

Innovazioni tecnologiche per l'agricoltura siciliana

INCONTRO INFORMATIVO

L'innovazione in agricoltura attraverso i Gruppi Operativi del
Partenariato Europeo dell'Innovazione
Catania, 29.06.2018

Gaetana Mazzeo



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI

AGRICOLTURA, ALIMENTAZIONE E AMBIENTE

Via Valdisavoia, 5 - 95123 Catania
Via S. Sofia, 100 - 95123 Catania
www.di3a.unict.it



Il Dipartimento: la missione

- Organizzare corsi di studio e altre attività didattiche con contenuti e obiettivi formativi **fortemente innovativi** e **disegnati per rispondere alle** attuali esigenze della società e del mercato del lavoro, con particolare riferimento agli **ambiti delle produzioni agricole e alimentari e della tutela dell'ambiente nel Bacino del Mediterraneo.**
- **Produrre ricerca scientifica di alta qualità e di elevato impatto sociale ed economico**

- **Attività di ricerca e didattica del Di3A fortemente connesse con il territorio in un continuo scambio di competenze, spunti di ricerca che nascono dalle esigenze concrete e pratiche di risoluzione dei problemi nel settore dell'agricoltura, degli alimenti e dell'ambiente.**



Ricadute nel territorio



Gli ambiti della ricerca



- Diversi settori scientifico-disciplinari delle aree scientifiche

07 - Scienze agrarie e veterinarie e 05 - Scienze biologiche

Agronomia e Coltivazioni Erbacee

Arboricoltura e Genetica Agraria

Chimica Agraria

Costruzioni e Territorio

Economia Agro-Alimentare

Entomologia Applicata

Estimo ed Economia Ambientale

Idraulica e Sistemazioni Idraulico-Forestali

Meccanica e Meccanizzazione

Microbiologia Agroalimentare

Orticoltura e Floricoltura

Patologia Vegetale

Produzioni Animali

Tecnologie Alimentari

Gli ambiti della ricerca



Ambiti di ricerca nei quali ampio spazio è dedicato allo studio delle **tecniche più innovative**

Sviluppo di metodiche e applicazioni con **ricadute dirette** nel campo delle **produzioni**, degli **allevamenti**, degli **alimenti**, dell'**ambiente**

Applicazione dei più **moderni strumenti** e soluzioni informatiche per l'ottenimento di **prodotti di qualità**

Ottimizzazione dei processi produttivi

Attenzione per la **riduzione dell'impatto ambientale** delle pratiche agricole e degli **sprechi**

Gli ambiti della ricerca



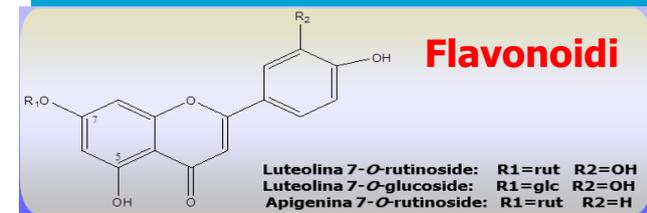
Key
words

- Innovazioni di prodotto e di processo
- Agricoltura biologica
- Agricoltura di precisione
- Valorizzazione delle risorse
- Qualità e valorizzazione energetica
- Miglioramento della qualità
- Sostenibilità ambientale
- Agroecologia
- Metodi di monitoraggio innovativi

Carciofo



- Individuazione di sistemi colturali per massimizzare la resa in **composti funzionali** in *Cynara cardunculus* L. da utilizzare per la **realizzazione di alimenti biofortificati**.



- Tecniche di gestione sostenibile della produzione per migliorare la qualità del carciofo di **IV gamma**.



- **Innovazione varietale e produzione di seme di genotipi siciliani** per una cinaricoltura sostenibile e di qualità.



Patata novella siciliana



- Caratterizzazione agronomica e qualitativa della pataticoltura precoce siciliana per il **conseguimento di marchi di qualità**.
- **Strategie agronomiche innovative** per il miglioramento della produttività della patata precoce in **regime biologico** e analisi dei profili di qualità delle produzioni.



Innovazioni di prodotto e di processo/Miglioramento della qualità

Microbiologia Agro-Alimentare

Valorizzazione e innovazione nella filiera olivicola attraverso la produzione di olive da tavola funzionali e la messa a punto di processi fermentativi per il recupero dei sottoprodotti

Culture starter innovative per il miglioramento qualitativo di prodotti da forno a lievitazione naturale

Upgrading di formaggi tradizionali per il miglioramento delle qualità funzionali (riduzione del contenuto di grasso e/o di lattosio) e microbiologiche (stabilità e sicurezza) attraverso l'impiego di sistemi biologici, quali colture starter e/o colture aggiunte (probiotici)

