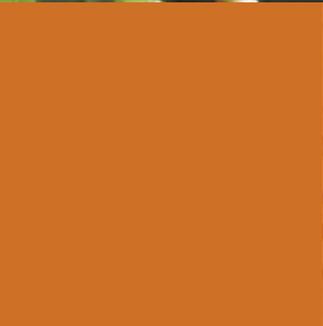
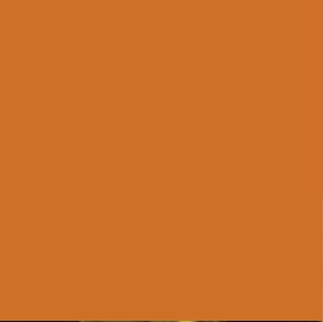




Manuale tecnico applicativo
**PRODUZIONE COMPETITIVA DI MANDARINI
CON ELEVATE CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE,
SENSORIALI, NUTRIZIONALI E SALUTISTICHE**





Manuale tecnico applicativo
**PRODUZIONE COMPETITIVA DI MANDARINI
CON ELEVATE CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE,
SENSORIALI, NUTRIZIONALI E SALUTISTICHE**

CUP G66D11000290009



Programma
di Sviluppo
Rurale PSR
Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo
Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali.



Repubblica Italiana
Regione Siciliana
Assessorato Regionale
delle Risorse Agricole e Alimentari



Ministero delle Politiche Agricole
Alimentari e Forestali



Unione Europea
FEASR

Lavoro realizzato con il finanziamento della Regione Siciliana, Assessorato Regionale dell'Agricoltura, dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea -Dipartimento Interventi Infrastrutturali, nell'ambito del progetto *Filiera di grano duro corta, "autenticata" e "rintracciabile"*, PSR 2007-2013 misura 124

Responsabile scientifico Antonino Catara

Coordinamento tecnico-amministrativo Nicoletta Paparone e Sebastiano Di Stefano, PSTS

Hanno collaborato

Parco Scientifico e Tecnologico della Sicilia

Antonino Catara

Alessandro Cento

Giovanni Fava

Valentina Gagliardo Briuccia

Angelo Malvuccio

Giuseppe Nobile

Francesco Pappalardo

Marco Antonio Russo

Ombretta Scifò

MKTG

Maria Stassi

Università degli Studi di Catania, DISPA

Patrizia Bella

Rosa La Rosa

Indice

Premessa	pag. 5
Progetto	
Partenariato	11
Obiettivi	14
Azioni	14
Attività	
Piano di lavoro	17
Analisi dei terreni e delle acque di irrigazione e delle foglie	17
Linee guida per la concimazione	20
Rilievi su portainnesti e potatura	27
Analisi dei frutti	30
Norme tecniche di difesa integrata	
Linee guida	35
Problemi fitopatologici specifici del mandarino	43
Principi attivi ammessi su agrumi e limitazioni d'uso	45
Tecnologie di monitoraggio e diagnosi	
Monitoraggio dei parametri meteo	49
Portale delle avversità degli agrumi	51
Nuove configurazioni di prodotto	
Spremute istantanee	57
Preparati di IV gamma	62
Trasferimento tecnologico e divulgazione dei risultati	
Attività di comunicazione	71
Educazione alimentare	75
Conclusioni	79
Bibliografia	83



Premessa

Secondo i dati ISTAT il consumo europeo di frutti mandarino-simili, a differenza di quello delle arance, è in continuo incremento. È quindi importante offrire una vasta gamma di prodotti che riesca a coprire un calendario di commercializzazione ampio e che abbiano un valore nutrizionale elevato.

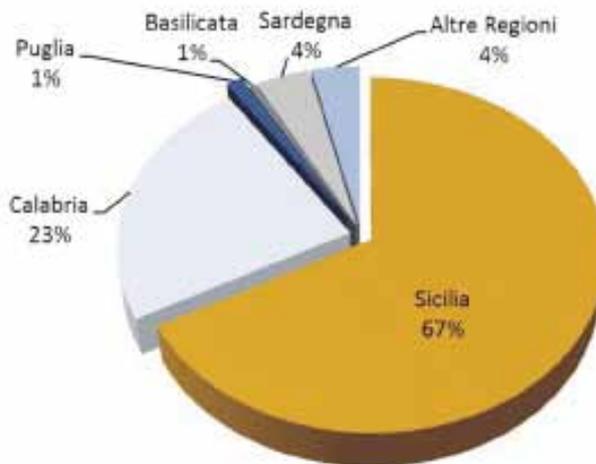
Il gruppo dei mandarino-simili racchiude un insieme di specie con frutti molto differenti per dimensioni, colore e consistenza della buccia.

Il mandarino «Tardivo di Ciaculli», prende il nome dall'area dove fu scoperto, e dall'epoca di maturazione più tardiva rispetto a quella del mandarino Avana tradizionalmente coltivato. Infatti, vengono raccolti nel mese di marzo, quando la produzione di altri mandarini è ormai terminata, da cui il nome "marzuolo". La pianta presenta vigore medio, portamento globoso, chioma densa e quasi totale assenza di spine. La foglia ha una forma lanceolata con apice appuntito di colore verde intenso (verde chiaro nella pagina inferiore), piccolo corto e alette assenti. Le ottime caratteristiche qualitative, quali il forte aroma e l'alto contenuto zuccherino, la scarsa tendenza a spigare e la buona resistenza al trasporto dei frutti hanno consentito per lungo tempo un ampio successo sul mercato, nonostante la presenza di semi (4-12).

Più recentemente l'arrivo di nuove varietà e ibridi con frutti apireni, di pezzatura maggiore, più resistenti sulla pianta e ai trasporti, ha orientato la preferenza dei consumatori verso varietà senza semi. Comunque, alle caratteristiche sensoriali del succo del mandarino di Ciaculli sono riconosciute qualità superiori che suscitano ancora l'interesse

per la produzione di bevande, liquori, dolci, etc... Non poche avversità ostacolano lo sviluppo di questo gruppo di agrumi. Fra questi è una disaffinità di innesto con il citrange che limita la longevità delle piante.

La diffusione dell'agrumicoltura in molti paesi del mondo e la globalizzazione dei mercati, hanno creato per questa cultivar condizioni di mercato difficili, che il progetto ASSO.PRO.MAND. si ripropone di allontanare, valorizzandone i pregi anche attraverso lo sviluppo di prodotti più adeguati ai moderni stili di vita quali il succo "espresso" e gli assortimenti "ready to eat" e l'adozione di buone pratiche colturali che valorizzino le caratteristiche organolettiche, sensoriali e nutritive di questi frutti. I risultati ottenuti sono promettenti e prontamente trasferibili.



La superficie coltivata a mandarino in Italia è pari a 6.437 ha il 67% della quale in Sicilia (ISMEA 2013)

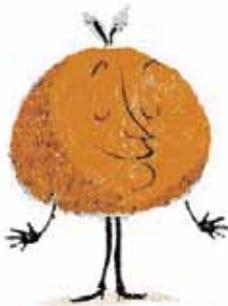


Premessa

Varietà	Settembre			Ottobre			Novembre			Dicembre			Gennaio			Febbraio			Marzo			Aprile		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Miyagawa		●	●	●	●	●																		
Clemapo Delizia			●	●	●	●																		
Primosole				●	●	●	●																	
Desiderio					●	●	●	●	●															
Clem. spinoso						●	●	●	●															
Clem. Ragheb							●	●	●	●														
Monreal apir. VCR							●	●	●	●														
Etna							●	●	●	●	●													
Clem. Marisol							●	●	●	●	●	●												
Mand. Comune									●	●	●	●	●	●	●									
Clem. Corsica II									●	●	●	●												
Simeto									●	●	●	●												
Sirio								●	●	●	●	●	●	●										
Alkantara									●	●	●	●	●	●	●									
Nova									●	●	●	●	●	●										
Amoa 8										●	●	●	●	●	●									
Clara											●	●	●	●	●									
Tacle												●	●	●										
Ota 9													●	●	●	●	●							
Clem. Hernandina													●	●	●	●	●							
Tardivo Ciaculli															●	●	●	●	●	●	●	●		
Mandalate																●	●	●	●	●	●	●	●	
Mandared																	●	●	●	●	●	●	●	



DARINO MANDARINO TARDIVO DI CIACULLI



CIOCOLATO RETTIFICATALE
DI MODICA

50%

Made in Sicily



SUCCO DI
**Mandarino
Tardivo di
Ciaculli**
SURGELATO

**SUCCO DI
Mandarino
Tardivo di
Ciaculli**
SURGELATO

**SUCCO MANDARINO
MANDARINO TARDIVO DI
CIACULLI**

MANDARINSAFT TROZESSEL
Zusammensetzung: 100%
Aufbereitung: 1 Tag im Gefrierfach
in der Tiefkühltruhe (-18°C) / 1 Tag
in der Tiefkühltruhe (-18°C) / 1 Tag
in der Tiefkühltruhe (-18°C)

**MANDARIN SAUCE DI
FROZEN**
Ingredienti: acqua, mandarini (100%)
Storage: 10 giorni in frigorifero a 4°C
in un contenitore ermetico. Conservare
in un luogo fresco e asciutto.
Contiene no colorings or preservatives. Store
in a closed product. Best before use the shelf
life.

SUCCO DI MANDARINO
Ingredienti: mandarini (100%)
Preparazione: 10 giorni in frigorifero a 4°C
in un contenitore ermetico. Conservare
in un luogo fresco e asciutto.
Contiene no colorings or preservatives. Store
in a closed product. Best before use the shelf
life.

SUCCO DI MANDARINO
Materie prime: mandarini (100%)
Preparazione: 10 giorni in frigorifero a 4°C
in un contenitore ermetico. Conservare
in un luogo fresco e asciutto.
Contiene no colorings or preservatives. Store
in a closed product. Best before use the shelf
life.



PRESIDIO SLOW FOOD® MANDARINO TARDIVO DI CIACULLI
(estratto dal disciplinare di produzione)

ART. 1 DENOMINAZIONE E TIPOLOGIA DEL PRODOTTO La denominazione del prodotto è Mandarino Tardivo di Ciaculli, appartenente alla famiglia delle Rutacee specie *Citrus reticulata*.

ART. 2 ZONA GEOGRAFICA DI PRODUZIONE Il mandarino denominato “Mandarino Tardivo di Ciaculli” ha avuto origine e viene prodotto dai terreni individuati all’interno del parco agricolo di Palermo e contenente i fondi siti nella contrada Ciaculli - Croce Verde Giardino.

ART. 3 RIFERIMENTI STORICI Il “Mandarino Tardivo di Ciaculli” è prodotto dagli agricoltori operanti nel Parco Agricolo di Palermo che costituisce la parte residua dell’originario territorio agricolo individuato come la Conca d’Oro di Palermo.

ART. 4 CARATTERISTICHE PEDOCCLIMATICHE DELL’AREA DI PRODUZIONE Il terreno si presenta franco –argilloso -sabbioso in superficie ed argilloso -sabbioso in profondità e con una giacitura tendenzialmente pianeggiante.....terreni pedecollinari che vengono terrazzati e che si spingono fino ad un’altezza di 250 m s.l.m. Le precipitazioni oscillano da 500 a 700mm annui,.... numero di giorni piovosi 70. Le temperature invernali raramente scendono al di sotto di 6-7° C con una media di 10-12° C; quelle estive possono raggiungere i 34° e mediamente si attestano intorno ai 27°C.

ART. 5 PRATICHE DI IMPIANTO Il materiale da utilizzare per la propagazione delle piante deve essere di elevata qualità, certificato e selezionato....NON è ammesso l’impianto di cloni da miglioramento genetico in qualsiasi modo e a qualsiasi titolo ottenuti. La scelta del portinnesto a) Arancio Amaro (*Citrus aurantium* L.); b) Pompelmo (*Citrus paradisi* Macf.).... Nel caso di impianti ancora giovani, è possibile ricorrere alla pratica del reinnesto.....

ART. 6 TECNICHE COLTURALI Le piante di Mandarino Tardivo di Ciaculli Presidio Slow Food® sono allevate a chioma piena, imbrancate ad un’altezza di 80-100 cm dal suolo cercando di realizzare una forma a vaso aperto globoso con 3-4 rami principali. mezzi meccanici idonei per la rimozione della flora spontanea. contenuto dei sali <1.500- 1.600 p.p.m..

ART. 7 CONCIMAZIONENelle condizioni più comuni gli apporti orientativi sono ogni anno complessivamente di 200 kg di azoto, 40 kg fosforo e 140 kg di potassio.la concimazione fogliare.... può essere effettuata durante tutto l’anno.

ART. 8 DIFESA Tutte le produzioni di Mandarino Tardivo di Ciaculli Presidio Slow Food® rientrano nei sistemi di conduzione integrato o biologico, sia per la gestione della difesa delle piante che per il controllo della flora spontanea.

ART. 9 RACCOLTA raccolta tempestiva per evitare decadimenti qualitativi del frutto dovuti alla spigatura.....a) Acidità del frutto compresa tra 0.5- 1.2 %; b) Contenuto totale di zuccheri non inferiore al 10%; c) (E/A) rapporto estratti solubili/acidità compreso tra 11 e 18.....quantità di succo, stabilita non inferiore al 33%,..... colore dell’esocarpo.

ART. 10 CONSERVAZIONE, STOCCAGGIO, LAVORAZIONE può essere conservato senza eccessivi decadimenti qualitativi per circa 20 giorni in cella frigorifera a 4-6 °C. E’ ammessa la produzione di trasformati e derivati che sono regolati da specifici allegati a questo disciplinare.

ART. 11 CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE IDENTIFICATIVE DEL PRODOTTO ... il peso medio di frutti va da 75 a 90 grammi. La buccia è spessa circa 0.3 cm, liscia, giallo cromo con numerose ghiandole oleifere. I semi sono in numero variabile da 4 a 12 e i segmenti da 8 a 13.

ART. 12 CONFEZIONAMENTO La produzione del Mandarino Tardivo di Ciaculli Presidio Slow Food® deve essere riferita necessariamente ed esclusivamente ai frutti di categoria ‘EXTRA’ (diametro > 58 mm).

Progetto

Partenariato

Obiettivi

Azioni





Progetto

PARTENARIATO

Capofila

Parco Scientifico e Tecnologico della Sicilia S.c.p.a., (CT). Società partecipata dalla Regione Siciliana (87,8 %) con competenza per l'area strategica "Ricerca scientifica e tecnologica".

Partners

Le aziende agricole partner del progetto sono ubicate tre nella Sicilia Orientale e due nella Sicilia Occidentale:

- Gagliardo Briuccia Valentina c.da Conca d'Oro (PA)
- Gagliardo Briuccia Giovanni c.da Conca d'Oro (PA)
- Zuccarello Domenica, c.da Santo Stefano - Ramacca (CT)
- Blatti Catena, Mineo (CT)
- Salafia Massimo, Carlentini (SR)

Ciascuna azienda ha messo a disposizione un ettaro di agrumeto per tutta la durata del progetto. In tal modo è stato possibile valutare l'influenza dei parametri pedoclimatici, dell'età delle piante e dei modelli culturali.

Sempre nella Sicilia Orientale sono ubicate:

- MKTG società cooperativa (PA)
- Associazione Interpodereale Briuccia (PA)

Il partner industriale è A.A.T., Z. I. Blocco Palma I (CT). L'azienda produce un'ampia gamma di macchine spremiagrumi dotate di processi avanzati per il settore Ho.Re.Ca.

Azienda agricola: Gagliardo Briuccia Valentina

Sede: Palermo, Viale Giasone n.27

Ubicazione parcella operativa: Palermo, contrada: Fondo Briuccia "Conca d'Oro". Foglio di mappa: 94, particella: 269. Coordinate GPS: Lat. N38°05'21.5" Long. E013°26'25.2"

Sesto di impianto: m 5x5 (con controsesto)

Varietà: Tardivo di Ciaculli

Portinnesto: arancio amaro

Età impianto: 25 anni

L'azienda segue il programma Regionale Metafert.





Progetto

Azienda agricola: Gagliardo Briuccia Giovanni

Sede: Palermo, Scillato, c.da Firrione

Ubicazione parcella operativa: Palermo, fondo Briuccia "Conca d'Oro", foglio di mappa: 94, particella: 1782, ex 911. Coordinate GPS: Lat.N38°05'25", Long. E013°26'4"

Sesto di impianto: m 5x5 (con controsesto)

Varietà: Tardivo di Ciaculli

Portinnesto: arancio amaro

Età impianto: 18 anni

L'azienda opera in regime biologico, non fa uso di concimi e trattamenti fitosanitari ed esegue il contenimento delle erbe infestanti con decespugliatore.

Azienda agricola: Zuccarello Domenica

Sede: Palagonia Via V. Emanuele n.256

Ubicazione parcella operativa: Catania, comune: Santo Stefano di Ramacca. Contrada: Torremuzza. Foglio di mappa: 343, particella: 146.

Coordinate GPS: Lat.N37°23'25" - Long. E014°44'10"

Sesto di impianto: m 5x5

Varietà: Tardivo di Ciaculli

Portinnesto: arancio amaro

Età impianto: 18 anni

L'azienda segue un programma di produzione integrata facendo uso di fertilizzanti fogliari e formulati antiparassitari ammessi dal disciplinare regionale.





Progetto

Azienda agricola: Blatti Catena

Sede: Palagonia (CT), Via Rossini n.4.

Ubicazione parcella operativa: Catania, comune: Mineo. Contrada: Monaci. Foglio di mappa: 13, Particella: 417.

Coordinate GPS: Lat. N37°22'30''

Long. E014°43'78''

Sesto di impianto: m 5x5 (con controsesto)

Varietà: Tardivo di Ciaculli

Portinnesto: arancio amaro

Età impianto: 15 anni (e reinnesto nel controsesto)



Azienda agricola: Salafia Massimo

Sede: Francofonte (SR), Via S. Franco n.75.

