi i patogeni e le comunità di patogeni, sono estremamente innovativi (Gootenberg and Turnbaugh, 2010).

I roditori e i microorganismi portati dai roditori sono visti come modelli particolarmente rilevanti, non solo per l'incremento dell'insorgenza improvvisa di malattie causate da questi patogeni ma anche per l'identificazione di nuovi ceppi a patogenicità ancora ignota, e per lo studio delle funzioni virali e l'evoluzione della virulenza a livello genomico, soprattutto in parallelo con l'evoluzione del genoma dell'ospite. In particolare, i virus a RNA portati dai roditori sono sempre di più implicati come cause di gravi malattie ampiamente diffuse in Europa, e perciò economicamente importanti, come il diabete e la meningite (e.g. Ljungan virus, LV; Lymphocytic choriomeningitis virus, LCMV).

Questa ricerca è rilevante sia su scala regionale sia su quella europea; per esempio, nella Provincia di Trento, sia LCMV che LV sono stati recentemente riscontrati in due specie comuni di roditori da parte dai ricercatori di questo dipartimento (Tagliapietra et al, 2009; Haufler et al, 2010). Inoltre, il numero di casi umani di

diabete di tipo 1 risulta particolarmente elevato rispetto ad altre zone della penisola italiana, e il numero di nuovi casi è correlato con le fluttuazioni della densità dei roditori registrate nello stesso periodo (Hauffe et al, dati non pubblicati), suggerendo che ci possa essere un legame importante fra le comunità dei roditori e la malattia in questa Provincia (v. anche Trentino, 14 nov 2010).

Bibliografia:

- ☐ **Gootenberg and Turnbaugh.** 2010. *J. Anim. Sci.* doi:10.2527/jas.2010-3371;
- ☐ **Hauffe et al.** 2010. *J. Wildl. Dis.* 46:262-266;
- ☐ **Qin et al.** 2010. *Nature Rev. Immunol.* 464:59-65;
- ☐ **Tagliapietra et al.** 2009. *Emerg. Infect. Dis.* 15:1019-1025.

OBIETTIVI 2012-2013

1. Usare il finanziamento interno per consolidare le collaborazioni internazionali sui summenzionati temi;
2. Determinare e applicare metodi per valorizzare la conoscenza prodotta dal Gruppo di Ricerca e favorire l'internazionalizzazione del Gruppo;
3. Determinare la presenza di variabilità genetica in LV su scala locale ed europea (questa informazione è potenzialmente utile nello sviluppo futuro di vaccini contro il virus);
4. Valutare la possibilità di misurare il microbioma dello stomaco e le comunità virali in piccoli mammiferi diabetici e non diabetici usando RT-PCR e approcci di metagenomica in collaborazione con la Piattaforma Metabolomica e il Gruppo di Nutrizione e Nutrigenomica del Dip. di Qualità Alimentare e Nutrizionale (CRI-FEM) (questi dati potrebbero esser utilizzati per attrarre fondi esterni);
5. Determinare se il sistema roditore-LV ospite-patogeno costituisca un modello utile per il diabete umano di tipo 1 (LV è uno dei soli virus portati da roditori che causa sintomi simili a quelli del diabete di tipo 1 nei roditori stessi; perciò, un tale sistema potrebbe essere estremamente utile come modello per studiare la malattia nell'uomo).

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|------------------|--|---|
| ROCOALPS | Rodent Communities in a changing environment : implications for human health in the alps | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc incoming 2009 |
| EDENEXT (HAUFFE) | Biology and control of vector borne infection in Europe | CE - FP7 |

RISULTATI ATTESI NEL 2011

1. Iniziare il campionamento intensivo dei roditori e altre comunità di ospiti per gli ectoparassiti, endoparassiti e patogeni (per il progetto post-doc incoming PAT ROCOALPS e per il grande progetto di collaborazione EU FP7 Edenext);
2. Iniziare le analisi bioinformatiche degli smallRNAs analizzati per il virus Ljungan in collaborazione col Gruppo di Ricerca Genomica Funzionale del Dipartimento di Genomica e Biologia delle Piante da Frutto (CRI-FEM) e il CIBIO del Università di Trento;
3. Valutare l'uso delle tecniche di RT-PCR per determinare la presenza o assenza di virus portati da roditori in campioni raccolti in modo non invasivo da piccoli mammiferi e usare questa tecnica per iniziare lo screening di varie specie di mammiferi in Italia e in Europa (tecnica applicabile a molte proposte di progetti esterni).

Genetica di Conservazione

La nostra attività si prefigge di studiare i processi evolutivi, demografici e guidati dalla selezione mediante analisi dei marcatori neutrali e marcatori dal potenziale significato adattativo all'interno di ecosistemi montani, sia su scala locale che globale. Per fornire informazioni cruciali circa il potenziale evolutivo ciò in cui siamo davvero interessati non è tanto la sola descrizione dei fenomeni quanto la definizione della loro

direzione. Una direzione può esser compiutamente definita solo in relazione a un sistema di riferimento. Tale riferimento nel nostro caso verrebbe ad esser rappresentato da differenti popolazioni distribuite nello spazio, da una parte, e nel tempo, dall'altra parte.

Grazie anche al continuo miglioramento delle tecniche molecolari, l'analisi di campioni storici e antichi potrà esser effettuata con sempre maggior efficacia ed accuratezza. L'obiettivo di lungo termine è, quindi, di rispondere alla domanda fondamentale circa il se e il come la distribuzione della variabilità genetica sia cambiata nello spazio e nel tempo, in relazione a differenze nelle condizioni ambientali. Questa finalità porta immediatamente con sé la possibilità di effettuare anche previsioni sugli scenari futuri, permettendoci, in ultima istanza, di valutare come la biodiversità reagirà ai previsti cambiamenti ambientali, non ultimi quelli determinati dalla sempre crescente pressione antropica.

Accanto a questo approccio integrato a livello ecosistemico, consideriamo ancora prioritario la prosecuzione degli studi molecolari su quelle specie, endemiche, in pericolo e carismatiche che costituiscono un pilastro della biodiversità del nostro territorio. Sebbene l'attuale attività sia precipuamente incentrata sulla fauna selvatica (sia omeoterma che eteroterma), è previsto un allargamento verso i batteri ed invertebrati (soprattutto del suolo) e taxa di piante che hanno un ruolo chiave negli ecosistemi montani. Per essere realmente efficace nella gestione delle risorse della biodiversità, tutta questa nuova conoscenza scientifica necessita di esser tradotta in linee guida relativamente semplici ed utili: una parte significativa della nostra attività sarà, perciò, dedicata a questo compito.

VISIONE

Studiare la distribuzione della biodiversità a livello molecolare sta diventando necessario per stimare, gestire e preservare le risorse naturali. Idealmente, l'intero spettro della diversità genetica all'interno di una specie di una determinata area dovrebbe esser caratterizzato a livello di popolazioni. Ovviamente questo non è sostenibile: si ricorre spesso, perciò, attraverso un approccio guidato da studi ecologici, alla scelta delle specie più rilevanti per il funzionamento di un particolare ecosistema da utilizzare poi come modello (Vellend & Geber, 2005).

Attraverso le indagini molecolari si può, sul lungo periodo, stimare il potenziale adattativo racchiuso nelle popolazioni naturali di queste specie. Questo potenziale può esser visto come la capacità, misurata a livello genomico, di far fronte ai previsti cambiamenti ambientali, innescati sia dai cambiamenti climatici che dell'uso del suolo (Stapley et al, 2010). Il quadro d'insieme è quello che cerca di valutare il ruolo svolto dalla diversità genetica, sia essa di tipo neutrale o di tipo adattativo, nel funzionamento degli ecosistemi (Vandenkoornhuysen et al, 2010). In questo contesto svolgono un ruolo fondamentale gli studi che cercano di studiare in modo esplicito a livello spaziale come si distribuisca questa diversità e quali siano i fattori biotici e abiotici che la influenzano (Manel et al, 2010).

L'idea unificante questo tipo di approccio è quella di comprendere meglio quali siano le relazioni fra le dinamiche che si esplicano sulla scala ecologica e quelle sulla scala evolutiva (Schoener, 2011).

Bibliografia:

- ☐ **Manel** et al. 2010. *Mol Ecol* 19:3760-72;
- ☐ **Schoener**. 2011. *Science* 311:426-9;
- ☐ **Stapley** et al. 2010. *Trends Ecol Evol* 25:705-12;
- ☐ **Vandenkoornhuysen** et al. 2010. *Ecology Letters* 13:776-91;
- ☐ **Vellend & Geber**. 2005. *Ecology Letters* 8:767-81;

OBIETTIVI 2012-2013

1. Misura dei livelli di diversità genetica, differenziamento e flusso genico fra le popolazioni di svariate specie selvatiche del Trentino, dai rettili ai mammiferi, incluso specie di piante forestali. Per alcune specie (e.g. capriolo) sarà anche fornita una valutazione sul se e come la diversità genetica sia cambiata nel tempo;
2. Correlazione dei dati genetici con le caratteristiche ambientali/climatiche del Trentino in almeno quattro specie differenti (tra mammiferi, rettili, uccelli, anfibi e piante forestali);
3. Elaborazione di mappe geografiche di sintesi che descrivano, in alcuni casi studio (e.g. rana di montagna, *Rana temporaria*) le modalità di distribuzione della diversità genetica e delle relazioni fra le differenti popolazioni in termini di connettività.
4. Stima delle relazioni filogeografiche e individuazione di popolazioni autoctone in specie di salmonidi e di pesci di acqua dolce del territorio Trentino e zone limitrofe.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|----------|--|---|
| ABATE | Stato di autoctonia e struttura di popolazione di Barbo e Temolo, specie guida nella fauna ittica nel bacino del fiume Adige | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc incoming 2009 |
| CONGRESS | Conservation Genetic Resources for Effective Species Survival | CE- FP7 |

RISULTATI ATTESI NEL 2011

1. Studio pilota sull'applicazione di metodiche genomiche ai leporidi selvatici; si tratta di una prima importante valutazione della possibilità di applicare tecniche genomiche derivate dall'analisi del genoma umano (stima dei Copy Number Variation) ad animali non modello. Si potrà sfruttare, in questo caso, la presenza del genoma di coniglio già sequenziato ad un coverage di 7x.
2. Ottimizzazione di metodiche per l'analisi di DNA degradato e/o presente in bassissime quantità; al fine di valutare la possibilità di utilizzare DNA estratto da matrici disparate in cui il DNA è presente in basse quantità ed è verosimilmente degradato, si condurranno esperimenti di estrazione, amplificazione e sequenziamento del DNA da fonti disparate quali ossa, denti, matrici di suolo e semi.
3. Studio di landscape genetics sulle popolazioni di leccio (*Quercus ilex* L.) della zona dell'Alto Garda. Queste popolazioni hanno un rilevante interesse evolutivo ed ecologico poiché sono fra le popolazioni più settentrionali.
4. Confronto fra i livelli di diversità genetica intra-popolazione e di differenziamento fra popolazioni dell'aerco alpino di due specie adattate alle alte quote: lepore bianca (*Lepus timidus*) e pernice bianca (*Lagopus muta*)
5. Stima del grado di purezza genetica del carpione del Garda (*Salmo carpio*), salmonide endemico del lago di Garda
6. Organizzazione di un workshop internazionale su temi di Genetica di Conservazione;

Ecologia Animale (EA)

La missione del Gruppo di Ecologia Animale è quella di generare nuova conoscenza scientifica e modelli utili alla valutazione e previsione degli effetti conseguenti ai cambiamenti globali ed alla perdita di biodiversità sulle popolazioni animali allo stato libero, sulle relative interazioni ecosistemiche e sul rischio di diffusione di malattie pericolose per la salute animale e umana (zoonosi emergenti).

L'approccio utilizzato è quello di integrare discipline complementari quali l'epidemiologia molecolare e la genomica, la modellistica matematica e statistica, l'ecologia ed etologia animale (incluso il biologging e il data sharing) anche tramite realizzazione di progetti di condivisione e analisi di dati a larga scala (progetti EU). Anche l'applicazione di tecnologie innovative come le reti di sensori wireless saranno utilizzati per lo studio delle relazioni tra variabili ambientali e comportamento animale.

Queste attività di ricerca risultano essenziali per meglio comprendere le relazioni tra perdita di biodiversità e biocomplexità dei sistemi alpini dove gli effetti del cambiamento climatico risultano particolarmente evidenti, favorendo ad esempio l'emergenza di malattie già endemiche o l'introduzione di nuovi patogeni di origine esotica, con conseguente notevole aumento del rischio per la zootecnia locale, per la salubrità e qualità dei prodotti alimentari e lattiero-caseari nonché per il benessere della popolazione residente e per il turismo.

VISIONE

I rapidi cambiamenti socio-economici e ambientali che stanno interessando la maggior parte del pianeta, si ripercuotono anche sulle comunità animali e sulle relative interazioni ecologiche. Ad esempio, nel mondo si sta assistendo ad un aumento del numero e dell'incidenza di malattie trasmissibili agli animali e dagli animali all'uomo ed almeno la metà delle malattie infettive fino ad oggi conosciute può essere classificata come "emergente". La perdita di biodiversità e l'aumento delle interazioni tra animali selvatici, animali domestici e uomo sono considerati tra i principali fattori scatenanti (Jones et al, 2008; Keesing et al, 2010).

Le malattie infettive di maggiore rilevanza a livello europeo con particolare riferimento agli ambienti alpini comprendono le malattie trasmesse da artropodi vettori (come zecche e zanzare) e quelle trasmesse da mammiferi (ungulati, carnivori e roditori) e da uccelli. La rilevanza del tema è peraltro dimostrata dai notevoli investimenti finanziari finalizzati alla ricerca epidemiologica e sanitaria nell'ambito del 7 programma quadro (Health) a cui il gruppo già accede nell'ambito di due progetti (EDENext e Eurowestnile).

L'attuazione di politiche sanitarie finalizzate alla prevenzione e controllo di tutte queste malattie a scala europea necessita sempre di più di strumenti previsionali innovativi basati sull'identificazione precoce dei microrganismi nelle specie selvatiche e nei vettori, sull'analisi dei fattori favorevoli alla loro diffusione nelle specie animali suscettibili e delle relative dinamiche spazio-temporali, nonché alla valutazione precoce del rischio epidemico effettivo su cui programmare i possibili tipi di intervento (ad esempio produzione e distribuzione di vaccini).

Questo Gruppo di Ricerca è già noto a livello internazionale per le attività di ricerca sulle malattie da artropodi (vedi ad esempio Rizzoli et al, 2009; Roiz et al, 2009; Carpi et al, 2009) e sulle malattie da roditori selvatici (vedi ad esempio Tagliapietra et al, 2009). Ha inoltre sviluppato notevole conoscenza tecnico-scientifica e riconoscimenti internazionali nel settore dell'ecologia comportamentale e del biologging: l'applicazione di tecnologie avanzate ed innovative allo studio di popolazioni animali marcate individualmente consente infatti di ottenere informazioni di qualità e quantità senza precedenti sull'interazione tra gli animali e il loro ambiente (Cagnacci et al, 2010), rivoluzionando gli approcci di analisi classica (Kie et al, 2010). Il fenomeno delle migrazioni, ad esempio, è paradigmatico della plasticità adattativa delle specie ai cambiamenti globali, e alle conseguenze sulle relazioni ecosistemiche, tra cui la trasmissione di malattie (Altizer et al. 2011).

Bibliografia:

- ☐ **Altizer** et al. 2011. *Science* 331:296-302;
- ☐ **Cagnacci** et al. 2010 *Phil Trans Roy Soc B.* 365:2157-62;
- ☐ **Carpi** et al. 2009. *J Gen Virol* 90:2877-83;
- ☐ **Cerotti** et al. In: Proc. 4th Wshop on RealWSN, Colombo (Sri Lanka), December 2010;
- ☐ **Jones** et al. 2008 *Nature* 451:990-3;
- ☐ **Keesing** F et al. 2010. *Nature* 468:647-52;
- ☐ **Kie** et al. 2010. *Phil Trans R Soc B* 365:2221-31;
- ☐ **Nathan** et al. 2008. *Proc Natl Acad Sci USA* 105:19052-9;
- ☐ **Perkins** et al. 2009. *J Anim Ecol* 78:1015-22;
- ☐ **Rizzoli** et al. 2009. *PLoS ONE* 4:e4336;
- ☐ **Roiz** et al. 2009. *Virology Journal* 6 doi: 10.1186/1743-422X-6-93;
- ☐ **Tagliapietra** et al. 2009. *Emerg Infect Dis* 15:1019-25;
- ☐ **Urbano** et al. 2010. *Phil Trans Roy Soc B.* 365: 2177-86.

OBIETTIVI 2012-2013

1. Produzione di una banca dati aggiornata sulla distribuzione a livello locale ed europeo di vettori e agenti patogeni di interesse zoonotico attraverso l'applicazione di tecnologie molecolari e genomiche di ultima generazione
2. Sviluppo di modelli epidemiologici predittivi a scala europea che tengano conto della diversità di specie ospiti sui i pattern eco-epidemiologici osservati e predetti
3. Sviluppo di modelli di dinamica spaziale e temporale di popolazioni della fauna selvatica e di interazioni ecosistemiche, tra cui l'uso degli habitat, le migrazioni e le dinamiche ospite-parassita, sotto vari scenari climatici ed ambientali utilizzando tecnologie innovative di biologging e similari.
4. Sviluppo di progetti di condivisione di dati bio-ecologici individuali di animali selvatici (ungulati) su larga scala, per la comprensione delle dinamiche eco-evolutive di distribuzione delle specie e di risposta adattativa a cambiamenti ambientali.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|-------------------|--|---|
| EUROWEST NILE | European West Nile collaborative research project | CE - FP7 |
| EDENEXT (RIZZOLI) | Biology and control of vector borne infection in Europe | CE - FP7 |
| GENOTICK | Analisi simultanea del genoma della zecca europea <i>Ixodes ricinus</i> e il suo microbiota | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc outgoing 2009 |
| ACE-SAP (P1) | Ecosistemi alpini e cambiamento ambientale: sensibilità e potenziale adattivo della biodiversità | Provincia Autonoma di Trento - bando Grandi progetti 2006 |

RISULTATI ATTESI NEL 2011

1. Campionamento di taxa di artropodi e vertebrati sul territorio provinciale finalizzato all'acquisizione di dati demografici ed epidemiologici necessari allo sviluppo di modelli matematici analitici e predittivi sulla possibile evoluzione dei processi studiati a scala locale ed europea (attività cofinanziata da EU su progetti Edenext ed Eurowestnile);
2. Sviluppo di protocolli di diagnostica molecolare avanzata per la ricerca dei patogeni studiati (attività cofinanziata da EU su progetti Edenext ed Eurowestnile);
3. Analisi di pattern di spostamento di ungulati a larga scala e sviluppo di metodologie innovative di campionamento individuale.

EcoGenomica (EG)

Il Gruppo Ecogenomica ha come scopo l'identificazione dei meccanismi che sono alla base della variazione in tratti fenotipici ed adattativi in specie e popolazioni naturali tramite tecniche genomiche al fine di comprendere, gestire, conservare ed utilizzare in modo sostenibile la biodiversità naturale. Stiamo cercando di rispondere a due questioni chiave dell'ecologia evoluzionistica di specie selvatiche di piante: (1) quanti e quali geni sono coinvolti nei processi adattativi; (2) qual è la rilevanza in termini adattativi ed evolutivi delle regioni geniche regolatrici rispetto a quelle codificanti. Nel lungo periodo, il gruppo si prefigge di sviluppare un approccio di "ecologia inversa" che, analogamente a quanto già viene fatto nel caso di organismi modello, parte dalla caratterizzazione della variazione genetica naturale per caratterizzarne gli effetti a livello fenotipico ed adattativo (Li et al, 2008).

L'uso di sequenziamento ad alta efficienza e la caratterizzazione funzionale di geni candidati in specie modello, già consolidati nel gruppo, costituiscono la base tecnologica necessaria al raggiungimento di questo scopo. Più in dettaglio, il confronto interspecifico a varie distanze filogenetiche è usato per l'identificazione delle regioni genomiche che sono funzionalmente rilevanti nella generazione della variabilità fenotipica ed adattativa fra specie affini o popolazioni appartenenti alla stessa specie. Strumentali a questo fine sono inoltre il campionamento intensivo di taxa e di popolazioni per specie selezionate. Metodi avanzati di barcoding del DNA (Consortium for the Barcode of Life, 2009) e lo sviluppo di nuovi marcatori molecolari (Li et al, 2008) sono utilizzati per un'accurata identificazione dei taxa usati nell'isolamento delle regioni genomiche a rilevanza adattativa e la definizione delle loro relazioni filogenetiche.

Importanti ricadute di questo approccio di barcoding della flora locale sono l'identificazione di specie criptiche, la definizione della collocazione tassonomica di specifici taxa e l'ottenimento di una chiave molecolare affidabile per l'identificazione di specie endemiche che, data la loro area di distribuzione ristretta, non vengono normalmente caratterizzate a livello molecolare. Tutti questi aspetti, oltre ad avere una rilevanza ed un interesse scientifico a livello internazionale, sono molto rilevanti per la gestione e la conservazione della biodiversità delle piante vascolari del Trentino.

VISIONE

Le metodiche e le finalità dello studio dei processi adattivi in specie selvatiche non differiscono da quelle della comprensione dei meccanismi selettivi che hanno portato e tuttora contribuiscono al miglioramento delle specie di piante coltivate a rilevanza economica. L'unica differenza è che mentre nel caso di piante

selvatiche si cerca di individuare pattern di selezione naturali, nel caso di piante coltivate si è interessati all'identificazione dei geni oggetti della selezione effettuata dall'uomo con finalità produttive. La comprensione dell'adattamento a condizioni naturali è dunque vantaggioso sotto due aspetti: consente di valutare il potenziale adattativo degli ecosistemi naturali ai cambiamenti globali e al tempo stesso provvede le conoscenze di base che possono direttamente essere applicate al miglioramento di specie coltivate.

Lo sviluppo delle tecniche di sequenziamento di nuova generazione (cioè sequenziamento con chimica 454 o Illumina) ha significativamente ridotto la differenza fra specie modello e non modello. Oggi lo sviluppo di risorse genetiche per specie selvatiche non-modello è alla portata anche di laboratori di medie o piccole dimensioni. Tramite sequenziamento ad alta efficienza è possibile ottenere allo stesso tempo informazioni sulla sequenza della maggior parte dei geni di un organismo e sui loro livelli di espressione (Stapley et al 2010). Queste tecnologie dunque consentono per la prima volta di identificare su scala genomica pattern di evoluzione adattativa e di definire il contributo di regioni regolatrici e codificanti relativamente ai processi adattativi ed all'evoluzione di specifici tratti.

Abbiamo scelto di concentrare i nostri sforzi sui microRNA e su altri geni candidati che in specie modello sono stati implicati in varie risposte a stress (Sunkar, 2010). Mentre i geni per i microRNA forniscono un modello ottimale per lo studio dell'evoluzione della co-regolazione trascrizionale, altri geni codificanti con ruoli chiave nelle risposte allo stress forniscono l'opportunità di verificare la presenza di processi selettivi a carico sia di regioni codificanti che di regioni regolatrici. La famiglia delle Brassicacee è stata scelta come sistema modello grazie alla possibilità di verificare funzionalmente ipotesi sulla rilevanza adattativa di geni candidati nella specie modello *Arabidopsis thaliana*. Dall'altro lato, alcuni taxa appartenenti alla famiglia delle Pinacee sono stati scelti in quanto rappresentano specie chiave in svariati habitat presenti nell'arco alpino e mediterraneo. Grazie al rapido sviluppo di risorse genetiche, tuttavia, prevediamo che altre famiglie con rappresentanti di rilievo per specifiche questioni ecologiche quali le Ranunculacee e le Rosacee diventeranno presto adatte a questo tipo di approcci. Svariate specie di queste famiglie, alcune delle quali strettamente endemiche, sono presenti sul territorio Trentino e costituiscono una componente importante della biodiversità della flora vascolare della regione.

Bibliografia:

- ☐ Li et al. 2008. *Evolution*. 62:2984-94;
- ☐ Consortium for the Barcode of Life - Plant Working Group. 2009. *Proc Natl Acad Sci USA* 106:12794-7;
- ☐ Li et al. 2008. *Cladistics* 24:727-45;
- ☐ Stapley et al. 2010. *Trends Ecol Evol* 25:705-12;
- ☐ Sunkar. 2010. *Semin Cell Dev Biol* 21:805-11.

OBIETTIVI 2012-2013

1. Isolamento ed analisi funzionale degli elementi regolatori di geni di microRNA selezionati nella famiglia delle Brassicacee ed in una famiglia basale nella filogenesi delle angiosperme. In particolare le analisi verranno concentrate su loci di microRNA coinvolti nella risposta a stress. Gli elementi regolatori identificati nei loro promotori saranno caratterizzati per mezzo di complementazione funzionale, l'espressione di geni reporter in *Arabidopsis thaliana* e one hybrid screening in lievito.
2. Identificazione ed analisi di elementi regolatori nelle regioni codificanti di geni coinvolti nella risposta a stress in Pinacee.
3. Ri-sequenziamento di geni candidati in popolazioni naturali di specie di Brassicacee e Pinacee selezionate al fine di sviluppare un approccio di "ecologia inversa" volto al confronto del potenziale adattativo di regioni regolatrici e di regioni codificanti.
4. Integrazione dei dati molecolari di DNA barcoding con i dati floristici esistenti per la regione. L'estensione del campionamento e della caratterizzazione molecolare di una significativa parte delle piante vascolari della regione verrà svolta in collaborazione con il Museo Civico di Rovereto al fine di creare la prima flora regionale completamente caratterizzata tramite DNA barcoding e dati di distribuzione georeferenziati.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|--------------|---|---|
| MAFAC | Meccanismi adattativi della flora alpina: confronto interspecifico del ruolo dei fattori di trascrizione cbf nell'adattamento alle alte quote ed ai cambiamenti climatici | Provincia Autonoma di Trento - bando post doc 2006 |
| ACE-SAP (P2) | Ecosistemi alpini e cambiamento ambientale: sensibilità e potenziale adattivo della biodiversità | Provincia Autonoma di Trento - bando Grandi progetti 2006 |

RISULTATI ATTESI NEL 2011

1. Campionamento di taxa di angiosperme per la realizzazione di una collezione di DNA che rappresenti la biodiversità della flora vascolare locale. Parte dei Preparazione di circa 300 campioni erbariali georeferenziati di specie di piante vascolari. Questi campioni, circa il 14% della flora della regione, serviranno come riferimento morfologico per la caratterizzazione molecolare della biodiversità delle piante vascolari della regione.
2. Messa a punto dei metodi per l'estrazione e creazione di una collezione di DNA di alta qualità da 200 specie di piante vascolari. Questo archivio di DNA costituirà il materiale da cui selezionare le specie per l'isolamento di geni coinvolti nello stress.
3. Effettuare il DNA barcoding (sequenziamento gene *MatK*) per 200 delle specie di piante vascolari della regione. Questo database costituirà uno studio di fattibilità verso l'ottenimento della prima flora vascolare regionale completamente caratterizzata tramite DNA barcoding.
4. Isolamento e sequenziamento di porzioni rappresentative del locus per 1-2 geni coinvolti nella risposta a stress in una specie appartenente alla famiglia delle Pinacee. Questo studio, in collaborazione Con David Neale (UC Davis), servirà per per identificare polimorfismi a rilevanza adattativa in popolazioni naturali.

Tecnologie abilitanti

Gis e Telerilevamento (GTR)

La missione della Piattaforma è quella di fornire dati spaziali e strumenti per la loro visualizzazione e analisi, nonché supportare la modellistica. Inoltre, la Piattaforma sviluppa e fornisce approcci multi-scala per la descrizione di sistemi e processi biologici bi-, tri- e quadri-dimensionali. Le attività principali sono l'acquisizione, l'elaborazione e la validazione di dati geografici, il supporto all'analisi scientifica ed alla gestione di dati fisici, ecologici e geografici, raccolti nell'ambito di progetti di ricerca o attività di monitoraggio.

Queste analisi sono particolarmente rilevanti in un territorio orograficamente complesso come la Provincia Autonoma di Trento. La piattaforma PGIS produce carte tematiche altamente specializzate, procedure di calcolo statistico basate su software libero, come ad esempio GRASS e R, e servizi Web per la diffusione dei risultati. Un secondo ambito riguarda la georeferenziazione dei dati di campo e la loro importazione in applicazioni GIS. Si sviluppano infine analisi geostatistiche e modelli customizzati per arricchire modelli interpretativi e previsionali. Esempi di tali attività riguardano lo studio delle malattie emergenti, la biodiversità, l'ecologia molecolare, la genetica di popolazione ed infine lo sviluppo di sistemi decisionali a supporto della viticoltura.

La nostra Piattaforma è all'avanguardia nello sviluppo di nuovi algoritmi per la stima della variabilità spaziale a partire dal segnale spettrale (spectral signal) acquisito tramite immagini telerilevate, con applicazioni in particolare nel campo della biodiversità. Su questo tema, la Piattaforma ha costruito una solida rete di collaborazioni scientifiche a livello internazionale con i più importanti centri di ricerca nel settore (e.g. USGS, ETH, WSL, Nottingham University).

La piattaforma PGIS è coinvolta in progetti internazionali pluriennali nell'analisi di dati ambientali ed epidemiologici ad alta risoluzione per la produzione di mappe sulla distribuzione attuale e futuribile della biodiversità, sulla presenza di malattie infettive trasmesse da vettori quali zecche, zanzare tigre e roditori. Tra i prodotti attesi si prevede di sviluppare sistemi di allarme preventivo, di monitoraggio e sorveglianza e

di controllo delle malattie integrando anche modelli regionali di cambiamento climatico, analisi geospaziali sulla diffusione di ospite/vettore a scala provinciale, nazionale ed europea. Per queste attività l'uso del telerilevamento è considerato il fattore chiave per individuare gli indicatori in un territorio complesso come si trova nelle regioni alpine.

VISIONE

L'approccio Sistemi Informativi Geografici (GIS) consente la descrizione degli ecosistemi dalla scala continentale a quella locale, così come la ricostruzione tridimensionale di piccoli siti di campionamento. Per esempio, a partire da dati multispettrali satellitari si possono sviluppare nuovi approcci per la stima della biodiversità (a livello specifico e genetico) e dell'eterogeneità ambientale. Infatti, la spazializzazione di dati ambientali rappresenta uno dei punti di maggior rilievo in ecologia, per la stima di processi ecologici a grande scala. Tra le sfide più importanti nel campo dell'ecologia spaziale, figurano l'integrazione di dati da fonti eterogenee, l'analisi GIS, i modelli predittivi, la visualizzazione e la diffusione di dati digitali georeferenziati (tra cui le realtà virtuali), e la simulazione di processi spaziali e l'analisi di dinamiche temporali. Tali sfide includono problemi socio-economici e aspetti ambientali.

Lo sviluppo rapido ed innovativo di tecnologie GIS è attualmente legato all'integrazione dell'informazione geospaziale tramite servizi Web come Sensor Web che supporta il processamento di dati georeferenziati in real time acquisiti simultaneamente da diversi sensori. Ci concentriamo sulla analisi geostatistica degli strati informativi, sulla creazione ed elaborazione di indicatori e sulla produzione di modelli ecologici, di genetica delle popolazioni, epidemiologici e fisiologici in relazione al territorio. Il gruppo persegue attivamente lo sviluppo di metodi innovativi e la loro implementazione in GIS, tra cui l'analisi di dati provenienti da telerilevamento prossimale e remoto e serie temporali.

OBIETTIVI 2012-2013

1. Mantenere il repository di dati spaziali e telerilevati; un'infrastruttura per calcoli in ambiente GIS basati su high performance computing (HPC); il cluster per il processamento di grandi quantità di dati, memorizzazione parallelizzata, e di backup automatico dei dati; e mappe tematiche (incluso mappe relazionate a parametri geomorfometrici [quota, pendenza, esposizione], variabili microclimatiche [spazializzazione dei principali parametri meteorologici], mappe relazionate a parametri fenologici [dinamiche della copertura fogliare, Leaf Area Index]. Inoltre, tali algoritmi includono la stima della radiazione solare basata su modelli del terreno (Digital Elevation Models, DEM) ad alta risoluzione spaziale, analisi di dati LiDAR, analisi geomorfologiche, stima della copertura del manto nevoso da serie multitemporali, visualizzazione stereo in 3D con modellizzazione di Modelli Digitali delle Supefici (DSM);
2. Sviluppo di reti di sensori micrometeorologici volumetrici;
3. Sviluppo e implementazione di servizi di elaborazione dei dati via Web e di reti computazionali GIS, al fine di rendere disponibili come servizi, anche verso esterno, i metodi GIS sviluppati, mantenendo le conoscenze acquisite;
4. Collaborazioni: uso della nostra rete di partner internazionali per la partecipazione a progetti e call europei e nazionali in modo da ottenere fondi esterni;
5. Sviluppo di nuovi approcci scientifici validati nella geografia ed ecologia del territorio combinando algoritmi ed elevata capacità di calcolo per l'analisi dei dati genetici ed ecologici a multiscala, per l'identificazione di barriere, pendenze o transizioni ottenendo così informazioni fondamentali sulla connettività tra popolazioni naturali.
6. Acquisto di un velivolo senza pilota (UAV) equipaggiato con telecamere dedicate.

PROGETTI ESTERNI PREVISTI PER IL 2011

| Acronimo | Titolo | Ente Finanziatore |
|------------|--------|------------------------|
| RASTER VET | | Ministero della Salute |

RISULTATI ATTESI NEL 2011

1. processare dati fisici, ecologici, geografici da telerilevamento e dati a terra per la stima di processi ecologici, del rischio eco-epidemiologico, della diversità a livello specifico e genetico (landscape genetics); i risultati dei modelli sviluppati GIS saranno collegati a modelli matematici;
2. passaggi di scala (generalizzazioni), integrazione di flussi di dati GIS provenienti da fonti diverse;
3. supporto a processi di sorveglianza ed estrazione di pattern spazio-temporali da servizi geografici disponibili sul Web.

Biologia Computazionale (BC)

La biologia computazionale rappresenta un'area interdisciplinare che applica in modo integrato le più avanzate tecniche computazionali, di bioinformatica, modellistica computazionale, biochimica e genomica computazionale, e biologia dei sistemi. Tali competenze e approcci scientifici risultano oggi necessari ed imprescindibili per studiare le complessità dei processi biologici e dell'interazione tra organismi e ambiente oggi investigati tramite tecnologie ad elevata ed elevatissima capacità di produzione dati ("omiche"). Un rapido sviluppo di un Centro di Competenza nelle scienze Biocomputazionali, con caratteristiche di forte integrazione e sinergia con i Dipartimenti, è ritenuto necessario per consentire lo sviluppo e diffusione all'interno dei programmi di ricerca di moderni di strumenti adeguati per ridurre la complessità dell'informazione ottenuta e trasformarla in conoscenza. Le competenze specifiche del settore saranno dedicate allo sviluppo di settori quali genomica e metabolomica delle piante da frutto, nutrigenomica, metagenomica, studi di biodiversità molecolare, ecogenomica, filogenesi e caratterizzazione del germoplasma in campo agrario, forestale e ambientale. Oltre alle attività di sostegno a questi settori, gli approcci metodologici sviluppati serviranno anche a perseguire scopi di ricerca propri nel campo della biologia computazionale e della biologia dei sistemi.

Il profilo del Centro è da ritenersi in costante evoluzione in quanto nella stessa verranno costituiti (o trasferiti) gruppi di ricerca e supporto in relazione alle necessità specifiche espresse dai leaders di ricerca, raggiunta maturità delle componenti strumentali, adeguata disponibilità di personale tecnico di supporto e programmi di efficienza e razionalizzazione delle risorse. Nel corso del 2010 sono state effettuate alcune selezioni di personale con competenze specifiche nel settore e sono stati definiti i requisiti tecnici per lo sviluppo delle piattaforme di hardware necessarie per le attività di questo settore.

Durante il 2011 verrà completato il reclutamento e la realizzazione delle strumentazioni e tecnologie necessarie per le attività che si svilupperanno sulle seguenti direttrici: 1) Bioinformatica; 2) Genomica Comparata; 3) Statistica e modelling. Per quanto riguarda il settore della Biologia Evoluzionistica, si prevede l'attivazione operativa del Gruppo di Ricerca non prima del 2012.

Gruppi di ricerca

Genomica Comparata (GC)

La mission del gruppo di genomica comparativa è duplice, da un lato l'analisi dei singoli genomi per la produzione di un'informazione accurata che verrà impiegata come base di partenza per le prove sperimentali degli altri gruppi di ricerca. Dall'altro lato il confronto di questa informazione tra i diversi genomi verrà usata dallo stesso gruppo per generare nuove ipotesi sia su piano delle analisi delle funzioni dei geni che sulla loro storia evolutiva.