Validazione di processi tecnologici innovativi attraverso la valutazione delle cinetiche microbiche (alteranti, patogeni e microrganismi tecnologicamente utili) per la messa a punto di succhi di frutta funzionali e/o vegetali di IV gamma

Miglioramento della qualità microbiologica e della shelf-life di vegetali minimamente trattati



- Formulazione di **prodotti innovativi** attraverso l'impiego di **ingredienti e sottoprodotti derivanti dalle diverse filiere agroalimentari**, in particolare dall'industria olearia, agrumicola, cerealicola e della frutta a guscio con **ottimizzazione dei relativi processi produttivi**
- **Caratterizzazione chimico-fisica, enzimatica e funzionale** delle materie prime, semilavorati e prodotti finiti



Tecnologie Alimentari



Innovazioni di prodotto e di processo/Miglioramento della qualità

- Impiego di estratti naturali contenenti composti con attività antimicrobica
- Sviluppo di tecniche di confezionamento con **materiali a basso impatto ambientale** atte ad ottenere la shelf life desiderata
- Sviluppo di **tabelle nutrizionali ed etichetta**



Produzioni Animali

Competenze	Applicazioni	Stakeholder potenzialmente interessati
Prodotti di origine animale: rintracciabilità e autenticazione del tipo genetico e del tipo di alimentazione	<ul style="list-style-type: none">• Autenticazione delle indicazioni volontarie in etichetta a garanzia del consumatore	<ul style="list-style-type: none">• Associazioni di produttori• Distribuzione alimentare
Caratterizzazione genetica delle razze autoctone con marcatori molecolari	<ul style="list-style-type: none">• Controllo della consanguineità• Piani di miglioramento genetico	<ul style="list-style-type: none">• Associazioni di allevatori• Associazioni di produttori



Riscontro alle esigenze di innovazione delle filiere produttive frutticole



ESIGENZE

- A. Qualificazione, tracciabilità e certificazione del materiale vivaistico
- B. Tracciabilità genetica delle produzioni
- C. Innovazione varietale
- D. Adozione di protocolli agronomici di agricoltura di precisione
- E. Qualità in post-raccolta

Filieri potenzialmente interessate:

- Agrumi
- Mandorlo e frutta secca
- Vite
- Ciliegio
- Fruttiferi tropicali
- Olivo