Ubicazione parcella operativa: Comune: Carlentini (SR). Contrada: Crescionara. Foglio di mappa: 42, particella: 51 e 302. Coordinate GPS: Lat. N37°14'48.62'', Long. E014°56'19.25''

Sesto di impianto: m 5,5 x 5,5 (con controsesto reinnestato)

Varietà: Tardivo di Ciaculli

Portinnesto: arancio amaro

Età impianto: 20 anni





OBIETTIVI

Il progetto propone soluzioni per promuovere le produzioni di mandarino, e segnatamente del Mandarino Tardivo di Ciaculli, presidio slow food di notevole pregio, al fine di:

- superare i punti di debolezza;
- recuperare margine economico per i produttori;
- ottenere nuove configurazioni di prodotto e semilavorato capaci di sfuggire alle attuali regole commerciali.

A tal fine il progetto si propone di:

- ottimizzare gli interventi colturali supportando l'azione di assistenza tecnica con le **tecnologie di monitoraggio meteo e di diagnosi via web**;
- sviluppare tecniche ad **impatto ambientale tendente a zero**, per soddisfare la domanda di **prodotti salutistici** e valorizzare i contenuti nutrizionali, organolettici e sensoriali dei mandarini;
- offrire al consumatore nuovi prodotti adeguati ai mutati stili di vita apprezzati in termini di costi/qualità effettiva e percepita.

AZIONI

1. Razionalizzazione degli interventi colturali.

Implementare dei modelli predittivi basati sulla valutazione di parametri biologici e microclimatici, che permettono di stimare la probabilità di sviluppo di parassiti e patogeni.

Trasferire, verificare e collaudare l'innovazione per indirizzare le scelte agronomiche e massimizzare la sostenibilità ambientale.

2. Accrescere la competitività delle imprese siciliane produttrici di mandarini.

Ampliamento della destinazione d'uso del prodotto mediante distributori automatici di spremute e assortimenti di prodotti IV gamma.

Sviluppare sistemi integrali di analisi e valutazioni sensoriali mediante sistema olfattivo artificiale.

Test di valutazione realizzati sui nuovi prodotti ottenuti.

3. Divulgazione e diffusione dei risultati.

Avviare una forma stabile di dialogo tra i diversi segmenti della filiera produttiva e i consumatori.

Attività

Piano di lavoro

Analisi dei terreni e delle acque
d'irrigazione e delle foglie

Linee guida per la concimazione

Rilievi su portainnesti e potatura

Analisi dei frutti





Attività

PIANO DI LAVORO

La gestione agronomica delle aziende partner è stata supportata da sopralluoghi per la valutazione dello stato vegeto-produttivo delle piante nelle singole aziende, analisi chimiche e fitopatologiche e lo sviluppo di una serie di analisi di laboratorio e prove sperimentali.

Parallelamente sono stati avviati i rilievi dei dati meteo con stazione Netsens installata presso una delle aziende site a Ciaculli, e l'elaborazione dei dati messi a disposizione dal SIAS e la scelta dei materiali e la messa a punto delle tecnologie di confezionamento e di rilevamento dei profili olfattivi, la riconfigurazione della macchina spremiagrumi, lo studio di fattibilità per la realizzazione del portale per la diagnosi a distanza, la ricerca del materiale documentale, il piano di divulgazione e trasferimento tecnologico. In relazione ai dati analitici acquisiti, è stato suggerito il piano di concimazione (regolarmente eseguito), il tipo di potatura ove necessario e le altre operazioni colturali.

A diversa epoca di maturazione sono state eseguite le analisi chimico-fisiche sui frutti, le prove di spremitura con "Expressa", il confezionamento di frutti con varie modalità (IV gamma) e la caratterizzazione dei profili olfattivi con il naso elettronico.

ANALISI DEI TERRENI E DELLE ACQUE D'IRRIGAZIONE E DELLE FOGLIE

Il piano di campionamento e analisi è stato sviluppato secondo criteri standardizzati ufficiali. I campioni di terreno sono stati prelevati da almeno cinque buche

per ettaro, alla profondità di 25-30 cm, evitando eventuali porzioni del campo con problemi particolari, ad esempio



di difficoltà di smaltimento delle acque.

I campioni di acqua sono stati prelevati alla fine della campagna irrigua, distinguendo la fonte di approvvigionamento.

Il prelievo delle foglie è avvenuto nel periodo ottobre-novembre secondo criteri di rappresentatività, scartando le piante affette da problemi fitosanitari palesemente connessi con l'assorbimento radicale o il trasporto di nutrienti o la produzione e la traslocazione di elaborati.

I metodi di analisi utilizzati sono quelli ufficiali.

L'interpretazione dei risultati si è fatto riferimento a standard ampiamente accettati o a pubblicazioni scientifiche.

Asportazioni di elementi minerali (Kg) per 30 t di produzione di agrumi

Specie	Elementi				
	N	P	K	Ca	Mg
Arancio	42	7,2	45	17,1	10,5
Limone	30	6,6	45,6	13,2	10,5
Mandarino	-	7,2	42,3	33,3	11,1
Pompelmo	18	6	46,8	24,1	12,3



Parametri chimico-fisici delle acque per uso irriguo delle aziende partner

Parametri	Unità di Misura	Campioni/Aziende					
		Az.1	Az.2 P	Az.3	Az.4	Az.5 T	Az.5 P
Conducibilità (25°C)	µS/cm	920	2540	1400	3720	850	960
pH		8,2	7,1	8,1	7	8,3	7,5
Solidi Totali disciolti	mg/L	690	1905	1050	2790	637,5	720
Cloruri	mg/L	58,6	580,6	176,7	591,4	519,4	42,9
Nitrati	mg/L (NO3-N)	2,9	73,8	< 1	147,5	86,9	1,7
Solfati	mg/L (SO4)	311,6	176,2	344,2	1537,8	193	187,6
Alcalinità totale	meq/L (CaCO3)	142	377	174	348	398	364
Carbonati	mg/L (CO3)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	18
Bicarbonati	meq/L (HCO3-)	2,84	7,54	3,48	6,96	7,96	6,88
Sodio	mg/L	84,9	330,4	187,7	267,5	338	50,8
Potassio	mg/L	7,4	14,8	12	14,3	13,5	5,9
Calcio	mg/L	115,1	177,3	108,3	520,4	180,1	61,4
Magnesio	mg/L	26,3	89,4	43,9	178,9	91,7	91,2
Durezza Totale	°F	38,4	74	41	207	79	52
SAR	meq/L	1,85	5,03	3,83	2,57	5,09	0,96
SAR aggiustato (adjSAR)	meq/L	3,94	13,8	8,54	7,96	14	2,5
Limite di Todd	mg/L	0,32	1,23	0,79	1,3	1,04	0,09

Valori dei macro- e meso- elementi in campioni rappresentativi di foglie di mandarino Tardivo di Ciaculli prelevati nelle aziende partner negli anni 2012 e 2013.

Parametri	Azienda 1		Azienda 2	Azienda 3		Azienda 4		Azienda 5
	2012	2013	2012	2012	2013	2012	2013	2013
Azoto totale %	2,8	2,4	2,7	2,8	2,4	2,8	2,5	2,2
Fosforo % s.s	0,2	0,19	0,45	0,2	0,19	0,2	0,20	0,20
Potassio % s.s	0,82	1,01	0,75	0,82	1,01	0,69	0,81	1,03
Calcio % s.s	3,3	2,23	3,2	3,3	2,23	3,6	2,07	2,44
Magnesio% s.s	-	0,21	0,19	-	0,18	0,21	0,22	0,19
Sodio % s.s	0,12	0,05	-	0,12	0,05	0,068	0,03	0,06



Parametri chimico-fisici dei terreni delle aziende

Parametri	Unità di Misura	Campioni/Aziende				
		Az.1	Az.2	Az.3	Az.4	Az.5
Scheletro	g/Kg	140	104	34	44	300
Terra Fine	g/Kg	860	896	966	956	700
Terra Fine	Sabbia %	77	75	53	60	55
	Limo fine%	11	9	11	13	15
	Argilla%	12	16	36	27	30
Estratto Saturo	pH	8,1	9,7	7,9	8,4	8,3
	$\mu\text{S/cm}$ (25°C)	1091	1700	3960	1652	850
	Cloruri ppm	17,7	7,7	59	37,3	2,63
Calcare totale	CaCO_3 g/Kg	43,4	130	39,4	23,7	11,8
Azoto totale	g/Kg	0,2	1,7	0,2	0,2	0,2
Fosforo ass. P_2O_5	mg/Kg	60	40	45	40	40
Potassio Scam. (K_2O)	mg/Kg	433,7	532	498	548	
Carbonio organico	g/Kg	16	19	14	21	14
Sostanza organica	g/Kg	27,6	32,8	24,14	36,2	24,1
C/N		80	11,18	70	105	70
Capacità di scambio cationico	meq/100g	12,8	16	30	19,5	48
Calcio (Ca) scam.	meq/100g	14,6	15,03	29,44	18,46	26,25
Sodio (Na) scam.	meq/100g	0,77	1,47	1,03	1,13	0,30
Potassio (K) scam.	meq/100g	0,9	1,1	1,03	1,16	1,02

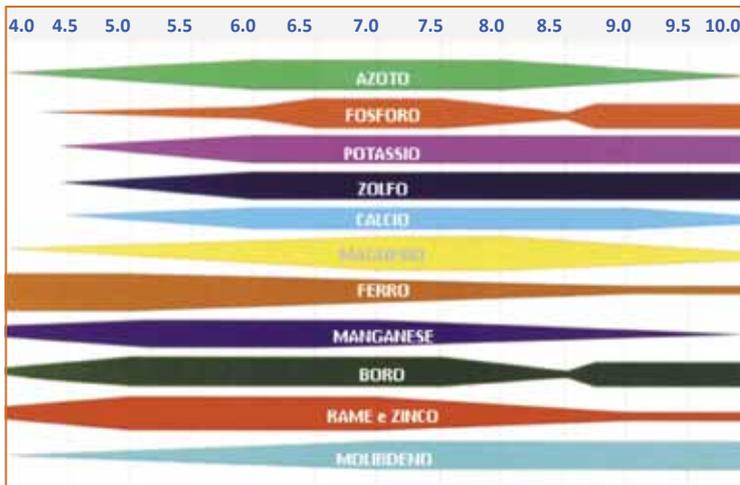


LINEE GUIDA PER LA CONCIMAZIONE

Obiettivo della concimazione è quello di assicurare alle colture gli elementi necessari per ottenere prodotti con standard qualitativi richiesti dai consumatori e dall'industria di trasformazione, attraverso l'uso ottimale dei mezzi tecnici, secondo la buona prassi agricola.

Assume pertanto importanza conoscere preliminarmente lo stato di fertilità del terreno e mettere in atto gli interventi idonei a migliorare la struttura, la capacità di scambio cationico, il contenuto di sostanza organica, il pH, in relazione alle disponibilità di azoto totale, fosforo e potassio scambiabile e di microelementi. L'analisi fogliare potrà essere di aiuto per determinare i livelli di macro e micro elementi disponibili nelle piante.

Influenza del pH del terreno sulla disponibilità di macro e micro elementi



Il piano di concimazione dovrà essere definito alla luce delle caratteristiche genetiche della specie e cultivar di interesse e di un'attenta valutazione dei parametri bio-agronomici e climatici.

Sulla base di questi elementi sarà possibile razionalizzare e finalizzare la concimazione all'obiettivo definito orientando la scelta del tipo di concime, della dose, dell'epoca e modalità di somministrazione, della relazioni tra tipo e fertilità del terreno, concimazione e modalità cui essa dovrà essere eseguita. L'analisi del terreno è il mezzo necessario per conoscere la fertilità e costituisce il punto di riferimento per l'impostazione del piano di concimazione.

Per quanto riguarda il fosforo, normalmente presente come ioni fosforici ($H_2PO_4^-$ e HPO_4^-) in combinazioni minerali e organiche insolubili e poco utilizzabili dalle piante, è da tenere presente che le asportazioni

operate dalle colture sono moderate e le perdite per dilavamento sono irrisorie. L'impiego di adeguate quantità di sostanza organica e di concimi fisiologicamente acidi può evitare apporti elevati di fosfati che comunque finirebbero per essere insolubilizzati, specie nei terreni ricchi di calcare. La scelta del tipo di concime, rilevante per il risultato tecnico-economico e per l'impatto ambientale, dovrà tenere conto di:

- costo dell'unità fertilizzante (N, P_2O_5, K_2O)
- titolo del concime
- effetti specifici sul terreno e sulla pianta
- rilascio nell'ambiente (solubilità, potere di assorbimento da parte del terreno e utilizzazione da parte della coltura).



Attività

La sostanza secca dei vegetali è costituita per il 95% da carbonio (C), idrogeno (H) e ossigeno (O). Il rimanente 5% della sostanza secca della pianta è costituito da elementi che devono essere assorbiti per via radicale. Gli elementi essenziali per lo sviluppo degli agrumi sono: azoto, fosforo e potassio (macroelementi) calcio, zolfo, magnesio (mesoelementi); ferro, zinco, manganese, rame, molibdeno, boro (microelementi). Altri elementi sono importanti in quanto il loro eccesso può provocare fenomeni di tossicità (cloro, sodio, litio, alluminio, nichel, piombo).

Azoto

I sintomi di carenza di azoto si manifestano con un graduale ingiallimento di tutta la lamina fogliare, comprese le nervature, e riduzione delle dimensioni. La fioritura è abbondante ma l'allegagione è scarsa, e la produzione modesta. I frutti presentano un ritardo nella maturazione e buccia estremamente sottile. Nel caso di fenomeni protratti nel tempo l'intera pianta presenta uno sviluppo ridotto.

Simili alla carenza di azoto sono i sintomi causati da alterazioni dell'apparato radicale, in particolare nel caso del marciume secco delle radici. Generalmente però essi si manifestano con un ingiallimento della nervatura principale e di quelle secondarie.

L'eccesso di azoto determina una eccessiva vigoria, scarsa produzione e ritardo di maturazione dei frutti. I frutti presentano buccia spessa e più grossolana, basso contenuto in succo, zuccheri e vitamina C. Sono meno resistenti ai trasporti e maggiormente soggetti alla spigatura. La somministrazione di



fertilizzanti azotati a fine inverno-inizio primavera, nei terreni di medio impasto, o in dosi frazionate nei terreni sciolti consente di mantenere livelli di azoto adeguati. Nelle piante giovani è più utile frazionare gli apporti durante tutto il periodo di attività vegetativa, o utilizzare preparati a lenta cessione. L'azoto può essere applicato anche per via fogliare, preferibilmente quando le foglie hanno raggiunto i 2/3 della dimensione finale. Si raccomanda di controllare gli equilibri con potassio e fosforo.

Fosforo

Le piante in carenza di fosforo mostrano un ritardo di sviluppo, foglie di colore verde scuro, più piccole della norma, filloptosi anticipata. In terreni fortemente calcarei, si possono osservare aree brune internodali per lo più ai margini della lamina fogliare. I frutti cadono prima della raccolta, presentano



Livelli di riferimento rilevabili con l'analisi fogliare per la diagnosi dello stato nutrizionale dell'arancio (Embleton et al., 1973)

Elemento	Classi o livelli nutrizionali ⁽¹⁾		
	Bassa	Ottima	Alta
Azoto (%)	2,2-2,3	2,4-2,6	2,7-2,8
Fosforo (%)	0,09-0,11	0,12-0,16	0,17-0,29
Potassio (%)	0,40-0,69	0,7-1,09	1,10-2,00
Calcio (%)	1,6-2,9	3-5,5	5,6-6,9
Magnesio (%)	0,16-0,25	0,26-0,6	0,7-1,1
Zolfo (%)	0,14-0,19	0,2-0,3	0,4-0,5
Boro (ppm)	21-30	31-100	101-260
Ferro (ppm)	36-59	60-120	130-200 ⁽²⁾
Manganese (ppm)	16-24	25-200	300-500 ⁽²⁾
Zinco (ppm)	16-24	25-100	110-200
Rame (ppm)	3,6-4,9	5-16	17-22 ⁽²⁾
Molibdeno (ppm)	0,06-0,09	0,1-3	4-100
Cloro (%)		<0,30	0,40-0,60
Sodio (%)		<0,16	0,17-0,24

⁽¹⁾I valori indicano la concentrazione degli elementi nutritivi (in % o in ppm) sulla sostanza secca in foglie di 5-7 mesi di età prelevate da rametti non fruttiferi del ciclo primaverile. Questi valori, esclusi quelli dell'azoto, possono essere applicati anche a pompelmo, limone.

⁽²⁾Valori stimati, non certi.

buccia spessa e ruvida, tendono alla spigatura e all'incrinatura e sono poco succosi. A differenza del potassio, boro e altri elementi il fosforo non si accumula sino al punto di produrre effetti tossici. Un certo accumulo può avvenire in concomitanza di insufficiente disponibilità di azoto e zinco. Nelle foglie i valori ottimali di fosforo sono compresi tra

0,12-0,16. Al variare si osservano modificazioni qualitative nei frutti. La somministrazione di concimi fosfatici deve essere effettuata, in modo adeguato e sulla base della disponibilità del terreno al momento dell'impianto. La scelta del tipo di fertilizzante dipende dalle caratteristiche del terreno. Utili possono risultare anche applicazioni fogliari con fertilizzanti solubili in acqua (ad es. fosfato monoammónico). Nelle piante non ancora in produzione il fabbisogno di fosforo è molto modesto (circa ¼ di quello dell'azoto).

Potassio

La carenza di potassio si evidenzia sulle foglie mature, che diventano giallo-bronzo e tendono ad incurvarsi lungo la nervatura mediana. Successivamente si osserva uno sviluppo rallentato, filloptosi accentuata, germogli deboli e foglie piccole, frutti di dimensioni ridotte, con buccia sottile e liscia. Le piante carenti di potassio sono meno resistenti al freddo e alla siccità.