VISIONE ED APPROCCI ANALITICI

Il gruppo di genomica comparativa si pone come luogo d'intersezione fra la bioinformatica pura e i gruppi di ricerca sperimentali. In un certo senso si tratta di usare la comparazione (intesa in tutte le sue accezioni: comparazione di sequenza, delle caratteristiche funzionali dei geni etc) come strumento di data-mining per la generazione di nuova conoscenza e nuove ipotesi.

Nuova predizione genica del Melo. Data la disponibilità di molti dati di espressione derivanti dagli esperimenti condotti alla FEM sull'espressione dei geni di melo si vuole condurre una nuova predizione genica per sfruttare tali informazioni. Oltre all'uso di dati nuovi verrà anche cambiato l'approccio generale,

anzichè un consenso di diversi predittori autonomi verrà usato un singolo programma che integra diversi metodi e dati. Il programma utilizzato sarà Eugene per sfruttare l'esperienza maturata presso il VIB a Ghent. La nuova predizione comincerà a febbraio con l'installazione e l'ottimizzazione del nuovo software, quindi il training del programma per il riconoscimento dei siti di splicing quindi una prima predizione in modalità ab initio e infine la predizione combinata con i dati di espressione.

Annotazione Melo. Aggiornamento ed arricchimento dell'annotazione funzionale della futura predizione genica di Melo. Si tratta di aggiornare le attuali annotazioni con termini GO e domini proteici, tutte analisi già condotte, usando i database oggi disponibili. Oltre all'uso dei database aggiornati verrà impiegato il nuovo software di annotazione con i termini GO appena rilasciato da Paolo Fontana. Altre definizioni funzionali verranno aggiunte alle attuali descrizioni dei geni, la descrizione del pathway metabolico probabilmente attraverso le descrizioni KEGG. All'aggiornamento è arricchimento verrà accoppiato anche un sistema di valutazione dell'errore e di affidabilità dell'annotazione stessa basato sul confronto con geni ortologhi in altre specie sfruttando le informazioni disponibili al database PLAZA del VIB di Ghent, istituto che parteciperà direttamente al progetto con l'intervento di Sebastien Proost, uno degli sviluppatori del progetto PLAZA.

Gestione e pubblicazione second release melo. Per una efficiente fruizione dei dati relativi al genoma di melo è necessario migliorare l'attuale GBrowse attraverso l'integrazione di informazioni aggiuntive derivanti dall'analisi del genoma, anche attraverso strumenti come la Sequence Ontology che facilitano l'elaborazione automatica dell'informazione genetica. Al fine di permettere una più semplice integrazione dei dati pubblici con dati propri dell'utente (derivanti ad esempio da esperimenti con tecniche NGS), si vogliono mettere a disposizione una serie di tool che facilitino il compito, tra cui web services e genome browser in grado di integrare dati provenienti da diverse fonti.

Nuova predizione genica di vite. Analogamente a quanto scritto per il genoma di melo, data la disponibilità nuovi dati derivanti sia da esperimenti condotti alla FEM, sia presenti in letteratura, si vuole condurre una nuova predizione genica che sfrutti tali informazioni. Si pensa di condurre questo progetto in contemporanea alla predizione di melo in modo tale da ridurre al minimo i tempi tecnici necessari alla preparazione delle routine e all'installazione dei software necessari.

Utilizzo dati Solexa per identificazione nuovi trascritti in vite. La grande quantità di dati Solexa di trascrittoma di Vite derivanti da esperimenti di espressione genica, può essere utilizzata per l'individuazione di nuovi trascritti e la validazione sperimentale dei modelli genici predetti con metodi ab-initio. Questi ultimi infatti non sempre riescono a ricostruire un modello accurato del gene ed hanno difficoltà nel riconoscere le regioni codificanti poco espresse.

Predizione forme alternative di splicing. Stiamo portando a termine la validazione del software di identificazione delle isoforme alternative. La validazione si baserà su dati NGS pubblici in Arabidopsis thaliana. Successivamente alle nuove predizioni geniche è prevista una analisi sia in vite che in melo dello splicing alternativo, integrando tutti i dati prodotti alla FEM sia 454 che illumina con dati pubblici.

Confronto predizioni geniche. Progetto in collaborazione con l'università di Padova, si tratta di confrontare la predizione genica dell'università condotta sulla sequenza del PN40024 con la predizione genica del genoma sequenziato presso IASMA. Dal confronto verranno estratte le famiglie geniche con differenze di numerosità e differenze puntiformi. Le differenze verranno ulteriormente caratterizzate per distinguere gli artefatti dovuti ai diversi metodi predizione genica dalle differenze reali. Si cercherà poi di spiegare (accoppiare, correlare) queste differenze con le differenze fisiologiche (fenotipiche) delle due piante.

Confronti melo/vite/fragola/pesco di specifiche famiglie geniche. Si tratta di un confronto completo degli ipotetici proteomi delle specie indicate. Questi confronti forniranno la base per 3 tipi di considerazioni/analisi successive.

- Aiuto ai gruppi sperimentali che si occupano di specifiche famiglie geniche (es. geni resistenza, fattori di trascrizione etc.). L'analisi può aiutare l'individuazione di geni specie specifici fornendo spunti per gli esperimenti sulle famiglie geniche studiate dai gruppi di ricerca FEM.

- Associate ad un'annotazione funzionale legata ai pathway metabolici (tipo kegg) è possibile tentare un approccio tipo "rosetta stone" per individuare i geni mancanti (o non propriamente annotati) nella predizione genica dei diversi genomi.
- Unendo a quest'analisi lo studio di altre caratteristiche come la microsintenia e/o l'analisi filogenetica di specifiche famiglie si studieranno i rapporti evolutivi fra le diverse specie in relazione alle attuali teorie evolutive.

Analisi dei K-mer in melo/vite/fragola/pesco. L'analisi dei k-mer mette in evidenza specifiche sequenze nucleotiche, lunghe al massimo qualche decina di nucleotidi, che abbiano una ricorrenza molto diversa dal valore statistico atteso. Questi polinucleotidi sono caratteristici dei genomi e sono generalmente associati all'attività presente e/o passata degli elementi trasponibili. La caratterizzazione di questi elementi sovra-rappresentati fornisce informazioni sia funzionali, che evolutive. Dal punto di vista funzionale si può capire, per esempio, se esistono regioni genomiche attivamente modificate e a che tipo di modificazione sono soggette. Dal punto di vista evolutivo si possono mettere in relazione sia la frequenza di uno stesso k-mer in diverse specie che la degenerazione dello stesso k-mer nelle diverse specie. Quest'ultima analisi può, inoltre, fornire elementi per ricostruire la storia evolutiva delle specie in esame.

RISULTATI ATTESI NEL 2011

1. nuova predizione genica di melo e second release;
2. nuova predizione genica di vite e third release;
3. arricchimento della descrizione funzionale del genoma di melo predizione forme alternative di splicing in vite e melo;

BioInformatica (BI)

Compito del gruppo di bioinformatica è fornire tool, competenze e potenza di calcolo per l'analisi di quantità di dati massive ed integrarle con informazioni esistenti in banche dati pubbliche per fornire, in modo facilmente accessibile, in una visione d'insieme, la conoscenza disponibile. Tale infrastruttura è concepita sia come sistema di annotazione di genomi draft a livello di network proteici che come struttura per l'inserimento di dati prodotti all'interno della FEM.

VISIONE ED APPROCCI SCIENTIFICI

Il panorama scientifico e il modo di produrre dati sta rapidamente evolvendo spostandosi sempre più verso la biologia computazionale diventata fondamentale per l'analisi dei dati e la produzione di conoscenza necessaria per la pianificazione di esperimenti o per la verifica dei dati in laboratorio. La nascita della Next Generation Sequencing ha fornito nuove opportunità di studio permettendo di effettuare sequenziamenti massivi a costi contenuti. La grande quantità di dati prodotta da queste nuove tecnologie ha sempre più imposto l'utilizzo di infrastrutture di High Performance Computing (HPC) e parallelizzazione del software per far fronte all'analisi dei dati prodotti.

Analisi di dati NGS. Le nuove tecnologie di sequenziamento permettono di ottenere una enorme quantità di dati a livello genomico e trascrittomico di un organismo in modo rapido ed economico. In questo WP sarà sviluppato un nuovo approccio di resequencing per il miglioramento dell'assemblaggio di melo, che in un secondo momento potrà essere applicato a vite, sfruttando dati Solid costituiti da 109 mate-pair reads. Gli strumenti software implementati in questo task supporteranno analisi di re-sequencing e saranno funzionali al miglioramento degli assemblaggi esistenti di melo e vite. La pipeline dovrà essere sufficientemente generica in modo da poter essere riutilizzata anche con dati differenti quali reads 454 o Solexa. Inoltre sarà anche sviluppata una strategia per l'individuazione di nuovi SNPs sul genoma.

Sviluppo di strumenti di assemblaggio. In questo task si svilupperanno strumenti software orientati all'assemblaggio di dati NGS prodotti principalmente presso FEM. In questo modo sfruttando i dati prodotti dal task 1 sarà possibile utilizzare i dati di allineamento delle reads sui contig di melo per ordinarli ed orientarli all'interno di scaffolds da confrontare con l'assemblaggio attuale. Si fornirà altresì supporto bio-informatico al progetto di sequenziamento dell'ulivo a partire da dati 454.

Variazione strutturali genomiche. Le mate-pairs SOLiD saranno anche utilizzate per l'individuazione di variazioni strutturali all'interno del genoma di melo sfruttando differenze dall'atteso in termini di orientamento e di distanza delle reads mappate. I dati prodotti saranno inseriti all'interno di un database per consentire un facile recupero delle regioni eterozigoti.

Finishing dell'assemblaggio di un genoma. Il completamento (finishing) delle sequenze genomiche risultanti da un assemblaggio draft è una procedura tipicamente curata manualmente e quindi dispendiosa in termini di tempi e risorse. Tale procedura può essere automatizzata sfruttando l'enorme quantità di dati prodotta con tecniche di Next Generation Sequencing (NGS). I dati NGS possono essere utilizzati non solo per l'assemblaggio de novo di un genoma, ma anche per migliorare assemblaggi draft esistenti. Questo scenario pone una serie di sfide per la bioinformatica, da un lato la capacità dei calcolatori e dei programmi di gestire milioni di sequenze e di eseguire task in parallelo, dall'altro la capacità degli algoritmi di fornire un assemblaggio affidabile anche a partire da sequenze lunghe poche basi. Questo work-package sarà focalizzato sullo sviluppo di algoritmi per il finishing di un genoma draft che sfruttino dati NGS e nella loro applicazione a supporto di progetti sviluppati presso FEM.

Sviluppo di software per il finishing di un assemblaggio draft. In questo task si svilupperà software altamente parallelizzato per il completamento delle sequenze genomiche di un assemblaggio draft, che sfrutti dati NGS. Gli algoritmi sviluppati saranno concepiti per l'esecuzione di task in parallelo (ad esempio il completamento concorrente di gap tra coppie di contig consecutivi in uno scaffold) e per l'esecuzione anche su infrastrutture di High Performance Computing (HPC).

Miglioramento e raffinamento di assemblaggi draft. Gli strumenti software sviluppati saranno ulteriormente raffinati per includere specifiche funzionalità di gestione delle caratteristiche tipiche di genomi complessi (e.g. eterozigotità e emizigotità) e impiegati per il miglioramento degli assemblaggi esistenti di melo, vite e lampone.

Gene Network e interazione proteina-proteina. La sempre più vasta produzione di dati omici permette un aumento della conoscenza dei vari processi biologici che avvengono in un organismo. L'integrazione di tutte le informazioni prodotte in laboratorio è un passo indispensabile per effettuare studi a livello di sistema (tipici della systems biology) che possono massimizzare la conoscenza estraibile da esperimenti specifici. Lo scopo di questo work-package sarà di fornire gli strumenti software necessari per integrare le informazioni provenienti dai database pubblici e metterle a disposizione di tutti i ricercatori FEM. Tale informazione costituirà un primo passo nell'annotazione funzionale a livello di network proteici di genomi neo sequenziati fornendo una prima infrastruttura da integrare con dati di laboratorio appena saranno disponibili.

Infrastruttura di annotazione di reti proteiche. Questo task riguarderà l'integrazione di dati genomici di melo e vite con l'informazione a livello di network proteici presente in database pubblici come KEGG, PlantCyc, etc.

Integrazione dati multi-omici. Questo task a lungo termine è volto alla realizzazione della infrastruttura informatica necessaria a supportare studi di Systems Biology caratterizzati da una forte componente di integrazione di informazioni per lo più eterogenee. Base di partenza sarà la struttura realizzata.

Analisi dati RNA-Seq di vite e melo. L'RNA-Seq permette di misurare il trascrittoma di organismi il cui patrimonio genetico non è stato ancora determinato, di identificare eventuali variazioni puntiformi nelle sequenze dei trascritti (single nucleotide polymorphisms o SNPs) e di monitorare le varianti di splicing. Inoltre, la quantificazione del trascrittoma non è limitata da fenomeni di saturazione dato che il livello di espressione di un gene può essere semplicemente ricavato grazie al "coverage" fornito dalle read corrispondenti, cioè dal rapporto tra le basi contenute in queste read e la lunghezza del gene considerato.

Pipeline per analisi dati. In questo task sarà sviluppata una pipeline per lo studio dei dati di RNA-Seq a partire dalla preliminare analisi di qualità delle reads, allineamento di queste sul genoma di riferimento e assegnazione delle stesse a geni noti per poter valutare il livello di espressione dei trascritti di interesse.

Normalizzazione dei dati di espressione. Particolare attenzione sarà posta nelle varie tecniche di normalizzazione proposte in letteratura al fine di individuare la strategia migliore per l'identificazione dei geni differenzialmente espressi.

Infrastruttura hardware. Le necessità computazionali e di storage sono diventate sempre più importanti ed essenziali per lo sviluppo scientifico e tecnologico sotto la spinta sempre più pressante dell'enorme quantità di dati prodotti dalle nuove tecniche di analisi biologica nei campi della genomica, metabolomica e proteomica. Per tale motivo è strategica la costruzione di un ICT più moderno e all'altezza di supportare una realtà scientifica in continua evoluzione. A tal fine è indispensabile una stretta sinergia con la ricerca al fine di promuovere quei servizi necessari per coadiuvare i ricercatori nel loro lavoro quotidiano e per regolare lo scambio di dati e informazioni con la comunità scientifica.

Calcolo (HPC). Al fine di soddisfare le esigenze di calcolo si procederà con l'installazione e la messa a punto del sistema di HPC basato su server blades con CPU Intel di ultima generazione ed adeguati quantitativi di ram richiesti per l'analisi dell'enorme quantità di dati prodotti dalla FEM.

Storage. Lo storage verrà implementato attraverso una gara che vede come principali vendor IBM, HP e Dell. Tale infrastruttura dovrà essere scalabile per adattarsi facilmente alle future necessità del CRI e soddisfare sia le esigenze del calcolo in termini di velocità di accesso ai dischi sia di capacità disco per lo storage dei dati.

RISULTATI ATTESI NEL 2011

1. completamento implementazione del software per il miglioramento dell'assemblaggio di genomi draft e di gap filling. Tale software verrà impiegato per il miglioramento del genoma di melo a partire da dati SOLiD (40x coverage già a disposizione, più 60x in arrivo entro il primo trimestre 2011). Verranno inoltre prodotti:
2. strumenti software, pipeline di analisi e assemblaggi migliorati di melo e vite.
3. strumenti pipeline di assemblaggio e assemblaggio draft ulivo
4. software per l'individuazione di variazioni strutturali e mappaggio delle stesse in melo e vite.
5. strumenti software per il finishing automatico e parallelo a partire da dati NGS.
6. assemblaggi migliorati di melo, vite e fragola.
7. pipeline di annotazione, annotazione a livello proteico del genoma del melo e vite.
8. database integrati contenenti informazioni multi-omiche relative a melo e vite.
9. individuazione e sviluppo di tool per l'analisi dei dati di RNA-Seq

BioStatistica e Analisi Dati (BSAD)

Il gruppo di “Biostatistica e Analisi Dati” si occupa di ricerca fondamentale ed applicata in collaborazione con tutti gli altri gruppi di ricerca attivi all'interno della Fondazione. Una linea di ricerca particolarmente rilevante ha come obiettivo l'analisi e l'integrazione di dati provenienti dalle varie scienze omiche (trascrittomica, next generation sequencing e microarrays, metabolomica, nutrigenomica, flussomica) nell'ottica dello sviluppo di un reale approccio di “System Biology”.

VISIONE ED APPROCCI SCIENTIFICI

Da un punto di vista generale, il primo obiettivo è quello di consolidare il Gruppo – la cui attività è iniziata nel Gennaio 2010 – raggiungendo una massa critica che gli consenta di essere scientificamente produttivo e, al contempo, di collaborare attivamente con tutte le aree di ricerca presenti all'interno della Fondazione. Nella prima fase l'attività di ricerca è stata focalizzata principalmente verso la metabolomica dove è stato già possibile sviluppare competenze significative. Il passo successivo, è quello di espandersi verso la biologia e la genomica, mantenendo comunque un'attività significativa in analisi multivariata e machine learning. Accanto ai progetti di ricerca in essere (qui brevemente descritti), per il 2011 sono in fase di definizione collaborazioni con i gruppi di ricerca in Bioinformatica (Fontana), Nutrigenomica (Tuohy) e Biotecnologia dei Prodotti Naturali (Martens)..

Analisi di Dati Metabolomici. L'attività di ricerca in Metabolomica presso FEM (Mattivi, Vrhovsek) sta producendo grandi quantità di dati che necessitano di essere analizzati in modo il più possibile automatizzato. Nel corso del 2010 il gruppo di ricerca ha sviluppato una “pipeline” per l'individuazione automatica di features in esperimenti di MS based metabolic profiling. Nel corso del prossimo triennio, la pipeline verrà ulteriormente migliorata, anche integrandola in una interfaccia web-based accessibile direttamente all'analista coinvolto negli esperimenti. Le potenzialità di tale sistema verranno estese al processo di individuazione dei Biomarkers – i composti che distinguono maggiormente i campioni appartenenti a due classi differenti – e all'annotazione automatica dei dati, sfruttando una estesa libreria di standards. Questa specifica attività è oggetto di una Borsa PhD GMPF assegnata al Gruppo.

La ricerca di base nell'area della metabolomica ha già portato allo sviluppo di nuovi algoritmi per l'individuazione di biomarkers, l'obiettivo è, dunque, quello di ottimizzarne i parametri e verificarne le potenzialità sui dati provenienti dalla Piattaforma. Una seconda linea di ricerca in quest'area si occupa di specifici problemi di allineamento in esperimenti LC-MS, con l'obiettivo di sviluppare approcci che migliorino la procedura di estrazione delle features e la loro annotazione automatica. Tutte queste attività

vengono completate da un lavoro di sviluppo di sistemi di visualizzazione sia dei dati sperimentali che dei risultati intermedi di ciascuna analisi.

Analisi statistica di dati genetici. L'aumento della quantità di dati genetici a disposizione ha reso possibile lo sviluppo di approcci statistici che consentano di legare l'informazione genica a specifici tratti fenotipici. Tali processi di integrazione coinvolge molte tecniche statistiche ed in particolare il QTL (Quantitative Trait Loci) mapping. In questo particolare campo le conoscenze sono ancora in via di sviluppo ed il gruppo di ricerca sarà fortemente impegnato nella loro acquisizione ed applicazione. Tali specifici strumenti permetteranno di individuare quali geni siano associati a specifiche caratteristiche fenotipiche, con importanti ricadute sull'efficienza dei programmi di breeding.

Disegno Sperimentale. La scelta di un disegno sperimentale appropriato è un elemento chiave per definire la quantità di "informazione" estraibile da un determinato esperimento. Da un lato può essere possibile ottenere la medesima quantità di informazione da un esperimento meno costoso, dall'altro si può cercare di ottimizzare la resa di un esperimento a parità di risorse. Questa particolare area di conoscenze e metodi statistici contribuirà all'ottimizzazione dell'attività sperimentale nelle scienze -omiche all'interno della Fondazione, e verrà sviluppata sia durante collaborazione scientifiche sia fornendo uno specifico servizio di "in-house consulting".

Integrazione di dati -omici. Ciascun tipo di esperimento è in grado di indagare solo una parte dei processi attivi in un organismo vivente. La definizione di modelli sistemici, dunque, richiede l'integrazione di differenti "livelli" di informazione ed il loro inserimento in un quadro coerente. Ad oggi, l'approccio più comune è quello di analizzare ciascun "livello" di informazione separatamente per poi integrare i risultati. Tuttavia, è ragionevole aspettarsi che un approccio che consideri contemporaneamente tutti i dati per la creazione del modello possa avere potenzialità maggiori. La ricerca in questo specifico settore è oggetto di un progetto PhD GmpF all'interno del Gruppo di Ricerca.

Analisi di immagini. Sfruttando le potenzialità della strumentazione per l'acquisizione di immagini molecolari (MS Imaging) presso la Piattaforma di Profiling Metabolico è possibile visualizzare la distribuzione spaziale di specifici metaboliti su sezioni di tessuto (ad esempio sezioni di mela). Tale informazione può avere ricadute importanti sia sulla definizione di caratteristiche qualitative e percettive, sia sulla comprensione e la caratterizzazione dei processi metabolici attivi nel frutto. In questo contesto, l'attività sarà orientata verso lo sviluppo di procedure efficienti per l'analisi dati e per la modellazione 2D e 3D della distribuzione spaziale di metaboliti con l'obiettivo di ottenere informazioni generali. Questa attività è oggetto di progetto PhD GmpF. In questo particolare contesto è possibile immaginare lo sviluppo di collaborazioni con il gruppo GIS della Fondazione (Neteler).

Certificazione d'origine ed autenticità di alimenti. Le implicazioni economiche dei processi di certificazione hanno registrato un significativo sviluppo negli ultimi decenni e la loro rilevanza è destinata a crescere ancora. In questo contesto è dunque fondamentale essere in grado di confermare o rigettare proposte di autenticità con un elevato grado di specificità e precisione. In collaborazione con la piattaforma coordinata dalla dottoressa Camin, sono stati sviluppati approcci statistici per l'analisi di dati di questo tipo, con l'obiettivo di aumentare specificità e precisione nella valutazione di autenticità. L'applicazione di approcci Random Forest ha già permesso di migliorare significativamente i risultati predittivi rispetto a quanto fosse possibile applicando metodi di LDA. La ricerca in questo settore sarà oggetto di un progetto PhD FEM che avrà inizio nel 2011.

RISULTATI ATTESI NEL 2011

1. Sviluppo di una piattaforma web per l'analisi di dati metabolomici con capacità di estrazione della features, selezione dei possibili biomarkers e loro annotazione semi-automatica.
2. Strazione e annotazione delle feature in vista della pubblicazione del metaboloma della vite e della mela.
3. Studio della distribuzione spaziale di alcuni metaboliti secondari nella Mela.
4. Miglioramento delle procedure automatiche di allineamento di cromatogrammi.
5. Sviluppo di procedure innovative per la certificazione d'origine ed autenticità di alimenti.
6. Avvio di almeno tre collaborazioni internazionali.
7. Almeno dieci pubblicazioni su Riviste Internazionali.
8. Presentazione di almeno due progetti di Ricerca esterni.

PIANO ATTUATIVO

2011

“PROSPETTI ECONOMICI”

CRI CENTRO RICERCA E INNOVAZIONE

| CENTRO RICERCA ED INNOVAZIONE | CRI TOTALE | CRI DIREZIONE | AREA VALORIZZAZ. RICERCA | AREA PROGRAMMI DI DOTTORATO | Foxlab | DIPARTIMENTO GENOMICA E BIOLOGIA PIANTE DA FRUTTO | DIPARTIMENTO QUALITA' ALIMENTARE E NUTRIZIONE | DIPARTIMENTO AGRO-ECOSISTEMI SOSTENIBILI E BIORISORSE | DIPARTIMENTO BIODIVERSITA' ED ECOLOGIA MOLECOLARE | CENTRO DI BIOLOGIA COMPUTAZ. |
|--|------------|---------------|--------------------------|-----------------------------|---------|---|---|---|---|------------------------------|
| VALORE DELLA PRODUZIONE | 3.750.000- | 372.250- | | | | 692.500- | 819.150- | 1.171.500- | 694.600- | |
| MATERIE PRIME | 1.963.579 | 495.540 | 4.614 | 60.000 | 4.120 | 531.202 | 283.217 | 311.463 | 248.623 | 24.800 |
| SERVIZI | 1.799.759 | 240.470 | 33.978 | 83.240 | 11.640 | 615.252 | 246.786 | 327.976 | 199.336 | 41.080 |
| -di cui: trasferte | 403.000 | 25.470 | 18.592 | 23.240 | 6.640 | 84.252 | 54.286 | 104.310 | 72.929 | 13.280 |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI | 360.500 | 217.500 | | | | 143.000 | | | | |
| PER PERSONALE | 12.283.966 | 325.808 | 635.101 | 347.737 | 110.000 | 3.292.132 | 1.892.140 | 3.305.392 | 1.643.917 | 731.739 |
| ACCANTONAMENTI PER RISCHI E SVALUTAZIONI | 900.000 | 900.000 | | | | | | | | |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 17.307.804 | 2.179.318 | 673.693 | 490.977 | 125.760 | 4.581.586 | 2.422.143 | 3.944.832 | 2.091.876 | 797.619 |
| * RISULTATO PRIMA DEI RIBALTAMENTI | 13.557.804 | 1.807.068 | 673.693 | 490.977 | 125.760 | 3.889.086 | 1.602.993 | 2.773.332 | 1.397.276 | 797.619 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI OPERATIVI E FUNZ.DIP. | | 1.807.068- | 673.693- | 86.304 | 22.106 | 805.355 | 425.766 | 693.259 | 367.332 | 80.638 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI FUNZIONALI | 5.151.219 | | | 174.968 | 44.817 | 1.632.729 | 863.173 | 1.405.810 | 744.689 | 285.034 |
| * RISULTATO NETTO | 18.709.023 | 0 | 0 | 752.250 | 192.683 | 6.327.170 | 2.891.932 | 4.872.400 | 2.509.296 | 1.163.291 |
| INVESTIMENTI SGA (ADP RICERCA) | 210.000 | | | | | | | | | |
| INVESTIMENTI CRI | 3.261.894 | | | | | | | | | |
| TOTALE ADP RICERCA 2011+RESIDUO 2010 | 22.180.917 | | | | | | | | | |
| TOTALE PIANIFICAZIONE CRI 2011 | 22.180.917 | | | | | | | | | |

CRI - DIPARTIMENTO GENOMICA E BIOLOGIA PIANTE DA FRUTTO

| DIPARTIMENTO GENOMICA E BIOLOGIA PIANTE DA FRUTTO | TOTALE DIPARTIMENTO | COSTI COMUNI C2101 | GRUPPI DI RICERCA | | | | | PIATTAFORME | | | |
|--|------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------------------------|----------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| | | | Genomica strutturale | Genomica funzionale | Funzioni geniche | Genomica applicata alla vite | Genomica applicata alle rosacee | Sequenziamento | Trasformazione e tissue culture | Miglioramento genetico vite | Miglioramento genetico rosacee |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | -692.500 | 0 | -364.600 | -97.900 | -53.100 | -52.800 | -16.400 | -7.000 | -44.200 | -56.500 | 0 |
| MATERIE PRIME | 531.202 | 10.000 | 187.000 | 56.216 | 35.418 | 51.038 | 24.000 | 96.000 | 28.400 | 23.130 | 20.000 |
| SERVIZI | 615.252 | 10.000 | 112.024 | 41.190 | 33.473 | 53.578 | 33.207 | 92.656 | 189.984 | 26.484 | 22.656 |
| -di cui: trasferte | 84.252 | | 24.024 | 11.190 | 7.473 | 7.578 | 9.207 | 2.656 | 4.984 | 14.484 | 2.656 |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI PER PERSONALE | 143.000 | | | | | | | | | 103.000 | 40.000 |
| | 3.292.132 | 137.572 | 469.314 | 343.000 | 330.000 | 285.000 | 396.113 | 148.586 | 351.959 | 384.037 | 446.550 |
| | 0 | | | | | | | | | | |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 4.581.586 | 167.572 | 768.338 | 440.406 | 398.892 | 389.616 | 453.321 | 337.242 | 570.343 | 536.651 | 529.206 |
| * RISULTATO PRIMA DEI RIBALTAMENTI | 3.889.086 | 167.572 | 403.738 | 342.506 | 345.792 | 336.816 | 436.921 | 330.242 | 526.143 | 480.151 | 529.206 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI OPERATIVI E FUNZ.DIP. | 805.355 | -167.572 | 167.236 | 95.858 | 86.822 | 84.803 | 98.669 | 73.404 | 124.140 | 116.807 | 115.187 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI FUNZIONALI | 1.632.729 | | 283.563 | 162.536 | 147.215 | 143.792 | 167.303 | 124.463 | 210.491 | 198.056 | 195.309 |
| | | | | | | | | | | | |
| * RISULTATO NETTO | 6.327.170 | 0 | 854.537 | 600.901 | 579.829 | 565.411 | 702.892 | 528.109 | 860.774 | 795.014 | 839.702 |

CRI - DIPARTIMENTO QUALITA' ALIMENTARE E NUTRIZIONE

| DIPARTIMENTO QUALITA' ALIMENTARE E NUTRIZIONE | TOTALE DIPARTIMENTO | COSTI COMUNI C2111 | GRUPPI DI RICERCA | | | | PIATTAFORME | | |
|--|------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|---|-----------------------|--------------|-----------------------|-------------------|
| | | | Qualità alimentare | Nutrizione e nutrigenomica | Biotecnologia dei prodotti naturali | Qualità sensoriale | Metabolomica | Analisi isotopiche | Composti volatili |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | -819.150 | 0 | -280.800 | -143.600 | -42.250 | 0 | -58.600 | -293.900 | 0 |
| MATERIE PRIME | 283.217 | | 129.200 | 38.750 | 23.400 | 11.000 | 15.000 | 58.367 | 7.500 |
| SERVIZI | 246.786 | 84.880 | 71.150 | 18.000 | 15.500 | 11.000 | 18.756 | 20.000 | 7.500 |
| -di cui: trasferte | 54.286 | 29.880 | 10.150 | 3.000 | 500 | | 3.756 | 7.000 | |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI PER PERSONALE | 0 | | | | | | | | |
| | 1.892.140 | 125.370 | 319.058 | 243.028 | 202.000 | 305.000 | 293.112 | 241.917 | 162.655 |
| | 0 | | | | | | | | |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 2.422.143 | 210.250 | 519.408 | 299.778 | 240.900 | 327.000 | 326.868 | 320.284 | 177.655 |
| * RISULTATO PRIMA DEI RIBALTAMENTI | 1.602.993 | 210.250 | 238.608 | 156.178 | 198.650 | 327.000 | 268.268 | 26.384 | 177.655 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI OPERATIVI E FUNZ.DIP. | 425.766 | -210.250 | 149.353 | 86.199 | 69.269 | 94.027 | 93.989 | 92.096 | 51.083 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI FUNZIONALI | 863.173 | | 202.695 | 116.986 | 94.009 | 127.609 | 127.558 | 124.988 | 69.328 |
| | | | | | | | | | |
| * RISULTATO NETTO | 2.891.932 | 0 | 590.655 | 359.364 | 361.929 | 548.636 | 489.815 | 243.468 | 298.066 |

CRI - DIPARTIMENTO AGRO-ECOSISTEMI SOSTENIBILI E BIORISORSE

| DIPARTIMENTO AGRO-ECOSISTEMI SOSTENIBILI E BIORISORSE | TOTALE DIPARTIMENTO | COSTI COMUNI C2121 | GRUPPI DI RICERCA | | | | PIATTAFORME | | |
|---|------------------------|--------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------|
| | | | Interazione nell'agroecosistema | Chimica ecologica | Foreste e cicli biogeochimici | Limnologia ed ecologia fluviale | Biotecnologie ambientali | Dinamiche degli agroecosistemi | Idrochimica |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | -1.171.500 | 0 | -551.100 | -106.700 | -151.600 | -224.100 | -138.000 | 0 | 0 |
| MATERIE PRIME | 311.463 | 27.000 | 86.136 | 18.840 | 69.800 | 71.512 | 34.175 | 1.500 | 2.500 |
| SERVIZI | 327.976 | 36.328 | 68.191 | 39.444 | 27.200 | 83.438 | 54.785 | 5.385 | 13.205 |
| -di cui: trasferte | 104.310 | 1.328 | 39.191 | 16.244 | 12.200 | 24.072 | 6.685 | 2.885 | 1.705 |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI PER PERSONALE | 3.305.392 | 185.480 | 999.998 | 353.009 | 433.294 | 549.592 | 381.399 | 212.415 | 190.206 |
| | 0 | | | | | | | | |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 3.944.832 | 248.808 | 1.154.325 | 411.293 | 530.294 | 704.542 | 470.359 | 219.300 | 205.911 |
| * RISULTATO PRIMA DEI RIBALTAMENTI | 2.773.332 | 248.808 | 603.225 | 304.593 | 378.694 | 480.442 | 332.359 | 219.300 | 205.911 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI OPERATIVI E FUNZ.DIP. | 693.259 | -248.808 | 294.222 | 104.833 | 135.165 | 179.578 | 119.888 | 55.897 | 52.484 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI FUNZIONALI | 1.405.810 | | 439.056 | 156.438 | 201.701 | 267.978 | 178.905 | 83.412 | 78.320 |
| * RISULTATO NETTO | 4.872.400 | 0 | 1.336.503 | 565.864 | 715.560 | 927.998 | 631.152 | 358.609 | 336.714 |

CRI - DIPARTIMENTO BIODIVERSITA' ED ECOLOGIA MOLECOLARE

| DIPARTIMENTO BIODIVERSITA' ED ECOLOGIA MOLECOLARE | TOTALE DIPARTIMENTO | COSTI COMUNI C2131 | GRUPPI DI RICERCA | | | | PIATTAFORME |
|--|------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------|-------------|--------------------------|
| | | | Biodiversità e ambiente | Genetica di conservazione | Ecologia animale | Ecogenomica | GIS e telerilevamento |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | -694.600 | 0 | -71.500 | -101.500 | -266.100 | -245.600 | -9.900 |
| MATERIE PRIME | 248.623 | | 33.418 | 24.192 | 106.770 | 80.643 | 3.600 |
| SERVIZI | 199.336 | 17.264 | 23.606 | 58.034 | 51.716 | 36.352 | 12.364 |
| -di cui: trasferte | 72.929 | 17.264 | 9.606 | 6.534 | 25.266 | 9.495 | 4.764 |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI PER PERSONALE | 1.643.917 | 131.539 | 160.488 | 267.971 | 468.254 | 386.883 | 228.782 |
| | 0 | | | | | | |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 2.091.876 | 148.803 | 217.513 | 350.197 | 626.740 | 503.878 | 244.746 |
| * RISULTATO PRIMA DEI RIBALTAMENTI | 1.397.276 | 148.803 | 146.013 | 248.697 | 360.640 | 258.278 | 234.846 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI OPERATIVI E FUNZ.DIP. | 367.332 | -148.803 | 57.777 | 93.022 | 166.480 | 133.844 | 65.011 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI FUNZIONALI | 744.689 | | 83.362 | 134.214 | 240.200 | 193.113 | 93.800 |
| * RISULTATO NETTO | 2.509.296 | 0 | 287.153 | 475.932 | 767.319 | 585.235 | 393.657 |

CRI - CENTRO DI BIOLOGIA COMPUTAZIONALE

| CENTRO DI BIOLOGIA COMPUTAZIONALE | TOTALE DIPARTIMENTO | COSTI COMUNI C2141 | GRUPPI DI RICERCA | | | |
|--|------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| | | | Genomica comparativa | Bioinformatica | Biostatistica e data management | Biologia evoluzionistica |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MATERIE PRIME | 24.800 | | 6.600 | 6.600 | 10.000 | 1.600 |
| SERVIZI | 41.080 | | 5.584 | 9.256 | 23.312 | 2.928 |
| -di cui: trasferte | 13.280 | | 3.984 | 2.656 | 5.312 | 1.328 |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI PER PERSONALE | 731.739 | 62.000 | 125.000 | 177.178 | 238.562 | 129.000 |
| | 0 | | | | | |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 797.619 | 62.000 | 137.184 | 193.034 | 271.874 | 133.528 |
| * RISULTATO PRIMA DEI RIBALTAMENTI | 797.619 | 62.000 | 137.184 | 193.034 | 271.874 | 133.528 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI OPERATIVI E FUNZ.DIP. | 80.638 | -62.000 | 26.600 | 37.430 | 52.717 | 25.891 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI FUNZIONALI | 285.034 | | 53.155 | 74.796 | 105.344 | 51.739 |
| | | | | | | |
| * RISULTATO NETTO | 1.163.291 | 0 | 216.939 | 305.259 | 429.935 | 211.158 |

