Innovazione tecnologica per il miglioramento delle produzioni e dei processi agro-alimentari nelle PMI

Il progetto, finanziato dal MIUR nell'ambito del Programma Operativo Nazionale 2000-06, mira a generare conoscenze e servizi innovativi per le PMI al fine di migliorare la qualità dei prodotti e dei processi e sviluppare la cultura dell'innovazione.
Avviato nel 2002, sarà concluso nel 2006.

Risultati e servizi attesi

- Marcatori molecolari di qualità legati all'ambiente. **Microchip di controllo.**
- **Protocolli innovativi** per ridurre la carica d'inoculo di patogeni nel terreno.
- **Mezzi di lotta innovativi** a basso impatto ambientale (solarizzazione) per ridurre l'impiego dei fitofarmaci.
- **Produzioni eco-compatibili.** Disciplinari di produzione del frumento e modelli matematici per la caratterizzazione della granella.
- **Nuovi prodotti di IV gamma**. Screening di specie e cultivar per il miglior livello qualitativo in funzione della destinazione d'uso.
- **Piattaforma informatica intelligente** per un sistema di diagnosi e monitoraggio epidemiologico delle fitopatologie.
- Analisi d'impatto dei **prodotti biotecnologici** sul mercato.
- **Servizi avanzati** di consulenza e diagnostica.

Partner
Università di Catania
Istituto Sperimentale per l'Agrumicoltura (MiPaF)
Xenia progetti
IBM
AID

Responsabile scientifico
A. Catara

Coordinamento di progetto
N. Paparone

PON 2000-06
Ricerca Scientifica, Sviluppo Tecnologico, Alta Formazione
Progetto n. 12839

MIUR

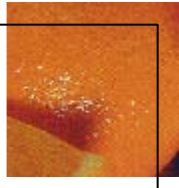
Technological innovation for the improvement of agrofood productions and processes in SMEs

The project, financed by the MIUR (Ministry of University and Research) within the ambit of the National Operative Program 2000-2006, aims to create innovative knowledge and services for SMEs in order to improve the quality of products and processes and to develop an innovation-oriented culture.

Results and Services

- ***Control microchip***. *Molecolar quality markers.*
- ***Innovative protocols*** *in order to reduce the presence of plant pest and pathogens in the soil.*
- ***Innovative and sustainable methods of soil born pathogens control*** *(solarization) in order to reduce the use of chemical products.*
- ***Sustainable productions***. *Production disciplinaries for wheat and mathematic models character the grains.*
- ***Minimally processed products.*** *Screening of species and cultivars in order to improve their quality level in relation to their future use.*
- ***Informatics platforms*** *for an epidemiological system of diagnosis and monitoring of plant diseases.*
- *Analysis of* ***biotechnology products*** *impact.*
- *Advice and diagnosis* ***advanced services.***

Alcuni risultati intermedi sono presentati nelle pagine seguenti.
Some of the results are presented in the following pages.



Identificazione di geni coinvolti nel processo di maturazione delle arance pigmentate

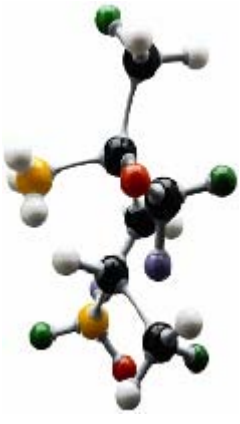
Partner
Istituto Sperimentale per l'Agricoltura di Acireale (MIPaF)

Responsabile scientifico
G. Reforgiato

PSTS staff
T. Corallo
C. Licciardello
G. Di Stefano

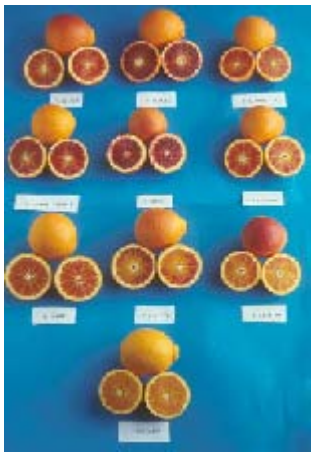
PON 2000-06
Ricerca Scientifica, Sviluppo Tecnologico, Alta Formazione

