



## La conservazione delle Risorse Genetiche Vegetali in Europa

Da questo numero, il Notiziario RGV presenta una rubrica, dedicata a un paese europeo, nella quale si forniranno le informazioni essenziali sulle attività di conservazione delle RGV.

Iniziamo con i Paesi mediterranei.

In questa puntata: **GRECIA** (codice internazionale delle Nazioni Unite: GRC)  
di Petra Engel



Il Programma Nazionale ellenico sulle RGVAA nasce nel 1990, con decreto dell'allora Ministero per l'Agricoltura (oggi Ministero per lo Sviluppo Rurale e l'Alimentazione), con lo scopo di coordinare, a livello nazionale, le attività di collezione, conservazione e utilizzazione delle specie agricole. Venne istituita la Fondazione Nazionale per la Ricerca in Agricoltura (N.AG.RE.F), finanziata maggiormente dallo stesso Ministero, allo scopo di promuovere lo sviluppo della ricerca e di nuove tecnologie nei vari settori agricoli. Per quanto riguarda l'attività sul germoplasma, l'istituzione centrale è la *Greek Gene Bank*, istituita nel 1981 e localizzata presso l'Agricultural Research Centre of Makedonia and Thraki, a Salonicco. La Greek Gene Bank funge da co-coordinatore tecnico-scientifico per le attività condotte dagli istituti afferenti al N.AG.RE.F. per gli aspetti relativi alle RGV (vedi tabella).

Questi istituti gestiscono collezioni a lungo termine di germoplasma, principalmente allo scopo di miglioramento genetico, ma ultimamente ponendo anche priorità sulla conservazione di materiale autoctono, quali landraces e flora endemica a rischio di scomparsa. Quest'ultimo aspetto è anche priorità di alcuni Orti Botanici che mantengono collezioni a lungo termine, sia *in situ* sia *ex situ*, quali lo Ioulia and Alexandros Diomidis Botanical Garden ad Atene (circa 2.000 accessioni) e il Balkan Botanic Garden a Kroussia. Un Giardino Botanico è anche parte del Mediterranean Agronomic Institute of Chania (MAICh) del CIHEAM-International Centre for Advanced Mediterranean Studies, che ospita una collezione di circa 2.000 accessioni di specie endemiche dell'isola di Creta. Il MAICh mantiene anche una banca di DNA dove sono conservate varietà locali di olivo e di specie ortive.

Inoltre, esistono collezioni di germoplasma di RGVAA presso alcune Università, ad esempio di vite e di cereali presso l'Università di Atene o di alcune specie ortive presso l'Università di Thessalia. Queste collezioni sono prevalentemente mantenute a medio termine, finalizzate a scopi di miglioramento genetico.

La Grecia è Paese Membro dell'ECPGR, ed è rappresentata in quasi tutti i gruppi di lavoro.

Le informazioni sulle accessioni mantenute presso i singoli istituti sono reperibili dal database EURISCO ([www.eurisco.ecpgr.org](http://www.eurisco.ecpgr.org)), dai vari Central European Crop Database, sviluppate in ambito ECPGR ([www.ecpgr.cgiar.org/germplasm\\_databases.html](http://www.ecpgr.cgiar.org/germplasm_databases.html)), nonché dal database WIEWS, gestito dalla FAO ([http://apps3.fao.org/wiews/institute\\_query.htm?i\\_L=EN](http://apps3.fao.org/wiews/institute_query.htm?i_L=EN)).

### Istituti del N.AG.RE.F. che mantengono collezioni di RGVAA a lungo termine

Nome istituzione e città	Specie conservate	n. totale accessioni
Greek Gene Bank - Salonicco	Cereali, ortaggi, specie foraggere, frutticole, ornamentali e medicinali	10.650
Agricultural Research Centre of Makedonia and Thraki - Salonicco	Ortaggi, specie floricole, ornamentali ed endemiche della flora greca	
Institute of Cereals - Salonicco	Cereali	5.281
Institute for Cotton and Industrial species - Salonicco	<i>Arachis, Gossypium, Helianthus</i>	500
Institute of Forage crops and Pulses - Larissa	Specie erbacee e leguminose di uso foraggero	2.670
Grapevine Institute - Atene	<i>Vitis vinifera</i>	567
Pomology Institute - Naoussa	<i>Malus, Pyrus, Prunus</i> spp.	circa 200
Institute for Olive and Subtropical Crops - Chania, Creta	<i>Olea europaea</i>	116
Forest Research Institute - Vassilika	Latifoglie e conifere	n.n.