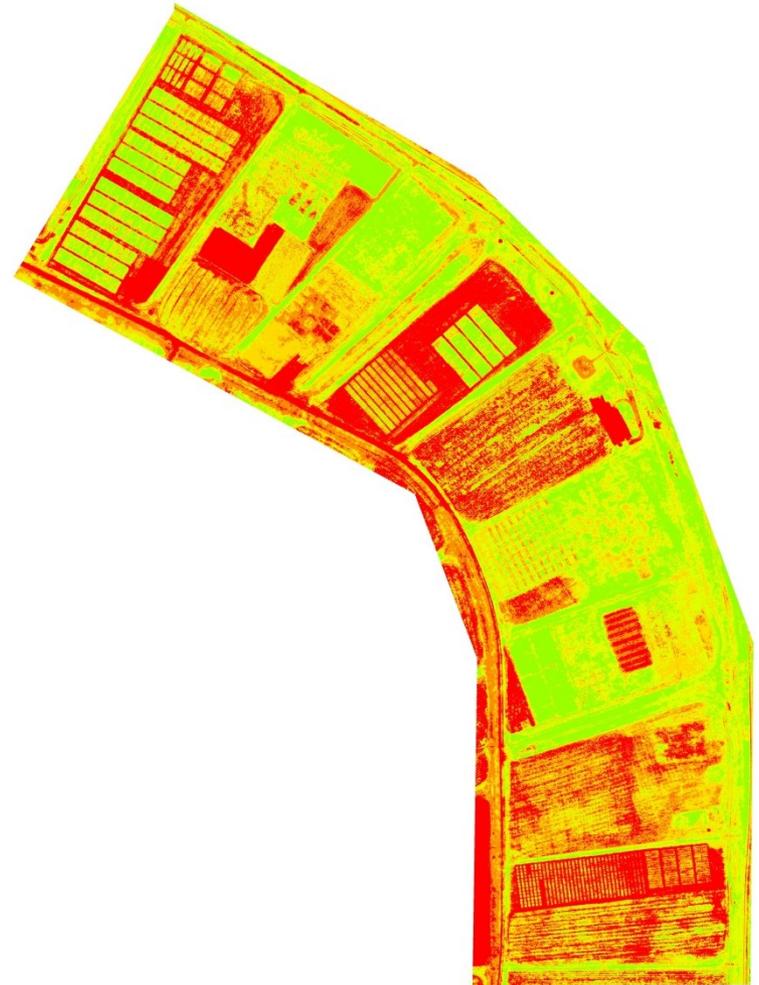
POTENZIALE RISCONTRO

- A. **Trasferimento di protocolli di produzione *in vitro* per portinnesti** (particolarmente sentito per l'agrumicoltura post-tristeza) e **varietà** (particolarmente sentito per la viticoltura da tavola, per uve apirene)
- B. **Definizione e trasferimento di protocolli per la tracciabilità genetica**
 - A monte (per i materiali di propagazione)
 - A valle (per i prodotti, soprattutto trasformati quali olio e prodotti dolciari, per i quali si perde la tracciabilità)
 - Lungo il percorso (a garanzia di produttori e consumatori)
- C. **Costituzione e validazione di innovazioni varietali e/o di portinnesti** per disporre di prodotti con:
 - Caratteristiche di **pregio** (epoca di maturazione diversificata, maggiore contenuto di sostanze a valore nutraceutico, frutti senza semi, ecc)
 - Caratteristiche di **resistenza** abbinata ad **adattabilità ai nostri ambienti** (soprattutto per portinnesti)
 - **Habitus vegetativo** idoneo per una maggiore sostenibilità (es. portinnesti ciliegio)
- D. **Utilizzo dati da telerilevamento (remote sensing) e sensoristica per il monitoraggio** di parametri di interesse agronomico a diversa scala e l'esecuzione di interventi mirati
- E. **Trasferimento di protocolli di gestione sostenibile del prodotto in post-raccolta** per il mantenimento delle caratteristiche qualitative

Frumento

Agronomia e Coltivazioni erbacee

- Individuazione di genotipi* “drought tolerant/resistant-high productivity and quality” di frumento duro e tenero che esprimano caratteri di **adattamento a condizioni di aridità** (deficit idrico ed eccesso termico), associati ad elevata potenzialità produttiva e efficienza d’uso dell’acqua e azoto, e qualità della granella.
- **Utilizzo di droni per la valutazione dello stato idrico ed azotato** ai fini della massimizzazione delle rese del frumento duro in termini quantitativi e qualitativi.
 - Indici di vegetazione
 - Software di simulazione
 - Sensori della fisiologia della pianta e meteorologici



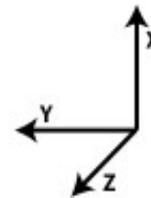
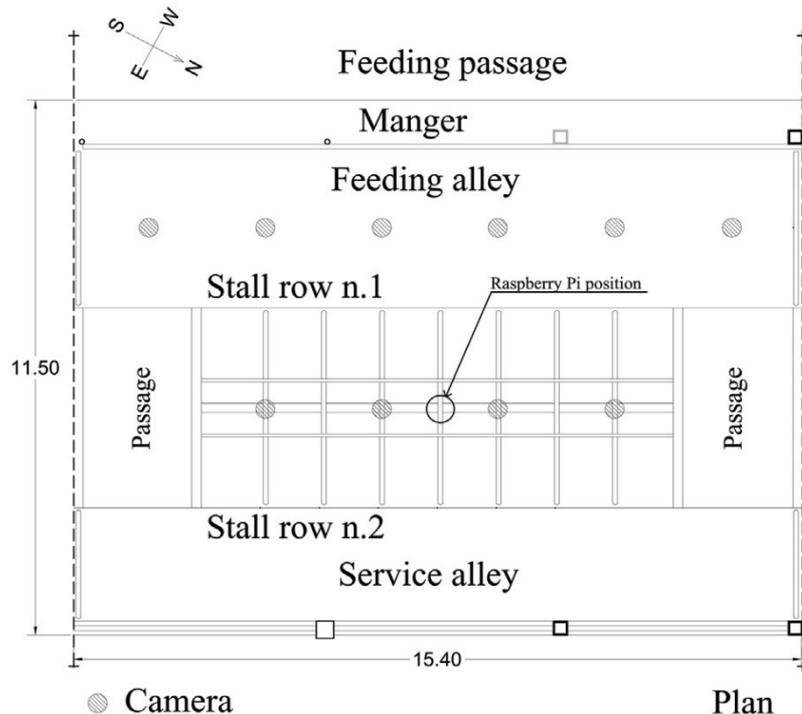
*in collaborazione con Genetica Agraria