L'eccesso di potassio influisce negativamente sulla qualità dei frutti, che presentano buccia rugosa e ispessita, acidità elevata e solidi solubili bassi. Fa eccezione il limone che si avvantaggia degli apporti di potassio. Un'elevata disponibilità di K favorisce la carenza di magnesio e rallenta l'assorbimento di manganese e zinco. Il contenuto di potassio è fortemente influenzato dalla cultivar e dal volume della produzione, risultando tendenzialmente più basso nelle annate di carica e più alto in quelle di scarica.

All'aumentare del contenuto di potassio migliora la



Attività

pezzatura dei frutti, per effetto del maggiore spessore della buccia, ma la tessitura di quest'ultima diventa più grossolana e l'invasatura è ritardata. L'elemento ha una scarsa mobilità e difficilmente soggetto a dilavamento ad eccezione dei terreni molto sciolti.

Utili le applicazioni fogliari con nitrato di potassio al 3-4% (3-4 trattamenti).

Le piante giovani si avvantaggiano di apporti frazionati di potassio, che devono essere commisurati a quelli di azoto, al fine di consentire una più rapida costituzione della struttura di sostegno. Un'elevata disponibilità di potassio impedisce l'assorbimento del magnesio.

Magnesio

Le piante magnesio- carenti presentano delle macchie gialle talora ripartite simmetricamente sulla lamina e tra le nervature, che permangono più a lungo verdi. La nervatura principale mantiene la colorazione verde, più larga verso la base del picciolo (a cono). I sintomi iniziano dalle foglie più vecchie, dove sono anche più marcati, con filloptosi finale. Frequentemente tali sintomi sono dovuti a eccesso di altri cationi, in genere calcio o potassio (antagonisti del magnesio). I frutti sono piccoli, poveri di vitamina C, di colore pallido e facilmente soggetti alla cascola. Valori adeguati si hanno se l'elemento si attesta intorno al 10-12% del totale dei cationi scambiabili mentre il potassio si ritrova sotto il 4%. Il rapporto potassio/magnesio dovrà essere sempre compreso tra 0,1 e 0,3.

Nei casi difficili ottimi risultati si ottengono con

una irrorazione fogliare con nitrato di magnesio in primavera allorché le foglie hanno raggiunto i 2/3 della dimensione massima.

Zolfo

La carenza di zolfo è rara a causa del largo impiego di fertilizzanti e di agrofarmaci contenenti solfati e della presenza dell'elemento nelle acque di irrigazione. Fenomeni di fitotossicità possono osservarsi nei casi in cui il catione associato è il sodio. I sintomi fogliari sono molto simili a quelli causati da eccesso di boro e la diagnosi differenziale può avvenire solo tramite analisi chimica.

Ove si renda necessario, la carenza di zolfo può essere facilmente rimossa con applicazioni di zolfo elementare, gesso, o fertilizzanti a base di solfati. Gli eccessi di zolfo possono essere risolti migliorando il drenaggio e l'irrigazione e aumentando gli apporti di azoto compatibilmente con i limiti anzidetti.

Calcio

Sintomi di carenza di calcio si manifestano sotto forma di aree clorotiche che si estendono dai margini della lamina fogliare verso la nervatura centrale. I frutti sono più piccoli. Livelli di calcio subnormali nel terreno favoriscono i marciumi radicali e la suscettibilità a *Fusarium spp.*

L'eccesso di calcio modifica il pH del terreno verso la basicità, favorisce l'immobilizzazione del ferro, deprime l'assorbimento di potassio, sodio e magnesio. I terreni ricchi di carbonato di calcio tendono all'alcalinità e presentano una ridotta disponibilità di manganese, ferro, rame, boro e fosforo. La cor-



reazione di eventuali carenze di calcio può essere effettuata con carbonato di calcio o gesso a seconda del pH del terreno.



Ferro

La carenza di ferro si osserva nei terreni con valori di carbonato di calcio superiori al 30%, specie nel caso di piante innestate su citrange e arancio trifogliato. In tali condizioni

le foglie apicali presentano decolorazione della lamina, mentre le nervature primarie e secondarie rimangono verdi formando una caratteristica reticolatura. La caduta anticipata delle foglie porta al disseccamento dei rametti. I frutti sono pallidi e più piccoli, di qualità scadente. La clorosi ferrica si manifesta nei terreni con valori di calcare attivo superiore al 4-5%, a reazione alcalina (pH superiore a 7,8-8,0), specie se sciolti, poveri di sostanza organica e carenti di altri microelementi. Un'alta concentrazione di fosforo nel terreno inibisce la mobilità del ferro e viceversa.

Negli impianti con sintomi palesi di carenza applicare chelati di ferro al terreno e/o acidificanti quali letame o zolfo. Utili le irrorazioni fogliari con chelati.

Zinco

La carenza di zinco degli agrumi (foliocollosi) è frequente in terreni sabbiosi e/o eccessivamente ricchi di fosforo. Le foglie presentano aree clorotiche internervali irregolari, mentre le nervature

permangono di colore verde. Se la carenza non è eccessiva la sintomatologia è localizzata solo in alcuni rami. Nei casi più gravi le foglie rimangono piccole, riunite a mazzetti, con portamento eretto, gli internodi sono più corti. I frutti sono piccoli, maturano incompletamente e sono di qualità scadente.

Nei terreni acidi si può intervenire con l'interramento di solfato di zinco (200-400g); inutili sono gli interventi in terreni alcalini o sub alcalini. Efficaci le irrorazioni con fertilizzanti fogliari contenenti zinco eseguite su foglie in accrescimento.

Manganese

I sintomi di carenza di manganese sono caratterizzati da clorosi internervali spesso asimmetriche. Le foglie maggiormente interessate sono quelle basali che mantengono la dimensione normale (a differenza della carenza di zinco), mentre le nervature hanno un colore verde chiaro. Nel caso di carenza spinta si possono avere punteggiature necrotiche nelle aree internervali.

Nel caso di carenza utilizzare concimi fisiologici acidi, acidificare i terreni calcarei con zolfo, effettuare irrorazioni con fertilizzanti fogliari contenenti manganese. L'uso di scorie di Thomas (nei terreni acidi) e dei fosfati semplici può avere effetti risolutivi.



Attività



Rame

La carenza di rame induce uno sviluppo ridotto, aspetto cespuglioso, protuberanze ripiene di gomma sui rametti, disseccamento a S dei giovani germogli, frutti di dimensioni ridotte, con macchie ed impregnazioni di gomma sull'epicarpo.

Non si conoscono eccessi di questo elemento, a meno di errata esecuzione di interventi fitoiatrici che possono dar luogo a fenomeni fitotossici. La cura della carenza di rame è facilmente realizzabile con irrorazioni con formulati rameici.

Boro

La carenza di boro, rara da osservare negli agrumi, si manifesta con degenerazioni gommose a carico dell'albedo e caduta anticipata delle giovani foglie. È più frequente nei terreni sabbiosi e nelle annate siccitose. La disponibilità dell'elemento per la pianta si riduce all'aumentare del pH.

Più frequente è l'eccesso di boro connesso all'utilizzo di acque irrigue ricche dell'elemento (acque reflue) o a seguito di fertilizzanti segnatamente ricchi di boro. L'alterazione si manifesta con giallume, e necrosi del margine fogliare, filloptosi e disseccamento dei rametti.

Nel caso di boro-carenza, effettuare irrorazioni con soluzione di borace allo 0,25-0,50% o di acido bórico all'0,15%. Nel caso di eccesso si consigliano apporti di calce o di altri composti calcarei.

Molibdeno

I sintomi di carenza di molibdeno in piante di agrumi, estremamente rari, si manifestano con evidenti clo-

rosi internervali che assumono l'aspetto di macchie gialle, seguite da filloptosi facilmente rimessi con irrorazioni di molibdato di ammonio allo 0,075%.

Cloro

Sintomi di tossicità, come imbrunimenti dell'apice delle foglie mature, talvolta estesi anche ai margini, seguiti da invecchiamento precoce e filloptosi, diffusi negli impianti che usano acque ricche di cloruri, specie se esse bagnano le foglie. L'arancio amaro è mediamente resistente, mentre suscettibili sono l'arancio dolce, i citrange e l'arancio trifogliato. Il limone è più sensibile del mandarino, seguono arancio dolce e pompelmo.

Gli interventi correttivi mireranno ad utilizzare acque più idonee, lisciviare il terreno aumentando i volumi di irrigazione, o a modificare la modalità di distribuzione in modo da non bagnare le foglie o favorire un gocciolamento più rapido.

Sodio

L'eccesso di sodio, spesso dovuto all'uso di acque non idonee, porta a fenomeni fitotossici non dissimili da quelli dovuti a eccessi di cloro, ma più accentuati e ben definiti, sui margini laterali della foglia. Il più antico intervento correttivo è la gessatura nei terreni non dotati di calcio. Nei terreni calcarei buoni risultati si ottengono mediante applicazione di zolfo. Altri interventi riguardano le modalità di adacquamento e sono dello stesso tipo descritto per l'eccesso di cloro.





Asportazioni , consumi e riserve disponibili per la quantificazione delle esigenze nutritive di una pianta di agrume a diverse età (da Intrigliolo et al., 1998)

Età (anni)	Asportazioni (g)						Consumi fisiologici annuali (g)			Riserve interne disponibili (%)			Esigenze annuali (g)		
	produzione			potatura			N	P	K	N	P	K	N	P	K
	N	P	K	N	P	K									
2	-	-	-	-	-	-	10	0,8	3.6	25	12	22	7,5	0,7	2,8
6	68	7,5	61	35	1,5	6	110	9	45	32	16	28	145	15	80
12	135	15	125	75	2,5	12	390	35	170	33	17	29	402	44	218

Effetti sulla produzione	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
Resa	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	▲	▲	▲
Pezzatura	●	▼	▲						▲	●		▲
Peso dei frutti	●	▲	▲	●	●	●	▲	●	▲	▲		▲
Quantità per pianta	▲		▲	▲		▲	▲		▲	▲		▲
Invaiaura	▲		●				▼	▲	▼	●		
Spessore della buccia	▲	▼	▲	●					●			●
Difetti della buccia			▼	▼								
Solidi Solubili Totali	●	●	●	●	●	●	▼	●	▲	▲	●	▲
Acidità	▲	●	▲	▼	●	●	●	▼	●	●		●
Rapporto SST/Acidità	▼	●	▼	●	●		▲	▲	▲	●		●
Acido Ascorbico	▼	●	▲		●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Contenuto in succo	●	▲	●	●	▲		▲	●	●	●		●

▲ Aumento ▼ Riduzione ● Effetti non rilevanti



Attività

RILIEVI SU PORTAINNESTI E POTATURA

Portainnesti

Un ruolo importante sulla qualità dei frutti hanno i portainnesti, che differiscono fra loro per capacità di adattamento a condizioni pedologiche e climatiche sfavorevoli, per la resistenza/tolleranza verso patogeni fungini, virus e viroidi, nematodi e qualità della produzione, anche a causa della diversa capacità di assorbimento degli elementi nutritivi dal terreno. Nel corso delle attività di progetto si è avuto modo di visitare altri impianti di mandarino Tardivo di Ciaculli innestati su portainnesti diversi dall'arancio amaro rilevando comportamenti bioagronomici e problemi fitosanitari differenti da quelli normalmente presenti nelle piante innestate su arancio amaro. Si ritiene pertanto utile richiamare sinteticamente alcuni aspetti caratterizzanti l'uso dei portainnesti più diffusi nell'area del Mediterraneo, anche in considerazione del fatto che per sfuggire al rischio derivante dalla diffusione del virus della tristezza tende a prevalere il ricorso a portainnesti alternativi.

Arancio amaro

Induce nelle piante uno sviluppo medio e produttività contenuta, con frutti di buona qualità ma talvolta di pezzatura insoddisfacente. Si adatta ai terreni salini, calcarei e pesanti. E' molto suscettibile alla tristezza se in combinazione con arancio dolce e



pompelmo, ma resiste a *Phytophthora* sp. Presenta una buona affinità con tutte le specie e le cultivar di agrumi, ad eccezione del limone Monachello.

Comportamento di alcuni portainnesti degli agrumi verso fattori di stress biotici e abiotici

Fattori di stress	Arancio trifogliato	Citrango Troyer	Alemow	Mandarino Cleopatra	Arancio amaro	Citrumelo	Citrango C-35
Tristezza	*	*	*	*	*	*	*
Phytophthora	*	*	*	*	*	*	*
Armillaria	*	*	-	*	*	-	-
Exocortite	*	*	*	*	*	*	-
Freddo	*	*	*	*	*	*	-
Nematode	*	*	*	*	*	*	*
Salinità	*	*	*	*	*	*	-
Drenaggio	*	*	*	*	*	*	-
	*Molto tollerante	*Tollerante	*Poco tollerante	*Suscettibile	*Molto suscettibile	- Nessun dato	



Citrango Carrizo e Troyer

Questi due portinnesti hanno la stessa origine: il primo è più utilizzato in Florida, il secondo in California. Inducono sviluppo e produttività elevati, con frutti di qualità eccellente e di grossa pezzatura. Tollerano poco i terreni salini e calcarei, ma si adattano bene in quelli pesanti, dove tuttavia possono andare incontro a “marciume secco delle radici” associato ad infezioni di *Fusarium*. Sono resistenti a *Phytophthora* sp. e tolleranti verso la maggior parte dei ceppi del virus della tristezza. Non presentano sintomi di desquamazione della corteccia nel caso di infezioni di exocortite ma possono assumere sviluppo contenuto nel caso di infezioni con più viroidi. Sono affini con quasi tutte le specie e cultivar di agrumi ma danno luogo a marcati sintomi di disaffinità con mandarino e limone.

Arancio trifogliato

Questo portainnesto induce uno sviluppo ridotto della pianta, che tuttavia produce frutti di ottima qualità e in quantità adeguata al volume della

chioma. Per queste caratteristiche è idoneo alla realizzazione di impianti ad alta densità. Non tollera i terreni che contengono anche modeste quantità di sali e di calcare. Ha un comportamento molto simile ai citrange per quanto attiene suscettibilità a *Fusarium*. E' resistente a *Phytophthora* sp. e al virus della tristezza, con eccezione per i ceppi “*resistance break down*” segnalati in alcuni paesi agrumicoli (Nuova Zelanda, Australia). E' molto suscettibile all'exocortite e ad altri viroidi.

Alemow

Portainnesto molto vigoroso induce uno sviluppo superiore alla media ed una produttività elevata. I frutti sono di buona pezzatura ma di qualità scadente per il basso tenore di acidità totale. Si adatta molto bene nei terreni calcarei ed è tollerante alla salinità. E' suscettibile a tutti ceppi di tristezza e contrae facilmente l'infezione in vivai non protetti da rete in quanto le foglie sono molto attrattive per gli afidi. È suscettibile alla xiloporosi e al malsecco. E' tollerante a *Phytophthora* sp. e sensibile al gelo.



Attività



Limone volkameriano

Ha comportamento simile ad alemow per quanto attiene sviluppo della pianta, pezzatura e qualità dei frutti. Pertanto, il suo impiego è limitato al limone. Tollera terreni salini e calcarei ma teme i terreni umidi, dove può essere attaccato da *Phytophthora* sp. E' suscettibile al malsecco, ma tollerante a tristezza ed exocortite.

Potatura

La potatura si è confermata il punto critico da affrontare in tutte le aziende in quanto a causa del costo elevato è effettuata ad anni alterni e spesso con intensità blanda. Tale approccio non tiene conto degli effetti negativi sulla qualità della produzione. Infatti nel caso del mandarino è più pressante l'esigenza di eliminare i rametti fruttiferi in eccesso in modo da ottenere pezzatura adeguata. Gli interventi eseguiti dalle aziende nel corso del progetto sono stati esemplificativi.





ANALISI DEI FRUTTI

Analisi chimico fisiche

Le caratteristiche dei frutti sono state monitorate a partire da gennaio 2012 prendendo in considerazione: peso medio, resa in succo, pH, acidità totale espressa come acido citrico %, solidi solubili totali (zuccheri, acidi organici, proteine, pectine, sali minerali), rapporto SST/acidità totale secondo i metodi convenzionali. La compattezza (consistenza al taglio e alla pressione) è stata determinata mediante un penetrometro digitale per frutta. La resa in succo è stata determinata tanto mediante spremi agrumi manuale da banco tanto mediante spremitura con macchina automatica Oran-fresh "Espressa". Allo scopo di valutare l'influenza dei parametri pedoclimatici e della tecnica colturale sulle

caratteristiche dei frutti, il confronto è stato effettuato fra frutti raccolti nell'azienda Gagliardo Briuccia Valentina (indicati come Palermo), frutti raccolti nell'azienda Zuccarello (Palagonia) e frutti provenienti da altra area (Reggio Calabria). Sono stati anche analizzati frutti di cultivar e ibridi che risultano concorrenti di mercato con il Tardivo di Ciaculli. I risultati sono riportati in tabella. Le analisi chimico-fisiche effettuate in parallelo hanno messo in evidenza che i frutti di mandarino prodotti nella Conca d'oro raggiungono valori ottimali di SST/acidità nel mese di marzo, grazie all'acidità totale bassa. Al contrario nelle aziende del calatino dove i valori di acidità si mantengono elevati il rapporto SST/acidità mantiene un valore inferiore a quello indicato dal disciplinare Slow Food nonostante i solidi solubili totali siano più elevati.