Le antocianine sono metaboliti secondari, molto diffusi in differenti organi delle piante evolute, aventi varie funzioni e proprietà (antiossidanti, antinfiammatorie, antiradicali liberi, epitelio-riparatrici e modulanti la permeabilità capillare). Esse pertanto contribuiscono ad aumentare il valore commerciale dei frutti che le contengono. Il loro contenuto nelle arance rosse è estremamente variabile ed è correlato al genotipo ed alle condizioni ambientali. Lo studio della biosintesi e dei meccanismi che le influenzano é importante per operare la selezione assistita e il monitoraggio delle relazioni genotipo/ambiente.



I risultati della ricerca ancora in corso dimostrano una diretta correlazione tra i livelli di espressione dei geni CHS, DFR, ANS e UFGT ed il contenuto di antocianina nella buccia e nella polpa dei frutti di arancio.
Sequenze parziali, omologhe alle sequenze regolatrici MYB, e geni differentemente espressi associati alla biosintesi dell'antocianina, sono stati isolati e caratterizzati.

Identification of genes involved in ripening process of blood oranges



Anthocyanins are secondary metabolites, widely spread in different organs of higher plants, having various function and properties (antioxidant, anti-inflammatory, anti free-radicals, epithelial-repairing and capillary permeability resistance modularity). They contribute to increasing the commercial value of oranges. Content of anthocyanins in blood oranges is strictly related to genotype and environmental conditions. The study of their biosynthetic pathway of these pigments will give advantages in the assisted selection and in monitoring the relationship genotype/environment.
Results of the project prove a direct correlation between expression levels of genes CHS, DFR, ANS and UFGT and anthocyanins content in flesh and rind of orange fruits. Sequences homologue to regulatory genes MYB and expressed genes associated to anthocyanin biosynthesis have been selected and caracterised.

Agrumeti ad alta densità mediante inoculazione di un viroide selezionato

Responsabile scientifico
R. La Rosa
M. Tessitori
(*DiSTeF, UNICT*)

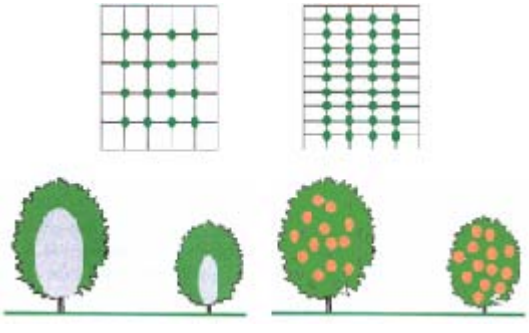
Staff
S. Riera
S. Davino
A. Reina

PON 2000-06
Ricerca Scientifica, Sviluppo Tecnologico, Alta Formazione

Gli impianti ad alta densità (oltre 800 piante per ettaro), consentono produzioni elevate e riduzione dei costi di trattamenti chimici, potatura e raccolta. Essi prevedono l'impiego di piante di taglia ridotta. Un viroide nanizzante che aveva fornito risultati agronomici promettenti, è stato studiato dal punto di vista molecolare, allo scopo di valutare il rischio dell'uso commerciale di tale isolato. La caratterizzazione molecolare del suo genoma a vent'anni dalla inoculazione in alberi allevati in condizioni naturali, conferma la stabilità del viroide in condizioni naturali ed aprono grandi potenzialità al suo uso.

High density citrus orchards through a selected viroid inoculation

High density citrus orchards (over 800 plants for hectare) correspond to an increase of profit, high production per hectare and lower cost of spraying and pruning. For this purpose dwarfed trees must be available. A dwarfing agent, already slurring very interesting agronomic performances has been investigated by molecular approaches in order to test the compatibility of its use with the agrosystem.
The risk assessment of isolate use in commercial conditions, has been analysed through molecular characterization of the its genome twenty years after the inoculation on trees growing in natural fields. Results confirm the stability of genome in natural conditions and open great potentiality in its use.



Schema d'impianto di agrumeto ad alta densità (832 piante) a confronto con impianto convenzionale (416 piante).