Zootecnia di precisione

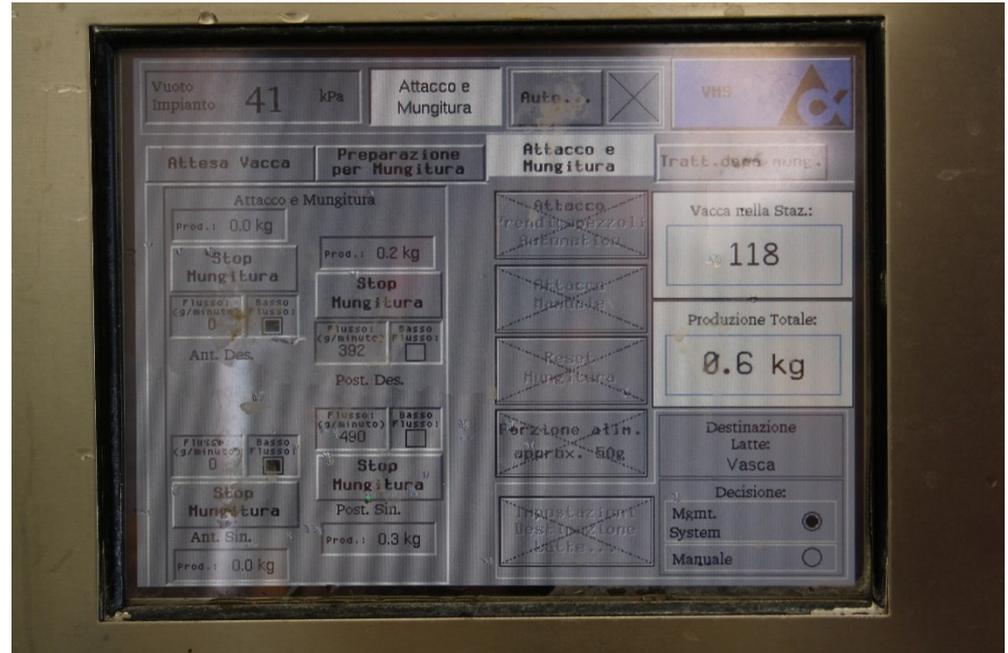
Costruzioni e territorio agroforestale

Apportare **innovazioni tecnologiche** negli allevamenti per bovine da latte attraverso lo **sviluppo** e l'adozione di un **prototipo di sistema automatico** per il **monitoraggio** del comportamento di bovine la latte **finalizzato al miglioramento**

- **del benessere**
- **delle prestazioni produttive e riproduttive.**



Innovazioni di prodotto e di processo/Agricoltura di precisione



Robot di mungitura

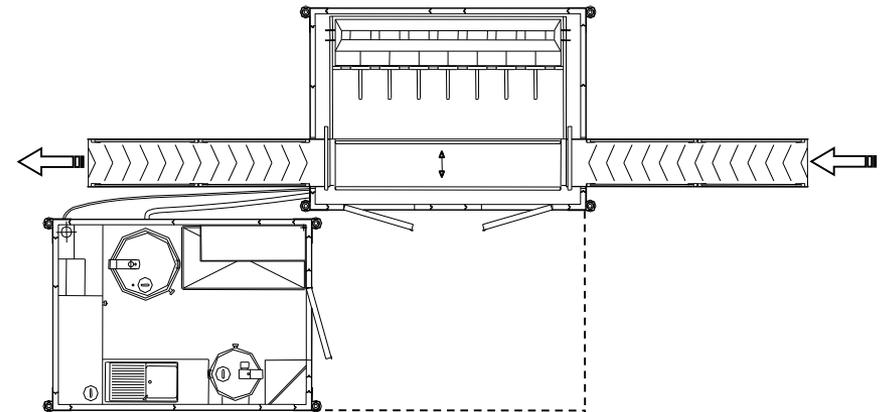
Produzioni Animali



Ergonomia e sicurezza
nella mungitura



MECCANIZZAZIONE NELLE AZIENDE ZOOTECNICHE



Sviluppo di impianti trasportabili
per la mungitura e la
caseificazione

Meccanica e Meccanizzazione



Implementazione di veicoli a guida autonoma per lavorazioni in pieno campo e in serra



Sviluppo di macchine innovative per gli interventi colturali



RACCOLTA E POST-RACCOLTA



Ottimizzazione
delle linee di
condizionamento

Meccanica e Meccanizzazione



Soluzioni
innovative nella
raccolta

Riso

Agronomia e Coltivazioni erbacee

- Identificazione delle varietà di riso più adatte alle ridotte disponibilità idriche.
- Tecniche agronomiche più idonee per la **massimizzazione dell'efficienza d'uso dell'acqua del riso.**



Qualità e valorizzazione energetica: biomasse

Sistema foraggero integrato per la produzione di Biogas

Agronomia e Coltivazioni erbacee

- Valutazione di colture da biomassa e da foraggio diverse per individuare le miscele più idonee per la massimizzazione della produzione di biogas e biometano
- Valutazione quantitativa e qualitativa del digestato prodotto
- Prove agronomiche per la valorizzazione del **digestato come ammendante e/o fertilizzante**