Parametri chimico fisici rilevati in frutti di mandarino Tardivo di Ciaculli provenienti da diverse aree di produzione a confronto con altre varietà delle stesse aziende (anno 2012)

Cultivar / zona di produzione	Data	Peso medio (g)	Resa Succo (%)	pH	Acidità totale (%)	SST (*Brix)	Ratio	Consistenza (N)	Taglio (N)
Tardivo di Ciaculli PA	31/01	82,12	42,62	3,47	1,17	10,00	8,55	7,30	8,84
Tardivo di Ciaculli PA	28/02	83,86	36,93	4,06	0,70	10,90	15,57	5,68	6,34
Tardivo di Ciaculli PA	04/04	18,10	27,43	4,33	0,52	8,4	16,10	5,90	5,93
Tardivo di Ciaculli RC	28/02	92,40	40,48	3,64	0,81	9,70	11,97	8,02	7,39
Tardivo di Ciaculli RC	21/03	-	38,31	3,69	0,94	11,6	12,3	10,38	7,23
Tardivo di Ciaculli CT	23/03	22,27	32,63	3,43	1,43	13,5	9,4	6,60	5,51
Avana PA	31/01	120,41	29,06	3,93	0,76	10,90	14,34	6,31	6,37
Nova RC	06/02	139,44	46,52	4,43	0,30	10,10	33,67	13,88	10,61
Fortune RC	14/02	109,42	34,98	3,34	1,47	14,50	9,86	10,86	12,00



Attività

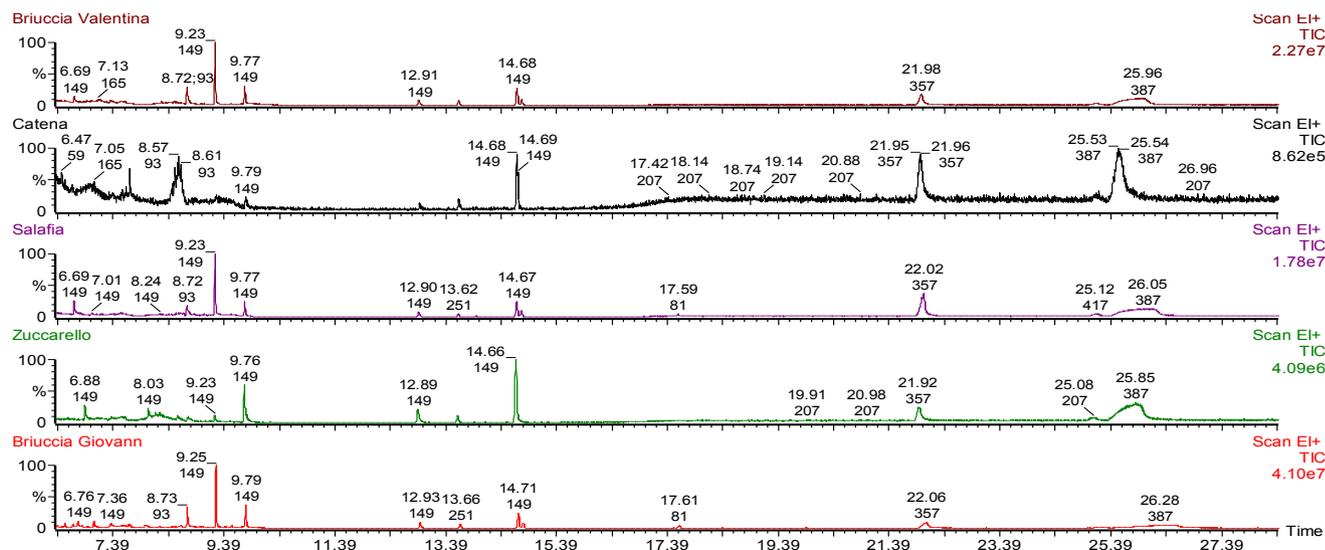
Residui di fitofarmaci

Poichè nel corso dell'attività di progetto due delle cinque aziende partner hanno utilizzato fitofarmaci per la difesa delle colture, al momento della raccolta sono state effettuate le analisi dei residui in campioni di frutti al fine di verificarne la conformità tanto nelle aziende che avevano effettuato il trattamento quanto in quelle in regime biologico. Le analisi sono state effettuate nei laboratori del capofila utilizzando un gas cromatografo accoppiato allo spettrometro di massa (GC-MS) secondo il metodo UNI EN 15622 : 2008.

Mediante la banca dati disponibile nello strumento sono stati determinati i picchi presenti nei cromatogrammi dai quali si evince l'assenza di tracce dei principi attivi presenti nei formulati utilizzati.

Sulla base di quanto riportato dal regolamento (CE) n° 396/2005 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 febbraio 2005 concernente i livelli massimi di residui di antiparassitari sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale, i prodotti sono pertanto conformi alle norme vigenti.

Principi attivi	Fitofarmaci utilizzati e dosi
Acido di glifosate	Roundup 250 g / 10 L
Abamectina	Impero 75 g / 100 L
Clorpirifos	Carposan 100 g / 100 L
Fosetil	Aliette 250 g / 100 L (x 2)
Olio minerale	1 kg / 100 L + Dursban



Norme tecniche di difesa integrata

Linee guida
Principi attivi ammessi
su agrumi e limitazioni d'uso





Norme tecniche di difesa integrata

LINEE GUIDA

Le norme tecniche di difesa integrata delle colture e controllo delle infestanti (qui di seguito “norme tecniche”) sono parte integrante del Disciplinare regionale di Produzione integrata (DPI) e sono state predisposte per le colture di interesse produttivo per il territorio regionale conformemente alla normativa vigente in materia fitosanitaria ed alla “Linee Guida Nazionali per la Produzione Integrata delle colture: difesa fitosanitaria e controllo delle infestanti” definite dal Comitato Nazionale Produzione Integrata (CNPI) istituito presso il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MiPAAF) ai sensi del DM 2722 del 17 aprile 2008. L'allegato alla circolare 11 aprile 2013, n. 9 – Disciplinare regionale di produzione integrata: norme tecniche di difesa integrata delle colture e controllo delle infestanti degli agrumi.

Cocciniglia rossa forte (*Aonidiella aurantii*)

Interventi agronomici: ridurre le potature; ridurre la presenza di polvere sulla chioma; lavorare il terreno per disturbare i nidi delle formiche.

Interventi biologici: lanci con *Aphytis melinus* se a fine estate dell'anno precedente il 50 % di cocciniglie non risultava parassitizzato. E' utile effettuare lanci anche dopo il verificarsi di gelate, elevate temperature, trattamenti chimici non selettivi, sfavorevoli per l'entomofauna utile. Lanciare il 50% degli ausiliari su tutta la superficie con cadenza quindicinale in primavera (dalle prime catture di



maschi svernanti fino alla fine delle catture). Il restante 50% va lanciato solo sui focolai dell'insetto. Complessivamente i lanci saranno di 100.000-200.000 individui/ha, non superando comunque 20.000 individui/ha per lancio.

Interventi chimici: al raggiungimento della soglia:
- 10% di frutti infestati ad agosto e 20 % a settem-





Norme tecniche di difesa integrata

bre, con uno o più individui vivi non parassitizzati per frutto (4 frutti/pianta sul 10 % delle piante).

- 2-4 settimane dopo il picco delle catture dei maschi su trappole gialle o bianche (13 x 18 cm, due/appezzamento). Principi attivi: Olio minerale; Buprofezin; Clorpirifos metile; Fosmet; Pyriproxyfen; Spirotetrammato.

Cotonello (*Planococcus citri*)



Interventi agronomici: effettuare opportune potature per l'arieggiamento della chioma; lavorazioni del terreno per disturbare i nidi delle formiche.

Interventi biologici: si consiglia di collocare trappole bianche (13 x18 cm) al feromone in ragione di almeno una per appezzamento omogeneo. Alle prime catture sulle trappole, intervenire con i lanci di *Cryptolaemus montrouzieri* (1-2 interventi fino a 800 individui ad ettaro). Possono essere effettuati anche lanci di *Leptomastix dactylopii* (2-3 inter-

venti fino a un max di 5000 individui/ha) quando la temperatura media è di almeno 18°C.

Interventi chimici: intervenire al raggiungimento della soglia: 5 % di frutti infestati in estate e 10 % in autunno, con uno o più individui vivi non parassitizzati per frutto. Ridurre l'attività delle formiche. Principi attivi: Olio minerale; Clorpirifos metile; Spirotetrammato.

Cocciniglia mezzo grano di pepe (*Saissetia oleae*); Ceroplaste del fico (*Ceroplastes rusci*); Cocciniglia elmetto (*Ceroplastes sinensis*); Cocciniglia piatta (*Coccus hesperidum*); Cocciniglia marezzata degli agrumi (*Coccus pseudomagnoliarum*)



Interventi agronomici: effettuare opportune potature per l'arieggiamento della chioma per i Lecanoidi (Mezzo grano di pepe, Ceroplaste, ecc); ridurre la presenza di polvere sulla chioma; lavorare il terreno per disturbare i nidi delle formiche.



Norme tecniche di difesa integrata



Interventi chimici: al raggiungimento della soglia di 3-5 neanidi di I - II età a foglia e/o 4 esemplari su 40 cm di rametto (4 rametti di 10 cm/pianta e/o su 10 frutti/ pianta) sul 5% delle piante (200 frutti). Ridurre l'attività delle formiche. Principi attivi: Olio minerale; Buprofezin; Fosmet; Pyriproxyfen; Spirotetrammato.

Parlatoria (*Parlatoria pergandei*); **Cocciniglia bianca**



(*Aspidiotus nerii*); **Cocciniglia a virgola** (*Lepidosaphes beckii*); **Cocciniglia serpette** (*Lepidosaphes gloveri*)
Interventi chimici: intervenire al raggiungimento della soglia: 1 femmina adulta/cm di rametto e/o 2-4 individui/frutto (4 rametti di 10 cm/pianta e/o su 10 frutti/ pianta) sul 5% delle piante (200 frutti). Principi attivi: Olio minerale; Pyriproxyfen.

Afidi (*Aphis citricola*, *A. gossypii*, *Toxoptera aurantii*).
Interventi agronomici: evitare eccessive concimazioni azotate e potature drastiche; effettuare lavorazioni del terreno per disturbare i nidi delle formiche.



Interventi chimici: prima di effettuare interventi chimici valutare l'attività degli ausiliari. Intervenire al raggiungimento delle soglie per le singole specie:

- *Aphis citricola*, 5% di germogli infestati per clementine e mandarino, e 10% di germogli infestati per gli altri agrumi;
- *Toxoptera aurantii* e *Aphis gossypii*, 25% di germogli infestati.



Norme tecniche di difesa integrata

Ridurre l'attività delle formiche. Principi attivi: Acetamiprid, Imidacloprid, Fluvalinate, Thiamethoxam, Spirotetrammato.

Cimicetta verde (*Calocoris trivialis*)

Interventi agronomici: ridurre l'alternanza di fruttificazione, potare nell'annata di "carica".



Interventi chimici: solo in caso di scarsa fioritura, al raggiungimento della soglia: 20% di germogli infestati durante la fase di boccioli fiorali. Principi attivi: Formet.

Fetola (*Empoasca decedens*)

Monitorare in autunno la presenza dell'insetto con trappole gialle (vedi cocciniglia rossa forte).

Interventi chimici: al superamento della soglia: 2% di frutti danneggiati. Principi attivi: Etofenprox.

Aleirode fioccoso (*Aleurothrixus floccosus*)

Interventi agronomici: lavorazioni del terreno per disturbare i nidi delle formiche.

Interventi biologici: con livelli di parassitizzazione inferiori al 5% delle forme parassitizzabili, effettuare



lanci inoculativi di *Cales noacki* e *Amitus spiniferus*.

Interventi chimici al superamento della soglia: 30 neanidi di I-II età/foglia (8 foglie/ pianta sul 5% delle piante). Ridurre l'attività delle formiche. Principi attivi: Olio minerale, Spirotetrammato.

Mosca bianca degli agrumi (*Dialeurodes citri*)

Interventi agronomici: evitare eccessive concimazioni azotate; effettuare potature per l'arieggiamento della chioma.





Norme tecniche di difesa integrata

Interventi chimici al superamento delle soglie e in presenza di scarsa parassitizzazione da *Encarsia lahorensis*:

- arancio e limone: 30 neanidi di I-II età a foglia; - clementine e mandarino: 5-10 neanidi di I-II età a foglia (su 100 foglie prelevate dal 10% delle piante).
Principi attivi: Olio minerale.

Formiche (*Linepithema humile*, *Camponotus nylanderi*, *Tapinoma erraticum*).

Interventi agronomici: potatura della chioma a contatto del terreno (altezza chioma 40 cm dal suolo). Eliminazione delle infestanti a contatto con la chioma. Lavorazioni del terreno e sostanze collanti a base di esano o polibutene al tronco per contenere le formiche.

Interventi chimici: nel caso in cui il 50% dei siti, dove sono presenti le cocciniglie o altro parassita, è visitato dalle formiche. Effettuare applicazioni di sostanze collanti al tronco a base di esano o polibutene. Principi attivi: Clorpirifos + Olio minerale.

Oziorrinco (*Otiorrhynchus cribricollis*)



Interventi meccanici: impedire la salita degli adulti con fasce di lana di vetro applicate al tronco.

Minatrice serpentina (*Phyllocnistis citrella*)



Interventi agronomici: regolare i flussi vegetativi evitando stress idrici e apporti azotati estivi; ritardare la potatura (annuale e contenuta).

Interventi meccanici: proteggere con reti "anti-insetto" o "tessuto non tessuto" le piante giovani.

Interventi chimici: solo su piante giovani (fino a 4-5 anni) e reinnesti, al raggiungimento del 50% di germogli infestati. Principi attivi: Azadiractina, Abamectina, Acetamiprid, Clorantranilprole, Emamectina benzoato, Flufenoxuron, Imidacloprid, Metossifenozone, Olio minerale, Tebufenozone.



Norme tecniche di difesa integrata

Mosca mediterranea della frutta (*Ceratitis capitata*)



Monitoraggio del fitofago: da luglio per le varietà precoci (una trappola/appezzamento omogeneo).

Interventi chimici: (su appezzamenti superiori a 2 ha) con esche proteiche avvelenate da metà luglio e ogni 25 giorni. Con catture pari a 20 adulti/trappola/settimana irrorare parte della chioma di un filare ogni 3 - 4 filari, utilizzando 200 L/ha di soluzione. Intervenire sull'intera superficie alla comparsa delle prime punture sui frutti. Principi attivi: esche proteiche avvelenate con Etofenprox o Fosmet; oppure Etofenprox, Fosmet, Spinosad.

Tripidi (*Heliethrips haemorrhoidalis*, *Pezothrips kellyanus*, *Frankliniella occidentalis*, *Thrips* spp.)

Interventi agronomici: Ridurre le potature.

Interventi chimici: una/due settimane dopo il picco di cattura degli adulti o al raggiungimento del 5 % (10 % per il limone) di frutti infestati da maggio a luglio (5 frutticini/pianta/settimana, dalla "caduta dei petali" fino al diametro di 2,5 cm). Minimo 50

frutti per appezzamento omogeneo. Principi attivi: Acrinatrina.

Tignola della zagara (*Prays citri*)



Interventi agronomici: anticipare l'epoca della forzatura per la produzione dei limoni verdelli

Interventi chimici: Fosmet

Ragnetto rosso (*Tetranychus urticae*, *Panonychus citri*)

Interventi agronomici: equilibrare le concimazioni azotate; ridurre le potature; evitare gli stress idrici, lavorare il terreno per disturbare le formiche.

Interventi chimici al superamento delle soglie: 10% di foglie infestate da forme mobili e 2 % di frutti infestati per *T. urticae*; 30% di foglie infestate o 3 acari/foglia per *P. citri*, con un rapporto tra femmine



Norme tecniche di difesa integrata



e fitoseidi superiore a 2:1. Campionare 100 foglie o 100 frutti per appezzamento omogeneo dalla fine dell'estate alla raccolta con cadenza settimanale in autunno e quindicinale in inverno. Principi attivi: Abamectina, Clofentezine, Etoxazole, Exitiazox, Olio minerale Pyridaben, Tebufenpirad.

Acaro delle meraviglie (*Eriophyes sheldoni*); **Eriofide rugginoso** (*Aculops pelekassi*); **Acaro dell'argatura** (*Polyphagotarsonemus latus*).

Interventi agronomici: equilibrare le concimazioni azotate; ridurre le potature; evitare gli stress idrici; lavorare il terreno per disturbare i nidi delle formiche

Interventi chimici: al raggiungimento delle soglie, - *Eriophyes sheldoni* 30 % di gemme infestate dell'acaro (esaminare una gemma/pianta da rametti verdi, su 50 piante/appezzamento. Intervenire a gemme

ferme entro dicembre;

- *Aculops pelekassi* e *Polyphagotarsonemus latus* intervenire in presenza di frutti infestati (campionare 100 frutti/ appezzamento omogeneo, dall'allegagione fino al raggiungimento del diametro di 2,5 – 3 cm). Principi attivi: Olio minerale.

Lumache e limacce



Interventi chimici: interventi localizzati al terreno con fosfato ferrico

Marciumi al colletto e alle radici (*Phytophthora* spp.)

Interventi agronomici: migliorare il drenaggio ed eliminare i ristagni idrici; potare la chioma a contatto del terreno (altezza chioma 40 cm dal suolo) per favorire la circolazione dell'aria nella zona del colletto.

Interventi chimici: dopo la ripresa vegetativa, solo su piante con sintomi. Principi attivi: Prodotti rameici, Fosetil alluminio, Metalaxil-M.



Norme tecniche di difesa integrata



Allupatura dei frutti (*Phytophthora* spp.)

Interventi agronomici: Evitare, in autunno, l'eliminazione delle erbe infestanti.

Interventi chimici: intervenire solo in annate piovose o quando si prevede una raccolta che si protrarrà a lungo, con prodotti rameici.



Fumaggine

In genere il corretto contenimento degli insetti che producono melata è sufficiente a prevenire la fumaggine.

Interventi agronomici: effettuare opportune potature per l'arieggiamento della chioma; evitare eccessive concimazioni azotate.



Piticchia batterica (*Pseudomonas syringae*)

Interventi agronomici: si consiglia di adottare idonee misure di difesa dalle avversità meteoriche (barriere frangivento, ventole antigelo, ecc.).