CTT CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

| CENTRO RICERCA ED INNOVAZIONE | CTT TOTALE | CTT DIREZIONE | CTT SUPPORTO AMMINISTRATIVO | COSTI COMUNI DIPARTIMENTI E UNITA' OPERATIVI | ADP AGRICOLTURA | ADP RICERCA |
|--|-------------------|---------------|-----------------------------|--|------------------|------------------|
| | | | | | TOTALE | TOTALE |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | - 2.123.000 | - | - | - | - 1.323.000 | - 800.000 |
| MATERIE PRIME | 492.250 | 119.000 | 1.000 | 45.500 | 161.000 | 165.750 |
| SERVIZI | 1.354.312 | 170.800 | 4.000 | 65.106 | 843.500 | 386.406 |
| -di cui: trasferte | 600.000 | 6.500 | 4.000 | 41.106 | 439.500 | 108.894 |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI | 220.000 | 104.500 | | | - | 26.000 |
| GODIMENTO BENI DI TERZI | 35.000 | 9.000 | | | - | - |
| PER PERSONALE | 9.575.000 | 282.036 | 604.760 | 220.480 | 5.245.926 | 3.221.798 |
| AMMORTAMENTI | - | - | | | - | - |
| ACCANTONAMENTI PER RISCHI E SVALUTAZIONI | 334.365 | | | | 334.365 | - |
| PICCOLI FRUTTI 2011 | 500.000 | | | | - | 500.000 |
| ONERI DIVERSI DI GESTIONE | 2.000 | 2.000 | | | - | - |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 12.512.927 | 687.336 | 609.760 | 331.086 | 6.584.791 | 4.299.954 |
| * RISULTATO PRIMA DEI RIBALTAMENTI | 10.389.927 | 687.336 | 609.760 | 331.086 | 5.261.791 | 3.499.954 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI OPERATIVI E FUNZ.DIP. | | - 687.336 | - 609.760 | - 331.086 | 1.519.883 | 108.299 |
| RIBALTAMENTI DA CENTRI FUNZIONALI | 3.885.051 | | | | 2.614.242 | 1.270.809 |
| * RISULTATO NETTO | 14.274.978 | - | - | - | 9.395.916 | 4.879.062 |

Nota: la distribuzione degli oneri indiretti tiene conto del maggiore peso relativo attribuito all'area finanziata dall'AdP Agricoltura, con particolare riferimento alla maggiore diffusione del personale sul territorio, alle diverse sedi operative ed ai connessi oneri di gestione.

| | |
|------------------------------|-------------------|
| INVESTIMENTI ADP RICERCA | 400.000 |
| INVESTIMENTI ADP AGRICOLTURA | 300.000 |
| TOTALE | 14.974.978 |

Copertura:

| | | |
|--|-------------------|-------------------|
| AdP Agricoltura Funzionamento | 9.372.416 | |
| Adp Agricoltura attività specifiche a supporto Pat | 23.500 | |
| Adp Ricerca attività specifiche a supporto Pat | 39.062 | 9.434.978 |
| AdP Ricerca Funzionamento | 4.840.000 | 4.840.000 |
| AdP Agricoltura Investimenti | 300.000 | 300.000 |
| AdP Ricerca Investimenti | 400.000 | 400.000 |
| TOTALE | 14.974.978 | 14.974.978 |

CIF

CENTRO ISTRUZIONE E FORMAZIONE

| CONTO ECONOMICO IN FORMA SCALARE | CIF TOTALE | Centro Istruzione e formazione (Direzione) | Supporto Amministrativo e Ausiliario al CIF | Istruzione secondaria Tecnica e Professionale | Qualificazione Professionale Agricola | Istruzione Post-secondaria | CONVITTO | CARREFOUR ALPI | Accademia Ambiente Foreste e Fauna |
|---|-------------------|--|---|---|---------------------------------------|----------------------------|----------|----------------|------------------------------------|
| VALORE DELLA PRODUZIONE | 1.190.000- | 10.000- | | 235.000- | 398.025- | 208.975- | 288.000- | 50.000- | |
| MATERIE PRIME | 238.500 | 132.000 | 10.000 | 8.500 | 23.000 | 40.000 | 10.000 | 5.000 | 10.000 |
| SERVIZI | 1.542.514 | 103.000 | 5.500 | 235.514 | 478.200 | 602.500 | 10.800 | 47.000 | 60.000 |
| -di cui: trasferte | 100.000 | 3.000 | 3.000 | 54.500 | 18.200 | 13.500 | 800 | 7.000 | |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI | 35.000 | 35.000 | | | | | | | |
| GODIMENTO BENI DI TERZI | 15.000 | | | | 15.000 | | | | |
| PER PERSONALE | 6.672.967 | 120.000 | 880.000 | 3.820.000 | 915.000 | 237.967 | 515.000 | 135.000 | 50.000 |
| ACCANTONAMENTI PER RISCHI E SVALUTAZIONI | | | | | | | | | |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 8.503.981 | 390.000 | 895.500 | 4.064.014 | 1.431.200 | 880.467 | 535.800 | 187.000 | 120.000 |
| * RISULTATO OPERATIVO | 7.313.981 | 380.000 | 895.500 | 3.829.014 | 1.033.175 | 671.492 | 247.800 | 137.000 | 120.000 |
| RIBALAMENTI DA CENTRI OPERATIVI E FUNZ.DIP. | | 380.000- | 895.500- | 718.108 | 252.892 | 155.578 | 94.675 | 33.043 | 21.204 |
| RIBALAMENTI DA CENTRI FUNZIONALI | 2.540.617 | | | 1.430.371 | 503.725 | 309.889 | 188.580 | 65.817 | 42.235 |
| * RISULTATO NETTO - FINANZIAMENTO ADP AGRICOLTURA FUNZIONAMENTO | 9.854.598 | | | 5.977.493 | 1.789.792 | 1.136.959 | 531.056 | 235.859 | 183.439 |
| INVESTIMENTI CIF | 245.000 | | | | | | | | |
| TOTALE CIF 2011 | 10.099.598 | | | | | | | | |
| Copertura: | | | | | | | | | |
| AdP Agricoltura Funzionamento | 9.696.584 | | | | | | | | |
| Attività specifica di supporto Pat | 28.014 | | | | | | | | |
| AdP Ricerca Funzionamento | 130.000 | | | | | | | | |
| AdP Agricoltura Investimenti | 245.000 | | | | | | | | |
| | 10.099.598 | | | | | | | | |

**CIF
DETTAGLIO PER CDC:**

| | S1010 |
|--|---|
| CONTO ECONOMICO IN FORMA SCALARE | Centro Istruzione e formazione (Direzione) |
| RICAVI DELLE VENDITE E DELLE PRESTAZIONI | |
| CONTRIBUTI | |
| ALTRI RICAVI E PROVENTI | 10.000- |
| * TOTALE RICAVI | 10.000- |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | 10.000- |
| MATERIE PRIME | 132.000 |
| SERVIZI | 103.000 |
| -di cui: trasferte | 3.000 |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI | 35.000 |
| GODIMENTO BENI DI TERZI | |
| PER PERSONALE | 120.000 |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 390.000 |
| | |
| * RISULTATO OPERATIVO | 380.000 |
| | |
| | |
| | |
| * RISULTATO NETTO | 380.000 |

| | S1020 |
|--|--|
| CONTO ECONOMICO IN FORMA SCALARE | Supporto Amministrativo e Ausiliario al CIF |
| RICAVI DELLE VENDITE E DELLE PRESTAZIONI | |
| CONTRIBUTI | |
| ALTRI RICAVI E PROVENTI | |
| * TOTALE RICAVI | |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | |
| MATERIE PRIME | 10.000 |
| SERVIZI | 5.500 |
| -di cui: trasferte | 3.000 |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI | |
| GODIMENTO BENI DI TERZI | |
| PER PERSONALE | 880.000 |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 895.500 |
| | |
| * RISULTATO OPERATIVO | 895.500 |
| | |
| | |
| * RISULTATO NETTO | 895.500 |

| | S2010 |
|--|--|
| CONTO ECONOMICO IN FORMA SCALARE | Istruzione secondaria Tecnica e Professionale |
| RICAVI DELLE VENDITE E DELLE PRESTAZIONI | 115.000- |
| CONTRIBUTI | |
| ALTRI RICAVI E PROVENTI | 120.000- |
| * TOTALE RICAVI | 235.000- |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | 235.000- |
| MATERIE PRIME | 8.500 |
| SERVIZI | 235.514 |
| -di cui: trasferte | 54.500 |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI | |
| GODIMENTO BENI DI TERZI | |
| PER PERSONALE | 3.820.000 |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 4.064.014 |
| | |
| * RISULTATO OPERATIVO | 3.829.014 |
| | |
| | |
| | |
| * RISULTATO NETTO | 3.829.014 |

| | S2030 |
|--|--|
| CONTO ECONOMICO IN FORMA SCALARE | Qualificazione Professionale Agricola |
| RICAVI DELLE VENDITE E DELLE PRESTAZIONI | 378.025- |
| CONTRIBUTI | |
| ALTRI RICAVI E PROVENTI | 20.000- |
| * TOTALE RICAVI | 398.025- |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | 398.025- |
| MATERIE PRIME | 23.000 |
| SERVIZI | 478.200 |
| -di cui: trasferte | 18.200 |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI | |
| GODIMENTO BENI DI TERZI | 15.000 |
| PER PERSONALE | 915.000 |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 1.431.200 |
| | |
| * RISULTATO OPERATIVO | 1.033.175 |
| | |
| | |
| | |
| * RISULTATO NETTO | 1.033.175 |

| | S2040 |
|--|-----------------------------------|
| CONTO ECONOMICO IN FORMA SCALARE | Istruzione Post-secondaria |
| RICAVI DELLE VENDITE E DELLE PRESTAZIONI | 5.000- |
| CONTRIBUTI | 203.975- |
| ALTRI RICAVI E PROVENTI | |
| * TOTALE RICAVI | 208.975- |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | 208.975- |
| MATERIE PRIME | 40.000 |
| SERVIZI | 602.500 |
| -di cui: trasferte | 13.500 |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI | |
| GODIMENTO BENI DI TERZI | |
| PER PERSONALE | 237.967 |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 880.467 |
| | |
| * RISULTATO OPERATIVO | 671.492 |
| | |
| | |
| | |
| * RISULTATO NETTO | 671.492 |

| | S2050 |
|--|-----------------|
| CONTO ECONOMICO IN FORMA SCALARE | CONVITTO |
| RICAVI DELLE VENDITE E DELLE PRESTAZIONI | |
| CONTRIBUTI | |
| ALTRI RICAVI E PROVENTI | 288.000- |
| * TOTALE RICAVI | 288.000- |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | 288.000- |
| MATERIE PRIME | 10.000 |
| SERVIZI | 10.800 |
| -di cui: trasferte | 800 |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI | |
| GODIMENTO BENI DI TERZI | |
| PER PERSONALE | 515.000 |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 535.800 |
| | |
| * RISULTATO OPERATIVO | 247.800 |
| | |
| | |
| | |
| * RISULTATO NETTO | 247.800 |

| | S2060 |
|---|-----------------------|
| CONTO ECONOMICO IN FORMA SCALARE | CARREFOUR ALPI |
| RICAVI DELLE VENDITE E DELLE PRESTAZIONI CONTRIBUTI ALTRI RICAVI E PROVENTI | 50.000- |
| * TOTALE RICAVI | 50.000- |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | 50.000- |
| MATERIE PRIME | 5.000 |
| SERVIZI | 47.000 |
| -di cui: trasferte | 7.000 |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI GODIMENTO BENI DI TERZI PER PERSONALE | 135.000 |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 187.000 |
| * RISULTATO OPERATIVO | 137.000 |
| * RISULTATO NETTO | 137.000 |

| | S2070 |
|---|---|
| CONTO ECONOMICO IN FORMA SCALARE | Accademia Ambiente Foreste e Fauna |
| RICAVI DELLE VENDITE E DELLE PRESTAZIONI CONTRIBUTI ALTRI RICAVI E PROVENTI | |
| * TOTALE RICAVI | |
| VALORE DELLA PRODUZIONE | |
| MATERIE PRIME | 10.000 |
| SERVIZI | 60.000 |
| -di cui: trasferte | |
| TRASFERIMENTI TRA CENTRI GODIMENTO BENI DI TERZI PER PERSONALE | 50.000 |
| TOTALE COSTI DIRETTI | 120.000 |
| * RISULTATO OPERATIVO | 120.000 |
| * RISULTATO NETTO | 120.000 |

Ordine interno: P1134001I ALTA FORMAZIONE

| CONTO ECONOMICO IN FORMA SCALARE | Pianificato 2011 |
|--|-------------------------|
| RICAVI DELLE VENDITE E DELLE PRESTAZIONI CONTRIBUTI | 203.975,00- |
| * TOTALE RICAVI | 203.975,00- |
| ** VALORE DELLA PRODUZIONE | 203.975,00- |
| MATERIE PRIME | 10.000,00 |
| SERVIZI | 53.000,00 |
| -di cui:trasferte | 5.000,00 |
| PERSONALE | 120.000,00 |
| TOTALE COSTI | 183.000,00 |
| *** RISULTATO PRIMA DEI RIBALTAMENTI | 20.975,00- |
| | |
| RIBALTAMENTI | 54.672,38 |
| | |
| **** RISULTATO NETTO | 33.697,38 |

RIEPILOGO INVESTIMENTI:

| RIEPILOGO TOTALE ADP RICERCA | 2011 |
|-------------------------------------|------------------|
| Migliorie beni di terzi | 484.534 |
| Impianti e macchinari | 1.435.000 |
| Attrezzature e altri beni * | 1.432.360 |
| Software-hardware | 520.000 |
| Totale AdP Ricerca | 3.871.894 |

| RIEPILOGO TOTALE ADP AGRICOLTURA | 2011 |
|---|------------------|
| Migliorie beni di terzi | 595.000 |
| Impianti e macchinari | 382.500 |
| Attrezzature e altri beni | 489.000 |
| Software-hardware | 210.109 |
| Totale AdP Agricoltura | 1.676.609 |

SGA – INVESTIMENTI

| RIEPILOGO TOTALE SGA | 2011 |
|-----------------------------|------------------|
| migliorie beni di terzi | 595.000 |
| impianti e macchinari | 315.000 |
| attrezzature e altri beni | 100.000 |
| Hardware - software | 121.609 |
| | 1.131.609 |

| RIEPILOGO TOT. SGA - RICERCA | 2011 |
|-------------------------------------|----------------|
| migliorie beni di terzi | 75.000 |
| impianti e macchinari | 35.000 |
| attrezzature e altri beni | 100.000 |
| Hardware - software | |
| | 210.000 |

CRI – INVESTIMENTI

| RIEPILOGO TOTALE CRI | 2011 |
|-----------------------------|------------------|
| migliorie beni di terzi | 409.534 |
| impianti e macchinari | 1.238.000 |
| attrezzature e altri beni | 1.094.360 |
| Hardware - software | 520.000 |
| | 3.261.894 |

CTT – INVESTIMENTI

| RIEPILOGO TOT. CTT – AGRICOLT. | 2011 |
|---------------------------------------|----------------|
| migliorie beni di terzi | |
| impianti e macchinari | 67.500 |
| attrezzature e altri beni | 184.000 |
| Hardware - software | 48.500 |
| | 300.000 |

| RIEPILOGO TOT. CTT - RICERCA | 2011 |
|-------------------------------------|----------------|
| migliorie beni di terzi | |
| impianti e macchinari | 162.000 |
| attrezzature e altri beni | 238.000 |
| Hardware - software | |
| | 400.000 |

CIF - INVESTIMENTI

| RIEPILOGO TOTALE CIF | 2011 |
|-----------------------------|----------------|
| migliorie beni di terzi | |
| impianti e macchinari | |
| attrezzature e altri beni | 205.000 |
| Hardware - software | 40.000 |
| | 245.000 |

FONDAZIONE EDMUND MACH



ISTITUTO AGRARIO
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE



PIANO DELLE ATTIVITA' 2011-2013

INDICE

| | |
|---|----|
| 1. Premesse | 1 |
| 2. Patrimonio | 4 |
| 3. Le necessità di informatizzazione | 6 |
| 4. Il miglioramento genetico integra i risultati della genomica | 8 |
| 5. Centri | 15 |
| 5.1. Centro istruzione e formazione | 16 |
| 5.2. Centro trasferimento tecnologico | 24 |
| 5.3. Centro ricerca e innovazione | 37 |
| 5.4. Strutture trasversali | 45 |
| 5.5. Agenzia qualità in agricoltura | 51 |
| Prospetti economici | 53 |

1. Premesse

1.1. L'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige

Poco dopo l'anno Mille, in Europa, nascevano e venivano potenziati, ad opera di vari ordini monastici, diversi monasteri che divennero centri di attività agricole. Nel 1143 i Conti di Appiano donarono il loro castello di San Michele all'Adige al Principe Vescovo di Trento, il quale lo passò agli Agostiniani. Quest'ultimi lo trasformarono in monastero e tale rimase fino al 1807. Molte delle fonti storiche relative al periodo che intercorre tra la fondazione del convento e la sua secolarizzazione si sono perse con il saccheggio dell'archivio. Disponiamo delle testimonianze rappresentate, per esempio, dalle due cantine, dal refettorio e dal chiostro.

La storia dell'Istituto Agrario inizia il 12 gennaio 1874 quando la Dieta di Innsbruck deliberò di attivare a San Michele all'Adige una Scuola agraria con annessa Stazione sperimentale, Istituzioni che dovevano cooperare alla rinascita dell'agricoltura del Tirolo. L'attività della nuova istituzione fu l'impostata da Edmund Mach, primo direttore. Mach proveniva dalla Stazione sperimentale di *Klosterneuburg*, presso Vienna, dove era ricercatore nel campo della chimica agraria e dell'enologia. Mach delineò i principi base per le attività dell'Istituto, sia nell'ambito scolastico che in quello sperimentale. Intuì che ricerca e didattica non dovevano procedere separatamente, ma costituire un binomio indissolubile. Le sue linee operative furono adottate anche dai suoi successori, fino al passaggio dell'Istituto allo Stato italiano, avvenuto dopo la prima guerra mondiale. Con il 1919 l'Istituto passò alle competenze della provincia di Trento e nel 1926 venne attivato un Consorzio con lo Stato italiano per la gestione dell'Ente. Nel 1967 l'Istituto agrario eredita, per lascito testamentario, la proprietà del dott. Agostino de Bellat, consistente in immobili, terreni agricoli e pascoli, situati in Valsugana e Vallagarina, patrimonio che nel 1975 venne eretto a Fondazione¹.

La legge provinciale n.28 del 1990, successivamente modificata e integrata, ha riordinato le strutture operanti in San Michele all'Adige, rifondando l'antico Istituto agrario imperniato sulla didattica, la ricerca e il trasferimento tecnologico. Sulla base della legge provinciale n.11 del 2000, le funzioni di assistenza tecnica, svolte dell'Ente di Sviluppo Agricoltura Trentina (ESAT), con il gennaio 2002 sono transitate all'Istituto agrario di San Michele all'Adige. Infine, a partire dal gennaio 2008 e in applicazione della legge provinciale n. 14 del 2005, le funzioni e le attività dell'Istituto agrario e del Centro di Ecologia Alpina sono passate alla Fondazione Edmund Mach.

1.2. Missione statutaria di FEM-IASMA

Lo Statuto e il Regolamento di organizzazione di FEM-IASMA permettono di delineare la missione di FEM-IASMA.

La Fondazione promuove, realizza e sviluppa attività di istruzione e formazione volte a una diffusa cultura rurale e ambientale, di assistenza tecnica e consulenza alle imprese e agli enti pubblici, di ricerca e sperimentazione scientifica, finalizzate alla crescita socio-economica e culturale degli addetti all'agricoltura, nonché allo sviluppo del sistema agro-alimentare e forestale, con particolare riferimento alle loro interconnessioni con l'ambiente e in armonia con la tutela e la valorizzazione del territorio trentino. Favorisce, realizza e sviluppa attività di ricerca, di educazione e d'informazione sugli ecosistemi alpini, con particolare riferimento agli aspetti forestali e faunistici, nonché attività di studio e di proposta per la conservazione ed il recupero di aree a vocazione naturalistica. Svolge la sua attività con attenzione a utilizzarne i risultati a vantaggio dello sviluppo economico, sociale e culturale della realtà trentina nella quale la Fondazione è radicata. Riconoscendo la necessità di favorire l'apertura dei propri settori di competenza oltre i confini provinciali, la Fondazione può sviluppare rapporti di collaborazione, attività di ricerca e di consulenza con realtà nazionali e internazionali pubbliche o private.

Per perseguire le sue finalità, la Fondazione svolge e promuove:

- istruzione e formazione rientrante nel secondo ciclo del sistema nazionale, alta formazione professionale, formazione a carattere universitario e post-universitario, educazione e formazione permanente, nelle materie agrarie, forestali, ambientali e ad esse riconducibili, nel rispetto delle disposizioni previste per il riconoscimento delle scuole paritarie, dei percorsi di formazione professionale e degli istituti universitari non statali;
- consulenza tecnica, economica e di sviluppo rurale;

¹ Nota storica redatta dal prof. Franco Frisanco

- ricerca e sperimentazione scientifica;
- innovazione tecnologica;
- trasferimento di tecnologie e conoscenze, nonché sostegno alla creazione di nuove imprese;
- studi socio-economici, contabilità agraria e analisi della gestione aziendale, analisi chimico-agrarie e monitoraggio ambientale, certificazione, accreditamento, ispezione e controllo in campo agro-ambientale;
- produzione agricola, in particolare nei settori della viticoltura e della frutticoltura, con vendita della frutta, del vino e dei distillati, nonché di altri prodotti agricoli e forestali.

La Fondazione può stipulare accordi, convenzioni o contratti con enti, istituti pubblici e privati, costituire e partecipare a consorzi, società e altri soggetti pubblici e privati dotati di personalità giuridica. Può partecipare ai bandi per la realizzazione ed il finanziamento di progetti e centri di ricerca, emanati dalla Provincia Autonoma di Trento, dallo Stato italiano e dall'Unione Europea o da altri enti pubblici o privati.

Per perseguire i propri fini, la Fondazione pone in essere atti e operazioni che non le siano precluse dalla legge e dallo Statuto, comprese operazioni finanziarie e di investimento, le assunzioni di mutui e le prestazioni di garanzia. Può svolgere attività commerciale in forma di impresa.

Nella Fondazione vengono distinte le funzioni di indirizzo e programmazione da quelle di gestione, garantendo al contempo l'indipendenza dei Centri secondo le norme contenute negli Atti costitutivi.

La Fondazione tutela e valorizza anche economicamente i risultati della ricerca e della sperimentazione.

1.3. Principi guida

La Fondazione disegna obiettivi strategici nella considerazione e rispetto di alcuni principi guida che, in forma più o meno espressa, sono presenti negli Atti istitutivi, nella sua storia pregressa e nella sensibilità e capacità dei suoi Consigli di amministrazione e della sua dirigenza di interpretare la realtà locale e nazionale. Alcuni principi a cui la Fondazione si attiene sono elencati di seguito.

1. Nella sua attività la Fondazione opera in un'ottica di apertura e trasparenza nei confronti dell'agricoltore e delle sue associazioni, del cittadino e del consumatore.
2. Il capitale umano è un bene oggetto di massima attenzione e valorizzazione. Ad esso è destinato un piano di formazione che ne valorizzi le competenze e ne liberi le potenzialità. Semplicità, funzionalità ed economicità nell'organizzazione e nella conduzione dei Centri, dei laboratori e dei programmi sono le premesse per la valorizzazione del personale.
3. Nell'ambito delle linee programmatiche e delle priorità adottate nel quadro della programmazione provinciale, la Fondazione concentra le risorse dove maggiore è la ricaduta attesa per il territorio.
4. La Fondazione prevede la valutazione delle attività svolte nei suoi Centri, premiando e sostenendo i migliori risultati. La valutazione (esterna) e il monitoraggio della ricerca, così come della formazione e del trasferimento tecnologico, costituiscono un sistema dinamico ed in costante evoluzione e cambiamento.
5. La ricerca orientata all'innovazione deve mantenersi in equilibrio con la ricerca di base, entrambe avendo come riferimento lo sviluppo del territorio nelle sue diverse declinazioni. Le richieste provenienti dalla realtà sociale ed economica sono considerate con priorità.
6. Oltre agli interventi dedicati all'avanzamento del sapere, la ricerca, il trasferimento tecnologico e la formazione sono orientati ad applicazioni economiche e sociali che soddisfano i fabbisogni del territorio, sia nel breve-medio che nel medio-lungo periodo.
7. Le articolazioni organizzative della Fondazione interagiscono e collaborano al fine del raggiungimento degli obiettivi specificati nella missione della Fondazione.
8. Il collegamento tra strutture di ricerca e trasferimento tecnologico e impresa è una necessità guida. La promozione di iniziative di carattere imprenditoriale basate sulla creazione di nuova conoscenza e sul suo sfruttamento può svilupparsi con la creazione di nuove imprese.
9. Le aggregazioni di Istituzioni dedicate alla ricerca ed alla formazione favoriscono e sostengono la competizione a livello locale, nazionale, internazionale e sono essenziali per attrarre competenze esterne.
10. I programmi di dottorato, tramite progetti scientifici di eccellenza, strutture tecnologiche all'avanguardia, piani di *mentoring* e *tutoring* adeguati, formano ricercatori di valore internazionale, utilizzabili anche dai Centri formazione e trasferimento tecnologico.

- 11.** La formazione disegna percorsi curriculari diversi e li integra con viaggi di istruzione e attività di tirocinio per rendere più concreto e completo il sapere scolastico. La convivenza della formazione con la ricerca ed il trasferimento tecnologico consente un costante arricchimento e confronto. Ricercatori e tecnici sono coinvolti in attività didattiche e gli studenti stessi sono strumento per avvicinare il mondo agricolo trentino all'attività della Fondazione.

2. Patrimonio

2.1. Patrimonio edilizio

Gli immobili di cui dispone la Fondazione sono in parte di proprietà della Provincia Autonoma di Trento e da questa dati in comodato alla Fondazione, con l'obbligo di provvedere alla manutenzione. Per il resto sono proprietà della Società Patrimonio del Trentino SpA. FEM utilizza immobili di proprietà di Trentino Sviluppo e di altri privati. Per l'utilizzo delle strutture la FEM si fa carico di un canone pari a 1.6 milioni di euro.

Sul campus di S. Michele insistono diversi edifici-strutture elencate: antico monastero Agostiniano, centro scolastico, palazzina centro ricerca (Ca' nova), centro ittico, sede azienda agricola, caseificio e officina, nuovo capannone azienda agricola, capannone celle di conservazione, cantina di micro vinificazione, sede unità qualità e nutrizione, laboratori ex fienile, laboratorio di fitopatologia, prefabbricati area ambiente e scuola, serre, sede corso alta formazione tecnico del verde, stalla e fienile, nuova sede universitaria, convitto studentesco, nuova mensa, nuovi prefabbricati area ambiente, centrale di teleriscaldamento, depuratore. Le altre strutture FEM distribuite sul territorio trentino sono: ex caserme austro-ungariche delle Viote, edificio ex albergo San Michele, uffici CTT presso condominio Cosmo 2000, capannone località Giaroni, serre in località Giaroni, capannone deposito e cernita mele presso maso delle Parti, edificio custode presso maso delle Parti, edificio maso Sandonà, uffici e laboratori di Vigalzano, foresteria di Vigalzano, edificio ex Cra Vigalzano, maso Navicello Rovereto, maso Maiano Cles, Bic Mezzolombardo, foresteria di via Biasi a S. Michele.

2.2. Investimenti edilizi finanziati 2011-2013

Gli investimenti edilizi ricompresi nella categoria "migliorie beni di terzi" sono di seguito specificati.

Nelle tabelle a pag. 64 vengono riepilogati gli interventi.

| |
|--|
| MIGLIORIE BENI DI TERZI FINANZIATE DALL' ADP "RICERCA": |
| ➤ Ristrutturazione ex stalla ed interrato CRI |
| ➤ Polo logistico e sala server (quota) |
| |
| MIGLIORIE BENI DI TERZI FINANZIATE DALL' ADP "AGRICOLTURA": |
| ➤ lavori di ristrutturazione del polo logistico |
| ➤ lavori di sistemazione e riordino ingresso nord della FEM presso la sede - cantina aziendale - parcheggio convitto |
| ➤ lavori diversi di straordinaria manutenzione su edifici diversi gestiti dall' istituto |
| ➤ lavori di allestimento del laboratorio di tecnologie alimentari CIF |
| ➤ lavori di ristrutturazione ed ampliamento biblioteca |
| ➤ lavori realizzazione del percorso pedonale |

2.3. Progetti FEM in attesa di finanziamento e non approvati

Questi progetti sono dei “ desiderata “ e potranno essere realizzati solo dopo adeguato finanziamento

Distilleria sperimentale e adeguamento della cantina per vinificazione. Sono in via di definizione due progetti per la riqualificazione dell'area ricevitore uve e per la ristrutturazione della distilleria. L'investimento necessario non è stato quantificato.

Nuovo disegno urbanistico del campus. Si è recentemente assegnato ad un architetto paesaggista il compito di integrare e legare le varie costruzioni con interventi di verde che rendano armonico e mettano in risalto il campus di San Michele. Il complesso che ospita le attività della Fondazione Mach occupa un'area di c.a. mq. 95.000, di questi, c.a. mq. 46.000 sono occupati da edifici, c.a. mq. 25.000 da aree a verde ed il restante, c.a. mq. 24.000, da territorio dedicato alla viabilità, in genere motorizzata. Risulta evidente come grande sia lo sbilanciamento tra la parte di territorio dedicata alla viabilità ed il resto. Il costruito ben identifica la crescita dell'Istituto nel tempo, con edifici sorti man mano seguendo le esigenze e la domanda del territorio. Questa stratificazione nel tempo delle costruzioni non ha potuto avere un'omogeneità estetica. Sarà compito del riordino degli esterni fare da collante e da filo conduttore tra le diversificazioni degli edifici. Si terrà conto, nel contesto, di occupare con eventuali nuove opere fisse quanto meno spazio possibile. L'investimento non è per il momento coperto da finanziamento.

3. Le necessità di informatizzazione

La risposta concreta di lungo periodo rivolta alla risoluzione delle problematiche individuate si articola in cinque linee di intervento:

- organizzazione ed amministrazione;
- didattica e formazione;
- ricerca e piattaforme tecnologiche;
- piattaforma dei servizi;
- comunicazione e *social network* territoriale;

3.1. **Organizzazione ed amministrazione**

Questa linea di intervento consiste di due distinte iniziative.

La prima prevede i seguenti interventi:

- ICT centro di costo e procedura di *budget* anno esplicito.
- Riorganizzazione di tutto il personale ICT esistente in:
 - uffici centrali dove vengono gestiti gli aspetti dell'ICT. Il personale di questi uffici avrà una dipendenza sia gerarchica sia funzionale dall'Ufficio Servizi Informatici centrale;
 - presidi in periferia dove vengono gestiti gli aspetti dell'ICT propri di aree specifiche. Il personale di questi presidi avrà una dipendenza gerarchica dall'Ufficio Servizi Informatici centrale e una dipendenza dall'area organizzativa in cui opera;
 - uffici specialistici per l'informatica dove vengono gestiti progetti speciali ed innovativi di settore. Il personale di questi uffici avrà una dipendenza sia gerarchica sia funzionale dall'area organizzativa in cui opera. Il personale ICT è impiegato nello sviluppo di progetti speciali ed innovativi ed è necessario solo per il Centro ricerche.
- Specializzazione dello *staff* con competenze informatiche relative agli uffici centrali assegnandolo a due aree distinte: "Sistemi *server e network*" e "Sistemi informativi".
- Specializzazione dello *staff* con competenze informatiche relative ai presidi assegnandolo a due aree distinte: "*Help Desk*" e "Sistemi informativi propri del presidio".
- Attivazione di una procedura di formazione permanente diffusa a tutta la Fondazione ed in particolare al CTT che miri a superiori competenze informatiche di base con l'obiettivo di diminuire significativamente l'attività di *Help Desk*.
- Istituzione di un ufficio di innovazione organizzativa.
- Istituzione di un ufficio di comunicazione incaricato della strategia e del coordinamento dei presidi in periferia per quanto riguarda la comunicazione, il portale e il futuro *social network*.
- Adozione di un meccanismo di ridondanza negli uffici centrali che riguarda i tecnici responsabili di servizi chiave per tutta la Fondazione.
- Adozione di una procedura di valutazione del servizio svolto dai tecnici informatici.
- Creazione e mantenimento di legami duraturi tra i tecnici informatici della Fondazione ed altri tecnici informatici che, in strutture analoghe come la Fondazione Bruno Kessler o l'Università degli Studi di Trento, operano sulle stesse tematiche. Si potrebbe così anticipare la definizione di politiche congiunte di sistema.

La seconda iniziativa riguarda l'organizzazione e l'amministrazione e si rivolge a un piano dei sistemi. Obiettivo è definire un piano di lungo periodo (tre anni a scorrimento) che delinei la strategia della Fondazione per l'automazione e l'ottimizzazione di tutti i processi amministrativi, passando da procedure cartacee a formati elettronici disponibili su portale, posta elettronica e *social network*.

3.2. **Didattica e formazione**

Questa linea di intervento consiste di due iniziative. La prima considera la trasformazione dei contenuti dei corsi e un gruppo di informazioni per docenti e studenti in formato elettronico.

La seconda è caratterizzata dai seguenti contenuti:

- pianificazione e integrazione dei *software* utilizzati in un'unica piattaforma centralizzata;
- abilitazione all'uso della rete *WiFi*, almeno per gli studenti *senior*;
- attivazione di una procedura di prestito o acquisto agevolato di PC;
- utilizzo intensivo dei *computer* da parte degli studenti.

3.3. Ricerca e piattaforme tecnologiche

Questa linea di intervento consiste di tre iniziative da assegnare a figure di alto livello bioinformatico-informatico.

La prima iniziativa ha come obiettivo la creazione di un gruppo di ricerca rivolto alle problematiche di informatica finalizzate alla bioinformatica strategica per la Fondazione. Questo gruppo dovrà diventare il riferimento culturale per l'informatica nella Fondazione.

La seconda iniziativa è rivolta a creare una piattaforma di *Knowledge Management* in bioinformatica interna alla Fondazione. L'iniziativa crea l'opportunità di contatti forti e di lungo periodo con uno o più *partner* esterni d'eccellenza.

La terza iniziativa riguarda la definizione di una piattaforma tecnologica in biotec/bioinformatica da svilupparsi all'interno della Fondazione.

3.4. Piattaforma dei servizi

Questa linea di intervento è finalizzata alla definizione di una piattaforma dei servizi in grado di raccogliere e rendere fruibili verso l'esterno tutte le esperienze e *know-how* disponibili in Fondazione.

3.5. Comunicazione e social network territoriale

Questa linea di intervento si rivolge all'ufficio comunicazione incaricato della strategia e della direzione dei presidi in periferia sul portale (*social network*).

Le linee di intervento permettono di ottenere in formato elettronico una grande quantità di dati su didattica, formazione, ricerca, innovazione, piattaforme tecnologiche e piattaforma dei servizi, dati e risultati di facile pubblicazione sul portale FEM. L'informazione dovrà essere costantemente aggiornata e modificata, operazione assegnata a personale specificamente incaricato in periferia e coordinato dall'ufficio comunicazione. Il portale riporta dati aggiornati per tutte le macro aree organizzative della Fondazione. L'iniziativa non dovrà limitarsi alla gestione di un portale statico secondo gli stereotipi tipici del Web 1.0, ma prevede lo sviluppo di nuovi servizi tipici del Web 2.0. In particolare, è previsto lo sviluppo di un *social network* territoriale dove ogni utente, se opportunamente autorizzato, può contribuire a popolare ed alimentare il portale della Fondazione.

Nell'ambito di questo progetto verranno anche raggiunti i seguenti obiettivi:

- fidelizzazione degli studenti garantendo una casella di posta elettronica appartenente al dominio della Fondazione ed accesso al portale ed al *social network* territoriale a vita;
- definizione di un progetto *alumni*;
- fidelizzazione delle aziende coinvolte con la Fondazione fornendo servizi ed informazioni personalizzate ed aggiornate direttamente sul portale e sul social network territoriale.