ELECTRICITY AND HEAT



Qualità e valorizzazione energetica: biomasse



Meccanica e Meccanizzazione

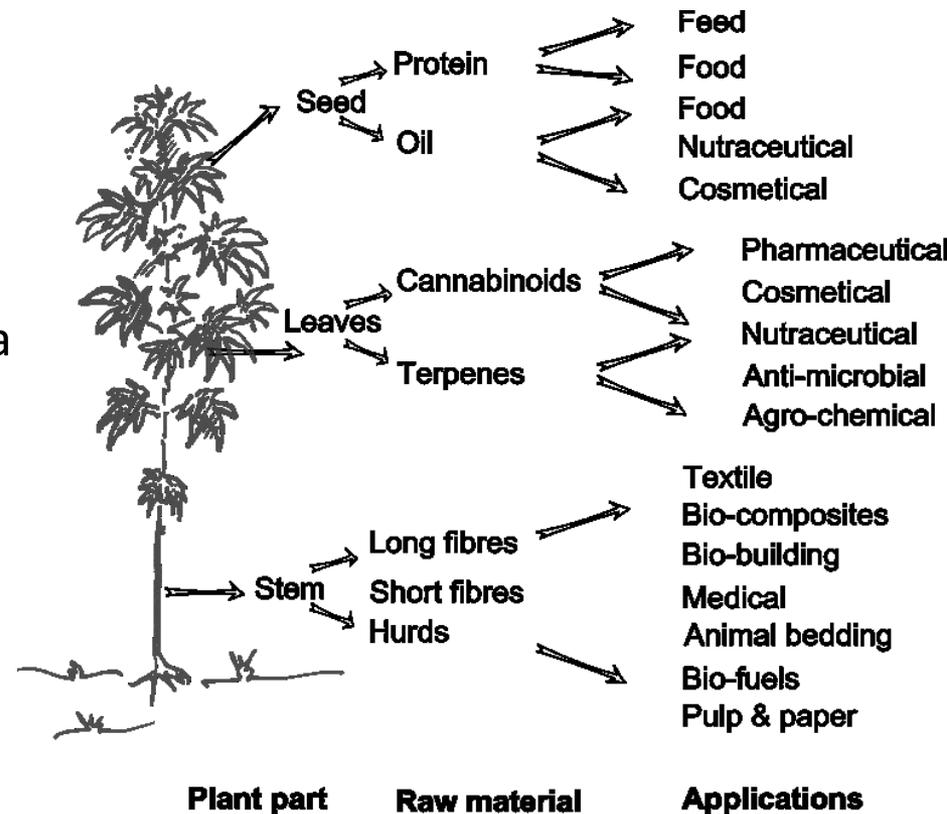
Valutazione della
produzione di
biocombustibili da
biomasse agricole e
agroindustriali



Canapa

Agronomia e Coltivazioni erbacee

- Individuazione delle varietà e delle tecniche colturali per la produzione di **seme** e **fibra tessile** della canapa da fibra per la produzione di olio alimentare, farina ad alto contenuto proteico e biomassa residuale da destinare alla bioedilizia.
- Individuazione delle varietà e delle tecniche colturali per la produzione di infiorescenze ad alto contenuto di **sostanze farmaceutiche** e biomassa residuale da destinare alla bioedilizia.



Sistemi colturali poliennali da biomassa su terreni marginali

Agronomia e Coltivazioni erbacee

- **Coltivazione** di specie dedicate da biomassa a ciclo poliennali su terreni degradati, inquinati o affetti da fattori biofisici limitanti.
- Individuazione di **itinerari tecnici low-input**;
- Valutazione della biomassa prodotta da impiegare in **processi termochimici** (pirolisi, gassificazione, combustione) e **biochimici** (digestione anaerobica, enzimatica idrolisi e fermentazione) **per la produzione di energia elettrica, energia termica e biocarburanti** di prima e seconda generazione;
- Valutazione della biomassa prodotta per **fini non energetici** (farmaceutica, bioedilizia, carta, ecc.).



Uso sostenibile in agricoltura delle biomasse spiaggiate di posidonia

Problematica:

- ✓ La Posidonia, sebbene apporti importanti benefici, quando i suoi **residui** si accumulano sugli arenili è considerata un **disagio per i fruitori** delle spiagge, soprattutto nei mesi estivi. Questo determina **problemi economico-gestionali** ingenti per i comuni interessati.
- ✓ Impoverimento della Sostanza Organica nei suoli;
- ✓ **Ricerca di substrati di coltivazione alternativi** a quelli attualmente in uso (più economici e facili da smaltire a fine ciclo).



Qualità e valorizzazione energetica: biomasse

Come smaltire in maniera eco-sostenibile le biomasse di Posidonia spiaggiate?