Interventi chimici: intervenire in autunno-inverno subito dopo eventi meteorici che favoriscono le infezioni (abbassamenti termici e piogge prolungate).
Principi attivi: Prodotti rameici.





Norme tecniche di difesa integrata

Tristezza (CTV) (*Citrus Tristeza Virus*)



Interventi agronomici: impiegare materiale vivaistico certificato esente da CTV; effettuare controlli periodici; segnalare tempestivamente al Servizio Fitosanitario Regionale l'eventuale presenza di sintomi sospetti della malattia, allo scopo di poter eseguire gli opportuni accertamenti di laboratorio; applicare rigorosamente le prescrizioni previste nel decreto ministeriale.



PROBLEMI FITOPATOLOGICI SPECIFICI DEL MANDARINO

Concavità gommose e a sacche

Frequente nei vecchi impianti di mandarino questa malattia trasmissibile per innesto (non è stato identificato l'agente virale) si riconosce per le caratteristiche depressioni a forma di losanga (c. gommose) o strette e lunghe (c. a sacche) che interessano tanto la corteccia quanto il legno. Le foglie giovani presentano uno schiarimento del tessuto perinervale che mima una "foglia di quercia". Le piante affette mostrano un decadimento vegeto-produttivo che potrà essere contenuto con apporti di fertilizzanti localizzati e/o irrorazioni fogliari, finché economicamente giustificati. Non prelevare marze da piante sintomatiche e non praticare il reinnesto.





Norme tecniche di difesa integrata

Cachessia xiloporosi



È una delle più gravi malattie da viroidi, e provoca gravi danni su mandarino e i suoi ibridi e su piante innestate su alemow, in quanto causa alveolature gommosi a carico del legno e corrispondenti estroflessioni sulla faccia interna della corteccia, seguite da formazioni gommosi che limitano il movimento dei soluti e delle sostanze elaborate. Da cui un deperimento progressivo a livello vegeto produttivo. Non essendo disponibile alcun rimedio è preferibile estirpare le piante infette, anche per evitare la trasmissione durante le operazioni di potatura (caratteristica di tutti i viroidi). Non prelevare marze e non praticare il reinnesto.

Disaffinità d'innesto

Il mandarino Tardivo di Ciaculli, al pari di altre va-

rietà e ibridi di mandarino non sfugge alla regola di incompatibilità d'innesto con i citrange e ibridi simili. Questa si manifesta inizialmente come un differente accrescimento fra i due bionti, già rilevabile in piante giovani, e si evolve in una vera e propria strozzatura lungo la linea d'innesto, con accrescimento abnorme del portainnesto che provoca una compressione del floema del nesso, che provoca la morte delle branche corrispondenti e l'intera pianta.





Norme tecniche di difesa integrata

PRINCIPI ATTIVI AMMESSI SU AGRUMI E LIMITAZIONI D'USO

Abamectina: ammesso su arancio, limone, mandarino e clementino. Al massimo un intervento all'anno, indipendentemente dall'avversità.

Acetamiprid: un intervento all'anno indipendentemente dall'avversità.

Acrinatrina: al massimo un intervento all'anno contro Tripidi (*Heliethrips haemorrhoidalis*, *Pezothrips kellyanus*, *Frankliniella occidentalis*, *Thrips* spp.).

Azadiractina: ammesso su arancio, limone, mandarino e pompelmo.

Clorpirifos (+ Olio minerale): ammesso solo su formica argentina (*L. humile*). Al massimo 2 interventi all'anno, utilizzando 500 L/Ha di soluzione distribuita al tronco e avendo cura di non bagnare la chioma.

Clorpirifos metile: complessivamente tre interventi all'anno, indipendentemente dall'avversità, ad esclusione di quelli con esche proteiche per il contenimento della mosca della frutta e contro formica argentina. Il limite include la somma degli interventi con Fosmet. Nei confronti della cocciniglia rossa forte e del cotonello Clorpirifos metile e Fosmet sono utilizzabili solo nel periodo autunnale.

Emamectina benzoato: ammesso su arancio, limone, mandarino e clementino. Al massimo due interventi all'anno.

Etofenprox: al massimo un intervento/anno, indipendentemente dall'avversità, in alternativa a Fosmet, ad esclusione della preparazione di esche proteiche avvelenate.

Fosetil alluminio: Ammesso su arancio, limone, mandarino, pompelmo.

Fosmet: indipendentemente dall'avversità sono ammessi due interventi all'anno, nel periodo autunnale. Nel caso in cui si impiega anche Clorpirifos metile il numero complessivo non potrà essere superiore a tre, ad esclusione dell'impiego per la preparazione di esche proteiche avvelenate contro la mosca della frutta. Su limone, al massimo un intervento all'anno, contro Tignola della zagara, e comunque non più di due indipendentemente dall'avversità.

Imidacloprid: ammesso su arancio, clementine, limone, mandarino e pompelmo. Al massimo un intervento all'anno indipendentemente dall'avversità.

Metossifenozone: ammesso su arancio, clementine e mandarino. Al massimo due interventi all'anno.

Metalaxil-M: Ammesso su arancio, limone e mandarino. Distribuire al terreno corrispondente alla proiezione della chioma.

Piriproxifen: al massimo un intervento/anno, indipendentemente dall'avversità, el periodo estivo-autunnale. Non è consentito l'impiego del Buprofezin nello stesso anno.

Prodotti rameici: interventi ammessi solo su limone per trattamenti contro il mal secco. Spennellature al tronco contro i marciumi al colletto e alle radici da *Phytophthora* spp. Nel caso di trattamenti nei confronti dell'allupatura dei frutti effettuare un'irrorazione limitata alla parte bassa della chioma utilizzando 1.200 l/Ha di soluzione e non miscelare con prodotti a base di Olio minerale.



Norme tecniche di difesa integrata

Sostanze collanti al tronco a base di esano o polibutene: nei giovani impianti è ammessa l'applicazione su apposite fascette di plastica o alluminio.

Spinosad: sono ammesse al massimo cinque applicazioni/anno con specifica esca pronta all'uso.

Spirotetrammato: al massimo due interventi all'an-

no indipendentemente dall'avversità.

Tebufenpirad: ammesso su arancio, clementino, limone, mandarino e tangerino.

Thiamethoxam: ammesso su arancio, mandarino, limone, clementino al massimo un intervento all'anno indipendentemente dall'avversità.



Tecnologie di monitoraggio e diagnosi

Monitoraggio
dei parametri meteo
e Portale delle avversità
degli agrumi



Tecnologie di monitoraggio e diagnosi

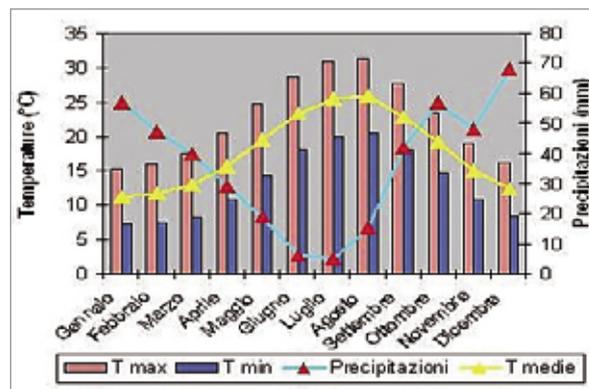
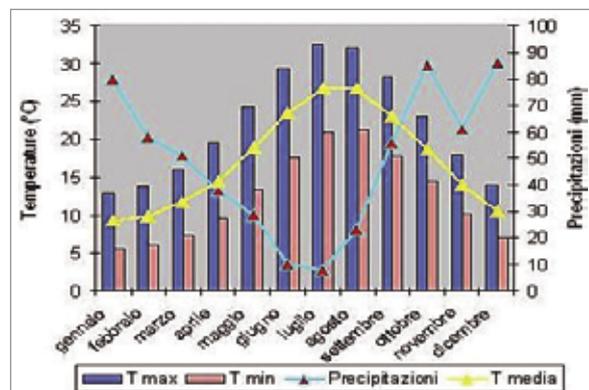
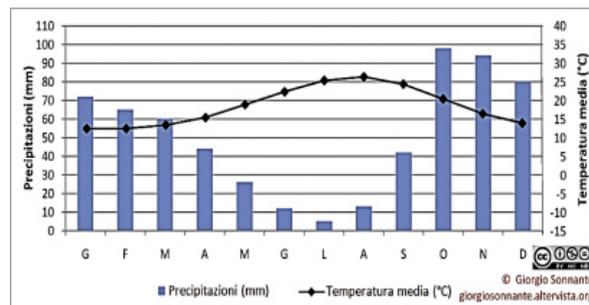
MONITORAGGIO DEI PARAMETRI METEO

Le fasi fenologiche delle piante sono governate dal patrimonio genetico delle stesse, dagli eventi meteorologici, dalle interazioni con parassiti e dagli interventi colturali realizzati. I valori climatici medi che caratterizzano i territori interessati, rappresentati nei climogrammi riportati esprimono i caratteri comuni dell'ambiente mediterraneo ma al tempo stesso alcune peculiarità relative alle temperature massime, alle precipitazioni e alla loro distribuzione. Fattori non trascurabili per le successive decisioni inerenti le operazioni colturali e fitosanitarie. Peraltro tali valori non sono rappresentativi del sito in cui si svolge l'attività agricola, specie per quanto riguarda l'irrigazione.

Al fine di sensibilizzare gli operatori sull'importanza del monitoraggio dei parametri meteo a livello aziendale e far conoscere l'uso di tale tecnologia nell'azienda Gagliardo Briuccia Valentina è stata installata una capannina meteorologica Netsens, che consente di rilevare i seguenti parametri climatici:

- Temperatura dell'aria
- Umidità dell'aria
- Umidità del terreno
- Quantità di pioggia caduta

Per il territorio di Ramacca-Palagonia e di Lentini i parametri meteo sono stati acquisiti tramite il Servizio Meteorologico Regionale.

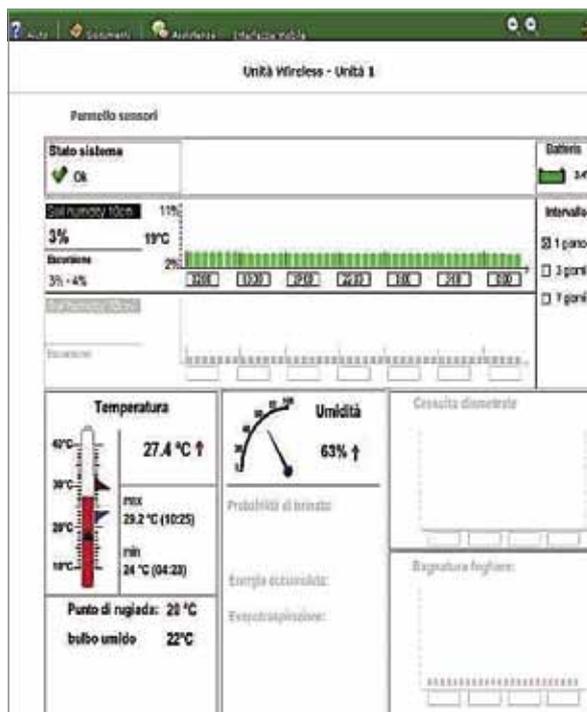
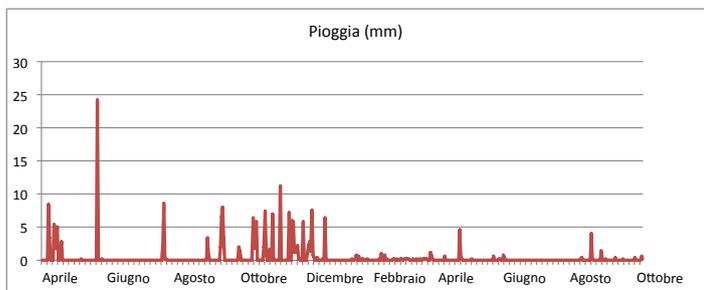
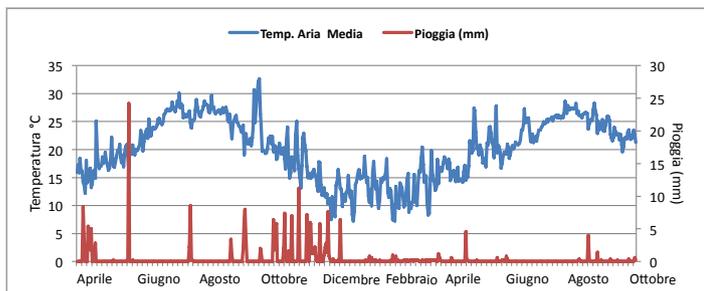




Tecnologie di monitoraggio e diagnosi

I dati acquisiti sono trasmessi al Centro Servizi Netsens e da qui resi fruibili in tempo reale attraverso collegamento internet. L'accesso ai dati, da parte dell'azienda partner debitamente istruita sulla procedura, avviene attraverso dispositivo (PC, Notebook, Palmare, Smartphone, etc.) con connessione Internet, collegandosi semplicemente all'indirizzo web (www.live.netsens.it).

Di seguito sono riportati i grafici delle precipitazioni e della temperatura dell'aria rilevate nel periodo aprile 2012 - ottobre 2013.





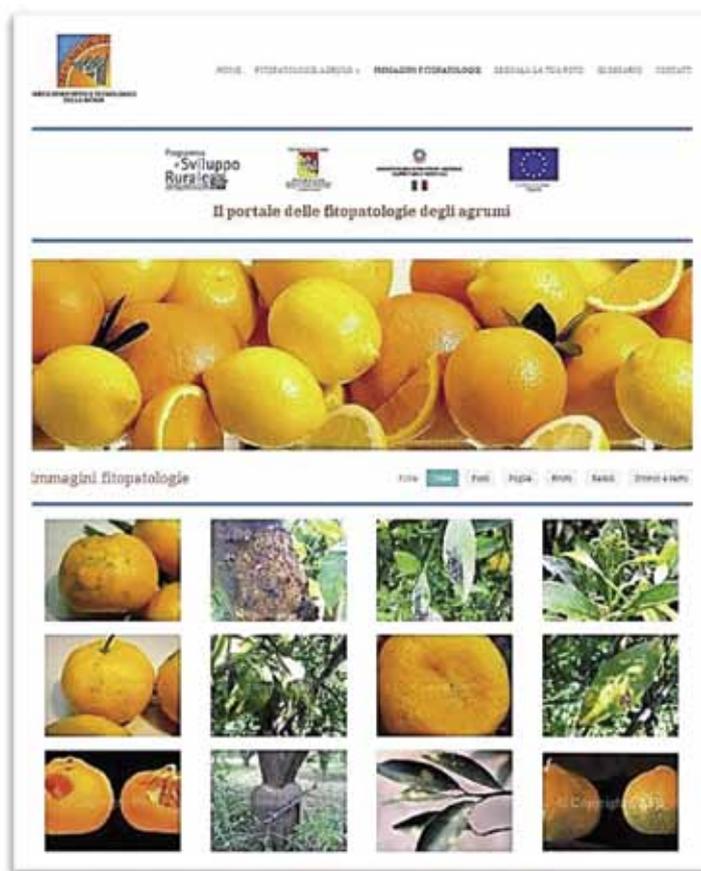
Tecnologie di monitoraggio e diagnosi

PORTALE DELLE AVVERSITÀ DEGLI AGRUMI

Nella consapevolezza del ruolo strategico che la diagnosi tempestiva assume nella difesa integrata degli agrumi in quanto consente di ridurre il numero di trattamenti chimici a favore degli interventi agronomici e biologici, preservando le caratteristiche di naturalità e salubrità richieste dal consumatore, è stato implementato un portale per la gestione dei contenuti CMS (Content Management System) per la diagnosi a distanza. Il sistema informatizzato consente la fruizione di informazioni semplici relative alle avversità degli agrumi, attraverso una serie di immagini che rappresentano quadri sintomatologici significativi, messaggi di orientamento diagnostico e prognostico, avvisi di allerta per i parassiti più nocivi o da quarantena.

L'amministrazione (back end) del portale è curata da esperti del laboratorio di diagnosi e biotecnologie fitosanitarie del Parco Scientifico e Tecnologico della Sicilia che aggiornano il sito con periodicità e rispondono alle richieste di approfondimento. Gli utenti (front end) possono dialogare con l'amministratore e proporre nuove immagini, e nuovi argomenti, che dopo valutazione possono essere caricate riconoscendo i crediti agli autori. Dopo aver definito con Xenia progetti le specifiche tecnico funzionali del portale, PSTS con il supporto di DiSPA ha curato una raccolta fotografica di oltre 500 foto di avversità degli agrumi causate da insetti, acari, funghi, batteri, virus, viroidi, fitoplasmi, fattori atmosferici, ambientali e costituzionali, mutazioni genetiche.

Il portale è accessibile via web www.patagrumi.pstsicilia.it e può essere anche fruibile mediante supporti elettronici (DVD, CD, USB, etc.), distribuiti alle aziende partner e ai tecnici. La consultazione può avvenire attraverso l'elenco alfabetico delle avversità, la ricerca per nome o sfogliando le immagini relative all'organo interessato: fiori, frutti, foglie, tronco e rami, radici. Una breve didascalia





Tecnologie di monitoraggio e diagnosi



consente una prima diagnosi orientativa, che favorisce di definire i criteri di contenimento. Per le principali malattie è stata predisposta una scheda tecnica con le informazioni utili per la gestione.

Nel caso di approfondimenti è possibile consultare la guida redatta dal DiSPA-Università di Catania sul sito www.assopromand.pstsicilia.it, che comprende una breve descrizione del quadro sintomatico complessivo, della biologia del parassita e dei criteri di intervento agronomico, biologico e chimico. Sono, infine, elencati i principi attivi autorizzati su agrumi e le limitazioni d'uso.