High density citrus plantings schemes (832 plants), compared to conventional (416 plants).

Piante di clementine inoculate con il viroide selezionato (sulla sinistra) mostrano una riduzione di sviluppo del 35% dopo tre anni

Clementine trees inoculated with the selected viroid (on the left) are 35% dwarfed after 3 years

Miglioramento delle performance bioagronomiche degli agrumi

Il citrange Troyer è probabilmente il portinnesto più diffuso nell'agrumicoltura mondiale per l'elevata vigoria che conferisce alle piante, la buona qualità indotta nei frutti, la resistenza verso il virus della Tristezza e verso alcuni agenti dei marciumi radicali (*Phytophthora* spp.). Presenta tuttavia alcuni caratteri negativi quali la suscettibilità al marciume secco delle radici e al nematode *Meloidogyne*, la sensibilità alla salinità e al calcare. Per la sua vigoria non è idoneo alla realizzazione d'impianti ad alta densità (>800 piante/ha). L'inserimento di geni rol ABC modifica lo sviluppo del portinnesto ma poco o niente si conosce circa gli effetti sui caratteri bioagronomici sopra citati. Il progetto studia le interazioni fra modificazioni fenotipiche e interazioni dell'apparato radicale, rizosfera e attività biotica.

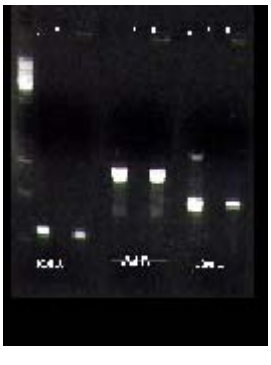
Referenti scientifici
A. Gentile
(*DOFATA, UNICT*)
M. Gennari
(*DACPA, UNICT*)
G. Cirvilleri
(*DiSTeF, UNICT*)

Staff
E. Finocchiaro
F. Sambuco
S. Spina,
A. Bertuccio

PON 2000-06
Ricerca Scientifica,
Sviluppo Tecnologico,
Alta Formazione

Improving the bioagronomic performance of citrus

The citrange Troyer is probably the most widely spread citrus rootstock thanks to the high strength it confers to plants, to the good induced quality of its fruits, to its resistance against the Citrus Tristeza virus (CTV) and Phytophthora spp. However, it has some negative characteristics such the susceptibility to the dry root rot and to the Meloidogyne spp. nematode, the sensibility to salinity and calcareous soil and is not suitable for high density planting (>800 plants/ha).
The genetic transformation to introduce rol ABC genes to modify the growth of the rootstock has been applied but little or nothing is known about the effects on the above mentioned bioagronomics characteristics. The interactions between phenotypical modifications and root apparatus interactions, rhizosphere and biotic activity are evaluated.



PCR con primer specifici rol ABC

PCR with specific primers for rol ABC

Pianta autoradicata

Self-rooted plant

Germogli rigenerati su internodi di citrange Troyer

Shoots regenerate from internodes of citrus Troyer

Film plastici innovativi per la solarizzazione del terreno

Referenti scientifici
G. Cascone
(*DIA, UNICT*)
G. Polizzi
(*DiSTeF, UNICT*)

PSTS Staff
R. Mazzarella
G. Polizzi
A. Vitale

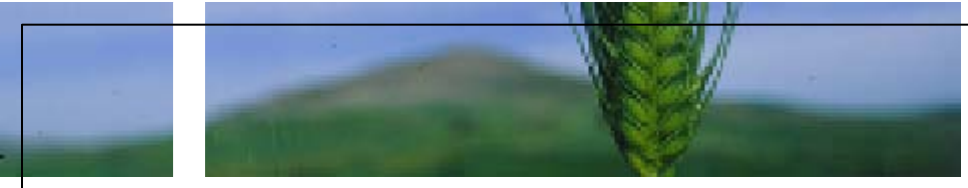
PON 2000-06
Ricerca Scientifica,
Sviluppo Tecnologico,
Alta Formazione

Film innovativi per la solarizzazione del terreno caratterizzati da ridotto spessore, elevato effetto termico, possibilità di essere mantenuti in opera durante la stagione successiva alla solarizzazione o dall'essere biodegradabili, sono stati sottoposti ad analisi spettroradiometriche per la valutazione della trasmittanza nel campo della radiazione solare e della radiazione infrarossa lunga. Mediante prove di solarizzazione sotto serra è stata successivamente verificata la loro efficacia nel ridurre la carica di inoculo di alcuni patogeni tellurici "modello" per effetto dei regimi termoigrometrici indotti nel terreno.
I film innovativi esaminati hanno tutti dato risultati soddisfacenti in termini efficacia del trattamento di solarizzazione.