Tecnologia innovativa da trasferire

Trasformare un «rifiuto» in
RISORSA:

Utilizzo come fertilizzante organico
e/o substrato di coltivazione e/o
materia prima per estrarre sostanze
ad azione biostimolante

Esperienze pregresse:



Soggetti coinvolti:

- **Associazioni**
- **Aziende orticole e vivai**
- **Università di Catania** (Chimica agraria)

Obiettivi:

- ✓ **Trasferire e migliorare le competenze** acquisite da precedenti studi in altre regioni;
- ✓ **Testare e migliorare le tecniche di ammendamento** dei suoli con matrici organiche, verificando l'influenza sulle caratteristiche quali-quantitative dei suoli e delle colture;
- ✓ Sostituire o **ridurre il costo** dell'acquisto di substrati di coltivazione;
- ✓ **Aumentare il contenuto in sostanza organica di suoli** che ne sono carenti;
- ✓ Possibilità di **separare/estrarre sostanze ad alto valore aggiunto** e riutilizzare il materiale esausto;
- ✓ Possibilità di **ridurre i costi di smaltimento delle biomasse spiaggiate** e contribuire al **miglioramento dei redditi** delle aziende agricole.

Utilizzo di sansa per la produzione di vermicompost di qualità

Problematica:

- ✓ La sansa è un **sottoprodotto** dell'industria olearia,
- ✓ nei moderni impianti oleari spesso la sansa viene **separata dal nocciolino**;
- ✓ il nocciolino viene utilizzato come **combustibile** nelle stufe a pellet;
- ✓ **ottenimento della sansa denocciolata** (substrato non utile per i sansifici).



Nocciolino

Sansa denocciolata

Come smaltire grosse quantità di sansa denocciolata?

Tecnologia innovativa da trasferire

Vermicompostaggio di sansa denocciolata

(Trasformare un «rifiuto» in **RISORSA**)

Rif.: C. Plaza , R. Nogales, N. Senesi, E. Benitez , A. Polo. (2008) *Organic matter humification by vermicomposting of cattle manure alone and mixed with two-phase olive pomace.* Bioresource Technology, 99: 5085-5089

Qualità e valorizzazione energetica: scarti di produzione



Soggetti coinvolti:

- **Oleifici**
- **Olivicoltori**
- **Aziende orticole e vivai**
- **Università di Catania (Chimica agraria)**

Obiettivi:

- ✓ **Trasferire e migliorare le competenze** acquisite da precedenti studi in altre regioni;
- ✓ Testare e **migliorare i processi** di vermicompostaggio da sansa denocciolata;
- ✓ Produrre compost di **qualità**;
- ✓ **Standardizzare il compost** ottenuto testando eventuali mix di substrati organici di partenza;
- ✓ Effettuare ammendamenti di suoli destinati a ortive ed arboree (es. olivo);
- ✓ Possibilità di utilizzare il «**vermicompost da sansa standardizzato**» come **substrato «sostenibile»** nelle aziende vivaistiche;
- ✓ Possibilità di **incrementare il reddito degli oleifici**, eliminando il problema dello **smaltimento** di sansa denocciolata, trasformando così un RIFIUTO in **RISORSA**.

Valorizzazione di sottoprodotti e scarti agro-industriali

Costruzioni e territorio agroforestale



- **Localizzazione e valutazione** dei quantitativi di **biomassa disponibile** a livello territoriale;
- **Caratterizzazione chimica** delle biomasse considerate;
- Predisposizione di diete caratterizzate da percentuali differenti delle biomasse selezionate e Biomethane Potential Test (BMP);
- Simulazione lab-scale del processo in continuo di digestione anaerobica (DA) sulle diete con risultati BMP più performanti;
- Individuazione della **dieta più idonea per la massimizzazione della produzione di biogas**.

Massimizzazione della produzione di biogas:

UP-SCALE della tecnologia di digestione anaerobica mediante l'adozione della dieta individuata da parte di un impianto di biogas presente nell'area di studio.



Competenze	Applicazioni	Stakeholder potenzialmente interessati
Riuso zootecnico di biomasse agroindustriali ricche di composti bioattivi	<ul style="list-style-type: none">• Valorizzazione degli scarti di lavorazione dell'agroindustria• Miglioramento peculiarità nutrizionali dei prodotti di origine animale• Miglioramento shelf-life dei prodotti di origine animale	<ul style="list-style-type: none">• Produttori e trasformatori dell'agro-industria• Mangimisti• Associazioni di produttori



Sostenibilità ambientale: riduzione dell'impatto

Meccanica e Meccanizzazione



Lavorazioni conservative per la riduzione dell'erosione

Ottimizzazione delle macchine per la distribuzione di agrofarmaci



Modelli aziendali agroecologici (*low input e organic*) per l'agricoltura siciliana

- Recupero di **genotipi locali** e individuazione di **nuovi genotipi** di **cereali** (frumento duro e tenero, orzo, segale, farro,...) e **legumi** (fava, cece, lenticchia, cicerchia, lupino, fagiolo,...) e valutazione della **performance agronomica** e della **qualità del prodotto**
- definizione di **strategie e tattiche agronomiche integrate** (avvicendamento e consociazione, fertilizzazione, meccanizzazione,...) a **scala aziendale**