Data iscrizione	18/nov./2013
Giorni account	132
Ora locale	20:58:07,30mar, Europe/Rome
Totale pp viste	13,457
Totale visitatori	2,027
Pagine/ visitatore	6.63



Malattie, parassiti e fattori di stress presenti nel portale www.patagrumi.pstsicilia.it
Virus Psorosi, Concavità gommose e a sacche, Foglia bollosa, Cristacortis, Impietratura, Leprosi, Maculatura anulare, Tristeza, Stem pitting, Yellow vein clearing, Citrus tatter leaf.
Viroidi Cachexia-xiloporosi, Exocortite
Virus-simili Macchiettatura bruna, Raggrinzimento della buccia
Funghi Alternariosi, Antracnosi, Botrite, Cancro gommoso, Black spot, <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> , Daldinia, Fumaggine, <i>Ganoderma europaeum</i> , Lebbra, Maculature gommosa da <i>Mycosphaerella</i> sp., Mal secco, Marciume basale secco, Marciume bruno, Marciume radicale, Marciume radicale fibroso, Marciume secco delle radici, Muffa verde, Scabbia, <i>Schizophyllum commune</i> , Septoriosi
Batteri Cancro batterico, Citrus variegated chlorosis, Greening (huanglongbing), Piticchia batterica, Stubborn
Insetti Afide del cotone, Afide nerastro, Afide verde, Aleurodide fioccoso, Cimice verdastra, Cocciniglia a virgola, Cocciniglia bassa, Cocciniglia bianca, Cocciniglia cotonosa solcata, Cocciniglia del fico, Cocciniglia elmetto, Cocciniglia grigia, Cocciniglia mezzo grano di pepe, Cocciniglia nera, Cocciniglia rossa forte, <i>Unaspis yanonensis</i> , Cocciniglia virgola, Cotonello, Fetola, Falena carrubo, Formiche, Minatrice serpentina, Mosca bianca fioccosa, <i>Ceratitis capitata</i> , <i>Myelois ceratoniae</i> , Oziorrinco, Tignola, Tortice dei germogli, Tripide
Acari Acaro bianco, <i>Brevipalpus phoenicis</i> , Acaro dell'argentatura, Acaro delle meraviglie, Acaro giallo, Acaro piatto rosso e nero, Ragnetto rosso
Nematodi Galle radicali, <i>Meloidogyne</i>
Altro Eccessi e carenze (N, P, K, Fe, Mg, Mn, Zn, B), Squilibri idrici, Spigatura, Incrinatura dell'albedo, Carie del legno, Fattori genetici o costituzionali (Chimere, Mutazione gemmaria, Costolatura dei frutti, Disaffinità d'innesto), Danni da fattori ambientali (freddo, gelo, grandine, insolazione), Danni da fitofarmaci, prodotti chimici, inquinanti, Danni da fuoco, Danni da uccelli, Gommosi non parassitaria, Oleocellosi, Piticchia non parassitaria.



**Nuove
configurazioni
di prodotto**

Spremute istantanee
Preparati di IV gamma



Nuove configurazioni di prodotto

SPREMUTE ISTANTANEE

Il processo di spremitura è stato messo a punto su una macchina automatica "Expressa", la spremitrice più piccola del mercato (56x22x43 cm) con un peso di soli 11,7 kg. Nella versione arancio consente di lavorare 11-13 pezzi al minuto del calibro 62-76 mm; nella versione mandarino ospita frutti del calibro 56-60 mm. Grazie allo scarico diretto le bucce vengono convogliate in un ampio cassetto. Può essere dotata di hopper per cinque kg di frutti nella parte superiore e di mobile frigo con un più ampio cassetto per la bucce e un magazzino refrigerato per lo stoccaggio dei frutti.

Come da progetto, il partner A.A.T. ha prodotto un prototipo che tiene conto delle diverse condizioni di utilizzo, operando una serie di modifiche che permettono l'impiego di mandarini di dimensioni inferiori alle arance:

- Applicazione di un regolatore di sezione sul cover per consentire l'uso con frutti di calibro diverso.
- Riduzione della sezione di passaggio del centratore del frutto sulle palette che operano il taglio.
- Riduzione dell'altezza utile di taglio per impedire che due mandarini potessero essere tagliati contemporaneamente o che uno dei due venisse tagliato parzialmente.
- Riduzione della sezione di passaggio dello scivolo sul cover per i frutti di piccole dimensioni.

Il processo di spremitura automatico Oranfresh, rappresenta un valido strumento per l'aumento del consumo di spremute di mandarini freschi, grazie al sapore naturalmente dolce dovuto all'assenza

degli oli essenziali amari della buccia ed all'elevata resa in succo.

Testing dei frutti

Poiché la maturazione fisiologica e quindi la compattezza dei frutti rappresenta un fattore limitante il buon esito del processo di spremitura, sulle varietà di mandarino Tardivo di Ciaculli, sono state effettuate prove di compattezza mediante un penetrometro digitale per frutta.





Nuove configurazioni di prodotto



Per la misura della compattezza, espressa come resistenza dei mandarini alla deformazione ed al taglio, su cinque frutti per ogni varietà sono state condotte cinque letture rispettivamente nella zona apicale, basale e tre laterali.

Per la determinazione del grado di resistenza alla deformazione è stato utilizzato un puntale cilindrico del diametro di 6 mm mentre per la resistenza al taglio un puntale laminare del diametro sempre di 6 mm. La lettura è stata espressa in newton (N).





Nuove configurazioni di prodotto

Impronta olfattiva con naso elettronico

La determinazione dell'impronta olfattiva è stata effettuata mediante un naso elettronico (ISE-NOSE 2000), un sistema che ricalca quello del sistema olfattivo umano. I recettori sono costituiti da un numero elevato di sensori in grado di rispondere a una vasta gamma di odoranti, il bulbo olfattivo da un sistema efficiente di compressione dell'informazione e il cervello da un sistema di elaborazione sofisticato capace di apprendere attraverso addestramento. La tecnologia CMOS (Complementary Metal Oxide

che generano variazioni di resistenza, correlate ai composti adsorbiti, rilevate e memorizzate dallo strumento. In tal modo, dopo un periodo di addestramento è possibile comparare i risultati del campione analizzato con quelli in memoria, ed avere informazioni sulla riproducibilità della serie di dati acquisiti (PCA), predire le proprietà olfattive dei campioni (DFA).

I vantaggi principali del SOA sono:

- semplicità di giudizio
- immediatezza della valutazione
- assenza di pretrattamenti del campione



Frutti interi di mandarino Tardivo di Ciaculli provenienti dalle tre aree di produzione sono stati posti dentro barattoli di vetro di un litro, per ottenere una miscela stabile di molecole volatili che è stata prelevata automaticamente mediante appositi aghi inseriti all'interno del barattolo e flussata nella camera di misura registrando le variazioni di frequenza per ciascun sensore. I succhi sono stati analizzati all'interno di apposite provette.

Le condizioni operative:

- gas di trasporto: aria cromatografia in bombola
- flusso: 400 ml/min
- sensori: MOS (Metal Oxide Semiconductor)
- umidità relativa: 50-60 %
- temperatura: 20 °C
- tempo di acquisizione: 180 secondi.

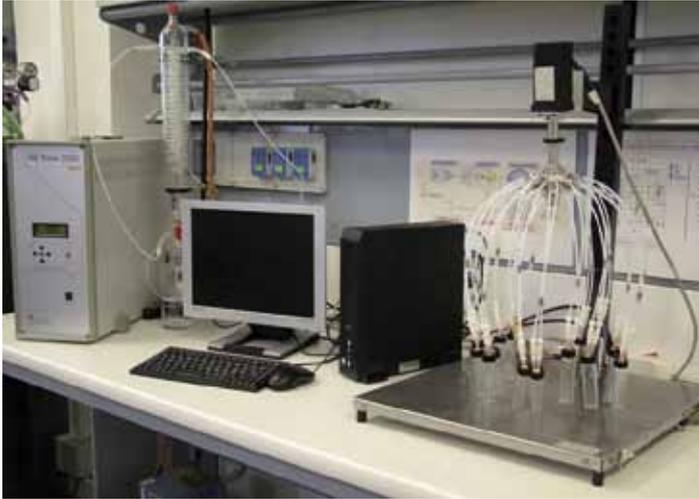
Semiconductor) riveste un'importanza notevole per l'affidabilità dei risultati. I sensori sono costituiti da tre strati: substrato di ceramica, filo riscaldante, film semiconduttore di ossidi di metallo (Sn, Zn, Co, ect).

I componenti volatili che si liberano dal campione in esame sono assorbiti dai sensori che scambiando ossigeno danno luogo a reazioni superficiali

Complessivamente sono state effettuate 210 misure sui frutti (70 per area) e 150 per i succhi (50 per area). I risultati sono stati sottoposti ad analisi



Nuove configurazioni di prodotto



discriminante (DFA). I frutti interi hanno mostrato delle differenze nell'imprinting olfattivo, ma anche notevoli caratteristiche aromatiche in comune, mentre i succhi hanno messo in evidenza un'impronta olfattiva più specifica, differente per ciascuna delle aree di produzione, per una evidente influenza delle diverse condizioni pedo-climatiche e colturali.

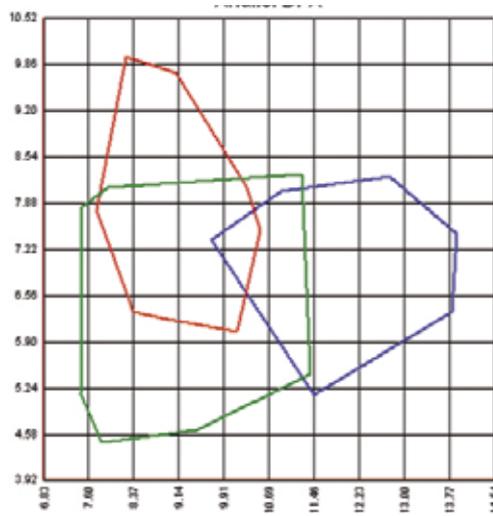
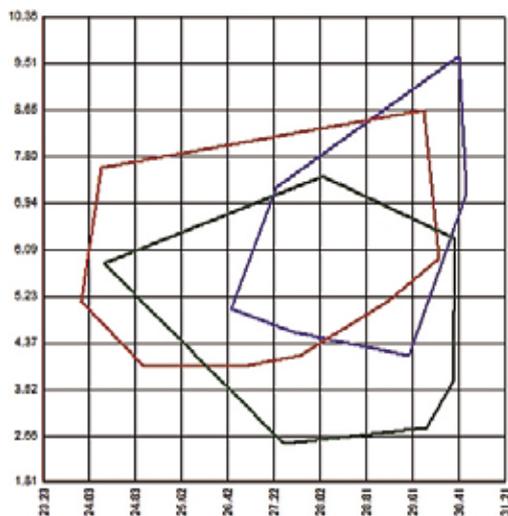
Dall'analisi DFA dei tre campioni di mandarino (PA, CT, RC) in comparazione con un succo commerciale, si può rilevare che quest'ultimo mostra effettivamente un profilo aromatico tipico della varietà Tardivo di Ciaculli ma con tratti olfattivi più simili al mandarino RC. Questa affermazione si evince dalla più ampia sovrapposizione dei poligoni rappresentanti il succo di mandarino "Espresso" (poligono celeste) con quello del campione RC (poligono blu). Le maggiori somiglianze olfattive del succo commerciale con il succo ottenuto dal mandarino di Reggio Calabria sono espresse più chiaramente dall'elaborazione grafica della DFA a punti (Fig. 9), dove si evince una marcata sovrapposizione dei punti blu (Reggio Calabria) con quelli azzurri (commerciale).

Gomez et al (2007) hanno utilizzato questa tecnologia per valutare la *shelf-life* dei frutti di mandarino. Recenti ricerche effettuate in Argentina utilizzando uno strumento dotato di 11 sensori non specifici, costituiti da semiconduttori od ossido di metallo, simile a quello impiegato nella esperienza di progetto, hanno messo in evidenza la possibilità di distinguere l'aroma di tre cultivar di pompelmo e di rilevare le modificazioni che intervengono durante la fase post raccolta (Guarrasi et al.,2012).

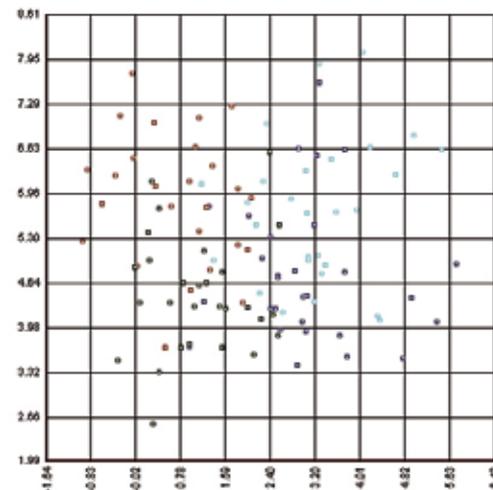
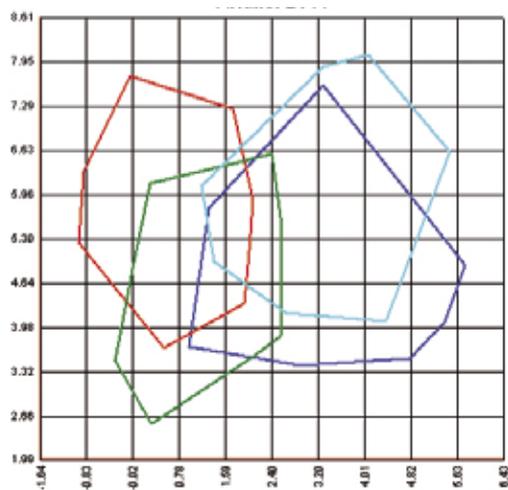




Nuove configurazioni di prodotto



Analisi DFA di frutti interi (a sinistra) e di succhi (a destra) di mandarino Tardivo di Ciaculli provenienti da tre diverse zone di produzione: PA (rosso), CT (verde), RC (blu). Il tasso di riconoscimento complessivo è 64,2% per i frutti e 73% per i succhi.



Profili a poligoni e a spot ottenuti mediante analisi DFA dell'impronta olfattiva di succhi di mandarino Tardivo di Ciaculli provenienti da tre diverse zone: PA (rosso), CT (verde), RC (blu) in comparazione con un succo commerciale (celeste)



Nuove configurazioni di prodotto

PREPARATI DI IV GAMMA

Sono state effettuate prove di confezionamento in atmosfera controllata o sottovuoto di frutti prodotti nelle aziende partner, avendo cura di operare con modalità diverse a seconda della consistenza dei frutti al momento della raccolta. Sono state prese in considerazione differenti modalità di packaging, in busta e in vaschette sotto vuoto, sbucciati e non, interi o sezionati in spicchi.

Inoltre è stata valutata l'attività sanitizzante dell'ipoclorito di sodio (200ppm), rispetto a frutti non trattati. Il confezionamento è avvenuto in atmosfera

modificata o sottovuoto moderato utilizzando diverse tipologie di buste e vaschette.

Oltre alle analisi chimiche convenzionali sono stati effettuati dei panel test di valutazione organolettica. Su tutti i campioni sono state effettuate le seguenti analisi chimico-fisiche:

- pH;
- acidità totale (% di acido citrico) mediante titolazione potenziometrica;
- solidi solubili totali (°Brix) mediante lettura rifrattometrica;
- ratio, come rapporto tra i solidi solubili e gli acidi organici;
- zuccheri mediante metodo Fehling.





Nuove configurazioni di prodotto



Shelf life

Di particolare interesse sono stati i risultati ottenuti nel confezionamento sottovuoto moderato in vaschette sigillate. I risultati hanno evidenziato una shelf-life di oltre 10-12 giorni solo per i campioni non trattati confezionati in vaschette monouso, tanto se sbucciati che non sbucciati, mantenendo odore e sapore caratteristici del frutto di mandarino all'apertura delle confezioni. Mentre alla stessa data i frutti confezionati in buste hanno rilasciato tipico *off-flavour* delle fermentazioni, aspetto gelatinoso e ammaccature dovute al processo di confezionamento.

Analisi chimico-fisiche

Le analisi chimico-fisiche hanno anche evidenziato per i frutti confezionati in buste un rapporto di maturazione superiore e una piccola

quantità di essudato dovuto alla compressione del frutto conseguente al packaging utilizzato.

Il valore del pH è risultato sempre inferiore a 4,5, paragonabile al campione fresco, condizione che esclude la possibilità di crescita di *Clostridium botulinum* assicurando sulla salubrità del prodotto. Il contenuto in zuccheri è risultato inferiore a quello del prodotto fresco in tutte le tipologie di confezionamento.

Analisi sensoriale

Il profilo sensoriale è stato valutato con il metodo UNI 10957 che prevede:

- la costituzione del gruppo di assaggio (panel), reclutando 10-12 soggetti addestrati;
- l'addestramento, durante il quale il panel ha familiarizzato con prodotti simili a quelli da testare, reperiti nella GDO;
- la scelta dei descrittori utili ad evidenziare il maggior numero possibile di attributi per descrivere tutte le caratteristiche sensoriali percepite;
- la scelta della scala di misura, fissata da 1 (assen-

Analisi chimico-fisiche di frutti diversamente trattati e confezionati sotto vuoto

Trattamenti			Ac. Citrico g/100 g	pH	Brix	ratio	Zuccheri g/100 g
Pelatura	Lavaggio	Packaging					
SI	SI	buste	0,53	4,2	13,5	25,7	7,6
SI	NO	buste	0,49	4,2	12,3	25,3	8,2
NO	SI	buste	0,72	3,9	10,0	14,0	8,8
NO	NO	buste	0,70	3,8	9,7	13,8	7,6
NO	NO	vaschette	0,8	3,9	10,7	14,0	7,7
SI	NO	vaschette	0,65	4,1	11,4	18,1	7,1
Prodotto fresco			0,74	3,9	11,9	16,1	9,7



Nuove configurazioni di prodotto

za della sensazione) a 9 (massima intensità della sensazione);
- l'elaborazione statistica dei risultati mediante ANOVA.