Testing innovative plastic films for soil solarization

Innovative films for soil solarization differing by thickness, high thermic effect, biodegradability or by the possibility to keep on covering the soil during season following the solarization were spectroradiometric analysed to evaluate the transmittance in both the wavelength of the solar emission and in the longwave range.

Solarization trials under greenhouse were carried out to evaluate the effectiveness of the innovative films in reducing, thanks to the thermal-hygrometric regimes induced in the soil, the inoculum density of some soil-borne fungal pathogens.
All the innovative films tested provided satisfactory results in terms of efficacy of solarization treatment.



Messa a punto di un simulatore di regimi termici

La tecnica della solarizzazione per ridurre i parassiti presenti nel terreno è attuabile solo per un breve periodo dell'anno, generalmente coincidente con i mesi di giugno e luglio.

Le caratteristiche dei film, le condizioni pedoclimatiche e i parassiti presenti influenzano il risultato.

Al fine di realizzare in laboratorio i regimi termici caratteristici dei terreni sottoposti a solarizzazione è stata messa a punto un'apparecchiatura capace di riprodurre andamenti di temperatura prefissati su campioni di terreno.

In tal modo è possibile:
- riprodurre diverse condizioni operative
- valutare differenti substrati
- monitorare la sopravvivenza dei patogeni

E' in fase di realizzqzione un sistema previsionale per definire la durata del trattamento nelle diverse condizioni operative ed erogare servizi agli agricoltori.

Referenti scientifici
G. Cascone
(*DIA - UNICT*)
G. Polizzi
(*DiSTeF - UNICT*)

Staff
R. Mazzarella
G. Polizzi
A. Vitale

PON 2000-06
Ricerca Scientifica,
Sviluppo Tecnologico,
Alta Formazione

Setting up a simulator of thermal regime

The on field - solarization in order to control the soil parasites is a technique feasible for a short period of the year, generally through June and July.

Film characteristics, pedoclimatic conditions and parasites influence the results.

An instrumentation capable to reproduce prearranged temperature regimes on soil samples was set up. The aim is to simulate in laboratory the thermic conditions usually measured during solarization trials.

The instrumentation allows:
- *to reproduce different operative conditions*
- *to utilize different substrates*
- *to monitor the survival of pathogens*

A provisional data base to foster the lenght of application in different conditions will be developed to help to farmer decisious.

Apparecchiatura per la simulazione dei regimi termici nel terreno

Instrumentation for the simulation of soil thermal regimes

Valorizzazione di acque reflue per usi irrigui

La fitodepurazione di acque reflue è una risorsa alternativa ai metodi convenzionali di depurazione. Essa è possibile grazie a nuovi sistemi idonei di filtrazione-erogazione a microportata per la somministrazione irrigua.

La sperimentazione:

- Due nuove tipologie di filtri e quattro di ali gocciolanti.
- Due cultivar di pomodoro da mensa (Incas e Missouri) e due di peperone (Pepita e Cesario) trattate con acque reflue fitodepurate.

Risultati:

- I parametri qualitativi delle produzioni sono conformi agli standard igienico sanitari.
- Abbattimento della contaminazione di origine fecale (Coliformi e Streptococchi fecali) del 99,9% e di microrganismi patogeni (Salmonella spp e uova di elminti) del 100%.

Referenti scientifici
S. Barbagallo
(*DIA - UNICT*)
R. La Rosa
(*DiSTeF - UNICT*)
G. Restuccia
(*DACPA - UNICT*)

PSTS Staff
A. Barbera
V. Giannone
A. Restuccia

PON 2000-06
Ricerca Scientifica,
Sviluppo Tecnologico,
Alta Formazione

Exploitation of wasterwaters irrigation for penposes

Utilization of a subsurface horizontal flow constructed wetlands system as an alternative resource to conventional water treatment. Its application is possible thanks to filtration and distribution systems suitable.