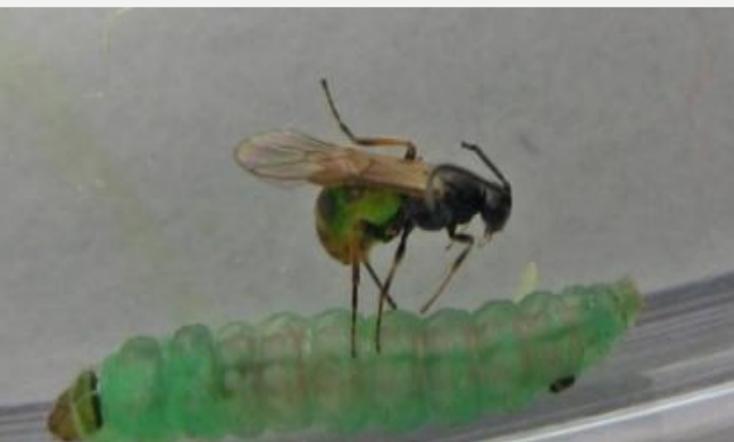


Strategie ecosostenibili di difesa delle piante dai fitofagi di interesse economico

- Maggiore sensibilità del mercato verso produzioni agricole di elevata qualità, basso rischio tossicologico e a ridotto impatto ambientale
- fattori di competizione aziendale
- collocamento dei prodotti sui mercati internazionali e nella Grande Distribuzione Organizzata.

Attività di ricerca rivolta alla messa a punto di strategie di protezione delle piante destinate alla produzione di alimenti biologici.

Crescente interesse nell'ambito florovivaistico verso sistemi di produzioni quanto più possibile sostenibili in termini eco-tossicologici.



Attività di ricerca del laboratorio di lotta biologica

Tematiche principali:

- L'ecologia e le applicazioni di nemici naturali
- La valutazione della selettività di insetticidi nei confronti dei nemici naturali
- Lo sviluppo e valutazione di nuovi biopesticidi con particolare riferimento a oli essenziali anche in nano formulazione.

Mettere a punto **strategie di controllo biologico e integrato** dei principali artropodi fitofagi, con particolare attenzione a **specie esotiche invasive**, di **colture di rilevante interesse economico**.



Meccanica e Meccanizzazione

Distribuzione meccanica di antagonisti naturali



Metodi di lotta innovativi per il controllo degli animali infestanti le filiere agroalimentari

Le industrie agroalimentari hanno in questi ultimi necessariamente dovuto **modificare** il loro **approccio al controllo degli animali infestanti** per diverse motivazioni tra cui:

- la **riduzione di efficacia del fumigante più diffuso**, la fosfina, a causa dei fenomeni di **resistenza**,
- la **riduzione del numero di principi attivi ammessi** dalla nuova legislazione,
- la **crescente richiesta da parte dei consumatori** di prodotti ottenuti mediante l'adozione di **strategie a basso impatto ambientale**.



Attività volte a favorire la diffusione di metodi:

- **biotecnici** (impiego di **feromoni** per il monitoraggio e la confusione di insetti infestanti),
- **biologici** (allevamento e rilascio di **predatori e parassitoidi** di insetti delle filiere agroalimentari mediterranee)
- **fisici** (impiego del **calore per la disinfestazione** di industrie alimentari e allevamenti animali, utilizzo dell'**anidride carbonica** per la disinfestazione delle derrate alimentari infestate).



Sostenibilità ambientale: metodi di monitoraggio innovativi

Patologia vegetale al Di3A

Diffusione dell'innovazione e trasferimento tecnologico



Expertise sulle malattie delle piante e i loro agenti causali (parassiti e stress)

Valutazione della resistenza delle piante ai patogeni vegetali

Monitoraggio delle malattie in campo con impiego di droni

Induttori di resistenza e sostanze naturali per la difesa sostenibile

Selezione e impiego di comunità microbiche (agenti di biocontrollo, biostimolanti e biofertilizzanti)

Sostenibilità ambientale: metodi di monitoraggio innovativi

Patologia vegetale al Di3A

Diffusione dell'innovazione e trasferimento tecnologico

Metodi molecolari di indagine

Kit diagnostici innovativi per le colture e per i prodotti vegetali

Certificazione

Diagnosi precoce

Monitoraggio in campo

Identificazione

Studio di popolazioni



Tracciabilità di comunità microbiche utili in sistemi complessi (metabarcoding, metagenomica)





Studio del comportamento delle famiglie di ape mellifera, anche mediante dispositivi elettronici, per intercettare tempestivamente stati patologici o prevenire le sciamature e mettere a punto mirate strategie di controllo.