I campioni di mandarino sbucciati e interi hanno presentato valori simili al prodotto fresco, per tutti i descrittori presi in considerazione evidenziando come il confezionamento sottovuoto moderato non alteri il gusto e l'odore del prodotto finale.

I risultati dell'analisi sensoriale mostrano una valutazione complessiva paragonabile per tutti i campioni considerati, evidenziando un'elevata intensità dell'attributo "flavour tipico". In dettaglio i campioni

di mandarino intero, pur mostrando significative differenze con il fresco, risultano paragonabili, per i descrittori, freschezza e succosità.

I campioni di mandarino sbucciato hanno mostrato invece un forte odore di fermentato. I risultati ottenuti mostrano come i campioni di mandarino provenienti dalle aziende Zuccarello e Catena non si differenzino in maniera significativa per nessuno dei descrittori valutati. Concludendo il mandarino tardivo si presta al processo di trasformazione della frutta di IV gamma mantenendo inalterato il sapore e l'odore per 10-12 giorni, che potranno essere suscettibili di miglioramento con l'uso di stabilizzanti, con vantaggi di indubbio interesse commerciale.





Nuove configurazioni di prodotto

Evoluzione dei parametri chimico-fisici in campioni di mandarino Tardivo di Ciaculli della Sicilia Occidentale

Parametri	UM	Azienda 1			Azienda 2	
		13/03	3/13	13/02	13/02	13/03
Consistenza	N	10,5	12,6	15,2	12,8	7,1
Taglio	N	7,8	8,5	10,7	8,2	5,4
pH	-	3,90	3,31	3,19	3,24	3,90
SST	° Brix	10,30	12,70	10,00	9,50	11,90
Ratio	-	15,1	9,7	9,1	9,3	16,1
Acidità totale	g/100g ac Citrico	0,69	1,31	1,10	1,02	0,74
Vitamina C	mg/100g	26,2	24,6	26,9	27,7	25,2
Carboidrati	g/100	8,7	10,0	8,7	9,5	9,7
N proteico	g/100g	0,98	0,98	0,94	0,89	0,92
Lipidi	g/100g	-	-	0,1	0,2	-
Fibra	g/100g	-	-	0,6	0,9	-

Parametri chimico-fisici in campioni di mandarino Tardivo di Ciaculli della Sicilia Orientale

Parametri	UM	Azienda 3				Azienda 4		Azienda 5			
		02/13	03/13	01/14	01/14 poz	02/13	02/14	02/13	03/13	01/14	01/14
Consistenza	N	18,5	10,9	12,6	11,8	21,6	18,4	20,0	13,0	16,5	12
Taglio	N	9,0	7,9	7,4	6,8	12,2	10,6	11,2	7,8	8,2	7,6
pH	-	3,18	3,32	3,2	3,2	3,14	3,4	3,26	3,86	3,1	3,6
SST	° Brix	12,10	14,25	11,8	11,2	11,10	10,2	9,90	9,90	10,8	12
Ratio	-	7,4	10,8	7,9	7	8,2	9,3	10,1	13,6	6	7,5
Acidità totale	g/100g Citrico	1,64	1,32	1,5	1,6	1,35	1,1	0,98	0,73	1,8	1,6
Vitamina C	mg/100g	33,3	32,4	31	35	31,7	29	27,6	26,9	34	33
Carboidrati	g/100	9,5	9,7	10	9	9,8	9	9,2	9,2	10	10
N proteico	g/100g	0,91	0,99	0,6	0,3	0,87	0,3	0,76	0,77	0,9	0,4
Lipidi	g/100g	0,23	-	0,1	0,1	0,2	0,2	0,25	-	0,1	0,1
Fibra	g/100g	0,77	-	0,9	0,8	0,7	0,7	0,79	-	0,8	0,8



Nuove configurazioni di prodotto

Consumer test

A Siracusa presso il ristorante Moroboshi, è stato effettuato un consumer test, svoltosi in quattro giornate, per verificare l'apprezzamento della qualità, consistenza e aspetto dei frutti diversamente trattati con packaging sottovuoto.

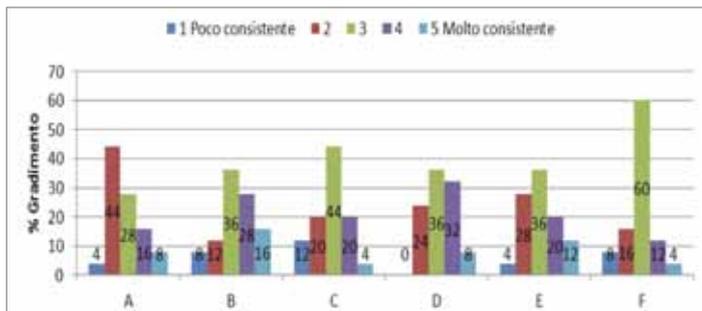
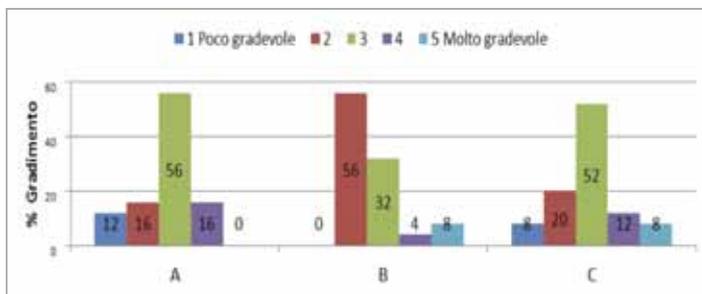
La valutazione ha riguardato:

- colore: 1 anomalo, 5 normale
- consistenza: 1 modesta, 5 elevata
- gradimento: 1 poco gradevole, 5 molto gradevole

In conclusione, il confezionamento sottovuoto impedisce lo sviluppo di microrganismi aerobi e limita per un periodo di tempo di circa dieci giorni la forma-

zione di essudati organici responsabili della modificazione del pH,

rafforzato dalla catena del freddo che presenta anche il vantaggio di preservare il profilo aromatico dei segmenti o dei frutti interi, che come dimostrato da Obenland et al.(2013), subisce una rapida modificazione a temperatura di 20°C.



www.assopromand.pstsicilia.it / www.pstsicilia.org

A	B	C
D	E	F

Tavolo n. _____

Sesso M/F _____

Valutare prima l'aspetto del campione, quindi annusarlo e per ultimo assaggiarlo.

Valutazione del colore
Valutare il colore dei campioni tramite la seguente griglia:

Legenda:
1 intensità di colore anomala
5 intensità di colore normale

	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					
E					
F					

Valutazione della consistenza
Mettendo ciascuno spicchio tra pollice ed indice, valutarne la consistenza dei campioni tramite la seguente griglia:

Legenda:
1 poco consistente
5 molto consistente

	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					
E					
F					

PRINCIPI ATTIVI, USI DIETETICI

Gli agrumi, frutti fragranti, profumati, ricchi di vitamine, di flavonoidi e di cianicina, sono adoperati da secoli a scopo farmaceutico, cosmetico, decorativo, gastronomico. Senza voler loro attribuire, come nell'antichità, proprietà magiche (nel medioevo si riteneva che dagli agrumi si potessero ottenere antidoti contro i morsi di serpenti velenosi ed elisir di lunga vita), la scienza medica ha dimostrato il reale valore biologico di questi frutti consacrando prima nella profilassi di alcune malattie infettive (influenza, raffreddori e altre affezioni delle vie respiratorie) e, più recentemente, come fonti di principi attivi antinvecchiamento, antiossidanti e preventivi in varie forme di cancro.

Il ruolo nutritivo e salutistico degli agrumi è enfatizzato dalla Commissione Alimentazione e Salute, Food and Nutrition Board (National Research Council, U.S.A.) che suggerisce di mangiare ogni giorno "cinque o più razioni di una combinazione di ortaggi e agrumi". L'assunzione come **frutto fresco o succo fresco** esalta le molteplici proprietà salutistiche e nutritive. Non meno importanti sono altri composti di elevato interesse farmacologico, farmaceutico e alimentare presenti nelle bucce.

La parte edibile dei frutti di agrumi corrisponde all'80% del peso totale nelle arance e nei mandarini, mentre nei limoni e pompelmi è del 65-70%. L'acqua, il componente più abbondante della frutta fresca, negli agrumi è circa l'86%. Gli altri componenti sono: carboidrati, proteine, minerali, lipidi, vitamine e sali minerali. **I succhi hanno una composizione non differente dal frutto fresco ma sono praticamente privi di pectine.** La parte secca del frutto rappresenta il 13,5% ed è composta da zuccheri, proteine, lipidi, vitamine, sali minerali.

Carboidrati. I carboidrati contribuiscono per il 70% alla costituzione della porzione secca della parte edibile. Le arance contengono in misura equilibrata glucosio, fruttosio e saccarosio, a differenza di mandarini e pompelmi che abbondano in saccarosio. I limoni sono particolarmente ricchi di fibre.

Minerali. Gli agrumi sono una ricca fonte di diversi minerali, potassio, calcio, fosforo, magnesio ed elementi secondari. Fra questi troviamo zolfo, cloro, ferro, rame, manganese, fluoro, selenio e iodio. Il potassio, presente sotto forma di citrato acido rappresenta circa il 66% di tutti i minerali. Ad esso corrispondono bassi contenuti di sodio, che rendono il succo indicato nelle diete iposodiche. **I mandarini si distinguono anche per il contenuto di selenio**, presente in dosi biologicamente interessanti, ben più elevate rispetto ad altri frutti.

Vitamine. Oltre alla ben nota vitamina C, e le discrete quantità di altre vitamine (E, PP, acido pantotenico, B1, B3, B2, A, acido folico), di particolare interesse biologico è la presenza di vitamina B6, che nei frutti di agrumi è legata ad una molecola che ne esalta la biodisponibilità. La vitamina C possiede notevoli capacità antiossidanti che riducono o bloccano l'insorgenza di processi degenerativi cellulari causati dalla formazione di radicali liberi. La dose giornaliera raccomandata di vitamina C è di 45 mg (1-2 frutti di agrumi), ma è opinione comune che quantità maggiori siano utili all'organismo. Poiché a contatto con l'aria la vitamina C si ossida facilmente, passando da acido L-ascorbico ad acido L-deidroascorbico, è più conveniente consumare il succo subito dopo la spremitura.

La vitamina C:

- favorisce la sintesi del **collagene**, e protegge le pareti dei vasi sanguigni;



- difende l'organismo dai **radicali liberi**, che provocano l'invecchiamento delle cellule e la degenerazione delle stesse;
- incrementa le **difese immunitarie** dell'organismo;
- favorisce l'assorbimento del **ferro**.

Caroteni. I ben noti pigmenti arancione che si trovano in elevate quantità nelle carote ed in altri ortaggi sono presenti negli agrumi. Fra essi è il beta-carotene, la principale sorgente di vitamina A per l'uomo e per molti animali.

Flavonoidi. Sono componenti non nutritivi degli alimenti presenti prevalentemente nella buccia degli agrumi, durante il processo di estrazione passano nei succhi dove si ritrovano in misura di 45-126 mg/L. Hanno proprietà antiossidanti, azione anticancro, antivirale e antiallergica, riducono la fragilità capillare.

Pectine. Presente nella polpa e nell'albedo la pectina degli agrumi impedisce la formazione di metastasi del cancro della prostata negli animali da esperimento (topi) e contro altri tipi di tumori. Le pectine inoltre hanno benefici effetti sui livelli sierici di colesterolo, migliorando il rapporto LDL/HDL. L'assunzione di pectine è indicata, fra l'altro, anche nella prevenzione dell'aterosclerosi.

Composizione in glucosio, fruttosio, saccarosio e fibre di vari agrumi

	Glucosio	Fruttosio	Saccarosio	Fibre
Arance	25.3	27.0	36.0	11.7
Mandarini	2.7	2.5	83.9	10.9
Pompelmi	6.1	6.2	71.4	16.3
Limoni	15.1	15.1	28.0	41.8

Composizione percentuale di alcuni frutti e succhi di agrumi e di altri frutti

	Acqua	Carboidrati	Proteine	Lipidi	Fibra	Minerali
Arance	86.5	10.1	0.9	0.2	1.1	0.50
Limoni	84.7	2.6	0.6	0.3	0.6	0.50
Mandarini	85.8	12.4	0.7	0.2	0.8	0.70
Pompelmi	89.9	7.3	0.6	0.1	0.6	0.40
Ananas	86.1	13.4	0.5	0.1	0.6	0.40
Banane	75.6	20.3	1.2	0.2	1.0	2.00
Mele	86	12.6	0.3	0.3	1.4	0.30
Pere	84.4	12	0.4	0.3	1.6	0.30
Pesche	88.2	9.2	0.7	0.1	0.6	0.50
Prugne	85.5	12.4	0.6	0.1	0.9	0.50
Arancia succo	88.2	9.7	0.7	0.1	0.0	0.40
Limone succo	91.7	1.4	0.3	0	0.0	-
Pompelmo succo	89.2	9.7	0.5	0.1	0.0	0.40



Trasferimento
tecnologico
e divulgazione
dei risultati

Attività di comunicazione
Educazione alimentare



Trasferimento tecnologico e divulgazione dei risultati

ATTIVITÀ DI COMUNICAZIONE

Al fine di corrispondere agli obiettivi di comunicazione e trasferimento tecnologico previsti dal progetto sono stati organizzati diversi incontri *one-to-one* con i partner, con i tecnici e con studenti per discutere le attività e i risultati del progetto. È stata anche data ampia visibilità attraverso cartellonistica, banner e stampa di materiale divulgativo:

- Spazio web e piattaforma di gestione del sottodominio all'interno del sito istituzionale del Parco al seguente link: <http://www.assopromand.pstsicilia.it/>. La struttura delle sezioni del menù sono: progetto, divulgazione, multimedia, contatti, nonché lo spazio forum.

- Pagina promozionale, contenente i progetti del PSTS finanziati nell'ambito della misura 124, è stata inserita nel catalogo ufficiale realizzato per la manifestazione Salone del Sapore e delle Attrezzature Alberghiere, tenutasi dal 14 al 18 aprile 2012 presso il MAAS di Catania. Il catalogo è stato altresì pubblicato online sul sito <http://www.salonedelsapore.it/news/catalogo-espositori-2012/>.

- Cinque cartelloni con le indicazioni del progetto e della misura 124, affissi nei campi dimostrativi presso le aziende partner del progetto.

- Giornata di divulgazione e educazione alimentare per illustrare alle scolaresche gli obiettivi perseguiti e i prodotti ottenuti presso l'Istituto Comprensivo Alberico Gentili di Palermo. Allo scopo è stato un filmato su aspetti salienti la coltura degli agrumi e l'allestimento di un power point di sintesi del progetto.

- Consumer test presso il ristorante Moroboshi di Siracusa, in quattro giornate, per verificare l'apprezzamento della qualità, consistenza e aspetto dei

frutti diversi a mente trattati con packaging sottovuoto.

- Il 30 aprile 2013, nell'ambito dell'iniziativa "Espandere", organizzata da Compagnia delle Opere, sono stati illustrati obiettivi e risultati del progetto.





Trasferimento tecnologico e divulgazione dei risultati

- Il 25 giugno e il 5 settembre 2013 sono state organizzate due visite di campo degli studenti del corso di alta formazione PON 2007-2013 su “Genomica funzionale degli agrumi” durante le quali sono state illustrate le operazioni colturali (potature, lavorazioni al terreno, trattamenti fitosanitari etc..) messe in atto dal progetto per ottimizzare la produzione.
- Il 12 Marzo 2013 gli alunni del Liceo Scientifico dell’Istituto Enrico Fermi di Paternò e il 17 Aprile 2013 gli alunni del Liceo Scientifico dell’Istituto Concetto Marchesi di Mascali hanno visitato i laboratori del Parco, prendendo delle attività di laboratorio relative al progetto Asso.Pro.Mand. Per l’occasione sono state allestite confezioni di quarta gamma realizzati spremute istantanee con la spremitrice Expressa e illustrati gli obiettivi del progetto e le tecnologie impiegate.
- Giorno 6 dicembre 2013, nell’ambito della giornata organizzata dall’Assessorato Regionale Agricoltura

Sviluppo Rurale e Pesca per la presentazione dei risultati dei progetti PSR 2007-2013 misura 124 sono stati presentati i prodotti di IV gamma e i succhi preparati con la spremiagrumi automatica “Expressa”.





Trasferimento tecnologico e divulgazione dei risultati

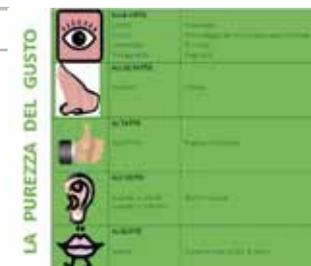




Trasferimento tecnologico e divulgazione dei risultati

EDUCAZIONE ALIMENTARE

Con l'Istituto Comprensivo Alberico Gentili di Palermo è stata realizzata una giornata di divulgazione e educazione alimentare per illustrare alle scolaresche gli obiettivi perseguiti e i prodotti ottenuti. I partner Gagliardo Briuccia V e MKTG hanno presentato un power point di sintesi del progetto e dialogato con gli studenti illustrando i vantaggi salutistici e nutrizionali del succo spremuto al momento con la nuova macchina spremiagrumi "Expressa". E' stato anche presentato un filmato su aspetti salienti la coltura degli agrumi, e sono stati distribuiti frutti di Mandarino tardivo di Ciaculli.





Il programma europeo “Frutta nelle scuole”, introdotto dal regolamento (CE) n.1234 del Consiglio del 22 ottobre 2007 e dal regolamento (CE) n. 288 della Commissione del 7 aprile 2009 è stato recepito in Italia dal programma “**Frutta nelle scuole – Nutrirsi bene, un insegnamento di frutta**” coordinato dal MiPAF dal 2009 e tutt’ora in corso. E’ finalizzato ad aumentare il consumo di frutta e verdura da parte dei bambini e ad attuare iniziative che supportino più corrette abitudini alimentari e una nutrizione maggiormente equilibrata, nella fase in

cui si formano le loro abitudini alimentari.