Experimental design:

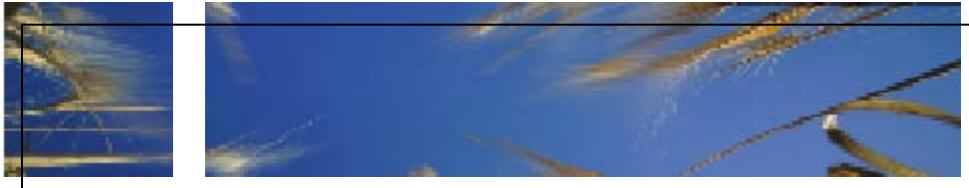
- *Two new kinds of filters and four new kinds of dripping wings.*
- *Two cultivars of tomato (Incas and Missouri) and two of pepper (Pepita and Cesario)treated with phyto-depurated wastewaters.*

Results:

- *Organoleptic characteristics and trade value of crops corresponding to standards.*
- *Faecal Coliforms and Streptococci decrease by 99,9%; Salmonella and helminth eggs by 100%.*

Trattamento convenzionale di acque reflue civili

Conventional wastewater treatment



Disciplinari di produzione di frumento duro da coltivazione convenzionale e biologica

Nelle 15 varietà di frumento duro poste a confronto la durata del ciclo biologico e dell'intervallo semina-spigatura non sono influenzati dalla tecnica colturale adottata.
La produzione di granella non ha incrementi significativi per effetto della concimazione azotata.
Le precessioni colturali in cui il frumento segue a leguminose determinano rese più elevate e migliori caratteristiche agronomiche della granella.
In regime biologico, si ha un calo medio del 1-1,5 % del contenuto proteico e del glutine secco.
Le caratteristiche nutrizionali, igieniche e tecnologiche di circa 200 campioni provenienti da diverse località frumenticole della Sicilia, saranno disponibili sul portale delle tecnologie agroalimentari.

Referenti scientifici
S. Cosentino
(DACPA, UNICT)

PSTS Staff
G. D'Agosta
G. Testa
C. Raciti
E. Sanzone

PON 2000-06
Ricerca Scientifica, Sviluppo Tecnologico, Alta Formazione

MIUR

Production disciplinaries for durum wheat coming from conventional and organic cutivation

In the 15 evaluated cultivars the length of both growing season and seeding-earing time interval, is not influenced by crop management.
Yield does not increase significantly with nitrogen supplying.
Higher yields and better agronomic performances characterize those crop rotations in which wheat follows legumes.
The dietetic, hygienic and technological characteristics of about 200 grain samples, coming from different areas of Sicily, will be available on the web portal for agroindustry technologies.

Alveografo di Chopin con Alveolink-N

Chopin Alveograph with Alveolink-N

Modello di simulazione delle caratteristiche di qualità della granella del frumento duro in relazione a parametri diversi

Referente scientifico
S. Cosentino
(DACPA, UNICT)

PSTS Staff
G. D'Agosta
C. Raciti
E. Sanzone
G. Testa

PON 2000-06
Ricerca Scientifica,
Sviluppo Tecnologico,
Alta Formazione

- Definizione degli algoritmi che correlano la temperatura dell'aria, il contenuto idrico del terreno, la resa e la somministrazione di concime azotato con il contenuto proteico del frumento duro.
- Il modello è stato validato su dati provenienti da numerose situazioni sperimentali caratterizzate da condizioni pedoclimatiche differenziate.
- Il modello sarà calibrato per le più comuni varietà di frumento duro coltivate in Sicilia.