4. Il miglioramento genetico integra i risultati della genomica

Le conoscenze sviluppate nell'ambito del programma di sequenziamento del genoma umano hanno dato avvio a una forma di biologia caratterizzata da una rapida evoluzione delle tecnologie analitica ad elevata resa e da approcci di sistema quali genomica, trascrittomica, proteomica, metabolomica e biologia computazionale. Questo approccio si può applicare anche in campo agrario e consente la risoluzione delle complessità della biologia vegetale e delle interazioni tra la pianta ed il suo ambiente.

L'associazione di geni a processi e tratti che caratterizzano la capacità delle piante di interesse agrario di produrre è oggi in grado di fornire informazioni di tipo meccanicistico su aspetti complessi quali lo sviluppo, l'architettura, la riproduzione, la capacità fotosintetica e la risposta della pianta a condizioni ambientali variabili e ai patogeni.

L'integrazione della fenotipizzazione a livello molecolare con le banche dati ottenute da approcci investigativi sistematici consente lo sviluppo e l'ottimizzazione di programmi di miglioramento genetico assistito (MAS) e di "*breeding by design*" (vedi scheda).

Il miglioramento genetico assistito

La selezione di varietà d'interesse tramite il *breeding* classico è basata sull'analisi dei tratti visibili o misurabili (collettivamente definiti fenotipo), un processo difficile, lungo e costoso. Per superare alcune di queste difficoltà è oggi disponibile la selezione assistita da marcatori, sequenze di nucleotidi che corrispondono o sono contigui alla sequenza di DNA del gene desiderato. Nelle progemie derivate da incrocio, i marcatori tendono a rimanere concatenati al gene di interesse, un processo noto come *linkage* genetico. La concatenazione genetica consente ai *breeders* di predirre se la pianta conterrà o meno il gene e quindi il tratto desiderato, sulla base dello stato allelico del marcatore molecolare. La distribuzione dei marcatori sui cromosomi della pianta consente di creare "mappe" genomiche dei marcatori.

Usando le mappe o le sequenze genomiche complete disponibili, è possibile tipizzare i genotipi a partire da quantità minime di tessuto vegetale ottenuto, per esempio, da sementali. Non occorre attendere che la pianta cresca e sviluppi il proprio fenotipo per sapere se i tratti d'interesse sono presenti. Solo se l'analisi del DNA del sementale rivela la presenza dei geni e degli alleli d'interesse esso verrà mantenuto. Questo consente, con le strumentazioni avanzate di analisi del DNA ad alta resa, di analizzare contemporaneamente migliaia di genotipi diversi, selezionandoli già nel semenzaio. I risparmi di tempo e di risorse di questo approccio sono facilmente intuibili. La scalabilità dell'approccio tecnologico consente di aumentare il numero di sementali considerati, aumentando la probabilità di ottenere la piramidizzazione di più tratti utili in individui selezionati. Piramidizzare significa accumulare un insieme di tratti genetici desiderabili in una nuova varietà. L'obiettivo è produrre nuove varietà contenenti più caratteristiche desiderabili.

Il maggiore beneficio dell'utilizzo del processo di selezione assistita nei processi di *breeding* è l'estensione dello scopo e l'aumento dell'efficienza e della velocità del programma. L'approccio si rivela particolarmente utile laddove la fenotipizzazione risulta difficile o impossibile, come ad esempio nella selezione di resistenza a malattie o patogeni.

Negli anni recenti si è notato un progressivo disimpegno dell'investimento pubblico nel miglioramento genetico, con il caso limite della Gran Bretagna dove si è assistito ad una completa migrazione delle attività di *breeding* al settore privato. Tuttavia lo scarso interesse per le colture "minori", quali i fruttiferi, mostrato dalle multinazionali del *biotech*, accompagnato dalla natura altamente frammentata del settore agricolo, ostacolano la generazione d'innovazione tecnologica fatta direttamente dal privato. Un approccio risolutivo può prevedere una *partnership* tra soggetti pubblici e privati. I partner pubblici beneficiano dei contributi economici dell'industria oltre che di una focalizzazione della ricerca verso obiettivi pratici rilevanti; i *partner* industriali beneficiano di conoscenze e metodologie disegnate su misura. La diffusione di nuove varietà dovrà comunque considerare con attenzione le attuali organizzazioni locali della produzione e distribuzione di mele.

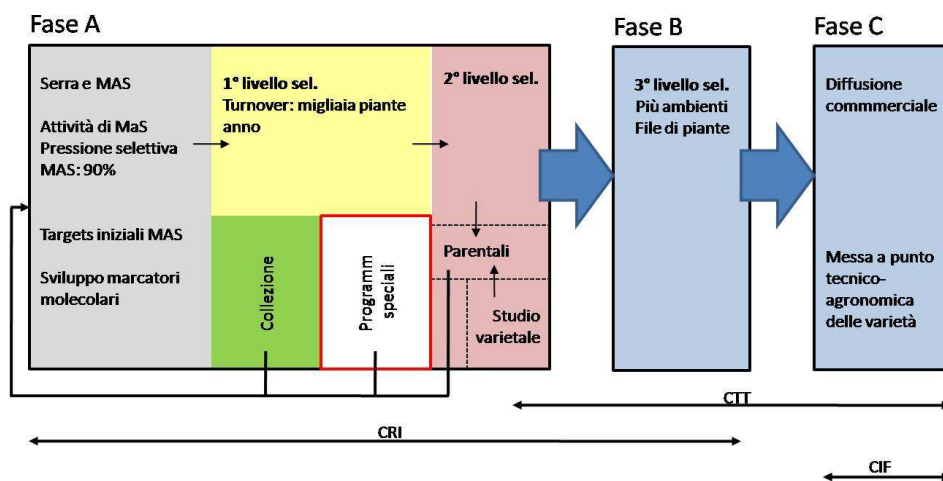
Le produzioni d'interesse ed il ruolo di FEM

Nelle produzioni frutticole mondiali, la mela si colloca al secondo posto con un valore di 25 miliardi di euro (dati 2007). L'Italia è al 7° posto tra i paesi produttori (il 2° in Europa) ed è tra i principali esportatori. Il

Trentino Alto Adige, con oltre il 60% della produzione nazionale, rappresenta la zona climatica italiana più importante e vocata per la produzione delle mele. Il settore della frutticoltura è in una condizione di rinnovamento. Alle varietà consolidate si affiancano nuove varietà che vengono diffuse seguendo schemi altamente verticalizzati. La creazione varietale viene utilizzata da club, consorzi e imprese per controllare tutte le fasi del processo produttivo, dalla moltiplicazione alla produzione e fino alla commercializzazione del prodotto. Per quanto riguarda la vite, l'Italia è *leader* a livello mondiale per la produzione ed il settore viti-vinicolo che rappresenta uno dei capisaldi della produzione ed esportazione agricola italiana (10 miliardi di euro). Il territorio trentino contiene realtà produttive di valore internazionale ed esprime prodotti di elevata ed elevatissima qualità. Nel settore viticolo la principale sfida riguarda l'ecologia della produzione: l'immobilismo genetico della pianta, che contrasta con la rapida evoluzione delle popolazioni di parassiti, ha portato ad una progressiva dipendenza della viticoltura dal controllo chimico di fitopatie note ed emergenti. Come per tante altre situazioni produttive e di mercato, la considerazione dello *status* agronomico-economico della frutticoltura trentina evidenzia la necessità di adottare un approccio basato sulla generazione di nuova conoscenza e sulla sua capillare diffusione. In questi campi la Fondazione Mach è riconosciuta tra le prime istituzioni del mondo. In aggiunta allo storico ruolo nella formazione e innovazione in viticoltura ed enologia, l'Istituto ha assunto un ruolo importante di spinta della ricerca, attraverso la partecipazione a progetti che hanno portato alla completa decodificazione del genoma della vite, melo, fragola e pesco. Obiettivi di queste iniziative sono l'ottenimento e fruibilità d'informazioni dettagliate sui meccanismi che controllano la resistenza alle malattie, la maturazione del frutto, il metabolismo degli zuccheri, degli aromi e delle altre caratteristiche organolettiche correlate alla qualità del frutto. Queste informazioni consentono lo sviluppo di programmi di miglioramento genetico assistito per la generazione di varietà altamente innovative. Scopo primario è l'attuazione di un sistema pubblico-privato di ricerca e sviluppo, dotato di visibilità e impatto internazionale, capace di tradurre le conoscenze in innovazione tecnologica e quindi in competitività e generazione di ricchezza.

L'alleanza Pubblico-Privato

Il Consorzio Innovazione Frutta (CIF), fondato con la partecipazione di FEM, vede coinvolti il mondo della produzione frutticola e del vivaismo Trentino. Il Consorzio realizza una filiera completa ed integrata nel campo dell'innovazione varietale e clonale. Nasce per assistere la verticalizzazione di settore con proposte da sviluppare insieme ai produttori ed alle imprese consorziate, collegando gli sforzi della ricerca di base e del miglioramento genetico con le esigenze del mercato. Al momento il CIF è in fase di ristrutturazione con ridefinizione delle quote di proprietà e l'individuazione del Presidente e Direttore.



Programma integrato FEM-CIF per il miglioramento genetico e la valorizzazione commerciale delle nuove varietà di fruttiferi.

I programmi di *breeding* comprendono attività di incrocio e selezione del materiale vegetale d'interesse (definite fasi A e B) seguite da una fase di valutazione comparata ed in vari ambienti dei genotipi selezionati (fase C). Segue una fase di valorizzazione commerciale comprendente brevettazione, moltiplicazione, *branding*, *marketing* e distribuzione.

FEM esprime nei Centri CRI e CTT competenze e *know-how* sufficienti per la messa a punto delle fasi A e B. Per un'ottimale gestione della fase C e dei seguenti piani di valorizzazione commerciale dei genotipi

selezionati è richiesta la partecipazione di *partner* privati con competenze di moltiplicazione vegetale, produzione frutticola e commercializzazione dei prodotti derivati.

Il raggiungimento degli obiettivi del consorzio segue il percorso seguente:

- FEM attiva una procedura di evidenza pubblica, sollecitando espressioni d'interesse (anche tramite piani industriali) da parte di potenziali soggetti interessati (es. CIF) a sviluppare la fase C e successiva valorizzazione commerciale dei genotipi selezionati;
- FEM e CIF sviluppano un programma congiunto disciplinato da convenzione e mirato all'ottenimento di varietà innovative con caratteristiche predefinite. Nel programma viene anche definita la copertura dei costi;
- la proprietà intellettuale (brevetti) sarà detenuta congiuntamente da FEM e CIF. CIF ha la concessione esclusiva di utilizzo e valorizzazione delle nuove varietà;
- viene concordato un modello di riferimento per la distribuzione delle *royalties* tra FEM e CIF;
- per genotipi prodotti solo da FEM, CIF si impegna a sostenere la fase III e successiva valorizzazione commerciale;
- FEM mantiene la facoltà di valorizzare autonomamente il materiale esistente non selezionato da CIF o non contemplato nella convenzione di cui al punto b.

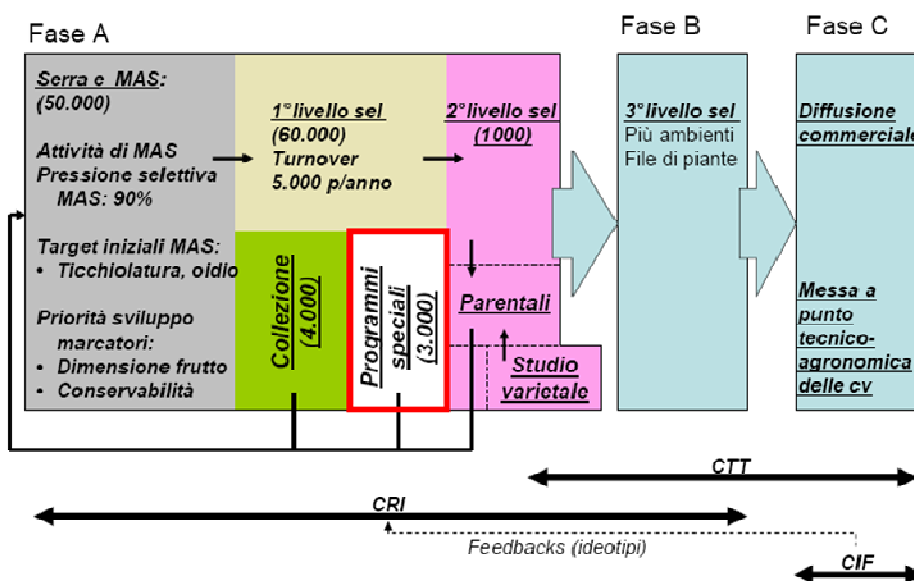
Miglioramento genetico del melo

Gli elevati costi di produzione e la necessità di sviluppare metodi produttivi sostenibili a minor impatto ambientale, insieme alla richiesta di qualità organolettica del frutto sono i principali motori del programma. Il rinnovo varietale fondato sul miglioramento genetico assistito si offre come opportunità in un sistema dominato da una forte inerzia. E' prevedibile una forte accelerazione nello sviluppo di nuove varietà a seguito degli avanzamenti nel campo genomico con il sequenziamento del genoma della varietà Golden delicious. Per perseguire da subito il suo obiettivo prioritario di promozione del rinnovamento varietale calibrato alle esigenze del territorio, il Consorzio può attingere da 60.000 nuovi genotipi di melo disponibili a San Michele su una superficie di oltre 12 ha. Il programma si articola in tre fasi principali:

- attività di incrocio, produzione e sviluppo di semenzali fino alle selezioni di II livello (tre piante per selezione);
- valutazione delle selezioni in prove replicate ed in più ambienti;
- diffusione delle nuove cultivar.

Struttura del programma

Il programma si articola nelle tre fasi già delineate nella figura precedente e viene riassunto nella figura che segue.



Programma integrato di miglioramento genetico e valorizzazione commerciale delle nuove varietà di melo.

FASE A

Nuovi incroci. Sono prodotti sulla base di esigenze di ricerca e per l'ottenimento di ideotipi sviluppati in un'ottica di valorizzazione commerciale. Sono inclusi incroci volti alla produzione di parentali con caratteri multipli (piramidazione). Verranno generate ca. 50.000 nuovi semi/piantine all'anno, allevate in serra e valutate con marcatori molecolari per MAS (si prevede una pressione selettiva del 90%. Target iniziali saranno la resistenza a ticchiolatura ed oidio (marcatori già disponibili) e lo sviluppo di nuovi marcatori per altri caratteri di importanza strategica (es. dimensione del frutto, conservabilità).

1° livello di selezione: riduzione a ca. 5.000 semenzali/anno, per un totale di ca. 60.000 semenzali contemporaneamente in campo;

2° livello di selezione: riduzione a ca. 200 selezioni (600 piante).

FASE B

Ogni pianta che raggiunge questa fase viene sottoposta a *fingerprinting* molecolare al fine di garantirne la tracciabilità e proteggerne l'origine e la diffusione. Le selezioni più promettenti sono sottoposte a prove sperimentali per formulare le tecniche agronomiche più adeguate. Vengono reperiti adeguati spazi e risorse per la verifica dello stato sanitario delle selezioni.

3° livello di selezione: le selezioni più promettenti del secondo livello (da 2 a 10 per anno) sono avviate alla fase di valutazione in prove replicate per valutarne la *performance* in ambienti diversi.

Oltre alle serre e superfici destinate alla propagazione del materiale, il programma dispone di 3 appezzamenti dedicati:

- collezione di germoplasma: ca. 1.250 accessioni (per un totale di ca. 4.000 piante, rappresentativa del materiale coltivato *elite*, selezioni locali e specie selvatiche);
- incroci speciali: appezzamento (per ca. 3.000 piante) dedicato ai programmi speciali di genetica molecolare e piramidazione;
- banca parentali: da utilizzarsi come sorgente di variabilità utile per caratteri di impatto quale resistenze, qualità del frutto, dimensione, produttività. Include selezioni/accessioni con caratteristiche estreme e peculiari (colore della polpa, dimensione del frutto, caratteristiche organolettiche, ecc). Sono allevate almeno 20 piante per ciascuna delle 20 cv *elite* (come portaseme) ed almeno 10 piante per i 10-20 donatori di polline. Anche le selezioni di 2° livello sono utilizzate come parentali per nuovi incroci.

FASE C

Le selezioni dotate di caratteristiche superiori sono sottoposte a protezione varietale tramite brevetto. La valorizzazione economica di questi genotipi è realizzata tramite l'accordo con CIF e con altri *partner* esterni. Sia per il caso del melo che per la vite, si sottolinea che il programma di miglioramento genetico varietale richiedono periodi medio-lunghi e che, inoltre, non possono promettere soluzioni miracolose: nel lungo periodo i trattamenti chimici possono essere sostituiti da varietà resistenti ma, per tante ragioni, la sostituzione sarà parziale sia a causa dell'insorgenza di nuove malattie, sia perché legata alla eventuale comparsa di nuove razze di un parassita noto.

Miglioramento genetico della vite

Il settore viti-vinicolo vive di tradizioni, tipicità e culture legate al territorio e alla sua storia. In senso produttivo e qualitativo, ha ricevuto contributi decisivi dalla scienza agrotecnica ed enologica, modificandosi e qualificandosi particolarmente negli ultimi 50 anni. A causa dell'immobilismo genetico di questa coltura, l'ecologia della produzione viticola presenta crescenti problemi di sostenibilità ambientale: in Europa la viticoltura assorbe oltre il 46% delle 500.000 tonnellate di pesticidi utilizzati annualmente. Per questo si può ipotizzare l'utilizzo delle tecnologie genomiche e post-genomiche per creare nuove fonti di resistenza alle maggiori malattie della vite, mantenendo o migliorando al tempo stesso le qualità dei prodotti derivati.

Per raggiungere questi scopi è necessario:

- sviluppare protocolli operativi che facilitino il trasferimento dell'informazione genomica ai programmi di *breeding*;
- sostenere la formazione di una nuova generazione di *breeders* della vite;
- fornire soluzioni che facilitino la sostenibilità ambientale della viticoltura.

Il recente completamento dal sequenziamento del genoma della vite consente l'elaborazione di una proposta integrata di genomica applicata per guidare il processo di selezione. L'obiettivo è il rinnovamento del parco varietale italiano mantenendo invariato il livello qualitativo dei prodotti viticolo enologici. Per questo si

suggerisce di sviluppare per il sistema viti-enologico italiano: (1) un piano di intervento nazionale di settore, (2) gli strumenti che possano implementare lo stesso piano. L'iniziativa è rivolta a modificare, sulla base all'informazione genomica, una pluralità di cloni di vite. Il piano necessita, oltre che di un gruppo di istituzioni in grado di sviluppare l'intervento genetico-genomico, di finanziamenti provenienti da agenzie diverse che nell'insieme siano in grado, per il volume dei finanziamenti finale, di conseguire l'effetto desiderato. Il piano potrebbe considerare diverse tipologie di progetto di ricerca: resistenze, genomica funzionale, qualità, portainnesti, germovite, introgressione di cromosomi (esemplificato nel riquadro).

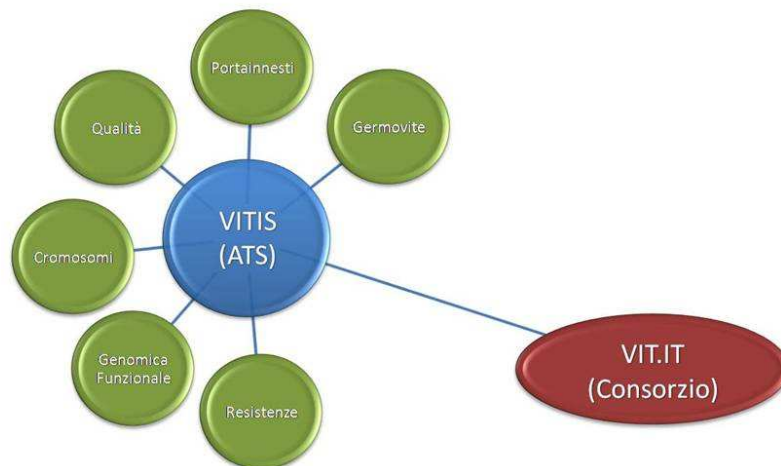


Figure 3. Struttura di un possibile programma nazionale di rinnovo del patrimonio viti-vinicolo.

Il piano può essere gestito da un'associazione temporanea di scopo (ATS-VITIS) alla quale partecipino Università, Enti di ricerca e Assessorati Regionali per l'Agricoltura. L'ATS gestisce direttamente i progetti di ricerca e si avvale di un consiglio scientifico e di un gruppo di *testimonial*. Per la costituzione varietale e la valorizzazione dell'innovazione di prodotto, un Consorzio VIT.IT (Varietà, Innovazione e Tecnologie per l'Italia) è dedicato specificamente alla costituzione e valorizzazione delle innovazioni ottenute. Il consorzio è partecipato dall'ATS e da associazioni (o singole aziende) del mondo della viticoltura, vivaismo, enologia o della distribuzione del prodotto vitienologico.

Gli obiettivi attesi e le risorse generate dal programma comprendono:

- riduzione e/o eliminazione degli antiparassitari di sintesi in viticoltura;
- capacità di sviluppare campi sperimentali di prova in diversi ambienti viticoli italiani;
- accesso alla sequenza genomica del DNA della vite, inclusi database di sequenze trascritte, di polimorfismi SNP e di microsatelliti; geni annotati, collezioni di cloni; popolazioni da incrocio; mappe genetiche e di funzione; informazioni su elementi ripetuti; organizzazioni cromosomiche.
- accesso a piattaforme genomiche e bioinformatiche;
- capacità di sviluppare larghi volumi di analisi di qualità dell'uva e del vino, incluse le prove di micro vinificazione;
- quantificazione delle attrezzature e dei metodi metabolomici in grado di associare il prodotto (uva o vino) a gruppi sensoriali ben definiti e che interpretano al meglio la necessità di tipicità di specifici territori;
- preparazione di un sistema di studio della variabilità continua dei caratteri da selezionare che includa lo sviluppo di mappe di funzioni contenenti una meta-analisi del sistema QTL della vite, e associazione dei fattori genetici coinvolti con marcatori specifici;
- descrizione, anche in volume, di metodi, tipo di marcatori e piattaforme da utilizzare in un piano di selezione assistita (MAS);

- definizione di caratteri da selezionare: monomendeliani e QTL per resistenza alle malattie (peronospora, oidio, muffe, fitoplasmi, Armillaria, batteriosi, etc.); qualità (aromi, tannini, zuccheri, antocianine, stilbeni, *marker* metabolici associati a qualità dei prodotti);
- descrizione di modelli di selezione assistita in funzione a) di pressione di selezione variabile; b) di tempi-generazioni durante i quali sviluppare il piano MAS; c) di livelli ottenibili di risposta alla selezione; d) dell'integrazione del piano MAS con le attività di serra, campo, laboratorio enologico e cantina;
- definizione di a) tipo di incroci; b) numero dei semi da ottenere dagli incroci; c) fasi di selezione MAS in serra (inclusa la previsione di una struttura automatizzata e dei suoi costi) e in campo, inclusa la localizzazione dei campi di incrocio;
- rappresentazione olistica del processo di selezione completo, incluse le estensioni e gli adattamenti in corso d'opera del sistema MAS;
- centralizzazione dell'analisi dei dati agronomici territoriali relativi ai cloni di vite rilasciati.

L'individuazione dei costi complessivi del piano e dei canali di finanziamento necessari verrà proposto nel *business plan* dell'ATS VITIS che prevede un'opportuna diversificazione delle fonti di finanziamento ed una compartecipazione pubblico-privata.

Attività in corso per la vite a S.Michele

Le varietà di vite possiedono elevata qualità perché derivano da *Vitis vinifera*, la vite europea. Questo garantisce produttività, qualità del frutto, facilità di riproduzione, acini e grappoli di grandi dimensioni, qualità del vino derivato. La specie è tuttavia suscettibile a malattie fungine, a batteri, a micoplasmi, a nematodi, agli insetti e ai virus, eziologici spesso di origine americana. Sono tuttavia disponibili molte resistenze genetiche presenti nelle specie selvatiche, poco utilizzabili essenzialmente a causa dell'assoluta priorità assegnata nel settore viti-vinicolo alla qualità del prodotto finale. Gli incroci con le specie selvatiche peggiorano, infatti, la qualità del vino prodotto.

La *V. vinifera* appartiene al genere *Vitis*, famiglia Vitaceae. La famiglia consiste di 15 generi e 1000 specie. Il numero cromosomico nei generi delle Vitaceae è un multiplo di 6 o 7. Il genere *Vitis* include circa 60 specie, con numero cromosomico $2n = 38$. Le relazioni cromosomiche tra specie sono tali da far considerare le specie quasi sottospecie: tutti gli ibridi sono almeno parzialmente fertili. Le piante F1 sono vigorose e i cromosomi formano 19 bivalenti. Questa particolare biologia riproduttiva delle specie selvatiche si offre come aiuto al miglioramento genetico della *V. vinifera*. La specie coltivata può, infatti, ricevere dalle altre specie materiale genetico responsabile di un lungo elenco di caratteri favorevoli, in particolare le resistenze ai patogeni. Gli aspetti negativi dell'uso degli incroci con specie selvatiche sono legati a sapori ed aromi inconsueti che influenzano negativamente la qualità del vino.

Il 2007 ha visto la pubblicazione del genoma della vite a cura di due gruppi internazionali. Il progetto IASMA ha prodotto risultati di importanza fondamentale. Infatti:

- Sono stati mappati 1.750.000 polimorfismi SNP dei quali almeno 1 è presente nell'87% dei geni ancorati ai cromosomi.
- E' stata prodotta una rappresentazione cromosomica dei 365 geni responsabili della resistenza alle malattie. Sono stati individuati 52 cluster che contengono questi geni particolarmente presenti sui cromosomi 5, 7, 9, 12, 13, 18.
- Sono stati descritti 172 geni partecipanti alle vie metaboliche responsabili della qualità del vino.

I dati riportati sono utili perché permettono di selezionare i genotipi con i geni di resistenza ed escludere dalla selezione quelle regioni genomiche di vite selvatica responsabili dei caratteri negativi.

Il sistema di resistenza delle piante si basa su geni R dominanti. Le proteine R riconoscono l'attacco del patogeno e iniziano la via di traduzione del segnale che porta al controllo del patogeno mediato dalla morte delle cellule al sito di infezione. I geni R (detti anche NBS-LRR) sono attivi nell'indurre la resistenza a funghi, batteri, virus, nematodi, e alcune classi di insetti. Possono esistere nel genoma isolati o più frequentemente organizzati in cluster. Nel genoma di Pinot Noir sono almeno 400 geni NBS raggruppati all'80% in 52 cluster. I 52 cluster sono presenti in almeno 15 cromosomi dei 19 di *vinifera*; essi sono, tuttavia, organizzati in supercluster presenti sui cromosomi 5, 7, 9, 12, 13, 18. La sostituzione di questi cromosomi con gli omologhi di specie selvatiche, resistenti a molte malattie, permetterà di controllare il 60% delle regioni cromosomiche responsabili nelle specie selvatiche di resistenza o tolleranza ai parassiti

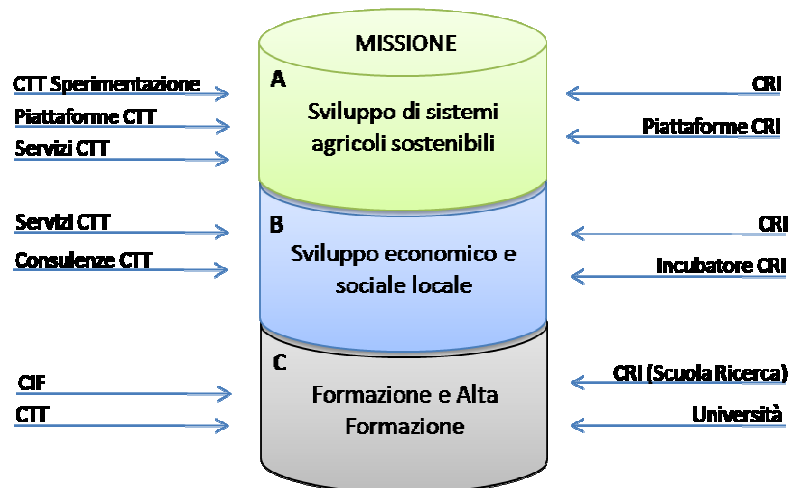
più diversi. I cloni ottenibili da questa fase del miglioramento genetico rappresenteranno una novità, non solo perché saranno caratterizzati da varianti geniche di tipo NBS provenienti da specie selvatiche ma che non avranno nel DNA la maggioranza delle componenti indesiderate dei cromosomi selvatici.

L'approccio sperimentale include le attività riportate di seguito.

- Produzione e allevamento di famiglie F1, F1BC1, F1BC2 e F1BC2S1 da *vinifera* (V) selvatico (W) e di materiali VW già disponibili. Si prevede di allevare ed analizzare almeno 1000 plantule F1BC1 per ogni combinazione di incrocio. Nelle generazioni successive il numero di piante si riduce: delle 25 piante F1BC1 scelte non più di 4-6 saranno reincrociate a V, scegliendo eterozigoti per non più di 4 cromosomi W. Questo permette di selezionare piante eterozigoti F1BC2 per un solo cromosoma.
- Sviluppo di un set di marcatori molecolari universali per marcare le braccia dei 19 cromosomi di 8 cloni di V, del materiale VW (20 cloni) e delle 30 specie W. L'obiettivo è di almeno due marcatori per braccio cromosomico per tutti i genotipi elencati. Il test può essere basato su microsatelliti (SSR, allelismo multiplo) e su SNP. Sviluppo di un set di marcatori molecolari tipo SNP da usare per la selezione positiva dei 52 cluster dei geni R. Ogni cluster è marcato per almeno 3 geni (due esterni e uno interno).
- Riquenziamento di geni RGA nelle 30 specie W con tecnologia 454. Questo conduce allo sviluppo di marcatori SNP per 300-400 geni RGA delle 30 specie W. Si creano basi di un chip SNP da 96000 spot (30 specie per 400 geni per 6 *target/gene*) da usare negli studi di associazione tra QTL per la resistenza a malattie ed insetti e geni W.
- Caratterizzazione del materiale di base. Il materiale di base ottenuto nel programma (360 cloni) e dei 20 VW già esistenti viene caratterizzato per resistenza alle principali malattie e con test di microvinificazione.

5. Centri

Queste strutture rappresentano il cuore della proposta FEM, sia in un contesto locale che in quelli nazionale e internazionale. E' di importanza primaria precisare il ruolo e i possibili sviluppi dei Centri, in un'ottica dove anche la missione FEM si potrà nel tempo adeguare a nuove richieste e impostazioni dettate dalla politica, dal mondo agricolo e dalla società. Il posizionamento dei Centri nei confronti della missione FEM è presentato nel diagramma che segue.



La componente A include principalmente le azioni che possono essere messe in atto per modellare l'attività agricola secondo criteri di minimizzazione delle influenze che l'agricoltura ha sull'ambiente, sia esso quello dei campi coltivati o degli ecosistemi naturali. Include essenzialmente lo sviluppo sistematico di modelli di *integrated management* per insetti, acqua, azoto, reflui, etc.

La componente B garantisce principalmente uno sviluppo economicamente sostenibile e continuo dell'impresa contadina, nonché offrire opportunità alla nascita di nuove imprese dedicate allo sviluppo dei mezzi tecnici agricoli e alla trasformazione dei prodotti. E' centrale a queste azioni l'impegno in consulenza, in servizi e in attività di incubazione di nuove iniziative produttive.

La componente C contribuisce principalmente alla formazione del personale tecnico per l'impresa contadina, per le associazioni e la cooperazione, per i quadri superiori dei settori pubblici e privati coinvolti nell'attività agricola ai livelli dalla ricerca alla produzione.

Il diagramma presentato sopra visualizza la necessità che la missione FEM venga risolta, nelle sue tre componenti, attraverso una stretta collaborazione tra i centri CTT, CRI e CIF. La collaborazione è stimolata dalla partecipazione dei dirigenti dei centri:

- alle riunioni del CDA;
- alle riunioni del Comitato esecutivo;
- al Consiglio di Istituto;
- agli eventi organizzati dall'Istituto.

E' responsabilità particolare del Comitato Esecutivo, della Presidenza e della Direzione Generale di sostenere tutte le forme di collaborazione possibili tra i centri.

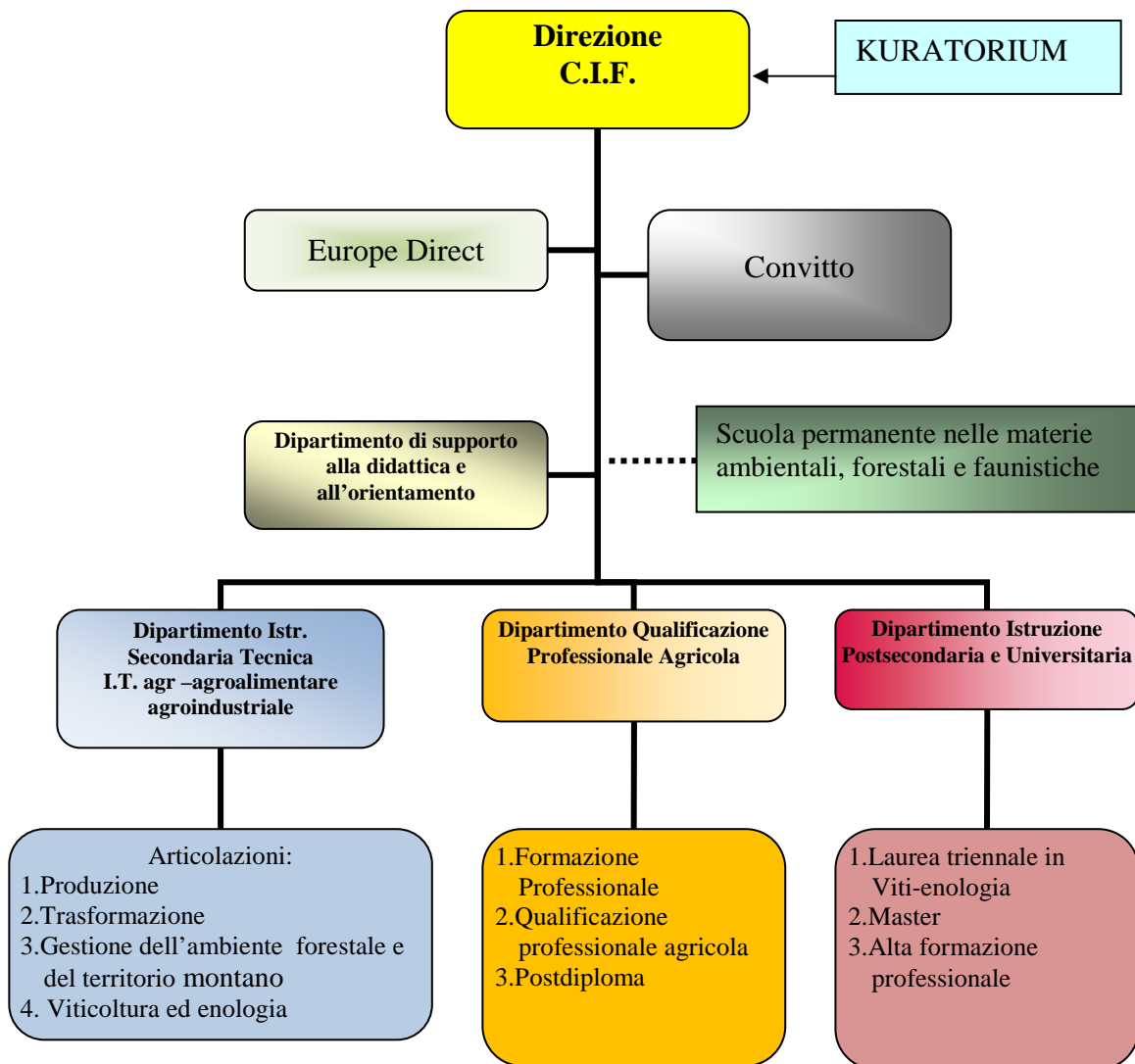
5.1. CENTRO ISTRUZIONE E FORMAZIONE (C.I.F.)

5.1.1. Sintesi

Il possibile sviluppo futuro dell'offerta formativa del Centro Istruzione e Formazione deve tener conto, oltre che delle competenze richieste al tecnico agrario, anche del nuovo quadro normativo che prevede nuovi piani di studio degli Istituti Tecnici a livello nazionale. La soppressione in provincia di Trento degli Istituti Professionali comporta una nuova progettazione del percorso in ambito ambientale forestale attualmente attivo presso FEM. La nuova organizzazione del CIF conseguente all'evoluzione dell'offerta formativa prevede quindi la soppressione dell'attuale area Istruzione Secondaria Superiore, i cui corsi saranno portati a termine nel prossimo quadriennio, e l'istituzione di una nuova area denominata "Dipartimento di supporto alla didattica e all'orientamento", nonché la soppressione dell'Area "Istruzione Professionale."