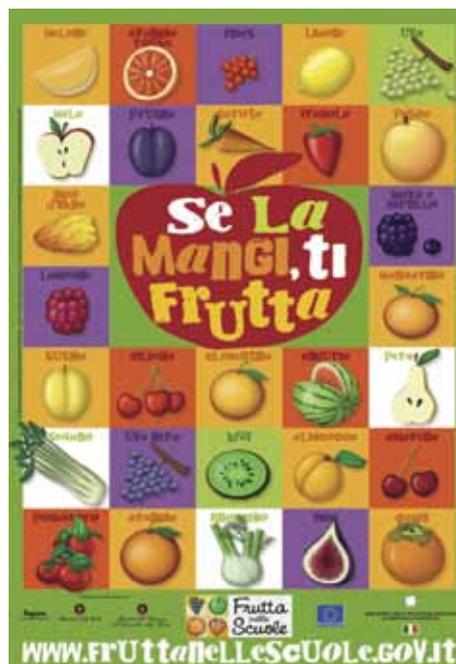
Gli obiettivi del programma: incentivare il consumo di frutta e verdura tra i bambini ; realizzare un più stretto rapporto tra il “produttore-fornitore” e il consumatore; offrire ai bambini informazioni con metodologie pertinenti e relative al loro sistema di apprendimento (es: laboratori sensoriali).

Gli strumenti:

- distribuzione di prodotti ortofrutticoli;
- campagna di informazione sulle caratteristiche dei prodotti ortofrutticoli, in termini di qualità, aspetti nutrizionali e sanitari, stagionalità, territorialità e rispetto dell’ambiente;
- utilizzo di idonee attrezzature in grado di supportare la distribuzione, l’utilizzo e la degustazione dei prodotti distribuiti;
- avviare e consolidare la realizzazione di una Rete - costituita da Mipaaf, Regioni, Province Autonome e Istituti scolastici disponibili a partecipare in modo continuativo al Programma.

I prodotti ammissibili a fruire del programma di distribuzione, selezionati in base alla loro semplicità d’uso e fruibilità, sono i seguenti prodotti distribuiti freschi tal quali, monofrutto, tagliati a fette o in preparati “pronti all’uso”: Arance, Fragole, Kiwi, Mele, Pere, Carota, Finocchio, Pomodorino.

Nella scelta dei prodotti frutticoli si privilegiano prodotti stagionali di qualità certificati (D.O.P., I.G.P., Biologici) e/o prodotti ottenuti con metodi di produzione integrata certificata e dovranno comprovare la loro origine di prodotto comunitario al 100%. Il programma di distribuzione prevede, inoltre, che ogni bambino consumi prodotti ortofrutticoli almeno 20 volte durante il Programma, consumi almeno quattro specie di frutto-ortaggio differenti e sia destinatario di specifica attività informativa o educativa.



Conclusioni





Conclusioni

Il progetto propone soluzioni operative per promuovere le produzioni di mandarino, e segnatamente del Mandarino Tardivo di Ciaculli, in Sicilia con azioni mirate a: i) ottimizzare gli interventi colturali per migliorare le caratteristiche del prodotto; ii) valorizzarne i contenuti nutrizionali, organolettici e sensoriali; iii) offrire al consumatore assortimenti di prodotto con alto valore aggiunto e adeguati ai mutati stili di vita. Nel caso del Tardivo di Ciaculli la breve resistenza del frutto sulla pianta, seppur migliore del capostipite mandarino Avana, unitamente alla presenza di semi ha costituito un ostacolo alla piena affermazione dei caratteri organolettici di pregio particolare.

Visite tecniche, analisi di laboratorio e prove sperimentali, hanno evidenziato che le differenze pedo-climatiche e i regimi di gestione colturale che caratterizzano la coltura, influenzando sui processi di maturazione e sulla shelf-life dei frutti, non consentono di definire protocolli rigidi ma hanno tuttavia permesso di definire delle linee guida basate sulle buone pratiche agricole.

Per raggiungere gli obiettivi sono state applicate tecnologie già impiegate in altri settori produttivi che hanno permesso di ottenere:

- il trasferimento di note di gestione agronomica per il miglioramento delle produzioni in termini di qualità e conformità a nuove destinazioni d'uso;
- un succo naturale preparato al momento con macchina spremitrice automatica, senza semi e con un basso contenuto di oli essenziali, non sempre graditi al consumatore;

- segmenti di IV gamma confezionati sottovuoto moderato con una shelf-life di 10-12 giorni;
- un portale delle avversità degli agrumi per la diagnosi a distanza e suggerimenti per la difesa sostenibile;
- un protocollo per la realizzazione di un catalogo di impronte olfattive mediante il naso elettronico, di supporto alla tracciabilità e al monitoraggio della qualità.

La macchina spremiagrumi "Expressa" messa a punto consente di gestire anche frutti di pezzatura piccola, meno adatti al consumo da tavola. I preparati di IV gamma, confezionati in vaschette sigillate sottovuoto moderato, richiedono frutti di buona qualità e la catena del freddo, ma presentano il valore aggiunto della possibilità di trasporto a distanza e di inserimento nei menù offerti dai punti di ristoro.

Infine, il portale per la diagnosi a distanza, accessibile all'indirizzo www.patagrumi.pstsicilia.it, ha già riscosso il consenso di oltre 2000 visitatori in quattro mesi, ancor prima del lancio ufficiale.

Possiamo quindi affermare che il progetto concluso porta un contributo in un settore, quello dei mandarini e mandarino-simili, che per qualche verso appare negletto nella nostra regione, ancorché i due terzi della produzione nazionale sono made in Sicily. Le scelte e le esperienze fatte da operatori della ricerca e da produttori mantengono spesso connotati poco più che aziendali e mancano dei collegamenti necessari. Non sono pochi i casi di



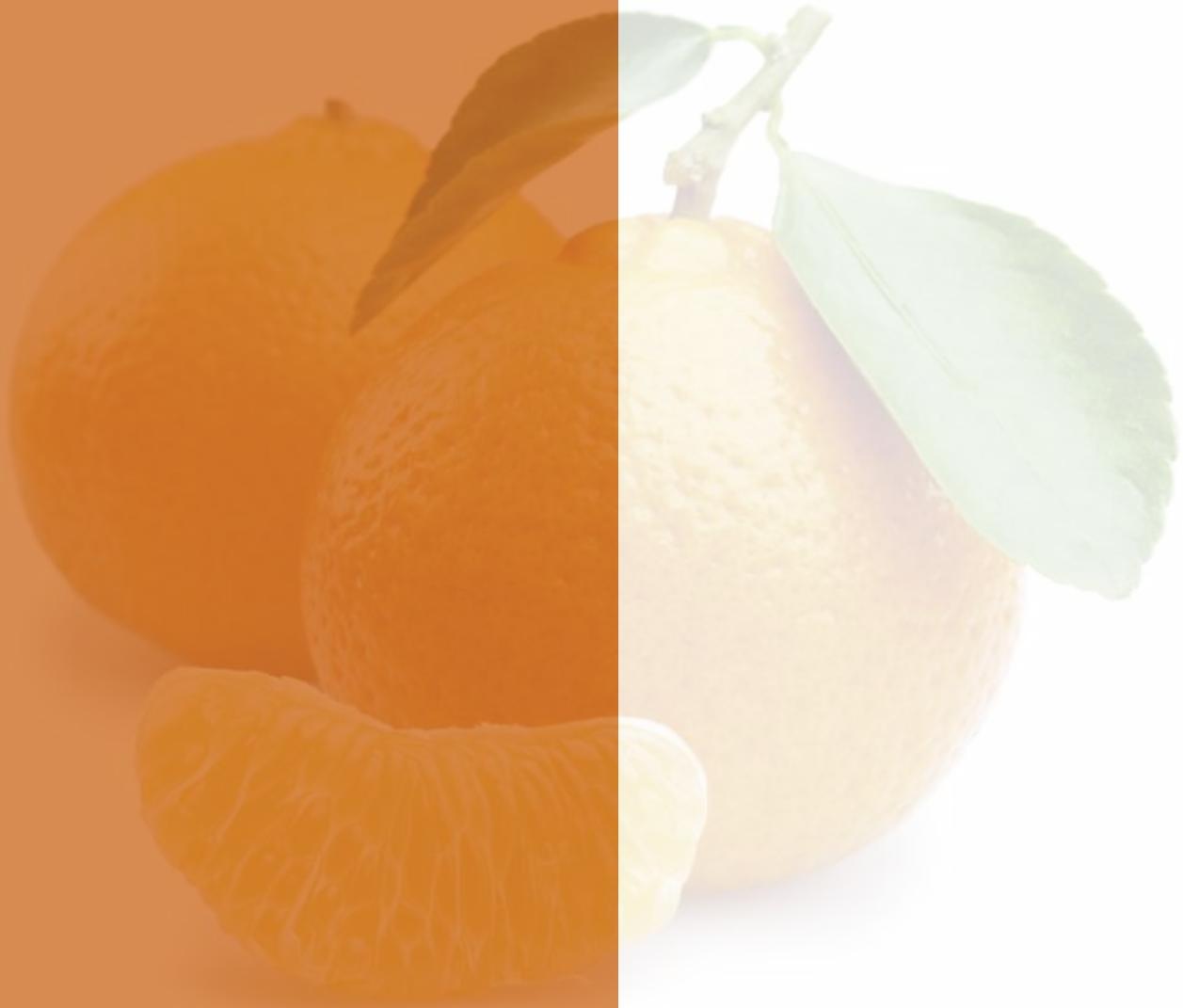
insuccesso economico e tecnologico quale l'uso di piante innestate su citrange, la cui vita è limitata nel tempo per effetto della disaffinità d'innesto che affligge queste due specie.

Contrastano con tale quadro generale le linee guida di un disciplinare di produzione che, senza voler entrare nel merito della tecnica agronomica, di fatto, limita l'applicazione non tanto ad una varietà pregiata ma ad una zona di produzione che non si può esitare dal definire "virtuale", vista la dimensione della superficie residua interessata. Il che potrebbe

vanificare i risultati ottenuti e comunque rischia di discriminare tutte le produzioni di pregio ottenute in altre aree. Sarebbe invece auspicabile trovare più ampie aree di convergenza al fine di avere una massa critica di prodotto da poter sostenere competizioni di più ampio respiro.

I risultati ottenuti sono trasferibili con pochi adattamenti ad altre varietà di mandarini e mandarinosimili che potrebbero essere valorizzati con un piccolo investimento e una modesta riorganizzazione aziendale o la creazione di un partenariato di filiera.

Bibliografia





Bibliografia

- AA.VV. 2012. Gli agrumi (coord. E. Tribulato e P. Inglese. Ed. Script Bologna, 608 pp.
- Calabrese F. (1988). Gli agrumi: nutrizione e concimazione. Edizione Italkali, Palermo.
- Catara A., Perrotta G., Cutuli G. (1968). Rassegna delle ma-lattie virus-simili degli agrumi osservate in Italia. *Rivista Ortoflorofruitticoltura Italiana*, 52, 722-748.
- Continella G., Russo G., Mandarino e simili. In: *Gli Agrumi* (coord. E. Tribulato, P. Inglese). Ed. Script Bologna. 362-377.
- Crescimanno F.G. (1954). Il Mandarino Tardivo di Caiculli. *Rivista di Ortoflorofruitticoltura Italiana*, n. 5-6. 181-188.
- Crescimanno F.G. (1957). Biologia della maturazione dei frut-ti nelle cultivar di mandarino Avana e Tardivo di Ciaculli. *Sic. Agricola e Forestale*, n.1/1957.
- Cutuli G., Di Martino E., Lo Giudice V., Pennisi L., Raciti G., Russo F., Scuderi A., Spina P. (1985). *Trattato di Agrumicoltura*, (coordinatore P.Spina). Edagricole, Bologna.
- Cutuli G., Salerno M. (1998). Alterazioni dei frutti di agrumi. *Eadgricole*, Bologna, 226 pp.
- Di Natale C., Magagnano A., Martinelli E., Paolesse R., Proietti E., D'Amico A. (2001). The evaluation of quality of post-harvest oranges and apples by means of an electronic nose. *Sensors and Actuators B*, 78, 26-31.
- Drago A., Dimino G. (2009). Climatologia e agrumicoltura. In: *Citrus Trattato di Agrumicoltura*, coordinatori V. Vacante e F. Calabrese. Edagricole , 189-197.
- Gómez A.H., Hu G., Pereira A.G., Wang J. (2007). Using elec-tronic nose technique to monitoring mandarin maturity states during storage. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuar-ias* 16, 61-69.
- Gómez A.H., Pereira A.G., Wang J. (2007). Mandarin quality characteristics estimation using electronic nose technique. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias* 16, 35-39.
- Gómez A.H., Wang J., Hu G., Pereira A.G. (2006). Electronic nose technique potential monitoring mandarin maturity. *Sensors and Actuators B* 113, 347-353.
- Gómez A.H., Wang J., Hu G., Pereira A.G. (2007). Discrimination of storage shelf-life for mandarin by electronic nose technique. *LWT* 40, 681-689.
- Grasso S. (1983). Funghi associati a cancri gommosidi agrumi in Sicilia. *Informatore Fitopatologico*, 33, 12, 43-46.
- Guarrasi V., Bernik D., Bulone D., San Biagio P.L., Germanà M.A., Negri R.M. (2012). Discrimination of three Citrus paradisi cultivars by electronic nose. *Book of abstract XII International Citrus Congress, Valencia/Spain*, 18-23 novembre, 358.
- Indelicato S., Tamburino V., Capra A. (1982). L'irrigazione con acque reflue in Italia. *Studi sull'utilizzazione di acque reflue per l'irrigazione*. Fondazione Politecnico Mediterraneo, Catania, 39-52.
- Intrigliolo F., Rocuzzo G., Lacertosa G., Rapisarda P., Canali S., (1999a). Agrumi: modalità di campiona-mento per terreno, foglie, acque d'irrigazione e frutti; valori analitici di riferimento. Ed. CUUECM, Catania.
- Ke D., Kader A.A. (1990). Tolerance of 'Valencia' oranges to controlled atmospheres as determined by.
- Marcilla A., Zarzo M. and del Río M. A. (2006). Effect of storage temperature on the flavour of citrus fruit. *Spanish Journal of Agricultural Research* 4, 336-344.
- Obenland D., Collin S., Mackey B., Sievert J., Lu Arpaia M. (2011). Storage temperature and time influences sensory quality of mandarins by altering soluble solids, acidity and aroma volatile composition. *Postharvest Biology and Tech-nology* 59, 187-193.
- Obenland D., Collin S., Sievert J., Arpaia M.L. (2013). Manda-rin flavor and aroma volatile composition are strongly influenced by holding temperature. *Postharvest Biology and Technology* 82, 6-14.
- Pérez-López A.J., Carbonell-Barrachina A.A. (2006). Volatile odour components and sensory quality of fresh and processed mandarin juices. *Journal of the Science of food and agriculture* 86, 2404-2411.
- Piga A., Del Caro A., Vacca V., D'Aquino S., Agabbio M., Carlo S. (2002). Variazione dei flavonoidi glicosilati e dell'acido ascorbico durante la conservazione di agrumi minimamente trasformati. In: *Ricerche e innovazioni nell'industria alimentare. Atti del 5° Congresso italiano di Scienza e Tecnologia degli Alimenti (CISETA)*, 13-14 settembre 2001, Cernobbio, Italia. Pinerolo, Chiriotti Editori. 918-923.
- Qiao Y., Xie B.J., Zhang Y., Zhang Y., Fan G., Yao X.L., Pan S.Y. (2008). Characterization of aroma active compounds in fruit juice and peel oil of Jinchensweet orange fruit (Citrus sinensis (L.) Osbeck) by GC-MS and GC-O. *Molecules* 13, 1333-1344.
- Russo G., Recupero S., Puglisi A., Reforgiato Recupero G. (2004). Nuovi ibridi tiploidi di agrumi dal miglioramento ge-netico italiano. *Rivista di Frutticoltura* 3, 14-18.
- Salerno M. (1964). Biennio di ricerche sulla "spigatura" dei frutti di arancio. *Rivista Patologia Vegetale, Serie III*, 4, 2, 99-119.
- Scaramuzzi G., Catara A., Cartia G., Grasso S. (1986). *Le malattie degli Agrumi*. Edagricole, Bologna, 300 pp.
- Tessitori M., Catara A. (2006). La sostituzione dell'arancio amaro: gli aspetti fitopatologici da non sottovalutare. *Frutticoltura*, 68, 30-34.
- Tribulato E. (2012). Portinnesti. In: *Gli Agrumi* (coord. Tribulato E., Inglese I.). Ed. Script Bologna. 428-435.
- Tribulato E., Cartia G., Catara A., Continella G. (1979). Comportamento su undici portinnesti di un clone di clementine "Comune" affetto da cacherissia-xiloporosi. *Tecnica Agricola*, 31, 3-18.
- Vacante V., Calabrese F., (2009). *Citrus. Trattato di agrumi coltura*. Edagricole, 470 pp.

Finito di stampare
nel mese di marzo 2014
da Arti Grafiche Le Ciminiere Catania



Pubblicazione fuori commercio realizzata con finanziamento
PSR Sicilia 2007-2013, distribuita in omaggio



Repubblica Italiana
Regione Siciliana
Assessorato Regionale
delle Risorse Agricole e Alimentari



Ministero delle Politiche Agricole
Alimentari e Forestali



Unione Europea
FEASR

PSR Sicilia 2007/2013 - Misura 124 "Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti,
processi e tecnologie nei settori agricolo e alimentare, e in quello forestale"

Progetto ASSO.PRO.MAND. CUP G66D11000290009