Simulation model of quality grain characteristics of durum wheat in relation to different parameters

- *Definition of the algorithms that correlate air temperature, soil water content, yield and nitrogen fertilisation with the grain protein content of the durum wheat.*
- *The model has been validated on data coming from different experimental sites characterised by different soil and environment conditions.*
- *The model will be calibrated for the most common varieties of durum wheat cultivated in Sicily.*

Valutazione di ceppi rizobici in leguminose coltivate ai fini del miglioramento delle produzioni

Partner
Università di Catania
DACPA - Sezione
Scienze Agronomiche

Referenti scientifici
V. Abbate
(*DACPA - UNICT*)

PSTS Staff
Mohammad Ali Doust

PON 2000-06
Ricerca Scientifica,
Sviluppo Tecnologico,
Alta Formazione

La ricerca é articolata in diverse attività:

- Messa a punto di tecnologie e processi innovativi a sostegno della qualità delle produzioni dei sistemi colturali nelle aree interne.
- Raccolta e caratterizzazione di ceppi rizobici di provenienza siciliana in leguminose coltivate ai fini del miglioramento delle produzioni.
- Creazione di una collezione di ceppi rizobici nodulanti le leguminose di origine mediterranea e valutazione di binomi micro/macrosimbionti.

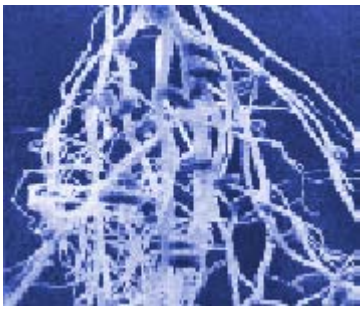
Sono già disponibili **45** ceppi rizobici di provenienza siciliana preventivamente caratterizzati e testati. Sei ceppi (da fagiolo, lenticchia e favino) presentano migliore attività nodulante. Protocolli e tecniche di inoculazione in campo sono erogati su richiesta.

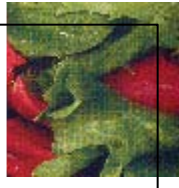
Evaluation of rhizobium strains in crop legumes in order to improve the productions

The research is developed in different activies:

- *Innovative technologies and processes supporting quality of sustainable agriculture productions in southern inland areas.*
- *Realization of a collection of grain legumes rhizobium strains, coming from diverse Sicilian areas and their characterization and testing.*
- *Evaluation of specific plant-rhizobium interactions in order to single out the more productive matches of micro/macrosimbionts.*

Sicilian rhizobium strains characterised and tested are available for field application. Best nodulation activity was observed on one strain from bean and lens and four from faba bean. Methods for field inoculation are offered upon request.





Innovazioni di prodotto e di processo per alimenti di IV gamma

Referenti scientifici
G. Blandini
G. Tomaselli
(DIA, *UNICT*)
R. La Rosa
(*DiSTeF, UNICT*)
F. Branca
G. Noto
G. Spagna
(*DOFATA, UNICT*)

Staff
V.Giannone
C. Longo
A. Celesti
D. Scuderi
B. Ingallinera

PON 2000-06
Ricerca Scientifica,
Sviluppo Tecnologico,
Alta Formazione

Il progetto mira ad ottenere:

- nuovi assortimenti merceologici
- nuove modalità di trattamento
- nuove tecnologie per la shelf-life
- imballaggi "attivi"
- nuove apparecchiature e impianti
- manuali igienico-sanitari e di qualità
- protocolli operativi
- ottimizzazione del prodotto/processo
- 23 cultivar di lattuga e 8 di finocchio sono stati sperimentati al fine di ampliare la gamma degli assortimenti merceologici.
- Trattamenti integrati di confezionamento e di stabilizzazione migliorano la shelf-life (8-10gg) dei prodotti IV gamma.
- Mediante protocolli operativi saranno erogati servizi aziendali per migliorare il processo produttivo e la qualità dei prodotti.

Product and process innovations for sliced vegetables

The project is aimed offer:

- *new product assortment*
- *new methods of treatment*
- *new technologies for the shelf-life*
- *"active" packaging*
- *new equipment and systems*
- *sanitary and quality manuals*
- *operating protocols*
- *optimisation of product/process*
- *23 cultivars of lettuce and 8 fennels have been tested in order to enlarge the range of the product assortment.*
- *Combined treatments of packaging and stabilisation improve the shelf-life (up to 8-10 days) of the sliced vegetables.*
- *New services to improve the producing process and the quality of the products are available for the SMES.*