5.1.2. Organigramma

Lo sviluppo dell'organigramma del CIF e la conseguente evoluzione dell'offerta formativa può essere articolata come nello schema che segue.



Dipartimento Istruzione Tecnica. Gestisce l'Istituto Tecnico per l'agricoltura, l'agroalimentare e l'agroindustria che, dopo il biennio di base, si sviluppa su tre articolazioni, e precisamente Produzione e Trasformazione, Gestione dell'Ambiente e del Territorio, Viticoltura ed Enologia. Rappresenta lo sviluppo futuro dell'attuale Istituto Tecnico Agrario sulla base dei nuovi piani di studio nazionale e provinciale (dettagli nelle pagine seguenti).

Dipartimento Qualificazione professionale agricola. Promuove e realizza corsi di formazione, qualificazione, perfezionamento e specializzazione rivolti allo sviluppo e/o alla diffusione della professionalità agricola, ambientale e forestale. A questa sezione è annessa la Scuola per Imprenditori Agricoli articolata sul modello della Formazione Professionale Provinciale, nel neo costituito Macrosettore "Agricoltura ed Ambiente". Gestisce post-diploma e corsi di aggiornamento per professionisti in ambito agrario.

Dipartimento Istruzione post-secondaria e universitaria. Gestisce la formazione specialistica ad alto livello. Provvede alla formazione degli enologi mediante un Corso di laurea in Viticoltura ed Enologia, attivato in base al Consorzio interuniversitario con l'Università di Trento (Facoltà di Ingegneria), l'Università di Udine (Facoltà di Agraria) e la *Fachhochschule di Geisenheim* (Sede staccata dell'università di *Wiesbaden*). Gestisce *master* di primo livello e collabora nella realizzazione della Laurea magistrale di Viticoltura Enologia e Mercati Vitivinicoli, nell'ambito di uno specifico consorzio interuniversitario che vede coinvolte l'Università di Udine, Padova e Verona. All'area I.P.S.U. afferisce l'Alta Formazione Professionale, istituita con L.P. n. 5 del 7 agosto 2006.

Kuratorium. E' un organo di nomina della Direzione CIF, sentito il parere del CdA FEM, in grado di assistere in modo consultivo la stessa direzione, in ambiti generali relativi all'offerta formativa in agricoltura e ambiente. Dovrebbe prevedere una riunione almeno una volta per anno.

Dipartimento di supporto alla didattica e all'orientamento. Se ne chiede l'attivazione in sostituzione dell'Area ISP la cui attività è in esaurimento a seguito della soppressione a livello provinciale degli Istituti Professionali. Nelle pagine seguenti (si veda il paragrafo "Modifiche della struttura organizzativa del CIF") ne viene data descrizione più specifica.

Scuola di formazione permanente nei settori ambiente, foresta e fauna. Con delibera del C.d.A. della Fondazione E. Mach del 2/10/2009 e successiva deliberazione della G.P. del 20/11/2009 è stata approvata la stipula di una convenzione tra PAT e FEM per l'attivazione di una scuola permanente nei settori ambiente, foresta e fauna. Come previsto dalla convenzione è stata costituita una commissione di valutazione composta da personale FEM e personale del Dipartimento PAT Foreste e Risorse Montane il cui compito è la valutazione delle proposte corsuali da attivare. La richiesta di attivazione sarà presentata dalle associazioni o enti che operano nello specifico settore di interesse della scuola e sarà competenza della commissione di stilare la graduatoria delle priorità corsuali. L'attivazione e la messa a regime della scuola di formazione permanente nei settori ambiente, foresta e fauna rappresenta un'importante proposta di sviluppo della formazione. Un coordinamento unico delle attività di formazione in questi settori potrà consentire un miglioramento dell'offerta formativa a livello provinciale.

Il convitto. E' una struttura CIF al servizio degli studenti. Offre vitto e alloggio, nonché attività di supporto allo studio, sportive e ricreative. Dispone di 170 posti letto, aule studio, due aule *computer* dotate di postazioni collegate ad internet con ADSL, sala-tv, sala-giochi, sala canto e musica, sala riunioni ed infermeria.

Europe Direct – Trentino. *Europe Direct*–Trentino, assegnato a partire dal 2008 al CIF, svolge dal 1997 attività di informazione e comunicazione sull'UE, iniziata nell'ambito della rete di informazione e animazione rurale dei *Carrefour* europei e proseguita, dal 2005, all'interno della rete "*Europe Direct*", coordinata dalla Direzione generale "Comunicazione" della Commissione europea.

5.1.3. Sviluppo dell'Istruzione Tecnica

Attualmente I.S.T. (Istituto secondario tecnico) e I.S.P. (Istituto secondario professionale) gestiscono l'Istituto Tecnico Agrario e l'Istituto Professionale per l'Agricoltura e Ambiente. Il primo prevede tre indirizzi di studio (agrario, agroindustriale ed enotecnico), il secondo gestisce il percorso integrato di agrotecnico con la qualifica di esperto ambientale e forestale. Questi percorsi formativi hanno una notevole attrattività ed hanno consentito, assieme al recente percorso di Formazione Professionale, una rilevante attività di orientamento e riorientamento. Il corpo docente ha caratterizzato i diversi percorsi, tutti inseriti in ambito agrario ed equipollenti per quanto concerne il titolo di studio finale. Si è così maturata un'esperienza formativa sufficientemente coerente e rispondente alle aspettative.

La recente introduzione dei regolamenti per il riordino dei piani di studio a livello nazionale e provinciale ha imposto una revisione dell'offerta formativa. La deliberazione della giunta provinciale n. 2220 del 11.09.2009 sopprime, di fatto, nell'ambito del sistema scolastico trentino l'Istruzione Professionale obbligando il CIF ad una revisione di gran parte dell'offerta formativa che non "disperda" ma piuttosto recuperi ed affini l'esperienza fino ad ora maturata. I percorsi di Istruzione tecnica saranno imperniati su un quadro orario di 34 ore settimanali di 50' per un totale di 992 ore annue. E' necessario procedere nei cambiamenti con un certo grado di flessibilità e predisporre un'offerta formativa caratterizzata da una propria identità e da un forte legame con le esigenze territoriali. Lo sviluppo del percorso formativo sarà improntato su due bienni più un quinto anno: il primo biennio avrà carattere orientativo e permetterà di assolvere l'obbligo scolastico, il secondo biennio avrà carattere di indirizzo tecnico professionale più marcato; il quinto anno sarà orientato verso un determinato settore e quindi favorirà l'inserimento dello studente nel mondo del lavoro o la prosecuzione degli studi in percorsi post-secondari o universitari. Maggiore spazio sarà assegnato all'area comune ed in particolare alla matematica e alla lingua inglese.

Nei futuri piani sono previste varie forme di *stages* e tirocinio mirato e forme di alternanza scuola-lavoro. In questo senso l'esperienza maturata nell'ambito dell'Istituto Agrario è sicuramente di aiuto e consentirà il giusto e sinergico confronto con le realtà aziendali, private e cooperative presenti sul territorio. Si potranno prevedere dei momenti di tirocinio in ambito curricolare ma anche extracurricolare, con interruzioni dell'attività didattica, tenendo conto che nell'azienda agraria non sempre e in tutti i momenti dell'anno è possibile proporre un tirocinio formativo.

Nella proposta di riordino è previsto l'indirizzo generale "Agraria, agroalimentare ed Agroindustria" con tre articolazioni:

- produzione e trasformazione;
- gestione dell'ambiente e del territorio;
- viticoltura ed enologia (con la possibilità di attivare anche un sesto anno aggiuntivo).

A livello nazionale ogni Istituto sulla base della propria autonomia, potrà proporre particolari sottoarticolazioni (opzioni) sulla base della sua tradizione e della sua esperienza formativa.

Con riferimento alla realtà formativa di S. Michele, la "scelta trentina" che ha comportato la soppressione dell'istruzione professionale, avrà come prima conseguenza la necessità di riprogettare e ricollocare il percorso "forestale", attualmente incardinato nell'ambito dell'Istituto Professionale per l'Agricoltura e l'Ambiente, non escludendo la possibilità di poter attivare qualche percorso analogo, anche nell'ambito della Formazione Professionale. E' necessaria un'attenta valutazione rispetto a quanto possono offrire i nuovi quadri orari in termini di flessibilità e autonomia e trasferire l'esperienza della "cosiddetta terza area dell'IPAA" o area di formazione all'interno del percorso tecnico. Si può ipotizzare un Istituto Tecnico Agrario nell'ambito dell'articolazione "Gestione dell'ambiente e del territorio" previsto dal nuovo ordinamento provinciale con una curvatura soprattutto forestale, e quindi proporre una "sottoarticolazione" più specifica denominata "Gestione delle risorse forestali e del territorio montano". Questo percorso avrà come riferimento la foresta e la gestione della stessa, ma anche l'aspetto agricolo connesso all'ambiente montano e le interconnessioni tra un'economia legata all'utilizzo sia forestale sia agricolo dell'ambiente montano. La figura di un tecnico che legge ed interpreta lo sviluppo del territorio montano in tutta la sua complessità e con un approccio ampio ed integrato potrà essere di fondamentale importanza per lo sviluppo e la ripresa di un'economia legata alla montagna.

Per quanto riguarda l'ambito agrario (escluso il settore enologico), e cioè il corso Agroindustriale (Brocca) e il corso Agrario ad ordinamento, si prevedono nuove confluenze in percorsi analoghi ma caratterizzati dalle

novità introdotte dal riordino nazionale e provinciale dei piani di studio. In particolare, l'Agroindustriale potrà confluire in una nuova sottoarticolazione all'interno dell'articolazione "Produzione e trasformazione" con una curvatura specifica in "Trasformazione agroalimentare". Anche in questo caso sarà necessario riprogettare il percorso avendo come riferimento il settore della trasformazione-conservazione agroalimentare in Trentino (frutta, piccoli frutti, succhi, prodotti trasformati, distillati, conserve, ittiocoltura). Il tecnico agroalimentare avrà competenze specifiche in ambito chimico e microbiologico degli alimenti, ma sarà anche un esperto in sistemi di qualità, tracciabilità, HACCP, con riferimento alle caratteristiche e alle problematiche legate delle imprese di trasformazione trentine. Di fondamentale importanza sarà curare e garantire la conoscenza di una lingua straniera (preferibilmente inglese). *Stages* e tirocini mirati presso aziende non solo locali dovranno integrare la formazione degli studenti, avvantaggiati anche dalla convivenza entro FEM con il laboratorio di analisi e ricerca del CTT e dai ricercatori e tecnologi del C.R.I. particolarmente esperti nel settore agroalimentare.

L'attuale percorso che porta al conseguimento del titolo di perito agrario potrà essere riordinato mantenendo come riferimento la produzione e quindi l'attività agricola per la produzione di derrate alimentari e di prodotti ortofrutticoli, nel rispetto dell'ambiente e del territorio, nonché l'azienda agraria come unità produttiva. Negli anni a venire l'attività agricola dovrà confrontarsi con le istanze di una società sempre meno agricola e meno collegata all'ambiente agricolo, in grado di convivere con le nuove realtà economico-produttive (turistica, terziaria, commerciale). Si pensi alla problematica della gestione antiparassitaria in vicinanza dei centri abitati o in località a forte valenza turistica. La formazione di una nuova figura di tecnico agrario per l'agricoltura non può prescindere da queste nuove esigenze.

Sulla base di quanto esposto si propone la costituzione di gruppi FEM interni al corpo docente che avranno il compito di riprogettare recuperando le esperienze maturate, e avendo come obiettivo di riferimento quattro opzioni di indirizzo:

- produzioni vegetali ed animali;
- trasformazione agroalimentare;
- gestione dell'ambiente forestale del territorio montano;
- viticoltura ed enologia (proposta al paragrafo specifico).

5.1.4. Sviluppo della Formazione professionale

Il percorso della Formazione professionale Macrosettore Agricoltura e Ambiente ha sviluppato una crescente capacità attrattiva nei confronti degli studenti con attitudine pratica. Questa si traduce in un costante trend di crescita dei frequentanti. Nell'ultimo anno formativo ha preso avvio l'indirizzo di Operatore ortoflorovivaista e del verde che è andato ad aggiungersi ai percorsi tradizionali di Operatore alle lavorazioni zootecniche e di Operatore alle Produzioni vegetali. Recentemente è emersa la necessità di diversificare l'offerta formativa e la qualità del percorso al fine di rispondere alle crescenti esigenze di qualificazione professionale del comparto imprenditoriale agricolo e alla necessità di fornire adeguata preparazione anche ad operatori del comparto agricolo ed agroalimentare.

La soppressione dell'Istituto professionale per l'agricoltura e l'ambiente impone alla Formazione professionale di attrezzarsi per intercettare parte dell'utenza che non si orienta verso l'Istituto tecnico agrario. Nei prossimi anni, quindi, la Formazione professionale gestita del Centro Istruzione e Formazione dovrà:

- garantire un percorso per coloro che, avendone i requisiti, sono orientati professionalmente verso l'attività imprenditoriale. Già dal prossimo anno formativo, si prevede un corso quadriennale al termine del quale verrà rilasciato il Diploma professionale provinciale di Tecnico agricolo e il Brevetto professionale di Imprenditore agricolo. Tale percorso sarà denominato "Scuola per Imprenditori agricoli";
- implementare una curvatura verso l'agricoltura di montagna in modo da rispondere alle peculiari esigenze del settore agricolo trentino, anche con riferimento al settore agrituristico;
- attivare un indirizzo di Operatore e Tecnico del settore agroalimentare, come richiesto dall'esigenza formativa per gli operatori economici del settore lattiero caseario, della lavorazione delle carni, della conservazione e vendita di prodotti alimentari;
- garantire, percorsi post diploma professionale che consentano l'innalzamento delle competenze, nell'ottica della specializzazione, per gli studenti che non intendono inserirsi subito nel mercato del lavoro.

5.1.5. L'articolazione dell'offerta formativa in Viticoltura & Enologia

Con la disponibilità, nel corso del 2012, della nuova Palazzina Universitaria, sarà possibile prevedere la nascita di una struttura formativa molto articolata e organizzata a filiera. In questo quadro l'offerta formativa complessiva potrebbe essere la seguente:

- corso di perito Agrario a indirizzo viticolo enologico (corso quinquennale);
- Sesto anno per il conseguimento del titolo di Enotecnico così come previsto dal Regolamento di riordino degli Istituti Tecnici Agrari ad indirizzo viticolo enologico. Il percorso di cui al punto precedente più il sesto anno sostituiranno l'attuale corso sessennale che è quindi ad esaurimento. Con l'anno scolastico 2015-2016 infatti si chiude l'ultimo anno del corso per perito agrario specializzato in Viticoltura ed Enologia che ha visto la sua prima attivazione nell'anno scolastico 1960/61 successivamente modificato con la sperimentazione avviata nel 1978.
- laurea Interateneo in Viticoltura & Enologia (gestita in consorzio tra Università di Trento, Udine e FEM e già operativa dal 2010);
- laurea Magistrale "Viticoltura & Enologia e Mercati Vitivinicolo": attualmente offerta in Interateneo tra Università di Udine e Padova, ma alla quale FEM contribuisce offrendo un anno (il secondo) di didattica, attività di laboratorio e realizzazione della tesi;
- formazione permanente: su questo fronte si giocherà buona parte della capacità di FEM di intercettare le reali esigenze del mondo produttivo. La frequenza ai corsi sarà a pagamento e sarà offerta un'ampia gamma di "corsi intensivi" di durata variabile, quali: degustazione e analisi sensoriale; viticoltura: pratiche colturali e fisiologia; viticoltura: maturità dell'uva e date di vendemmia; enologia: attualizzazione delle conoscenze di vinificazione; enologia: l'ossigeno e il vino; corsi professionalizzanti. Tali tipologie corsuali saranno quindi caratterizzate da un elevato grado di autofinanziamento senza richiedere una specifica assegnazione nell'accordo di programma.

Considerate le effettive difficoltà connesse all'attivazione di una facoltà di viticoltura ed enologia gestita direttamente dalla Fondazione E. Mach, si ritiene opportuno studiare e valutare un'eventuale proposta di attivazione di una Scuola Superiore in materie Viticole ed Enologiche.

5.1.6. Potenziamiento della formazione e dell'Istruzione Tecnica

Il percorso di riordino dei piani di studio introdurrà alcune innovazioni nel piano della didattica e dell'offerta formativa e determinerà un momento di confronto e di crescita per quanti operano a vari livelli in ambito formativo; tuttavia, la riduzione del monte ore settimanale e la contrazione delle materie specialistiche, così come previsto nei nuovi piani, comporterà un'inevitabile diminuzione del grado di professionalità in uscita dai percorsi ad indirizzo tecnico. Anche nella situazione attuale, è difficile conciliare i tempi e le esigenze formative del mondo scolastico con la mole di saperi e conoscenze che la ricerca e la sperimentazione mettono a disposizione. Il tecnico, alla conclusione del quinquennio, dovrà possedere una serie di competenze, conoscenze e abilità tali da consentirgli una buona capacità di analizzare la realtà in cui si trova ad operare, adottando un approccio che non potrà essere di tipo specialistico. Si ritiene pertanto interessante proporre ai diplomati del percorso tecnico, che non intendono proseguire gli studi a livello universitario, un potenziamento post-diploma della loro formazione tecnica. Annualmente il CIF potrà proporre uno o due percorsi post-diploma di durata variabile (dai sei mesi all'anno intero), progettati sulla base delle esigenze emergenti dal mondo operativo. Un confronto continuo tra operatori della scuola e mondo delle imprese dovrebbe consentire la progettazione di corsi in continua evoluzione e diversi per contenuto, ma aderenti a quanto il mondo del lavoro richiede. L'accesso ai corsi dovrebbe avvenire previa selezione al fine di garantire un'utenza particolarmente motivata. L'offerta di corsi post-diploma potrà essere molto diversificata in funzione delle esigenze del mondo del lavoro; per citare alcuni esempi si potrà lavorare sulla specializzazione frutticola, sulla filiera agroalimentare, sulla formazione di tecnici per la consulenza, sulla preparazione all'esame abilitante la professione, sulla formazione di tecnici specialisti nel settore dell'ambiente e della filiera foresta-legno-energia. Obiettivo prioritario sarà la formazione di un gruppo di progettazione dei corsi post-diploma. La sfida maggiore, infatti, riguarda la capacità di progettare una variegata tipologia corsuale avvalendosi di docenti interni ed esterni sulla base della necessità. Il gruppo di progettazione dovrà essere costituito da alcuni docenti particolarmente formati sulle metodologie didattiche, in grado di modulare dei referenziali professionali e formativi adeguati alle particolari esigenze.

5.1.7. Alta Formazione Professionale

Il Sistema dell'alta formazione rappresenta un'opportunità che la PAT ha istituito con la legge provinciale n. 5 del 15 marzo 2005. Si rivolge alla formazione di figure professionali di livello superiore coerenti con i reali bisogni del territorio e del sistema socio economico. L'Istituto Agrario si è candidato già nel 2007 quale ente promotore di un percorso di alta formazione nel settore del verde, che porta alla qualificazione della figura professionale di Tecnico superiore del verde. Si tratta di una figura specialistica in grado di intervenire, eventualmente interagendo con professionisti e tecnici, su aspetti e problematiche tecnico/gestionali relative alla progettazione, alla realizzazione e alla gestione ordinaria e straordinaria di aree verdi.

La durata complessiva è di 2 anni articolata in semestri e modulata sulle caratteristiche degli studenti. E' previsto un periodo di praticantato (40% della durata del corso) che si svolge presso aziende di settore pubbliche e private. Le attività formative si svolgono in aula e nei laboratori ma vengono attivate anche forme di *e-learning*, *project work* oltre ad attività in contesto lavorativo. La docenza è affidata sia a Docenti interni sia ad Accademici, ad esperti e ricercatori di settore, a professionisti coordinati e coadiuvati da un coordinatore e da tutor dell'apprendimento e aziendali. Il titolo conseguito è il diploma di Tecnico superiore del verde. La figura ha un profilo polivalente e trasversale rispetto ai diversi comparti del settore del verde ornamentale. Lo sbocco professionale è specialmente rappresentato da aziende pubbliche, private e cooperative coinvolte nella realizzazione e gestione di aree verdi.

5.1.8. Qualificazione Professionale Agricola

Il CIF continuerà ad operare, almeno fino al 2013, all'interno di quanto previsto dalla Misura 111 del Piano di Sviluppo Rurale provinciale che regola e finanzia le attività. L'offerta formativa sarà completata da altre iniziative indirizzate a consumatori, operatori del settore turistico e commerciale, insegnanti della scuola dell'obbligo, amministratori e dipendenti degli Enti pubblici e della cooperazione che occupano un ruolo importante per il mondo agricolo. Queste iniziative non trovano spazio tra le tipologie cursuali della Misura 111 e richiedono uno specifico finanziamento nel bilancio della Fondazione. La continua evoluzione delle metodologie didattiche e la forte richiesta di formazione a vari livelli renderà necessario l'implementazione di una struttura dedicata alla progettazione ed attuazione di specifici percorsi formativi. Quanto al corso delle 600 ore finalizzato al conseguimento del Brevetto professionale di Imprenditore agricolo, si può prevedere una diversa modalità organizzativa in conseguenza del costante trend di crescita delle iscrizioni.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dell'evoluzione dell'offerta formativa.

| Offerta attuale | Sviluppo futuro dell'offerta |
|--|---|
| Istituto Tecnico Agrario con 3 indirizzi Perito Agrario Perito Agroindustriale Enotecnico | Istituto tecnico per l'agricola, agroalimentare e l'agroindustria Articolazione "Produzione e trasformazione" (con l'opzione "Produzioni e l'opzione "Trasformazione Agroalimentare" Articolazione Gestione dell'ambiente e del territorio (con l'opzione "Gestione dell'Ambiente Forestale e del Territorio Montano") Articolazione "Viticoltura ed Enologia" di durata quinquennale + sesto anno per il conseguimento del titolo di Enotecnico |
| Istituto Professionale per l'agricoltura e l'ambiente Percorso integrato ambientale-forestale | Soppresso a seguito della DG... Completamento dei corsi in essere |
| Formazione Professionale Qualifica Tecnico agricolo + Brevetto imprenditore ambito vegetale ambito zootecnico | Formazione Professionale 1. Qualifica Tecnico agricolo + Brevetto imprenditore Quadriennio diretto (requisito di accesso: appartenenza mondo agricolo) ambito vegetale ambito zootecnico |

| | |
|---|--|
| ambito florovivaistico | ambito florovivaistico professionale 2. Qualifica di operatore (corso triennale) + eventuale qualifica di tecnico agricolo (quarto anno) Ambito vegetale Ambito zootecnico Ambito florovivistico Ambito agroalimentare |
| Qualificazione in agricoltura Gestione BPIA, Corsi agricoli e affidamento corsi sul territorio Progettazione e Gestione post-diploma | Qualificazione in agricoltura Gestione BPIA, potenziamento della gestione diretta dei Corsi agricoli sul territorio Progettazione e Gestione post-diploma |
| Postsecondario Universitario Laurea breve in viticoltura ed enologia tramite il consorzio interuniversitario UNITN – UNIUD – FEM Gestione master in collaborazione con UNIMI | Postsecondario Universitario Laurea interateneo UNITN – UNIUD – FEM di primo livello in viticoltura ed enologia Gestione master in collaborazione con altre università Organizzazione diretta di interventi formativi di aggiornamento nel settore viticolo-enologico |
| Postsecondario non universitario Gestione dell'AFP settore del verde | Postsecondario non universitario Gestione dell'AFP settore del verde Organizzazione di Interventi formativi di aggiornamento nel settore del verde |

5.1.9. Modifica della struttura organizzativa

Ciascuno dei quattro dipartimenti del CIF gestisce parte dell'offerta formativa della FEM. In particolare, DIST (Dipartimento istruzione tecnica) gestisce l'Istituto Tecnico Agrario, DISP (Dipartimento istruzione professionale, attività in esaurimento) l'Istituto Professionale per l'Agricoltura e l'Ambiente, DQPA (dipartimento qualificazione professionale agricola) la formazione professionale, i post-diploma e la formazione permanente in agricoltura, mentre DIPSU (Dipartimento istruzione post-secondaria e universitaria) gestisce il percorso universitario in Viteicoltura ed Enologia e l'Alta Formazione Professionale. La Provincia Autonoma di Trento ha soppresso, a livello provinciale, i percorsi di Istruzione Professionale, facendo confluire tali proposte formative all'interno dell'Istruzione Tecnica e/o della Formazione Professionale. Per quanto riguarda la proposta formativa del Centro Istruzione e Formazione della FEM, conseguentemente, saranno necessarie modifiche sia a livello di offerta formativa sia per l'impostazione organizzativa. In particolare, la soppressione dell'IPAA con conseguente esaurimento dei corsi attivati presumibilmente entro l'anno scolastico 2013-2014 comporterà la soppressione dell'Area Istruzione Secondaria Professionale. Si ritiene opportuno proporre l'attivazione di un nuovo dipartimento che dovrebbe coordinare una serie di attività trasversali, in parte già in essere presso il CIF, ma anche di nuova progettazione. Ci si riferisce a due filoni di attività necessari in una struttura scolastica e formativa di qualità (si ricorda che le attività didattiche del CIF sono certificate sulla base delle norme ISO UNI-EN 2001-2008). In particolare ci si riferisce alle:

- attività di orientamento degli alunni dall'entrata ai percorsi scolastici fino all'inserimento nel mondo del lavoro o all'Università;
- attività di tirocinio e praticantato presso imprese di settore;
- attività di formazione e aggiornamento continuo dei docenti in servizio o di nuova assunzione presso il CIF.

Orientamento. Da diversi anni sono stati attivati interventi a sostegno sia della scelta in entrata, del percorso dopo il biennio e di ri-orientamento per gli studenti in difficoltà. Per quanto riguarda l'inserimento nel mondo del lavoro dei neo diplomati, la scuola sarà attiva con un servizio post-scuola in cui siano coinvolti anche il mondo delle imprese di settore e l'associazione degli ex-allievi. Necessitano un coordinamento delle attività in atto e la progettazione di nuovi approcci a queste problematiche. Sarà quindi necessario prevedere un'attività ampia, coordinata e che utilizzi tutti gli strumenti messi a disposizione dall'informatica.

Tirocinio e praticantato. Nel corso degli anni queste esigenze sono aumentate ed oggi interessano, a vari livelli, tutti i percorsi di istruzione e formazione. Le aziende convenzionate sono aumentate, così come i problemi connessi alla gestione delle convenzioni, alla verifica del rispetto della normativa in materia di sicurezza, al contatto periodico con le aziende e all'individuazione delle aziende più adatte. L'attività di tirocinio è connessa con quella di orientamento; quindi, anche la gestione complessiva di questo importante momento della didattica necessita di un coordinamento trasversale.

Formazione continua e aggiornamento del corpo docente. Si ritiene prioritaria la necessità di una proposta coordinata e sistematica. Il docente neoassunto deve essere seguito da un docente "senior" tramite un'attività di "tutoraggio," almeno per la durata del periodo di prova. La problematica inerente all'aggiornamento e la formazione del corpo insegnante non può esaurirsi a livello del primo inserimento, ma deve coinvolgere i docenti lungo tutto il percorso professionale. La formazione e l'aggiornamento devono riguardare due aspetti strettamente legati tra loro e connessi all'attività di docenza: competenze specifiche della disciplina che in ambito scientifico sono in continua evoluzione; capacità didattiche che devono permettere al docente di trasferire tali competenze nelle modalità più adeguate ai vari percorsi scolastici. Gran parte delle attività di aggiornamento sono interne, svolte per il tramite di uno stretto rapporto di collaborazione con altri Centri FEM e con l'Azienda agricola. L'approfondimento, invece, degli aspetti connessi alla didattica può usufruire delle proposte che la Provincia di Trento mette a disposizione di tutti i docenti; in particolare, ci si riferisce oltre che alle proposte dell'IPRASE anche all'attività del neonato Centro di Formazione di Rovereto. La possibilità di gestire queste proposte con un unico coordinamento all'interno del CIF potrà rappresentare un rilevante sostegno all'attività dei docenti: la qualità della docenza è il primo e più importante punto di forza per una qualità dell'intera offerta formativa di una struttura scolastica.

5.2. CTT – Centro Trasferimento Tecnologico

Sintesi delle linee strategiche 2010-2013

Il CTT è la struttura FEM a maggiore rilevanza territoriale e di relazione con l'esterno, e per questo particolarmente esposta al giudizio degli stakeholders. Le azioni svolte dal CTT sono orientate a "creare valore": professionale, tecnologico, culturale ed economico. Questo postula che la domanda di servizi proveniente dal territorio sia adeguatamente esplicitata.

Storicamente non è sempre stato così. La politica per lo sviluppo socio-economico dell'agricoltura nazionale ha avuto come presupposto l'intercettazione della "domanda latente", nella presunzione che i destinatari delle azioni di sviluppo non avevano "consapevolezza" dei loro bisogni. Per questa ragione le attività di servizio e di supporto all'agricoltura sono state prioritariamente organizzate dall'Amministrazione Pubblica per favorire lo sviluppo economico locale e nazionale.

Il quadro di riferimento è oggi cambiato, e dunque anche gli strumenti delle politiche di sviluppo devono cambiare: le imprese sono consapevoli di cosa e quanto a loro serve e del valore della consulenza.

La consulenza FEM si adegua e viene letta come trasferimento tecnologico, ovvero ha il ruolo di uno strumento per la creazione di valore. L'azione di trasferimento si esercita nei confronti delle imprese consapevoli del valore dei servizi e dunque disponibili a riconoscerne la valenza, frutto della competenza e della organizzazione. Considerare e riconoscere questo richiede che l'impresa produca una domanda esplicita di servizi, che potranno essere anche personalizzati, e condivida le proposte progettuali del fornitore di consulenza nei contenuti e nei costi.

Il piano di azione per la XIV legislatura disegna un percorso di trasformazione della struttura FEM impegnata nella gestione dei servizi di impresa e territoriali (sia per la PA che gli enti locali).

La trasformazione propone FEM-CTT come un "partner" d'impresa per attività di servizio e di progetto e per l'implementazione nel sistema produttivo della conoscenza che promana in parte anche dal sistema di ricerca provinciale. In questo percorso di trasformazione le modifiche rilevanti attengono soprattutto, la politica di gestione dei servizi.

Premessa: una visione attualizzata del Trasferimento tecnologico

Le amministrazioni pubbliche, regionali o statali, hanno da sempre svolto un ruolo guida nella attivazione dei servizi di sviluppo. Lo stesso termine, servizi di sviluppo, introdotto negli anni '80, indica un complesso di azioni (assistenza, consulenza, formazione, servizio) che in una certa misura concilia obiettivi pubblici (produrre con riguardo agli "effetti collaterali" delle tecniche produttive) e privati (produrre per una resa economica ed un tornaconto aziendale). Le agricolture nazionali e regionali, dopo la crescita quantitativa degli anni 70'/80', si trovano oggi nella necessità di continuare a produrre in condizioni competitive difficili sul piano dei costi e dell'innovazione.

In altre parole, la nostra agricoltura dovrà puntare a livelli di eccellenza qualitativa in tutti i sensi (di processo, di prodotto, di sistema) a partire da una condizione di base: deve avere un impatto minimo, e cioè sostenibile in senso economico, ambientale, sociale. In questo contesto la Fondazione svolge un ruolo strategico grazie alle sue potenzialità di produzione di sapere, di formazione, e di trasferimento tecnologico. È tuttavia necessario che il sistema delle imprese agro-forestali trentine sostenga le *partnership*, di progetto e finanziarie, che possono essere promosse nel settore.

Il quadro di riferimento è un'agricoltura a forte capitalizzazione con una struttura fondiaria "debole" e una struttura d'impresa (cooperativa) relativamente forte che cresce e soprattutto cambia.

Le parole chiave che sintetizzano il contesto attuale sono innovazione, tecnologia, competitività territoriale, identificazione e *brand*.

È un'agricoltura che ha spazi modesti per un'ulteriore crescita quantitativa ma che è interessata all'adozione di innovazioni di prodotto e di processo. Peraltro, dovrà perseguire con metodo la sostenibilità dei propri processi produttivi per conseguire la migliore "accettabilità" sociale: dunque gli obiettivi aziendali delle imprese dovranno essere conciliabili/compatibili con la tutela "pubblica" delle risorse (terra, acqua, suolo). Per questo possibili componenti pubbliche e private devono convergere sul contenuto dei progetti di assistenza e sulla loro gestione in termini di risorse. La strategia da mettere in atto punta ad intercettare progressivamente gli interessi e la condivisione dichiarata dei programmi da parte di tutti gli attori pubblici e privati, sollecitando anche *partnership* finanziarie.

La missione del CTT, sintetizzata nell'azione di trasferimento tecnologico, dovrebbe gradualmente evolvere secondo una trasformazione delineata di seguito:

- **nei contenuti**, la complessità dei sistemi agricoli genera la evidente tendenza verso una consulenza a “pacchetto”, ovvero il prodotto finale o la soluzione aziendale sono la risultante della sommatoria delle competenze volta a volta organizzate in una logica di progetto a obiettivi/costi condivisi;
- **nelle relazioni**: vista la necessità di mantenere alta la qualità professionale e l’efficienza operativa, la politica dei servizi (in senso generale) punta già oggi ad operare su utenti/clienti che esplicitano la domanda di servizi. Con parole diverse, il “pacchetto servizi e competenze” di FEM-CTT diventano disponibili a richiesta e anche su base tariffaria.

Modifiche della struttura organizzativa

Al momento, le Unità che operano nel CTT sono sufficientemente coerenti per quanto attiene l’ambito operativo, tuttavia sarebbero necessarie alcune modifiche funzionali alla nuova politica dei servizi.

Le modifiche alla struttura organizzativa del CTT qui proposte sono finalizzate a migliorare la relazione con gli utenti dei servizi e la progettazione comune con le imprese, come dal diagramma, gerarchico e funzionale che seguono e prevedono:

- la costituzione di Dipartimenti in luogo delle Aree (1): i dipartimenti sono strutture organizzative adatte a identificare, da parte degli utenti, le attività di servizio eventualmente da richiedere.
- la sostituzione del Progetto speciale produzioni ortoflorofrutticole con l’Unità produzioni ortoflorofrutticole (2);
- la creazione dell’Ufficio Sviluppo e Comunicazione (3) come estensione al CTT del corrispondente ufficio centrale;
- la creazione di Piattaforme tecnologiche:
 - a) una identificata nell’Unità SIG del CTT con funzioni di gestione archivi, rete meteo, applicazione tecnologia GIS, presidio informatico e partner tecnologico per la gestione del nuovo sito WEB (4);
 - b) una seconda si identifica nell’Unità laboratorio e consulenza enologica come piattaforma tecnologica analitica e di servizio a sostegno interno e per attività di servizio/consulenza per esterni (5);
 - c) una terza si rivolge all’organizzazione delle attuali unità dell’Area consulenza e servizi per le imprese in una Piattaforma servizi;
- lo spostamento dell’unità “Tecnologie per la frigoconservazione ed il post-raccolta” dal Dipartimento Consulenza e Servizi al Dipartimento Sperimentazione, successivamente alla creazione del nuovo polo frutticolo a Maso delle Part, in quanto l’attività sperimentale dovrebbe essere ulteriormente ampliata (7).