- il **monitoraggio** delle famiglie per rilevare sia la presenza di agenti patogeni e parassiti sia i **parametri fisici**, anche con l'ausilio di **strumenti di rilevazione**, permette di valutare lo stato di salute e di intervenire tempestivamente.



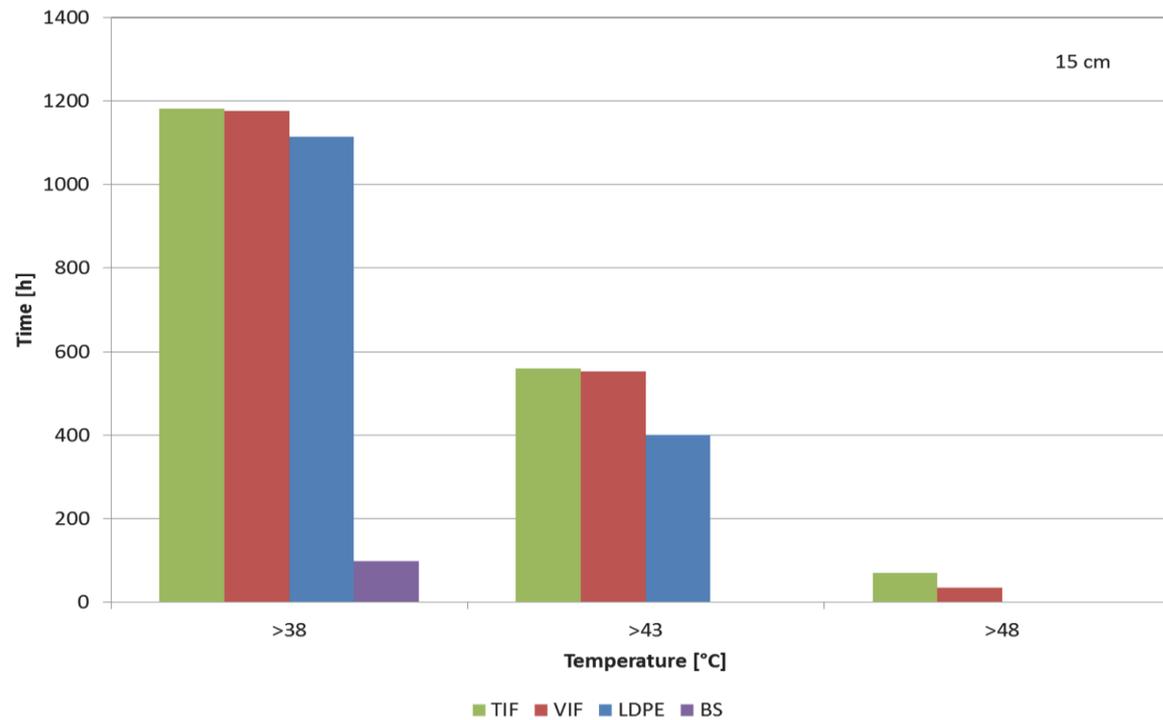
L'uso di **sensori acustici** permette di valutare **modificazioni nelle comunicazioni all'interno della famiglia** consentendo di **prevenire le sciamature**.



Materiali plastici innovativi

Costruzioni e territorio agroforestale

Materiali plastici innovativi per la copertura delle serre e la pacciamatura del terreno ai fini dell'ottimizzazione delle condizioni microclimatiche, dell'applicazione della tecnica della solarizzazione del terreno e della riduzione dell'impatto ambientale



Number of hours during which the soil temperature at 15 cm depth, under the different films used as mulch (TIF, VIF, and LDPE) and in the bare soil (BS), exceeded the threshold values (38°C, 43°C, and 48°C). The number of the hours of the whole trial was 1224.

Considerazioni conclusive

- ❑ Tematiche che parlano di **innovazione** sia dal punto di vista del prodotto e dei processi sia delle tecniche volte a migliorare la qualità dei prodotti finali.
- ❑ Necessarie **competenze tecniche** solide e interdisciplinari e l'adozione di tecniche avanzate e sempre più dirette verso la **sostenibilità ambientale**.
- ❑ Nuove tecniche strumentali offerte dalla tecnologia d'informazione per consentire, in agricoltura, di **“fare la cosa giusta, nel posto giusto, al momento giusto”** (Agricoltura di precisione, secondo Pierce e Novak, 1999).
- ❑ Approccio più ampio, **“Site-Specific Crop Management (SSCM) “Una forma di Agricoltura di precisione dove le decisioni sull'applicazione delle risorse e pratiche agronomiche sono state migliorate per meglio adattarsi alle esigenze del suolo e delle colture al variare delle condizioni di campo”**.

Ciò si ottiene attraverso:

- Ottimizzazione dell'efficienza produttiva e della qualità
- Minimizzazione dell'impatto ambientale e dei rischi.