Diagramma gerarchico

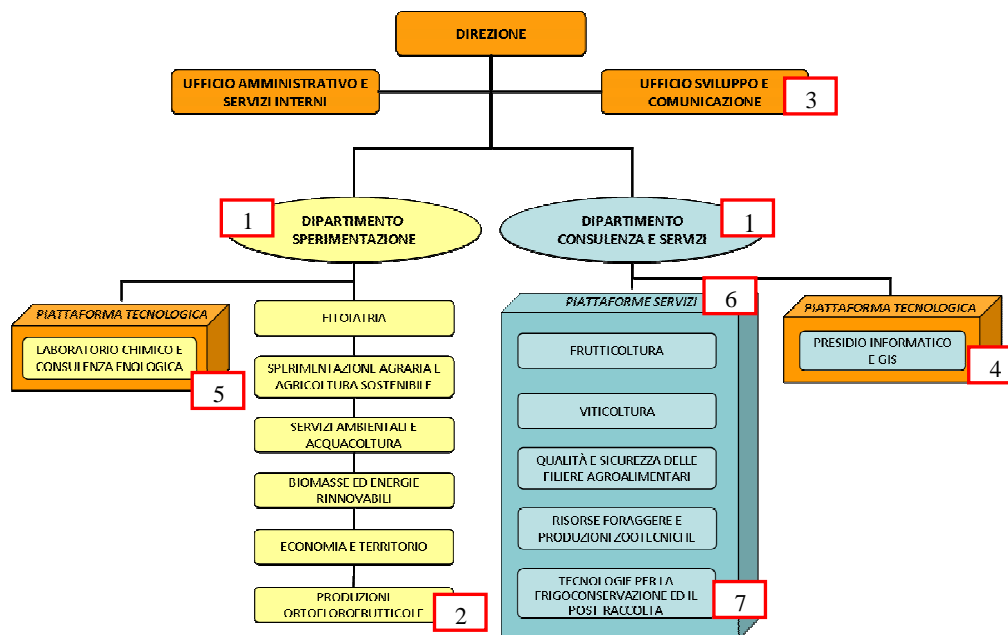
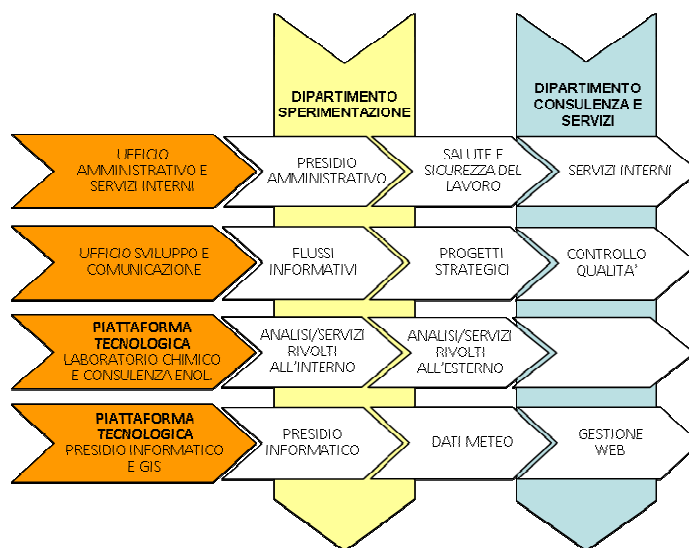


Diagramma funzionale



Particolarmente il diagramma funzionale sopra riportato aiuta a comprendere le modifiche proposte e dunque le funzioni di staff e di linea delle strutture del CTT. Il diagramma evidenzia le relazioni funzionali delle strutture e fra le strutture.

Strutture operative

Dipartimento Sperimentazione. Le attività di sperimentazione sono strumentali alle esigenze del territorio. Sviluppano soluzioni tecniche a supporto del trasferimento tecnologico e dell'implementazione di servizi di consulenza.

Dipartimento Consulenza e Servizi. La consulenza rappresenta un concreto sostegno alle imprese, ed è la parte più applicativa del trasferimento tecnologico. La consulenza riguarda:

- la consulenza alla produzione (servizio territoriale) relativa alla gestione delle produzioni vegetali ed animali e caratterizzata da un'ampia copertura del territorio provinciale e delle tematiche di filiera;
- la consulenza specialistica, caratterizzata da un maggiore grado di complessità e competenze ("pacchetto").
- Il valore complessivo dell'investimento in consulenza (FEM-CTT) per tutto il Trentino assomma a 4,6 milioni di euro/anno.

Strutture trasversali

Ufficio amministrativo e servizi interni. Svolge azione di presidio "amministrativo e del personale" e tecnico anche con riferimento ai temi della sicurezza di cui al D. Lgs. 81/2008. Opera in relazione funzionale con l'Amministrazione centrale.

Ufficio sviluppo e comunicazione. Nell'ambito della nuova politica di relazione con l'esterno, l'ufficio è incaricato di convogliare le istanze dell'utenza, di svolgere azione di relazione esterna, gestione dell'immagine e di comunicazione per conto di FEM su temi di carattere istituzionale in accordo con l'ufficio stampa, curare e gestire l'apparato mediatico del CTT, svolgere le attività di **controller** per la gestione del sistema di qualità interno dei servizi destinati all'esterno. Supporta la direzione nell'elaborazione di progetti strategici.

Le attività

Il processo di trasferimento tecnologico è idealmente schematizzabile come un percorso, un *continuum*: un momento di alta speculazione genera nuova conoscenza che gradualmente si travasa nell'applicazione dell'innovazione.

Le attività di sperimentazione, strumentali alle esigenze del territorio, sviluppano soluzioni tecniche a supporto del trasferimento tecnologico e dell'implementazione di servizi di consulenza.

La consulenza poi rappresenta il concreto sostegno alle imprese, ed è la parte più applicativa del trasferimento tecnologico. La consulenza riguarda:

- la consulenza alla produzione (servizio territoriale) relativa alla gestione delle produzioni vegetali ed animali e caratterizzata da un'ampia copertura del territorio provinciale e delle tematiche di filiera;
- la consulenza specialistica, caratterizzata da un maggiore grado di complessità e competenze ("pacchetto").

Ambiti di attività

La tabella seguente riporta gli ambiti di attività ed i potenziali beneficiari, ovvero i committenti, delle attività di trasferimento tecnologico.

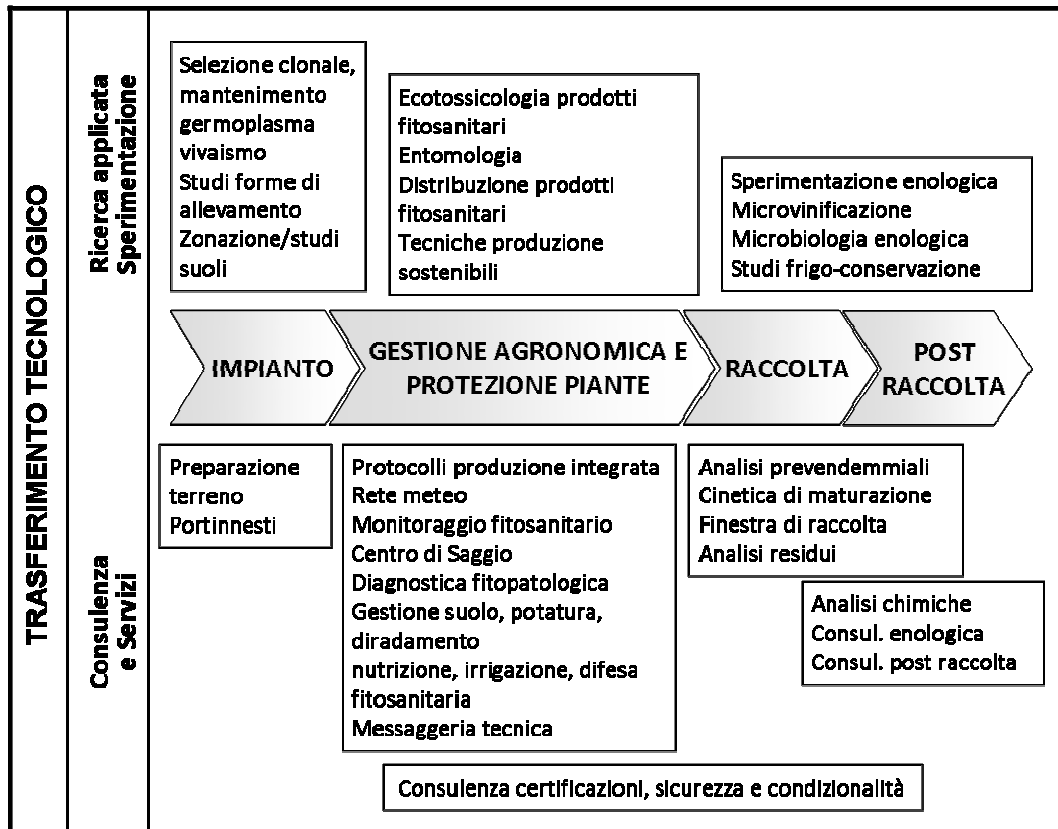
| Ambiti di attività | | Committenti Beneficiari | |
|----------------------------------|--|---|---|
| TRASFERIMENTO TECNOLOGICO | Ricerca applicata Sperimentazione | Produzioni vegetali e agricoltura sostenibile Produzioni animali e zootecnia sostenibile Filiera dell'acqua Trasformazione alimentare ed enologia Biomasse ed energie rinnovabili | Imprese/aziende PAT Enti locali Collettività |
| | Consulenza e Servizi | Consulenza alla produzione (servizio territoriale) Consulenza specialistica Analisi chimiche e microbiologiche Diagnostica fitopatologica Sorveglianza e monitoraggio fitopatologie da quarantena Centro di Saggio Servizio meteo Monitoraggio ambientale Conservazione materiale vivaistico Cinetica di maturazione – Analisi prevendemmiali Produzioni editoriali e multimediali Messaggeria tecnica | Imprese/aziende PAT |

L'approccio per filiera

Il trasferimento tecnologico può altresì essere rappresentato come una "doppia filiera": da una parte *la filiera produttiva* agroalimentare, attraverso tutte le fasi che concorrono alla produzione di un bene, che si integra con *la filiera della conoscenza*, che parte dalle attività sperimentali (e ancor prima dalla ricerca) per trovare nei servizi e nella consulenza proprio l'applicazione pratica e la diffusione dell'innovazione.

Le principali filiere sono rappresentate negli schemi sotto riportati.

1. Filiera delle produzioni vegetali (melo, vite)



Indirizzi ed obiettivi delle attività di sperimentazione per il triennio di riferimento: Selezione clonale e sanitaria in viticoltura e frutticoltura

Miglioramento quali-quantitativo e sanitario dei materiali di moltiplicazione della vite per selezione, controllo, gestione e diffusione di materiale di qualità per il settore viti-vinicolo.

Soluzioni agronomiche per la frutticoltura sostenibile in ambienti montani

- sperimentazione di nuove forme di allevamento per migliorare la qualità della frutta e agevolare la meccanizzazione;
- valutazione di nuovi portainnesti;
- messa a punto di un modello di frutteto intensivo ad impatto chimico estremamente ridotto, adatto ad aree frutticole limitrofe alle abitazioni;
- sperimentazione di strategie chimiche, meccaniche e miste di regolazione della carica dei frutteti;
- individuazione delle fasi fenologiche maggiormente interessate alla manifestazione della rugginosità e identificazione della manifestazione di danni sui frutti.

Biodiversità della pedofauna nei vigneti del Trentino

Rilievi e valutazioni sull'impronta carbonica (valutazioni delle emissioni e dei sequestri di CO₂) delle aziende viticole

Nutrizione e fisiologia viticola

- verifica delle dinamiche di assorbimento e ripartizione dei nutrienti in vite per razionalizzare gli input idrico-nutrizionali
- diagnostica di fisiopatie da squilibri nutrizionali in viticoltura

- valutazione di nuovi formulati nutrizionali per la risoluzione di microcarenze e il miglioramento della fertilità dei suoli

Sperimentazione fitoiatrica ed ecotossicologia:

- effetti collaterali di agrofarmaci verso organismi utili dell'ecosistema
- nuove strategie di monitoraggio e controllo di fitofagi della vite e del melo
- implementazione di moderne tecniche fitoiatriche basate sull'impiego di agenti di biocontrollo
- biosaggi di nuove molecole di agrofarmaci e indagini sulla resistenza acquisita
- miglioramento delle apparecchiature e delle tecniche di distribuzione degli agrofarmaci

Monitoraggio dello stato fitosanitario delle foreste trentine**Controllo di artropodi d'interesse igienico-sanitario**

- studi su etologia e diffusione di artropodi dannosi alla salute della collettività
- individuazione di nuove tecniche per la prevenzione ed il contenimento delle infestazioni

Sviluppo di carte pedologiche e di sistemi di telecontrollo e sensori per l'irrigazione

- studi sulla composizione chimica e la tessitura dei suoli di destinazione agraria per la definizione degli apporti nutrizionali e dei fabbisogni irrigui, per razionalizzare l'impiego di fertilizzanti e l'uso della risorsa idrica
- sviluppo di sistemi di telecontrollo per l'agricoltura e l'ambiente, con particolare attenzione per l'irrigazione, al fine di fornire strumenti atti a migliorare la gestione irrigua

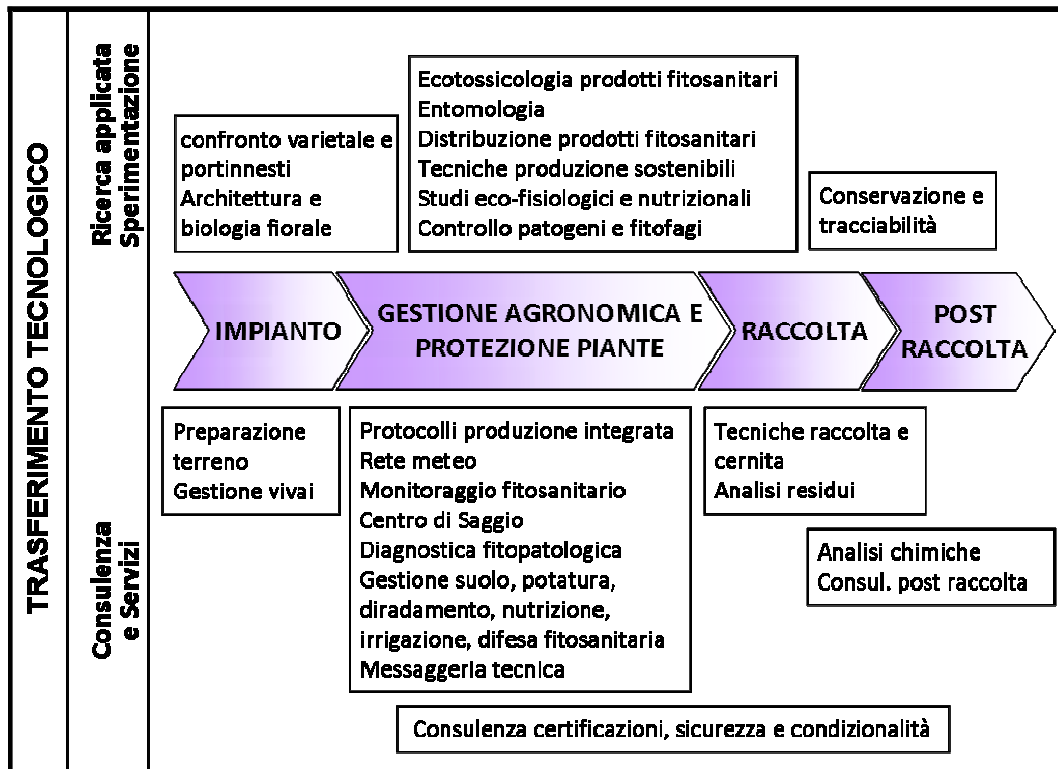
Prove di conservazione di prodotti ortofrutticoli trentini

- studio dell'applicazione di tecniche innovative con impiego di atmosfere particolari o altre soluzioni per la prevenzione del riscaldamento, il prolungamento della conservabilità ed il mantenimento della qualità
- prevenzione delle principali fisiopatie che interessano mele e pere in conservazione e in pre-raccolta
- prevenzione di malattie di origine patologica in fase di conservazione su mele e pere tramite prodotti a base di estratti naturali e vegetali a basso impatto residuale

Sperimentazione enologica

- raccolta della domanda di conoscenza tecnica avanzata e risposta con la massima competenza alle problematiche connesse con la trasformazione enologica, la produzione dei distillati, la tracciabilità degli alimenti, la microbiologia enologica
- definizione dell'accesso a metodiche analitiche avanzate e realizzazione di adeguate sperimentazioni in scala semi-industriale ed industriale
- sperimentazioni in ambito chimico-enologico e di micro vinificazione.

2. Filiera dei piccoli frutti: Progetto Centro di competenze



Indirizzi ed obiettivi del progetto di sperimentazione per il triennio di riferimento:

Studi eco-fisiologici e nutrizionali

- studio dello stato nutrizionale della coltura del Lampone
- studio dello stato nutrizionale della coltura del mirtillo e del ciliegio
- ricerca di substrati alternativi alla torba con particolare riferimento all'uso di materiale reperibile in zona
- valutazione potenzialità rigenerazione substrati già utilizzati in precedenti cicli
- controllo e gestione del clima sotto i tunnel
- gestione automatizzata dell'irrigazione
- valutazione e caratterizzazione eco-fisiologiche di nuove varietà di piccoli frutti nel contesto agronomico e di coltivazione del Trentino

Controllo patogeni e fitofagi

- attività di diagnosi su piccoli frutti
- confronto di tecniche di distribuzione degli agro farmaci
- lotta biologica per il controllo dei fitofagi di lampone e fragola

Emergenza *Drosophila suzukii*

- estensione etichetta formulazioni
- reti
- catture massali e ottimizzazione delle trappole
- monitoraggio e modellizzazione

Confronto varietale e portinnesti

- valutazione agronomica di alcune nuove cv di fragola rifiorante
- valutazione agronomica di alcune nuove cv di fragola e nuove selezioni prodotto del CRI
- valutazione di portinnesti di ciliegio in condizioni di reimpianto

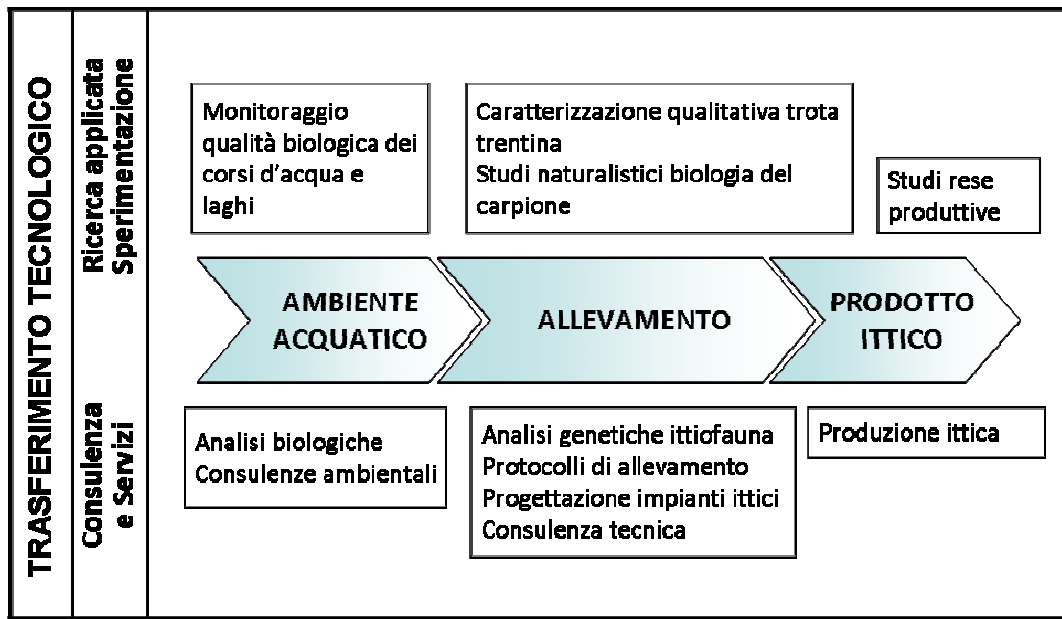
Architettura e biologia floreale

- modello architettonico di fragola e piccoli frutti
- ottimizzazione della concimazione in post-raccolta della fragola
- impollinazione del ciliegio

Raccolta, conservazione e tracciabilità

- qualità della ciliegia
- tracciabilità

3. Filiera dell'acqua



Indirizzi ed obiettivi delle attività di sperimentazione per il triennio di riferimento:

Migliorfiletto

- miglioramento delle rese produttive del settore rappresentato da ASTRO e costituzione di un parco riproduttori da cedere ai troticoltori trentini ai fini della DOP "Trota trentina"
- redazione del protocollo ed allevamento sperimentale di numerosi ceppi di trota iridea nel centro ittico FEM e contemporaneamente nelle troticolture ASTRO

Caratterizzazione qualitativa delle parti eduli della trota trentina

- influenza del ceppo e della zona di provenienza sulle caratteristiche chimico fisiche
- valutazione della qualità, caratteristiche strutturali, nutritive ed organolettiche della carne di trota prodotta in trentino

Z.E.FI.Re.: Zero-Energy Fishfarming Research (sistema modulare innovativo ad alta efficienza energetica per acquacoltura)

- realizzazione di un modulo produttivo per acquacoltura che presenti una elevata sostenibilità ambientale, in termini di realizzazione, gestione e dismissione

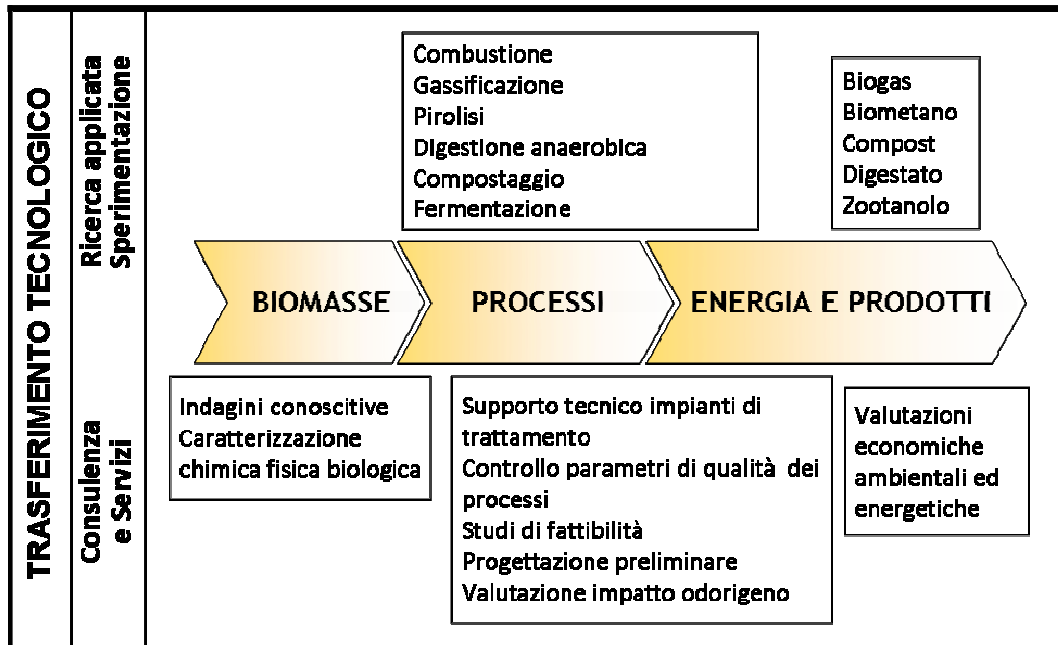
Carpigarda

- produzione e riproduzione di materiale ittico e redazione di un protocollo di allevamento per la specie Salmo carpio e predisposizione di un pacchetto/know-how da offrire ad ASTRO, completo di consulenza specialistica, caratterizzazione genetica e certificato di garanzia
- studi naturalistici sulla biologia del carpione

Indagini biologiche in ecosistemi acquatici- biodiversità e xenodiversità

- applicazione e definizione di indici diatomici e metriche idonee al rilievo di impatti di varia natura in ambienti di acque interne
- sistematica delle diatomee delle acque interne: redazione di un atlante delle specie del Trentino-AltoAdige
- censimento delle specie acquatiche invasive in ambienti acquatici

4. Filiera delle biomasse di origine agroforestale



Indirizzi ed obiettivi delle attività di sperimentazione per il triennio di riferimento:

Studio dei processi e delle tecnologie di valorizzazione delle biomasse per la produzione di energia rinnovabile

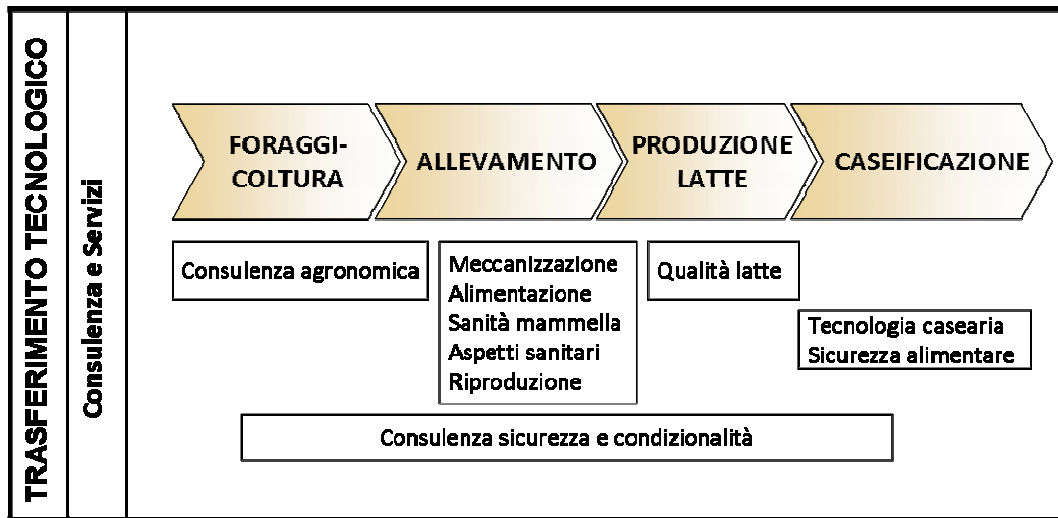
studio e messa a punto di tecnologie per la produzione di diversi biocombustibili (biogas, biometano e bioidrogeno) ottenuti dalla fermentazione delle biomasse provenienti dall'attività agricola, agroindustriale e urbana, grazie all'attività congiunta di istituti di ricerca e aziende del settore:

- Progetto VEGA “Valorizzazione energetica di bio-gas da digestione anaerobica tramite fuel cell”: approfondire la possibilità di utilizzare il biogas, opportunamente depurato per l'alimentazione di celle a combustibile di tipo Sofc per la produzione di energia elettrica
- Progetto BioTec (finanziato dalla Fond. CARITRO): scarti lignocellulosici di provenienza agro-forestale e del processo di combustione
- Progetto ZOOTANOLO (finanziato dal MIPAAF): produzione di bioetanolo dalla fermentazione alcolica dei carboidrati indigeriti dei reflui zootecnici

Progetto di sistema trentino per l'autosufficienza energetica delle aziende agricole

promozione di una maggiore applicazione delle tecniche di utilizzo delle fonti rinnovabili di energia nel comparto agrario provinciale, attraverso la creazione di esempi pilota che facilitino la diffusione e la realizzazione di iniziative in scala reale.

5. Filiera delle produzioni animali



Riguardo al settore zootecnico, il sostegno in termini di consulenza, anche specialistica, alle aziende si colloca nell'ambito di una politica volta a dare il migliore supporto ad un settore che sta affrontando problematiche complesse di tipo strutturale, produttivo e ambientale.

L'attività di consulenza, ed eventualmente le attività di tipo sperimentale, saranno indirizzate all'individuazione di soluzioni per le problematiche aziendali fornendo contributi utili al sostegno del settore anche in riferimento alla sostenibilità sociale e ambientale.

Al fine di poter dare attuazione a questi obiettivi si pone fin da ora la necessità di procedere al progetto di riorganizzazione del pacchetto dei servizi offerti al settore, anche per valutarne la rispondenza in relazione alle attese delle imprese e alle aspettative delle Istituzioni.

Progetto: la Piattaforma Servizi (nuove modalità di accesso e fruizione dei servizi del CTT)

Il progetto prevede di offrire soluzioni organizzative per canalizzare le richieste di consulenza e servizio entro percorsi e modalità di accesso e fruizione degli stessi tali da garantire l'identificazione dell'utente e la creazione di percorsi condivisi in termini di contenuti e costi.

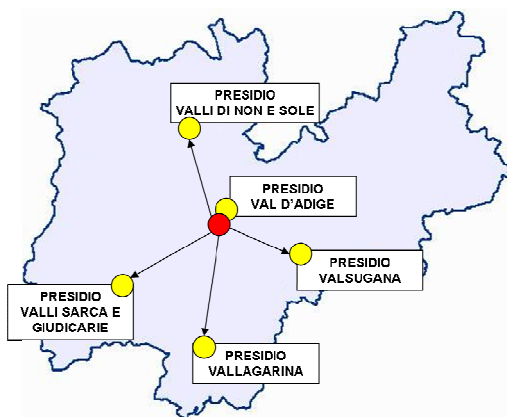
Per raggiungere questo obiettivo si adottano soluzioni organizzative, tecnologiche, e giuridiche:

- le soluzioni tecnologiche implicano un utilizzo avanzato del Web e delle tecnologie informatiche, nonché l'adozione di una politica di fidelizzazione del potenziale utente che deve partire già dalla scuola;
- le soluzioni tecnico-giuridiche prevedono contratti su commessa esterna con condivisione degli obiettivi progettuali e compartecipazione finanziaria fino alla costituzione di *spin off* nell'ambito dei servizi.

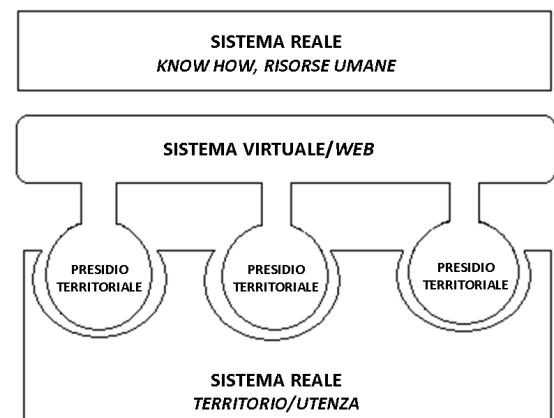
La piattaforma servizi si configura anche come *un luogo virtuale*, che comporta un uso innovativo delle potenzialità informatiche in generale e delle tecnologia del web in particolare, articolato su due livelli:

- il livello anagrafico che implica un processo di tracciabilità dell'utente a fini di identificazione e fidelizzazione che inizia dal web e poi si estende al mondo reale (vedi obiettivo a. identificazione utente);
- il livello del know-how ovvero della competenza accertata tramite il prodotto o i servizi disponibili (accesso alla pubblicistica e ai servizi on-line).

La *piattaforma servizi* quindi, tramite il luogo virtuale *web*, si articola in strutture territoriali quali luoghi reali di accesso ai servizi FEM: sono i **presidi territoriali** (sedi di distretto già definite sedi periferiche) dove operano competenze nell'attività di consulenza e che assumono, quali porte d'accesso alla Fondazione, ancora maggiore rilevanza.



Distribuzione dei presidi territoriali



Interazione tra sistema "virtuale" e sistema "reale" (utenza/presidi territoriali/know how)

Gli obiettivi e lo stato di avanzamento del progetto piattaforma servizi sono riassunti nella tabella seguente:

| Obiettivo | Status |
|--|---|
| a. Identificazione dell'utente (profilazione) | <i>Progettazione in corso</i> Obiettivo: fidelizzazione dell'utente mediante assegnazione di un codice "abbonato" per l'accesso ai servizi della FEM |
| b. Avvio della piattaforma di servizio | <i>In progettazione:</i> prevede l'implementazione del presidio territoriale e del presidio informatico, tramite l'interfaccia web, con l'utenza |
| c. "Programmi di consulenza a pacchetto" (prevista l'iscrizione con eventualmente pagamento di quota) | Programmi di <i>consulenza specialistica</i> a pacchetto saranno proposti prossimamente nel tariffario. Si potranno individuare sia nell'ambito delle produzioni vegetali che animali. |
| d. Realizzazione di partnership (progettuali e finanziarie) tramite <i>convenzioni quadro</i> con i principali stakeholders | <i>Partnership attualmente siglate con:</i> - APOT, - CAVIT, - ASTRO, - FED. Prov. ALLEVATORI, <i>in preparazione per:</i> - AVIT, - CONCAST, - Consorzio dei comuni trentini |
| e. Creazione di Centri di competenza (aggregazione di competenze per obiettivi competitivi a medio termine) o Gruppi di lavoro a termine | <i>Centri di competenza:</i> attualmente operativo per le colture minori (Vigalzano) |
| f. Formazione permanente per tecnici e agricoltori | L'attività formativa sarà rivista ed aggiornata congiuntamente con il CIF con particolare riferimento alla formazione per agricoltori e tecnici (e-learning, attività didattica e gestione fondi PSR per corsi per agricoltori) |

5.3. CENTRO RICERCA E INNOVAZIONE (C.R.I.)

5.3.1. Sintesi

L'attuale situazione insostenibile dell'organico del CRI, basata per oltre il 64% su personale a progetto, è risolta tramite riorganizzazione strutturale fondata su articolazioni modulari (Gruppi di Ricerca e Piattaforme Tecnologiche) con pianta organica e costi di gestione predefiniti. Tale proposta, che consente alla *governance* adeguata “*due diligence*” nell'elaborazione del *budget* previsionale pluriennale con un tetto di spesa per il personale, è caratterizzata dai seguenti aspetti innovativi:

1. Pianta organica predefinita imperniata sull'aggregazione delle strutture di ricerca (GdR e PT) in quattro Dipartimenti e un Centro di Biologia Computazionale.
2. Progressiva sostituzione del ricercatore non strutturato (a contratto) con studenti di dottorato finanziati con borsa di studio non assumibili da FEM dopo il conseguimento del diploma.
3. Personale non strutturato assunto con contratti non rinnovabili ma con possibilità di ritenzione delle eccellenze tramite l'introduzione del “*tenure track*”.

5.3.2. Pianificazione strategica e riorganizzazione del CRI

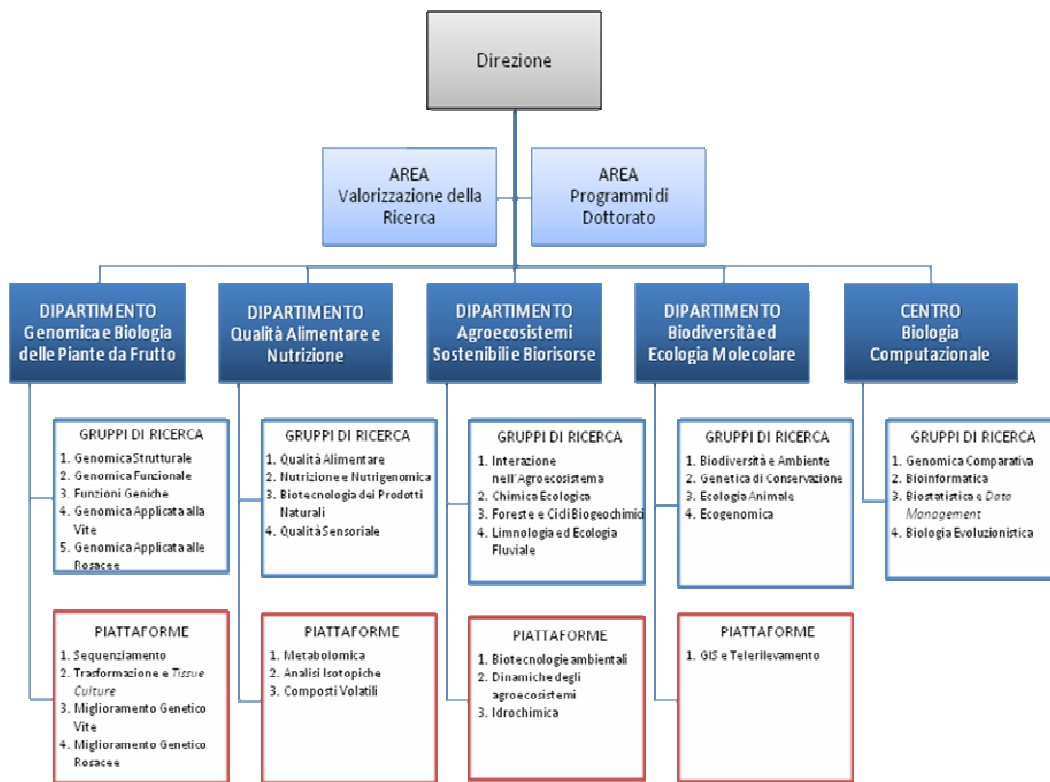
L'elaborazione da parte del CRI di un programma di ricerca di medio-lungo termine nel settore agroalimentare e ambientale è partita da un'analisi delle principali forze di cambiamento in atto e delle conseguenze e opportunità da esse derivanti. Da questo esercizio di *horizon scanning* l'emergere di una nuova bioeconomia, legata alla capacità di sviluppare soluzioni tecnologiche innovative produzione primaria e industriale, appare come area d'interesse prioritario per FEM. La produzione primaria agricola come fonte di biomassa e come veicolo di produzione per molecole di elevato valore potrebbe giocare un ruolo centrale nell'integrazione di applicazioni biotecnologiche. Per esempio, le proposte di nuove varietà di piante da legno per biocombustibili potrebbe integrare la produzione primaria e quella industriale, mentre la produzione di composti farmaceutici dalle piante può collegare i settori agricoli e farmaceutici. Inoltre, nel settore agroalimentare a fronte di un mercato sempre più globale, il consumatore assume un ruolo dominante nell'indurre un progressivo allontanamento dell'agricoltura dalla produzione intensiva verso produzioni di qualità. Per questo una crescente enfasi viene data ai programmi di ricerca e sviluppo orientati al miglioramento della sicurezza alimentare e l'aumento della qualità, autenticità e tracciabilità dei prodotti agricoli. Sul piano ambientale, i cambiamenti climatici e la perdita di biodiversità necessitano di nuove aggregazioni ed investimenti di carattere economico, sociale e politico.

L'ipotesi di ristrutturazione del CRI si riferisce a un Centro di riferimento nazionale ed un *leader* internazionale in alcuni settori specifici con obiettivi relativi a:

- genomica delle piante da frutto e d'interesse forestale, finalizzata alla sostenibilità e competitività delle produzioni agro-forestali;
- processi di trasformazione e valorizzazione dei prodotti alimentari: qualità organolettica e sensoriale, tracciabilità e salubrità;
- impatto della dieta sulla salute, collegando la genomica umana e quella vegetale;
- meccanismi di interazione tra organismi in sistemi ecologici dinamici al fine di salvaguardare la biodiversità e la sostenibilità degli ecosistemi;
- funzionalità dei sistemi ecologici naturali in un contesto di rapida evoluzione del livello di antropizzazione dei sistemi rurali e del paesaggio montano e dei mutamenti climatici.

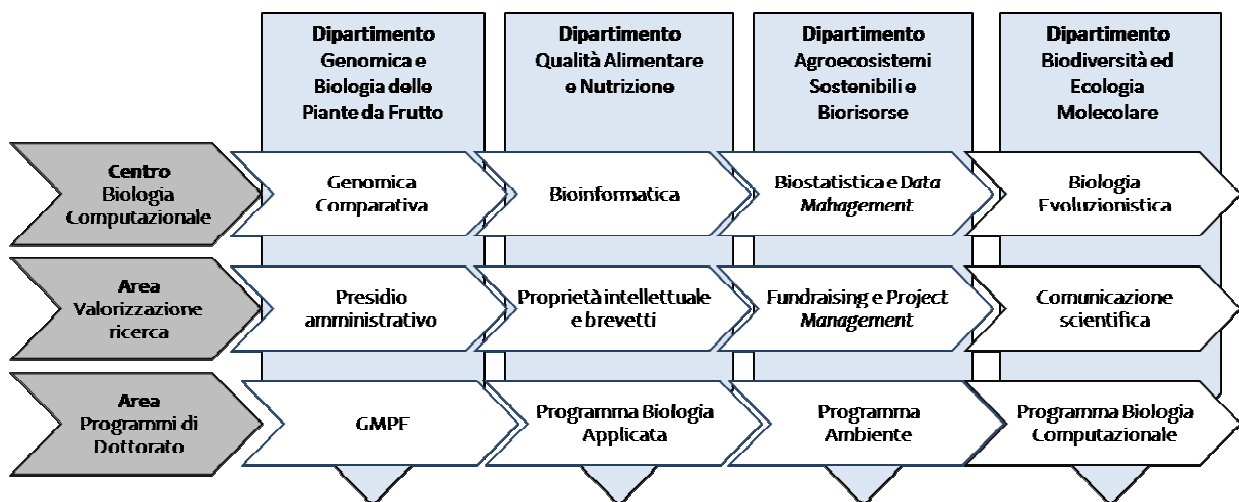
Le ipotesi di modifica proposta per l'organizzazione del CRI seguono criteri gerarchici e funzionali come riportato nelle figure che seguono.

Struttura gerarchica Cri



La funzionalità integrata e multidisciplinare del Centro è garantita da una struttura a matrice che prevede quattro Dipartimenti integrati trasversalmente da strutture dedicate alla Valorizzazione della ricerca, alla Biologia computazionale, e ai Programmi di dottorato. Viene prevista una riorganizzazione delle strutture scientifiche del CRI anche allo scopo di recepire le indicazioni di una maggiore responsabilizzazione individuale dei ricercatori e per l'istituzione di meccanismi di premialità basati su criteri meritocratici.

Struttura funzionale CRI



Per la guida dei Dipartimenti e del Centro di Biologia Computazionale vengono scelti ricercatori di valore internazionale, responsabilizzati del coordinamento scientifico (in relazione alla *mission* della Fondazione), promozione e integrazione delle linee di ricerca innovative e sviluppo tecnologico. Le strutture scientifiche vengono a loro volta articolate in Gruppi di Ricerca e Piattaforme Tecnologiche. I Gruppi di ricerca vengono assemblati a partire dall'individuazione di *Group Leaders* con adeguate competenze professionali e visione scientifica, responsabilizzati per l'elaborazione di programmi di ricerca rilevanti e competitivi e per il reperimento dei fondi di ricerca. Per consentire la valorizzazione del patrimonio strumentale e tecnologico sono costituite Piattaforme Tecnologiche finalizzate allo sviluppo metodologico e strumentale nei settori di riferimento del CRI ed al supporto tecnico e tecnologico ai Gruppi di ricerca.

5.3.3. Dipartimenti

Vengono identificati 4 Dipartimenti che corrispondono alle aree prioritarie d'interesse: 1) produzioni agricole; 2) qualità nutrizionale e salutistica dei prodotti alimentari; 3) sviluppo sostenibile e salvaguardia della biodiversità; 4) valorizzazione del patrimonio ambientale. In questa proposta il CRI, si allinea alla necessità di aggregazione di soggetti di ricerca e trasferimento tecnologico pubblici e privati in un *Cluster* di Ricerca e Sviluppo.

Dipartimento Genomica e Biologia delle Piante da Frutto: Produzioni sostenibili e competitive per un'agricoltura in rapido cambiamento.

La tecnologia moderna, consente di rivelare le basi genetiche della resistenza a stress biotici e abiotici, il valore organolettico, i processi di maturazione ed eventuale degradazione dei prodotti agricoli. Queste conoscenze servono per produrre nuove varietà puntando a maggiore qualità, minore *footprint* ecologico, valorizzazione delle produzioni tipiche, nuovi prodotti per nuovi mercati. Lo sviluppo del settore si rivolge specialmente al miglioramento genetico assistito che utilizza tecnologie responsabili e accettate dalla società e dal mercato. Lo sfruttamento delle sequenze genomiche conferisce un vantaggio competitivo ai programmi che possono già ora contare sulla sequenza completa di vite e melo, ma che si estenderanno, nel breve termine, a fragola, lampone e pesco.

Obiettivi e Prodotti.

- Controllo genetico e genomico di importanti processi e meccanismi responsabili per caratteri di valore economico.
- Miglioramento genetico assistito (*MAS*) per incrementare il valore aggiunto delle catene di produzione e distribuzione.
- Sviluppo di varietà migliorative e prodotti con maggiore valore e profilo nutrizionale, proprietà salutistiche, migliore valore organolettico, sensoriale.
- Varietà più adatte a valorizzare specifici *terroir*, più resistenti a stress abiotici.
- Riduzione dell'impatto ambientale e maggiore sostenibilità delle produzioni agricole attraverso lo sviluppo di varietà resistenti (o immuni) alle fitopatologie.
- Sviluppo di sistemi agricoli che considerano anche l'agricoltura biologica.
- Prodotti per l'industria di trasformazione e tecnologie basate sulla conoscenza della composizione delle matrici alimentari.
- Consolidamento dei rapporti con il mondo produttivo attraverso la condivisione (*joint ventures*) di iniziative commerciali di miglioramento genetico avanzato.

Dipartimento Qualità Alimentare e Nutrizione: Alimenti e bevande per una migliore qualità della vita.

Recenti sviluppi scientifici rendono possibile la conoscenza dell'interazione tra dieta e salute umana e caratterizzare gli effetti delle matrici alimentari su diverse patologie esplorando l'interazione tra componenti alimentari e geni candidati. Attraverso un esame del responso di individui (o di popolazioni omogenee) a diversi ambienti nutrizionali, si intendono sviluppare diete personalizzate disegnate sulla base del corredo genetico individuale, utilizzando gli strumenti a disposizione della farmacogenomica per lo sviluppo di medicine personalizzate. Strategicamente, le produzioni frutticole trentine sono naturalmente ricche di sostanze bioattive e salutistiche. Le nuove legislazioni Europee che impongono una sempre più rigorosa certificazione scientifica delle dichiarazioni sulle etichette dei prodotti alimentari rappresentano un'opportunità per valorizzare ulteriormente le produzioni locali. Programmi di miglioramento varietale orientati alla produzione di alimenti funzionali sono in grado di stimolare una contemporanea

diversificazione e miglioramento della qualità delle produzioni primarie e di portare a sostanziali aumenti del valore aggiunto per unità di prodotto.

Obiettivi e Prodotti

- *Profiling* metabolico e *bio-prospecting* della variabilità nutrizionale (e antinutrizionale) nelle specie di riferimento (vite, melo, piccoli frutti).
- *Profiling* nutrizionale degli alimenti per il bestiame.
- Sviluppo di varietà e prodotti alimentari funzionali e per i mercati nutraceutici e cosmaceutici.
- Basi scientifiche delle qualità salutistiche dei prodotti tipici.
- Miglioramento della biodisponibilità di nutrienti nella catena alimentare e in matrici alimentari complesse.
- Conoscenze sull'impatto di aromi e composti volatili sulla psicologia della scelta e sul benessere psico-fisico.
- Utilizzo di nuove tecnologie la tracciabilità e sicurezza alimentare.

Dipartimento Agroecosistemi sostenibili e biorisorse: Processi a basso impatto per una migliore gestione delle risorse agrarie e naturali.

Una gran parte della superficie della Terra è interessata dalle attività umane, che siano esse agricoltura, industria o turismo. A volte l'uso intensivo delle risorse ha portato ad uno sfruttamento eccessivo dei terreni agricoli o alla compromissione di molti ecosistemi naturali. L'acqua ad esempio è una risorsa primaria ha un uso multiplo e a volte conflittuale (fonte di energia, irrigazione, piscicoltura, industria e uso domestico) che deve essere oculatamente gestita per il benessere umano e degli ecosistemi. In aggiunta il clima ha un ruolo rilevante e a volte anche minimi cambiamenti climatici possono ripercuotersi sugli equilibri degli agroecosistemi già resi fragili dall'elevata antropizzazione. L'obiettivo del dipartimento è quello di promuovere un utilizzo sostenibile degli ecosistemi agrari e naturali al fine di coniugare le esigenze delle società moderne con la protezione dell'ambiente. Per poter progettare e sviluppare sistemi che al tempo stesso sostengano il benessere umano e la conservazione del capitale naturale per le generazioni future è necessario conoscere le complesse relazioni ed i meccanismi d'interazione dell'ecosistema e saperne valutare le risposte.

La sfida del dipartimento sarà quella di integrare tecnologie innovative basate su processi a basso impatto, alle esigenze di qualità e produttività richieste dalla società moderna. Gli approcci più innovativi della chimica, della fisiologia e della biologia molecolare consentiranno l'accurata pianificazione delle risorse agrarie e naturali e l'utilizzo di biorisorse per gestire i disequilibri che si possono originare negli ecosistemi in seguito all'attività antropica. La comprensione dei meccanismi che stanno alla base degli equilibri degli ecosistemi daranno un contributo rilevante oltre che alla protezione degli ecosistemi naturali anche a un utilizzo sostenibile delle colture agrarie.

Obiettivi e Prodotti.

- Dinamiche delle comunità di macro e microrganismi in ambienti naturali e agrari e valutazione degli effetti perturbanti.
- Gestione degli ecosistemi naturali, semi-naturali ed agrari che minimizzano la perdita di carbonio e/o ne aumentano il sequestro.
- Interazione funzionale, chimica e molecolare tra le comunità microbiche, gli insetti, le piante, gli animali e l'ambiente.
- Meccanismi di trasmissione dei segnali, comunicazione e networks in ecosistemi agrari e naturali.
- Adattamento delle risorse idriche in relazione ai cambiamenti climatici, pressioni sociali ed economiche e tipologie di uso del territorio.
- Utilizzo di tecniche avanzate inclusa metagenomica e metatrascrittomica per lo studio della funzionalità ed i meccanismi degli ecosistemi.
- Funzionalità e qualità dei suoli agrari e forestali del Trentino e protocolli per un uso sostenibile dei suoli.
- Effetto del cambiamento climatico ed ambientale sui cicli biogeochimici negli ecosistemi.
- Sviluppo di tecniche innovative a basso impatto per un uso sostenibile degli agrofarmaci.
- Sviluppo di molecole funzionali e tecnologie basate su microrganismi con specifiche attività biologiche.
- Utilizzo della conoscenza degli ecosistemi per lo sviluppo di politiche sostenibili.

Dipartimento Biodiversità ed Ecologia Molecolare: Risorse naturali, gestione del territorio e nuovi sistemi

La biodiversità, definita come variabilità genetica totale o come numero di specie nell'ambiente, si sta riducendo con tassi mai registrati prima, a causa del cambiamento climatico globale, delle alterazioni dell'habitat o dell'introduzione di specie esotiche o dannose, e di malattie. Un elevato livello di biodiversità risulta cruciale per il mantenimento del benessere dell'umanità, nonché per contrastare i cambiamenti ambientali e l'invasione da parte di specie aliene. Pertanto, capire dal punto di vista genetico, ecologico ed evolutivo perchè alcune specie si estinguono mentre altre sono in grado di adattarsi a nuove situazioni è indispensabile per lo sviluppo di strategie gestionali finalizzate alla conservazione di queste risorse fondamentali. L'ecologia molecolare fornisce un'approccio innovativo allo studio del problema considerando sia marcatori genetici di tipo neutrale che adattativo in campioni raccolti in diversi contesti ambientali. La missione del dipartimento è, quindi, quella di combinare l'uso dei più aggiornati strumenti molecolari con analisi statistiche e modellistiche di tipo spaziale e temporale. Questo nuovo approccio permetterà di comprendere come e perchè avvengono cambiamenti nella presenza e nella distribuzione di molte specie animali e vegetali, e di produrre scenari futuri suggerendo come migliorare le pratiche gestionali di queste specie per mantenere la variabilità genetica, rendendole più adatte a rispondere ai futuri cambiamenti. Per ottenere questi risultati sono necessari gruppi di ricerca multidisciplinari con forti competenze in genetica, genomica, epidemiologia, *remote-sensing*, *biologging* e modellistica ecologica. La possibilità di operare in ambienti naturali con gradiente altitudinale (le Alpi), nonché il possesso di database a lungo termine e l'accesso a tecnologie all'avanguardia, ci pone in una posizione privilegiata e unica in Europa. Il Trentino potrà quindi rappresentare un sistema modello di studio per produrre conoscenza innovativa e nuovi strumenti analitici, tecnologici e gestionali.

Obiettivi e Prodotti

- Tecnologie genomiche di ultima generazione per l'identificazione di geni candidati a rilevanza adattativa
- Livelli e i cambiamenti della diversità genetica, differenziamento e flusso genico fra varie specie selvatiche utilizzando approcci innovativi di *landscape genetics* e *genomics*
- Mappa geografica di sintesi della connettività fra le popolazioni di alcune specie carismatiche, sia animali sia vegetali, delle Alpi
- Modelli predittivi che identifichino i fattori ambientali che guidano i *pattern* eco-epidemiologici e le interazioni ospite-parassita
- valutare il ruolo funzionale della biodiversità nel mitigare la diffusione di specie aliene o patogeniche
- Approcci di evoluzione molecolare per studiare la relazione fra l'immunogenetica, l'epigenetica, la virulenza e i cambiamenti nella composizione di comunità di patogeni
- Meccanismi molecolari coinvolti nel processo di speciazione
- Modelli di dinamica di popolazioni animali e interazioni sotto vari scenari climatici ed ambientali utilizzando tecnologie innovative di *biologging* e similari
- Metodi per il processamento fisico, ecologico e geografico di dati da remote sensing e da fonti fisiche di osservazione al fine di valutare e fornire mappe di processi ecologici, rischio ecoepidemiologico, biodiversità e *landscape genetics*

5.3.4. Strutture trasversali

Centro di Biologia computazionale

La biologia computazionale applica tecniche computazionali, di bioinformatica, modellistica computazionale, biochimica e genomica computazionale per lo studio e risoluzione delle complessità dei processi biologici e l'interazione tra organismi e ambiente. L'enorme quantità di dati ottenuta tramite gli approcci metodologici della biologia moderna (le cosiddette tecnologie "omiche") rende oggi necessaria una sempre maggiore integrazione con approcci *in silico* in grado di ridurre la complessità dell'informazione ed estrarre dati significativi. Il gruppo di biologia computazionale assiste lo sviluppo di genomica e metabolomica delle piante da frutto, nutrigenomica, metagenomica, studi di biodiversità molecolare, ecogenomica, filogenesi e caratterizzazione del germoplasma in campo agrario, forestale e ambientale. L'obiettivo che si proietta nel futuro è lo sviluppo della Biologia dei Sistemi, una disciplina che indaga i sistemi biologici utilizzando le scienze matematiche, fisiche, chimiche ed informatiche con l'intento di produrre e adottare modelli biologici complessi capaci di interpretare la realtà degli organismi viventi. Propone paradigmi utili allo sviluppo di applicazioni pratiche, segnatamente alla creazione di varietà immuni

alle malattie, che producano frutti ad elevato valore commerciale e nutraceutico, adatte a sistemi colturali ecocompatibili. Con il supporto di risorse dedicate rese disponibili dal presente Accordo, si prevede la progressiva maturazione della struttura in un Centro per la Biologia dei Sistemi Agro-Ambientali e la Nutrigenomica.

Area di Valorizzazione della ricerca

L'Area Valorizzazione della ricerca, opera, trasversalmente ai Dipartimenti focalizzando le proprie attività nei seguenti ambiti: 1) gestione e rendicontazione dei progetti di ricerca; 2) *fundraising*; 3) sviluppo del *cluster*, valorizzazione di proprietà intellettuale, sostegno di *spin off* e consorzi pubblico-privato nei settori di rilevanza FEM; 4) comunicazione scientifica a livello nazionale e internazionale; 5) convegnistica ed eventi tecnico-scientifici; 6) selezione, valutazione, formazione e valorizzazione delle professionalità; 7) *welcome centre* per dottorandi e ricercatori stranieri.

Area di dottorato FEM

L'area si articola su più programmi finalizzati alla crescita graduale del numero di dottorandi nei vari settori di attività. Consente di raccogliere all'interno di un percorso istituzionalizzato, che sia guidato da parametri e *standards* adeguati, i progetti finalizzati al conseguimento di un dottorato di ricerca in collaborazione con varie Università italiane ed estere. L'Area accoglie i progetti in corso presso il Centro (es. "Programma internazionale di dottorato in Genomica e Fisiologia delle Piante da Frutto, GMPF") e gestisce l'erogazione di borse di dottorato finanziate tramite **bandi** finanziati da AdP-ricerca o da altre fonti e gestiti dalla Direzione CRI. Il reclutamento e l'ammissione dei dottorandi sono realizzati con bandi pubblici pubblicati su riviste internazionali. Il dottorando s'iscrive anche a un dottorato già attivato presso le Istituzioni consorziate ed ha gli obblighi da queste specificati.

5.3.5. Risorse umane

Viene proposta la costituzione di Gruppi di Ricerca (GdR) e Piattaforme Tecnologiche (PT) come unità di base delle strutture scientifiche CRI. Sono gestite da un *leader* appropriato, hanno un piano strategico e un programma pluriennale di attività. I programmi proposti dai *leaders* di GdR e PT sono approvati dal CdA previo parere positivo del Comitato Scientifico.

Reclutamento e selezione del personale CRI

Al fine di garantire la massima trasparenza, competitività ed apertura del sistema, tutte le forme di reclutamento presso il CRI prevedono una procedura di selezione. Viene stabilito un numero massimo di posizioni a tempo indeterminato all'interno delle strutture di ricerca (GdR e PT) e di supporto (pianta organica – vedi sotto).

Il numero massimo di posizioni è definito dal numero di strutture (GdR e PT) in attività. Il necessario *turnover* del personale di ricerca viene perseguito tramite le seguenti norme interne:

- Borsa di studio PhD. Viene offerta per una durata massima di 4 anni. Prevede un vincolo di non integrazione con un contratto FEM.
- Contratto *Postdoc*. Il contratto non rinnovabile viene offerto a tempo determinato, sino ad un massimo di tre anni.
- *Tenure track*. In analogia con i Centri di ricerca internazionali, per i ricercatori a contratto o per nuovi reclutamenti che dimostrino caratteristiche di eccellenza professionale e particolari potenzialità, viene ipotizzato un percorso che prevede la rinnovabilità della posizione ("rolling tenure") o stabilizzazione della posizione, compatibilmente con le risorse disponibili.

5.3.6. Costi unitari dei gruppi di ricerca e delle piattaforme

La piena realizzazione della mission delineata rende necessario un forte impulso nella capacità di addizionalità ai fondi "ordinari" rappresentati dall'AdP-ricerca. A tal fine i GdR del CRI svilupperanno piani di *business* nei quali verranno indicati i canali di finanziamento delle proprie attività quali, ad esempio, bandi internazionali promossi dalla EU (FP7), nazionali promossi dai ministeri (MIUR, MIPAAF, in particolare), Casse di Risparmio (es. Fondo AGER) e *sponsors* privati, privilegiando i soggetti di riferimento territoriale e

subordinandoli all'approvazione da parte degli organi collegiali. Verranno introdotti, per i GdR, meccanismi di valutazione delle capacità di autofinanziamento accompagnati da adeguati criteri di premialità.

5.3.7. Collaborazioni e internazionalizzazione

Vengono stimolati programmi interdisciplinari di ricerca e sua valorizzazione e favorita la convergenza di programmi di ricerca nel campo della biologia avanzata con l'Università di Trento (CiBio, CiMEc, CoSbi) e FBK. Per la ricerca ambientale si rafforzano le collaborazioni con CNR-Ivalsa, MTSN, MCR e altri enti provinciali e agenzie di settore. Il CRI privilegia la partecipazione e la costituzione di reti, programmi di ricerca, percorsi formativi di valenza internazionale e stimola il processo di internazionalizzazione con il reclutamento del personale di ricerca attraverso bandi internazionali.

5.3.8. Tabelle riassuntive degli obiettivi CRI e tempi di attuazione

OBIETTIVO 1: Aumentare il livello di autofinanziamento del CRI al 30% del totale in 5 anni

| STRUMENTO | AZIONE |
|--|--|
| CONSORZIO TRUST | Attivazione del Consorzio entro dicembre 2010 |
| GRANT OFFICE | Reclutamento <i>grant officer</i> entro ottobre 2010 |
| PREMIALITA', MERITOCRAZIA E SELEZIONE | <ul style="list-style-type: none"> • Approvazione criteri distribuzione premi da parte del CE • Autofinanziamento come elemento chiave nella griglia di valutazione • Selezione stringente di PI con comprovata capacità acquisizione finanziamenti esterni |

OBIETTIVO 2: Favorire le ricadute della ricerca (nuova economia della conoscenza)

| STRUMENTO | AZIONE |
|-------------------------|--|
| INCUBATORE | <ul style="list-style-type: none"> • Valorizzazione finanziamenti ricerca industriale • Attivazione <i>start-ups</i> • Partecipazione in consorzi pubblico-privati (es. CIF) |
| CONSORZIO TRUST | <ul style="list-style-type: none"> • Supporto legale • Collegamento con canali di finanziamento anche privati • Valorizzazione proprietà intellettuali |
| CLUSTER AGRO-AMBIENTALE | <ul style="list-style-type: none"> • Attrazione imprese tramite aumento visibilità scientifica e capacità tecnologica • Accordi strategici con Università ed Enti di Ricerca • Sinergia effettiva CRI-CTT |

OBIETTIVO 3: Promuovere il *Cluster* Agro-Ambientale

| STRUMENTO | AZIONE |
|-----------------------------------|--|
| PIATTAFORME TECNOLOGICHE | <ul style="list-style-type: none"> •Apertura <i>core-facilities</i> a beneficio del <i>cluster</i> •Informatizzazione procedure amministrative •Sviluppo <i>hardware</i> bioinformatica •Coinvolgimento in Piattaforme Tecnologiche EU |
| COMUNICAZIONE NETWORKING | <ul style="list-style-type: none"> •Integrazione del <i>Cluster</i> a livello nazionale ed internazionale •Coinvolgimento del <i>Cluster</i> nel PNR |
| CENTRI INTER-ISTITUZIONALI | <ul style="list-style-type: none"> •Istituto Europeo del Legno (FEM-CNR-CRA) •Biodiversità e <i>Climate Change</i> (FEM-UCDAVIS-MTSN-MCR-UNITN) •Centro Bioinformatica (FEM-UniTN-FBK) •Laboratori consociati (Sant'Anna, PTP, Filarete ecc.) |

OBIETTIVO 4: Migliorare l'integrazione operativa e funzionale tra i Centri e favorire il collegamento tra ricerca e applicazione

| STRUMENTO | AZIONE |
|---|--|
| PRESIDI AMMINISTRATIVI E INFORMATICI | <ul style="list-style-type: none"> •Struttura a matrice dei servizi con presidi operativi nei Centri •Trasversalità dei servizi nei centri operativi •Sviluppo approccio "cliente-fornitore " nei rapporti tra Amministrazione e Centri operativi |
| COMITATO PER L'INTEGRAZIONE SCIENTIFICA Generale, Dirigenti Operativi, Direttore Dipartimento e Vicepresidi) | <p>Ambiti di attività e deleghe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmazione integrata delle attività tecnico scientifiche • Costituzione e gestione filiere e centri di competenze • Sviluppo integrato capacità tecnologica • Piano di trasferimento delle conoscenze <p>Multidisciplinarietà della catena di generazione del sapere per la creazione di valore aggiunto</p> |
| CENTRI DI COMPETENZA FEM | <p>CENTRI PER L'INNOVAZIONE DEL PRODOTTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Miglioramento genetico vite • Miglioramento genetico fruttiferi <p>CENTRI PER L'INNOVAZIONE DI SISTEMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agricoltura sostenibile (<i>soft technologies</i>) • <i>Integrated Pest Management</i> • <i>Decision support systems</i> • GIS e <i>Remote Sensing</i> per l'agro-ambiente <p>CENTRI PER L'INNOVAZIONE DI PROCESSO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ottimizzazione produzioni ittiche • Agricoltura di precisione • Tecnologie <i>post-harvest</i> |

5.4 Strutture trasversali

Di seguito si presenta una sintesi delle proposte di modifica relative a Finanza e Controllo, Risorse Umane, Servizi Tecnici, Informatizzazione, AQA Certificazioni .

I servizi trasversali sostengono le attività dei centri (con esclusione di AQA). Le modifiche suggerite riguardano:

- lo scorporo dell'ufficio risorse umane dall'attuale servizio amministrativo al fine di costituire una struttura direttamente dipendente dal direttore generale;
- azioni di razionalizzazione del Personale basate sui suggerimenti di Axteria, incluse azioni centralizzate per la selezione e valutazione;
- azioni di centralizzazione degli acquisti;
- la riorganizzazione dell'ufficio informatica inserendolo in una struttura trasversale che copre oltre l'informatizzazione, anche l'organizzazione di FEM e la comunicazione;
- la fusione dei servizi tecnici, azienda agricola e patrimonio in una struttura direttamente dipendente dal direttore generale;
- la riorganizzazione dei presidi informatici e amministrativi presso i centri operativi;
- l'accorpamento dell'ufficio legale nella struttura finanza e controllo.

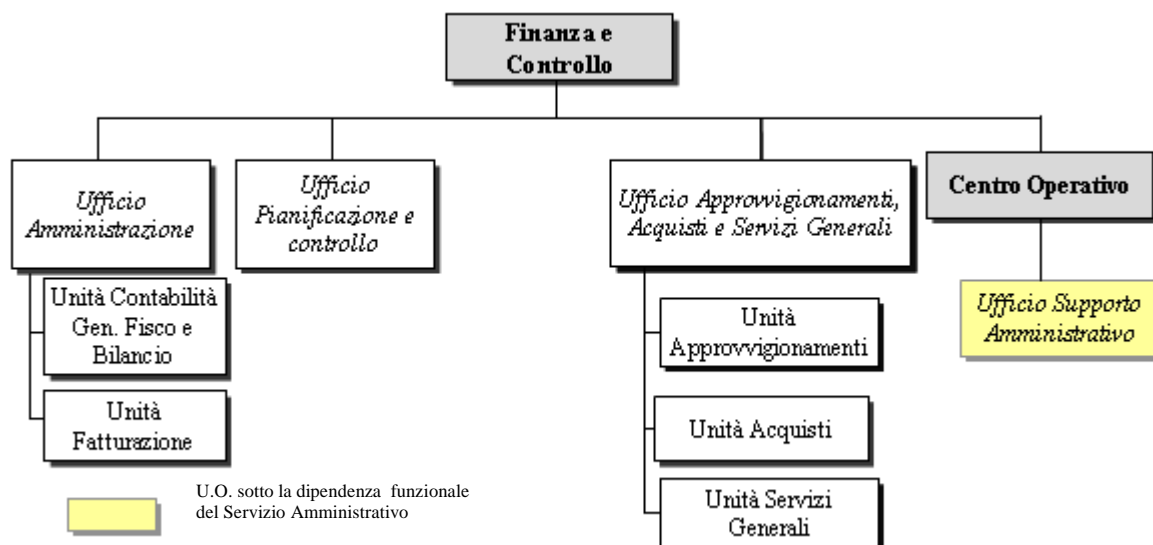
5.4.1. Finanza e controllo

Per quanto riguarda la collocazione nell'organigramma della Fondazione si vuole riconsiderare quanto già elaborato dalla società di consulenza Axteria nel 2008, da confermare con i necessari aggiustamenti organizzativi. Considerata la rilevanza delle problematiche del personale e la crescita dello stesso negli ultimi anni fino a raggiungere le attuali 700 unità circa, si è valutato opportuno scorporare l'ufficio Risorse umane dall'attuale organizzazione del Servizio Amministrativo.

La struttura trasversale Finanza e controllo è di supporto alla Direzione generale per rafforzare la funzione d'indirizzo, guida e coordinamento nelle tematiche finanziarie, dei processi di approvvigionamento e di controllo. L'obiettivo è riportare a fattore comune le funzioni finanziarie e gestionali di base della Fondazione e governare i processi in modo uniforme, assicurando adeguati livelli di servizio a favore dei centri della Fondazione. Verrà inoltre rafforzato il riferimento per gli affari legali presso la stessa struttura.

Le attività amministrative verranno coordinate dalla struttura finanza e controllo grazie alla responsabilità funzionale che lega alla stessa il personale amministrativo presso i centri istruzione e formazione, ricerca e trasferimento tecnologico. La responsabilità gerarchica è comunque assegnata al centro di assegnazione per il quale il personale opera.

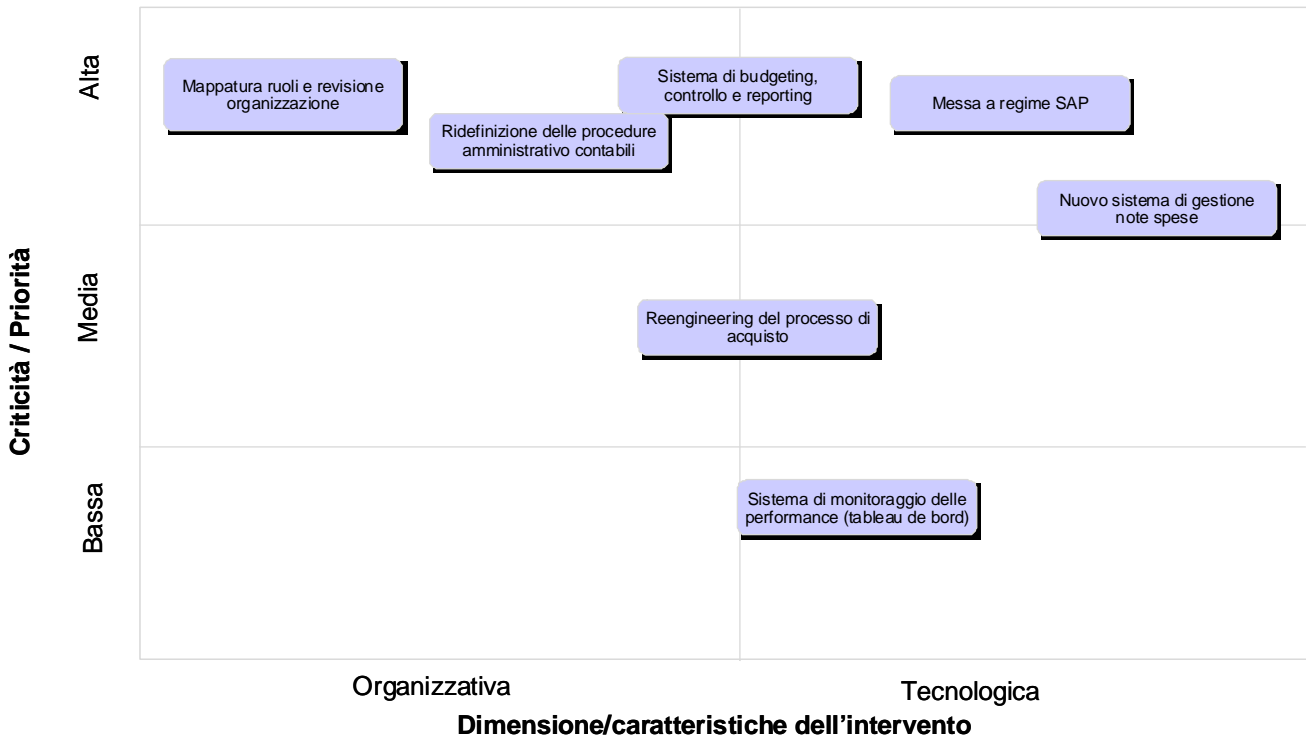
La struttura Finanza e controllo si articola come nello schema che segue:



L'articolazione in unità è declinata in mansionari che distribuiscono compiti ed assegnazione di responsabilità, nella conseguente attesa di migliorare l'efficienza dei processi e la rapidità di comunicazioni fra i centri.

5.4.1.1. L'analisi dei processi

Dall'analisi dei processi economici-finanziari e gestionali significativi è emersa la seguente griglia d'interventi da realizzare:



Gli interventi sono rappresentati secondo il loro grado di criticità/priorità e di impatto per dimensioni e caratteristiche dell'intervento. Interventi ad alta criticità, ed alcuni a media criticità, sono stati avviati, alcuni sono conclusi altri sono in corso.

5.4.1.2. Pianificazione e Controllo

Il processo di pianificazione e controllo deve essere supportato da procedure e strumenti informatici ma anche da una cultura attenta alla gestione delle risorse finanziarie ed alla corretta pianificazione e monitoraggio della spesa.

In particolare, la redazione del bilancio di previsione, richiede il coordinamento ed il coinvolgimento di tutte le strutture della Fondazione al fine di definire i valori delle grandezze economiche e patrimoniali significative:

- il *budget* del costo del lavoro;
- il *budget* degli acquisti;
- il *budget* degli investimenti;
- il *budget* dei costi di produzione e dei costi generali.

Definiti correttamente gli strumenti di programmazione, da essi può facilmente discendere l'accordo di programma.

Il modello di controllo di gestione realizzato dal Prof. Collini è in fase di rivisitazione critica dopo i primi due anni di attività FEM, al fine di renderlo maggiormente rispondente alle esigenze emerse nel periodo, in particolare per quanto riguarda i ribaltamenti delle spese generali ed amministrative.

5.4.1.3. Gli approvvigionamenti e la logistica

Nuove procedure per il governo degli acquisti sono state implementate. Altri interventi di razionalizzazione delle procedure di approvvigionamento e di implementazione del centro logistico sono in via di attuazione.

L'analisi delle risorse assegnate alle attività amministrative e generali FEM

Una volta definite le procedure ed assimilato un metodo di lavoro comune alla Fondazione, definiti ruoli e responsabilità delle risorse amministrative e sviluppata l'informatizzazione della Fondazione, si possono valutare adeguatamente i carichi di lavoro del personale assegnato alle attività amministrative e generali.

5.4.2. Struttura Risorse umane

L'importanza strategica delle risorse umane in un'organizzazione complessa come la Fondazione richiede per valutazione e volontà del Presidente e del Direttore generale, come nella maggior parte delle realtà aziendali di dimensioni simili alle nostre, la costituzione di un'area ben definita dipendente gerarchicamente dalla direzione generale.

Infatti, la Fondazione conta più di 700 dipendenti distribuiti su più contratti (FEM, PAT, agricoltura, docenti, industria) e tipologie contrattuali (indeterminati, determinati, co.co.pro). Il costo del lavoro nel 2010 ammonta a 32,9 milioni di euro. E' chiara pertanto la significatività dell'investimento in personale in termini di assorbimento di risorse sia economiche che umane per la sua gestione.

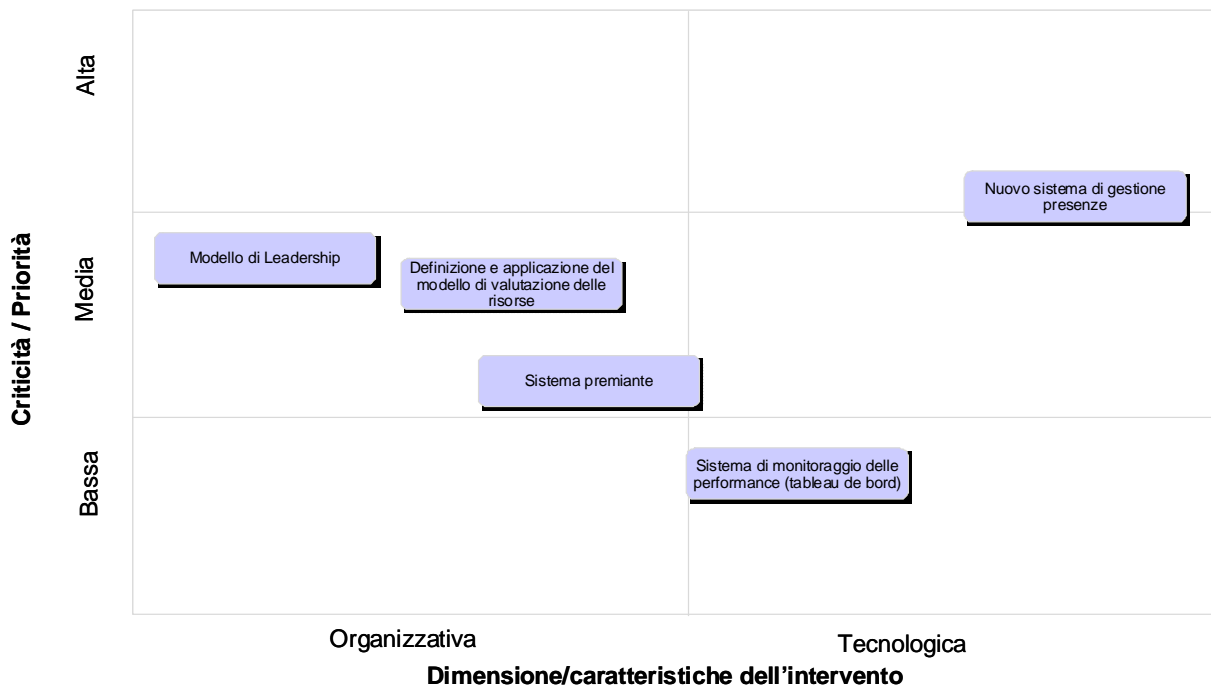
L'analisi condotta dalla società di consulenza Axteria nel 2008 e nel 2009 ha evidenziato le seguenti problematiche nella gestione del personale: scarsa informatizzazione dei sistemi del personale, mancanza di un data base di raccolta dei dati ed eccessivo utilizzo di carta e firme autorizzative, assenza di competenze per quanto riguarda le attività di innovazione organizzativa, selezione, sviluppo e formazione. Carenze che vanno aggredite utilizzando soluzioni già adottate in contesti simili ai nostri ma anche con idee innovative che salvaguardino le nostre peculiarità di ente che fornisce formazione, servizi, trasferimento tecnologico e ricerca alle aziende agricole.

È ovvio e non più procrastinabile un forte impegno verso l'informatizzazione (come proposto nel documento del prof. Giunchiglia), che possa migliorare tutti i processi inerenti la gestione del personale e che al contempo consenta di ridurre i flussi cartacei e quindi ottenere dei risparmi di personale dedicato a funzioni non strategiche, riducendo i relativi presidi nei Centri.

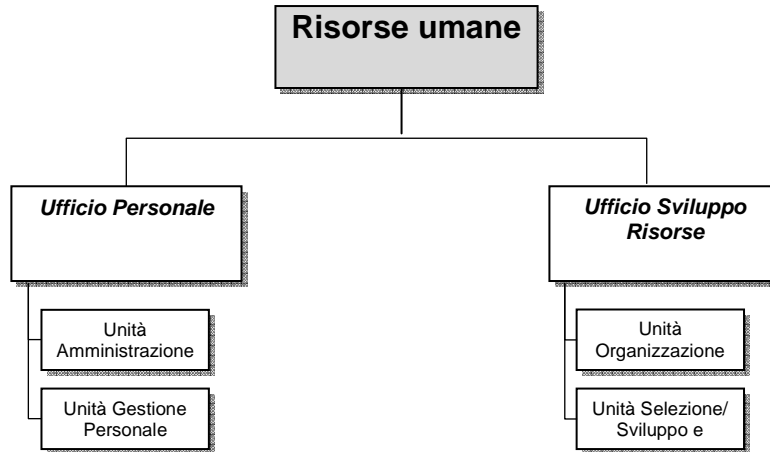
Le tematiche che dovranno essere affrontate da questa nuova articolazione organizzativa verteranno sulla valorizzazione delle carriere del personale, su una rivisitazione più moderna dei criteri di valutazione, su una costante e puntuale formazione interna e sul miglioramento dei criteri selettivi per il personale assunto.

5.4.2.1. L'analisi dei processi

Dall'analisi dei processi gestionali significativi è emersa la seguente griglia d'interventi da realizzare:

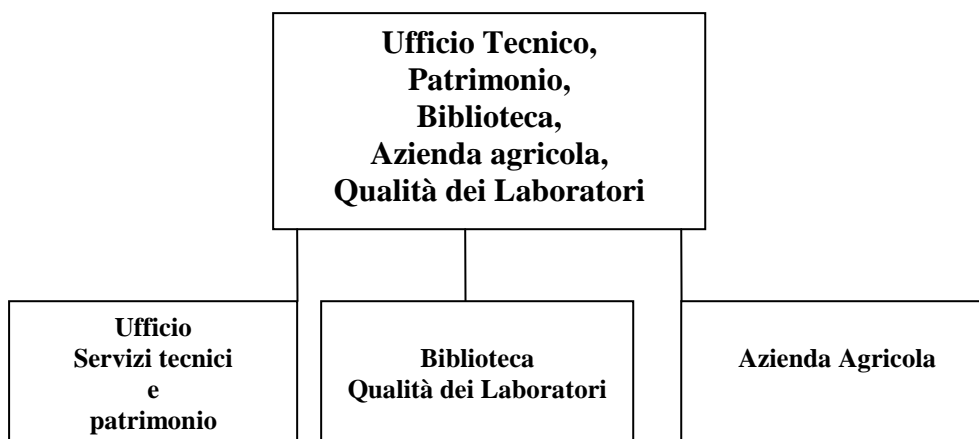


Gli interventi sono rappresentati secondo il loro grado di criticità/priorità e di impatto per dimensioni e caratteristiche dell'intervento. Sono previsti i seguenti interventi: implementazione del sistema informativo SAP HCM, od altro sistema informativo idoneo allo scopo, per la rilevazione presenze e, più in generale, la gestione del personale, creazione dell'ufficio sviluppo organizzativo ove collocare personale competente selezionato all'esterno. Alcuni interventi sono stati avviati e sono in corso. La nuova struttura si articola, anche come suggerito in parte da Axteria, come segue.



5.4.3. Struttura Servizi (ufficio tecnico, patrimonio, biblioteca, azienda agricola, qualità dei laboratori)

La nuova struttura esplica la sua funzione in maniera trasversale ai Centri operativi di FEM. La sua costituzione nasce dalla necessità di fornire un servizio moderno e puntuale nel settore della gestione e manutenzione degli immobili a disposizione (circa 44.000 mq di superficie) dei Centri, sia per coordinare e integrare al meglio le attività dell'azienda agricola a supporto degli stessi. La nuova struttura si articola come nella figura che segue.



Per la gestione patrimoniale degli immobili, in prospettiva, è da valutare l'opportunità di esternalizzare alcuni compiti (la progettazione esecutiva e alcune direzioni lavori), concentrando le attività nel settore gestionale e manutentivo per rispondere in tempi più adeguati alle richieste dei Centri. Con il completamento dell'edificio università e di altre strutture previste, la complessità gestionale aumenta e dovrà essere affrontata senza incrementi di risorse umane.

Viene introdotto il concetto di manutenzione programmata per ogni edificio allo scopo di contenere i costi di manutenzione, eseguendo gli interventi al momento giusto ed evitando interventi imprevisti.

Per alcuni edifici è da valutare, ad esempio per la palazzina università, l'opportunità di utilizzare lo strumento contrattuale del *global service* che consentirebbe un "pacchetto" manutentivo completo dell'edificio.

Da non sottovalutare nell'economia di gestione è il costo energetico che dovrà essere monitorato per verificare l'esistenza di margini di contenimento, in un'ottica di una riduzione degli oneri generali di FEM.

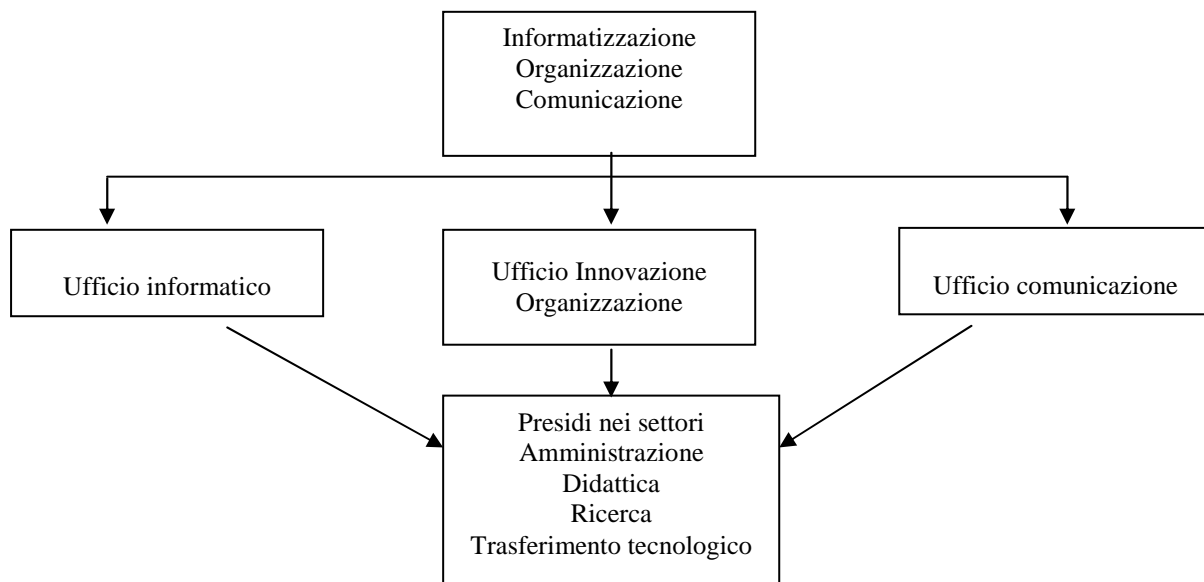
La nuova struttura organizzativa avrà il compito di implementare il disegno urbanistico del comparto di S. Michele già approvato dal Consiglio di amministrazione rapportandosi con Patrimonio del Trentino per la realizzazione delle opere previste. La realizzazione delle nuove infrastrutture terrà conto dei futuri sviluppi del *campus* di S. Michele; in particolare, con la nascita del *cluster* si devono pianificare spazi per tener conto del possibile insediamento di nuove istituzioni di ricerca e per realizzare un incubatore di impresa idoneo all'insediamento degli *start up*.

Non sono previsti cambiamenti di indirizzo od organizzativi significativi dell'azienda agricola. L'unità cantina conserva i compiti attuali, cioè la produzione di una consistente gamma di vini (25) e distillati (15) di vino, acquaviti di uva e di frutta e grappe di monovitigno. La cantina continua ad assolvere compiti istituzionali di esempio per il mondo viticolo ed enologico. Sarà necessario innovare la distilleria per farla diventare un riferimento per le distillerie locali.

L'Unità coltivazioni assumerà il ruolo di supporto alla ricerca, sperimentazione, didattica e di azienda modello per il territorio, dismettendo ove necessario le attività di carattere commerciale (produzioni e conferimenti di mele e uva) che, considerata la struttura dei costi dovuta ai contratti pubblici e privati della Fondazione, rendono antieconomiche tali attività. L'obiettivo è quello di essere struttura al servizio dei Centri FEM e modello di riferimento per il territorio per applicazione dell'innovazione viticola e frutticola.

5.4.4. Struttura Informatizzazione, organizzazione, comunicazione

Il settore Informatica, Organizzazione e Comunicazione si articola come da figura.



Questa nuova organizzazione deriva dal rapporto del prof. Giunchiglia e presuppone venga creato una struttura che comprende l'attuale ufficio di informatica, l'ufficio relazioni esterne e l'ufficio stampa, con l'aggiunta di un responsabile esperto nell'innovazione organizzativa a supporto delle varie strutture FEM, che sfrutti le moderne tecnologie ICT per facilitare l'aggiornamento delle procedure interne e migliorare la comunicazione interna ed esterna. Come indicato dalla figura i tre uffici si avvarranno della collaborazione di appositi presidi collocati nei centri.

La risposta di lungo periodo rivolta alla risoluzione delle problematiche del settore considera cinque linee di intervento: organizzazione ed amministrazione; didattica e formazione; ricerca e piattaforme tecnologiche; piattaforma dei servizi; comunicazione e *social network* territoriale.

Le cinque linee vengono sviluppate negli uffici riportati in figura e da presidi localizzati presso i centri.

L'Ufficio informatico centrale esercita i seguenti interventi:

- ICT centro di costo e procedura di *budget* anno esplicito.
- Riorganizzazione di tutto il personale ICT esistente in:
 - uffici centrali dove vengono gestiti gli aspetti dell'ICT. Il personale di questi uffici avrà una dipendenza sia gerarchica sia funzionale dall'Ufficio Servizi Informatici centrale;
 - presidi in periferia dove vengono gestiti gli aspetti dell'ICT propri di aree specifiche. Il personale di questi presidi avrà una dipendenza gerarchica dall'Ufficio Servizi Informatici centrale e una dipendenza dall'area organizzativa in cui opera- uffici specialistici per l'informatica dove vengono gestiti progetti speciali ed innovativi di settore. Il personale di questi uffici avrà una dipendenza sia gerarchica sia funzionale dall'area organizzativa in cui opera. Il personale ICT è impiegato nello sviluppo di progetti speciali ed innovativi ed è necessario solo per il Centro ricerche.
- Specializzazione dello *staff* con competenze informatiche relative agli uffici centrali assegnandolo a due aree distinte: "Sistemi *server e network*" e "Sistemi informativi".
- Specializzazione dello *staff* con competenze informatiche relative ai presidi assegnandolo a due aree distinte: "*Help Desk*" e "Sistemi informativi propri del presidio".
- Attivazione di una procedura di formazione permanente diffusa a tutta la Fondazione ed in particolare al CTT che miri a superiori competenze informatiche di base con l'obiettivo di diminuire significativamente l'attività di *Help Desk*.
- Adozione di una procedura di valutazione del servizio svolto dai tecnici informatici.
- Creazione e mantenimento di legami duraturi tra i tecnici informatici della Fondazione ed altri tecnici informatici che, in strutture analoghe come la Fondazione Bruno Kessler o l'Università degli Studi di Trento, operano sulle stesse tematiche. Si potrebbe così anticipare la definizione di politiche congiunte di sistema.

L'Ufficio per l'organizzazione e l'innovazione considera l'organizzazione e l'amministrazione della FEM con un piano dei sistemi. Obiettivo è definire un piano di lungo periodo (tre anni a scorrimento) che delinea la strategia della Fondazione per l'automazione e l'ottimizzazione di tutti i processi amministrativi, passando da procedure cartacee a formati elettronici disponibili su portale, posta elettronica e *social network*. Organizza un gruppo di ricerca rivolto alle problematiche di informatica finalizzate alla bioinformatica strategica per la Fondazione, d'accordo con lo specifico presidio presso il CRI.

L'Ufficio per la Comunicazione definisce una piattaforma dei servizi in grado di raccogliere e rendere fruibili verso l'esterno tutte le esperienze e *know-how* disponibili in Fondazione. Inoltre, precisa la strategia e la direzione dei presidi in periferia sul portare (*social network*).

5.5. AQA Certificazioni

Con la trasformazione dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige in Fondazione di diritto privato, l'AQA da agenzia pubblica, è stata trasformata in uno dei centri della Fondazione Edmund Mach. Questo fatto ha comportato difficoltà nell'accreditamento da parte di Accredia e del MIPAAF che contestano l'esercizio di attività tra loro incompatibili, cioè l'esistenza di attività di consulenza e certificazione. Di fatto limita l'attività di certificazione per DOP e IGP. L'accordo quadro di collaborazione siglato con la società CSQA Certificazioni (Ente di certificazione della Regione Veneto) arricchirà la FEM dell'esperienza acquisita da CSQA nel settore agro-alimentare, in quello della pubblica amministrazione, del territorio e dei servizi pubblici. La cessione avverrà entro i primi mesi del 2011.

PIANO DELLE ATTIVITA'

2011-2013

“PROSPETTI ECONOMICI”

FEM
FONDAZIONE EDMUND MACH
 (Prospetto economico consolidato)

| CONTO ECONOMICO | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Valore della produzione * | -8.699.324 | -9.297.500 | -10.974.500 | -12.424.500 |
| Beni di consumo | 3.980.529 | 3.740.629 | 3.714.331 | 3.791.951 |
| Servizi | 9.813.597 | 9.379.615 | 9.447.416 | 9.463.767 |
| Godimento beni di terzi | 1.711.000 | 1.736.400 | 1.736.400 | 1.736.400 |
| Personale | 32.543.533 | 33.893.090 | 34.433.100 | 34.631.659 |
| Borse dottorato | 245.283 | 812.000 | 1.790.566 | 2.084.906 |
| Accantonamenti | 150.000 | 180.000 | 180.000 | 130.000 |
| Oneri generali per università (integraz.) | 0 | 0 | 323.720 | 413.194 |
| Accantonamento a riserva | 0 | 1.234.365 | 1.045.269 | 334.365 |
| Piccoli frutti | 0 | 500.000 | 500.000 | 500.000 |
| Totale Costi di Produzione | 48.443.942 | 51.476.099 | 53.170.802 | 53.086.242 |
| Imposte dell'esercizio | 660.000 | 660.000 | 660.000 | 660.000 |
| Totale oneri da coprire | 40.404.618 | 42.838.599 | 42.856.302 | 41.321.742 |
| Investimenti | 6.255.760 | 5.548.503 | 3.058.738 | 3.377.258 |

*NOTA: ricavi e costi sono nettizzati della voce trasferimenti fra centri che dal 2011 al 2013 ammontano a 615.500,00 indicati nei ricavi dell'AZIENDA AGRICOLA e nei costi per servizi dei centri operativi

L'incremento del costo del personale rispetta quanto indicato dalle direttive approvate con deliberazione della Giunta provinciale n. 652 di data 8 aprile.

RIEPILOGO SINTETICO DISTINTO PER FINANZIAMENTO

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| FUNZIONAMENTO | | | | |
| FUNZIONAMENTO ADP RICERCA | 21.905.618 | 23.718.085 | 23.787.302 | 22.452.742 |
| FUNZIONAMENTO ADP AGRICOLTURA | 18.499.000 | 19.120.514 | 19.069.000 | 18.869.000 |
| TOTALE | 40.404.618 | 42.838.599 | 42.856.302 | 41.321.742 |
| INVESTIMENTO | | | | |
| INV. ADP RICERCA | 3.355.760 | 3.871.894 | 1.558.738 | 1.877.258 |
| INV. ADP AGRICOLTURA | 2.900.000 | 1.676.609 | 1.500.000 | 1.500.000 |
| TOTALE | 6.255.760 | 5.548.503 | 3.058.738 | 3.377.258 |

SGA
SERVIZIO GENERALE ED AMMINISTRATIVO
(Presidenza – Direzione Generale – Servizio Amministrativo – Ausiliari(Edifici))

| CONTO ECONOMICO | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Valore della produzione | -296.000 | -350.000 | -350.000 | -350.000 |
| Beni di consumo | 550.000 | 453.000 | 453.000 | 453.107 |
| Servizi | 4.149.326 | 4.309.330 | 4.309.330 | 4.309.330 |
| Godimento beni di terzi | 1.590.000 | 1.691.400 | 1.691.400 | 1.691.400 |
| Personale | 4.186.674 | 4.633.157 | 4.633.157 | 4.719.050 |
| Accantonamenti | 150.000 | 180.000 | 180.000 | 130.000 |
| Totale Costi di Produzione | 10.626.000 | 11.266.887 | 11.266.887 | 11.302.887 |
| Imposte dell'esercizio | 660.000 | 660.000 | 660.000 | 660.000 |
| Totale oneri da coprire | 10.990.000 | 11.576.887 | 11.576.887 | 11.612.887 |
| Investimenti | 2.347.000 | 955.000 * | 950.000 | 950.000 |
| Avanzo ADP AGRI. 2010 (INVESTIMENTI) | | 176.609 | | |

* nel piano investimenti sono compresi ulteriori 210.000 euro finanziati con adp ricerca e inseriti nel CRI

CRI CENTRO RICERCA E INNOVAZIONE

| CONTO ECONOMICO | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Valore della produzione | -3.200.000 | -3.750.000 | -5.200.000 | -6.500.000 |
| Beni di consumo | 1.993.098 | 1.963.579 | 1.967.488 | 2.064.220 |
| Servizi | 2.586.392 | 2.160.259 | 2.186.429 | 2.369.561 |
| Accantonamento a riserva | | 900.000 | 611.874 | |
| Totale Beni di consumo e Servizi | 4.579.490 | 5.023.838 | 4.765.791 | 4.433.781 |
| Personale | 11.059.859 | 11.471.966 | 11.886.976 | 11.899.642 |
| Borse dottorato | 245.283 | 812.000 | 1.790.566 | 2.084.906 |
| Totale Costi di Produzione | 15.884.632 | 17.307.804 | 18.443.333 | 18.418.329 |
| Totale Spesa diretta netta | 12.684.632 | 13.557.804 | 13.243.333 | 11.918.329 |
| Ribaltamenti da Centri Funz. ed Ausiliari | 4.800.000 | 5.151.219 | 5.250.249 | 5.151.219 |
| Oneri generali per università | | | 323.720 | 413.194 |
| Totale oneri generali | 4.800.000 | 5.151.219 | 5.573.969 | 5.564.413 |
| Totale oneri da coprire | 17.484.632 | 18.709.023 | 18.817.302 | 17.482.742 |
| Totale Investimenti SGA (AdP Ricerca) | | 210.000 | | |
| Totale Investimenti CRI | 2.955.760 | 1.193.034 | 1.158.738 | 1.477.258 |
| Totale Investimenti CRI finanziati con avanzo 2010 | | 968.860 | | |
| Integrazione Investimenti Centro Biologia Computazionale | | 1.100.000 | | |
| TOTALE INVESTIMENTI | 2.955.760 | 3.471.894 | 1.158.738 | 1.477.258 |
| Totale generale | 20.440.392 | 22.180.917 | 19.976.040 | 18.960.000 |
| <i>Finanziamento annuale ADP Ricerca</i> | <i>18.960.000</i> | <i>18.960.000</i> | <i>18.960.000</i> | <i>18.960.000</i> |
| <i>Finanziamento integrativo Centro Biologia Computazionale</i> | | <i>2.000.000</i> | <i>1.000.000</i> | <i>0</i> |
| <i>Attività specifica di supporto Pat</i> | <i>197.000</i> | <i>40.000</i> | | |
| <i>Avanzo ADP Ricerca (2009-2010)</i> | <i>1.283.392</i> | <i>1.180.917</i> | <i>16.040</i> | |
| Totale ADP RICERCA | 20.440.392 | 22.180.917 | 19.976.040 | 18.960.000 |

CTT CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

| CONTO ECONOMICO | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Valore della produzione | -1.923.324 | -2.123.000 | -2.350.000 | -2.500.000 |
| Beni di consumo | 872.431 | 492.250 | 462.043 | 472.823 |
| Servizi | 688.879 | 1.011.312 | 1.020.957 | 1.060.177 |
| Godimento beni di terzi | 91.000 | | | |
| Accantonamento a riserva | | 334.365 | 393.783 | 334.365 |
| Piccoli frutti da pianificare 2011 | | 500.000 | 500.000 | 500.000 |
| Trasferte | 660.000 | 600.000 | 660.000 | 660.000 |
| Totale Beni di consumo e Servizi | 2.312.310 | 2.937.927 | 3.036.783 | 3.027.365 |
| Personale | 9.400.000 | 9.575.000 | 9.700.000 | 9.800.000 |
| Totale Costi di Produzione | 11.712.310 | 12.512.927 | 12.736.783 | 12.827.365 |
| Totale Spesa diretta netta | 9.788.986 | 10.389.927 | 10.386.783 | 10.327.365 |
| Ribaltamenti da Centri Funzionali ed Ausiliari | 3.600.000 | 3.885.051 | 3.825.633 | 3.885.051 |
| Totale oneri da coprire | 13.388.986 | 14.274.978 | 14.212.416 | 14.212.417 |
| AdP Agricoltura funzionamento | 8.968.000 | 9.372.416 | 9.372.416 | 9.372.416 |
| Adp Agricoltura attività spec. supporto Pat | | 23.500 | | |
| Adp Ricerca attività spec. supporto Pat | 80.986 | 39.062 | | |
| Adp Ricerca funzionam.integrazione dal 2011 (piccoli frutti) | | 500.000 | 500.000 | 500.001 |
| AdP Ricerca funzionamento | 4.340.000 | 4.340.000 | 4.340.000 | 4.340.000 |
| Totale funzionamento | 13.388.986 | 14.274.978 | 14.212.416 | 14.212.417 |
| | 0 | | | |
| AdP Ricerca investimenti | 400.000 | 400.000 | 400.000 | 400.000 |
| AdP Agricoltura Investimenti | 300.000 | 300.000 | 300.000 | 300.000 |
| Totale investimenti | 700.000 | 700.000 | 700.000 | 700.000 |

CIF CENTRO ISTRUZIONE E FORMAZIONE

| CONTO ECONOMICO | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Valore della produzione | -1.240.000 | -1.190.000 | -1.190.000 | -1.190.000 |
| Beni di consumo | 63.000 | 238.500 | 238.500 | 208.500 |
| Servizi | 1.587.000 | 1.477.514 | 1.449.500 | 1.243.500 |
| Trasferte | 100.000 | 100.000 | 100.000 | 100.000 |
| Accantonamento a riserva | | | 39.612 | |
| Godimento beni di terzi | | 15.000 | 15.000 | 15.000 |
| Personale | 6.087.000 | 6.672.967 | 6.672.967 | 6.672.967 |
| Totale Costi di Produzione | 7.837.000 | 8.503.981 | 8.515.579 | 8.239.967 |
| Totale Spesa diretta netta | 6.597.000 | 7.313.981 | 7.325.579 | 7.049.967 |
| Ribaltamenti da Centri Funzionali ed Ausiliari | 2.400.000 | 2.540.617 | 2.501.005 | 2.576.617 |
| Totale oneri da coprire | 8.997.000 | 9.854.598 | 9.826.584 | 9.626.584 |
| <i>AdP Agricoltura funzionamento</i> | <i>8.997.000</i> | <i>9.696.584</i> | <i>9.696.584</i> | <i>9.496.584</i> |
| <i>Adp ricerca</i> | | <i>130.000</i> | <i>130.000</i> | <i>130.000</i> |
| Adp Agricoltura Attività specifiche a supporto Pat | | <i>28.014</i> | | |
| Totale finanziamento | 8.997.000 | 9.854.598 | 9.826.584 | 9.626.584 |
| AdP Agricoltura Investimenti | 245.000 | 245.000 | 250.000 | 250.000 |
| Totale investimenti | 245.000 | 245.000 | 250.000 | 250.000 |

AZA AZIENDA AGRICOLA

| CONTO ECONOMICO | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Valore della produzione | -2.540.000 | -2.500.000 | -2.500.000 | -2.500.000 |
| Materie prime | 500.000 | 593.300 | 593.300 | 593.300 |
| Servizi | 500.000 | 275.400 | 275.400 | 275.400 |
| Trasferte | 30.000 | 33.500 | 33.500 | 33.500 |
| Godimento beni di terzi | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 |
| Oneri diversi | 30.000 | 27.800 | 27.800 | 27.800 |
| Personale | 1.450.000 | 1.540.000 | 1.540.000 | 1.540.000 |
| Totale costi operativi | 2.540.000 | 2.500.000 | 2.500.000 | 2.500.000 |
| Totale da coprire | 0 | 0 | 0 | 0 |

AQA AGENZIA QUALITA' IN AGRICOLTURA

| CONTO ECONOMICO | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|-----------------|------|------|------|
| | | | | |
| Valore della produzione | -100.000 | | | |
| | | | | |
| Beni di consumo | 2.000 | | | |
| Servizi | 82.000 | | | |
| Personale | 360.000 | | | |
| Totale Costi operativi | 444.000 | | | |
| | | | | |
| Ribaltamenti da Centri Funzionali ed Ausiliari | 190.000 | | | |
| | | | | |
| Totale oneri da coprire | 534.000 | | | |
| | | | | |
| <i>AdP Agricoltura funzionamento</i> | 534.000 | | | |
| AdP Agricoltura Investimenti | 8.000 | | | |

**RIEPILOGO GENERALE DISTINTO CON FINANZIAMENTO
ADP RICERCA-ADP AGRICOLTURA**

| <i>ADP RICERCA</i> | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| CRI | | | | |
| - funzionamento | 17.287.632 | 18.669.023 | 18.817.302 | 17.482.742 |
| - funzionamento attività specifica di supporto Pat | 197.000 | 40.000 | | |
| - investimento | 2.955.760 | 3.471.894 | 1.158.738 | 1.477.258 |
| Totale ADP 2010 | 20.440.392 | 22.180.917 | 19.976.040 | 18.960.000 |
| <i>di cui Residuo ADP 2009</i> | <i>1.283.392</i> | | | |
| <i>di cui Residuo ADP 2010</i> | | 1.180.917 | 16.040 | |
| | | | | |
| CTT | | | | |
| - funzionamento | 4.340.000 | 4.340.000 | 4.340.000 | 4.340.000 |
| funzionamento integrazione per piccoli frutti | | 500.000 | 500.000 | 500.000 |
| Adp Ricerca funzionamento attività specifiche a supporto Pat | 80.986 | 39.062 | | |
| - investimento | 400.000 | 400.000 | 400.000 | 400.000 |
| Totale | 4.820.986 | 5.279.062 | 5.240.000 | 5.240.000 |
| | | | | |
| CIF | | | | |
| SCUOLA FAUNISTICA | | 130.000 | 130.000 | 130.000 |
| | | | | |
| TOTALE RICERCA ADP | 25.261.378 | 27.589.979 | 25.346.040 | 24.330.000 |
| <i>di cui Avanzo ADP 2009</i> | <i>1.283.392</i> | | | |
| <i>di cui Avanzo ADP 2010</i> | | 1.180.917 | 16.040 | |

| ADP AGRICOLTURA | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| CIF | | | | |
| - funzionamento | 8.997.000 | 9.696.584 | 9.696.584 | 9.496.584 |
| - funzionamento attività specifica di supporto Pat | | 28.014 | | |
| - investimento | 245.000 | 245.000 | 250.000 | 250.000 |
| Totale | 9.242.000 | 9.969.598 | 9.946.584 | 9.746.584 |
| CTT | | | | |
| - funzionamento | 8.718.000 | 9.372.416 | 9.372.416 | 9.372.416 |
| - funzionamento attività specifica di supporto Pat | 250.000 | 23.500 | | |
| - investimento | 300.000 | 300.000 | 300.000 | 300.000 |
| Totale | 9.268.000 | 9.695.916 | 9.672.416 | 9.672.416 |
| AQA | | | | |
| - funzionamento | 534.000 | 0 | 0 | 0 |
| - investimento | 8.000 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 542.000 | | | |
| INVESTIMENTI SGA | 2.347.000 | 1.131.609 | 950.000 | 950.000 |
| AGRICOLTURA FUNZIONAMENTO | 18.499.000 | 19.120.514 | 19.069.000 | 18.869.000 |
| TOTALE AGRICOLTURA INVESTIMENTO | 2.900.000 | 1.500.000 | 1.500.000 | 1.500.000 |
| AVANZO ADP AGRICOLTURA 2010 | | 176.609 | | |

| RIEPILOGO ATTIVITA' INTEGRATIVE DI SUPPOTTO PAT | FINANZ. | 2011 |
|--|----------------|----------------|
| CRI: | | |
| 16° WORKSHOP INTERNAZIONALE I.A.P. | ADP RICERCA | 5.000 |
| Monitoraggio OZONO troposferico 2011 | ADP RICERCA | 35.000 |
| CTT: | | |
| Monitoraggi ittici 2011 | ADP RICERCA | 39.062 |
| Iniziative di valorizzazione dei prodotti biologici | ADP AGRIC. | 23.500 |
| CIF: | | |
| Percorso formativo per studenti P001/238253/29-2011-68/AB-FD | ADP AGRIC. | 28.014 |
| | | 130.576 |

RIEPILOGO INVESTIMENTI:

| RIEPILOGO TOTALE ADP RICERCA | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Migliorie beni di terzi | 484.534 | 50.000 | 100.000 |
| Impianti e macchinari | 1.435.000 | 843.738 | 1.077.258 |
| Attrezzature e altri beni * | 1.432.360 | 485.000 | 540.000 |
| Software-hardware | 520.000 | 180.000 | 160.000 |
| Totale AdP Ricerca | 3.871.894 | 1.558.738 | 1.877.258 |

* di cui 55.360 Attrezz. e altri beni ulteriori investim. att. supporto Pat finanziata nel 2010 - PRESENTE nell'avanzo 2010

| RIEPILOGO TOTALE ADP AGRICOLTURA | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|------------------|------------------|------------------|
| Migliorie beni di terzi | 595.000 | 610.000 | 600.000 |
| Impianti e macchinari | 382.500 | 300.000 | 200.000 |
| Attrezzature e altri beni | 489.000 | 500.000 | 620.000 |
| Software-hardware | 210.109 | 90.000 | 80.000 |
| Totale AdP Agricoltura | 1.676.609 | 1.500.000 | 1.500.000 |

SGA – INVESTIMENTI

| RIEPILOGO TOTALE SGA | 2011 | 2012 | 2013 |
|-----------------------------|------------------|----------------|----------------|
| migliorie beni di terzi | 595.000 | 610.000 | 600.000 |
| impianti e macchinari | 315.000 | 200.000 | 200.000 |
| attrezzature e altri beni | 100.000 | 140.000 | 150.000 |
| Hardware - software | 121.609 | | |
| | 1.131.609 | 950.000 | 950.000 |

| RIEPILOGO TOT. SGA - RICERCA | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------------------------------|----------------|-------------|-------------|
| migliorie beni di terzi | 75.000 | | |
| impianti e macchinari | 35.000 | | |
| attrezzature e altri beni | 100.000 | | |
| Hardware - software | | | |
| | 210.000 | | |

CRI – INVESTIMENTI

| RIEPILOGO TOTALE CRI | 2011 | 2012 | 2013 |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|
| migliorie beni di terzi | 409.534 | 50.000 | 100.000 |
| impianti e macchinari | 1.238.000 | 643.738 | 877.258 |
| attrezzature e altri beni | 1.094.360 | 335.000 | 390.000 |
| Hardware - software | 520.000 | 130.000 | 110.000 |
| | 3.261.894 | 1.158.738 | 1.477.258 |

CTT – INVESTIMENTI

| RIEPILOGO TOT. CTT – AGRICOLT. | 2011 | 2012 | 2013 |
|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| migliorie beni di terzi | | | |
| impianti e macchinari | 67.500 | | |
| attrezzature e altri beni | 184.000 | 250.000 | 250.000 |
| Hardware - software | 48.500 | 50.000 | 50.000 |
| | 300.000 | 300.000 | 300.000 |

| RIEPILOGO TOT. CTT - RICERCA | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| migliorie beni di terzi | | | |
| impianti e macchinari | 162.000 | 200.000 | 200.000 |
| attrezzature e altri beni | 238.000 | 150.000 | 150.000 |
| Hardware - software | | 50.000 | 50.000 |
| | 400.000 | 400.000 | 400.000 |

CIF - INVESTIMENTI

| RIEPILOGO TOTALE CIF | 2011 | 2012 | 2013 |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| migliorie beni di terzi | | | |
| impianti e macchinari | | 100.000 | |
| attrezzature e altri beni | 205.000 | 110.000 | 220.000 |
| Hardware - software | 40.000 | 40.000 | 30.000 |
| | 245.000 | 250.000 | 250.000 |