## EPCGR (Programma Cooperativo Europeo sulle Risorse Genetiche Vegetali)

### VIII Meeting del Gruppo di Lavoro Prunus, Forlì, 7-9 settembre 2010

Daniela Giovannini, CRA-FRF, Forlì e Petra Engel, CRA-FRU, Roma

L'Italia ha ospitato l'VIII Meeting del Gruppo di Lavoro EPCGR sul *Prunus*. L'evento è stato organizzato a Forlì dall'Unità di Ricerca per la Frutticoltura di Forlì del CRA, in collaborazione con la Segreteria EPCGR. Ampia la partecipazione: 22 rappresentanti di altrettanti Paesi europei, 3 osservatori ad invito, il coordinatore EPCGR. Numerosi gli argomenti trattati durante la riunione, tra cui la disamina dello stato e dei problemi delle collezioni di *Prunus* mantenute in Europa, l'aggiornamento sui progressi conseguiti dal Gruppo e la definizione del piano di lavoro per il triennio 2011-2013. Si riportano, in sintesi, alcuni argomenti oggetto di dibattito ed approfondimento.

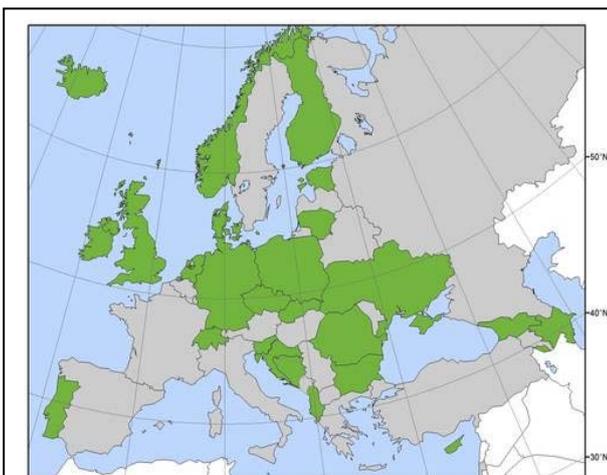


Partecipanti alla riunione del Prunus WG

**Status delle collezioni di *Prunus* spp. in Europa** I consueti report di aggiornamento sullo stato delle collezioni di *Prunus* di ciascun Paese sono stati condensati in un'unica presentazione, grazie agli esiti di un questionario compilato dai responsabili nazionali. Dalle risposte alle 15 domande del questionario, è emerso che:

- in quasi tutti i Paesi è attivo un Programma Nazionale di conservazione del germoplasma vegetale;
- le collezioni di *Prunus* europee attualmente raccolgono circa 15.700 accessioni. Questa cifra è da considerarsi ampiamente sottostimata, sia perché al questionario non hanno risposto tutti i Paesi membri EPCGR, sia perché gli inventari riportati riguardano solo parte del patrimonio *Prunus* dei Paesi dei quali sono stati forniti dati. L'Italia, assieme alla Romania, la Francia e la Turchia conserva il maggior numero di accessioni;
- le accessioni vengono prevalentemente impiegate a scopo di *breeding*, ma anche valorizzate in mostre pomologiche e in mercati locali;
- le collezioni sono prevalentemente mantenute *in vivo*, mentre la crioconservazione e la conservazione *in vitro* sono ancora poco praticate;
- l'uso efficiente e razionale di questa ricchezza di risorse genetiche vegetali (RGV) è in molti Paesi ostacolato da carenza di fondi, in alcuni casi insufficienti anche al mero mantenimento degli alberi. A questo si aggiungono problemi di identificazione genetica, stato fitosanitario sconosciuto, messa in sicurezza attraverso duplicati e rigenerazione per le collezioni molto vecchie.

**European Prunus Database (EPDB)** (<http://cbi.labri.fr/outils/EPDB/index.html>): L'EPDB è il cuore delle attività EPCGR ed il suo sviluppo tra gli obiettivi prioritari del Gruppo *Prunus*. Gestito dall'INRA di Bordeaux, può contenere numerosissime informazioni funzionali all'identificazione univoca delle accessioni, organizzate secondo descrittori di passaporto, valutazione e caratterizzazione agronomica e molecolare, foto di fiori, frutti, foglie ed alberi. Ad oggi, raccoglie informazioni su circa 13.000 accessioni (anche se la versione corrente



In verde, i Paesi europei che, firmando il MoU, hanno aderito al Progetto AEGIS. L'Italia, pur avendo partecipato alla nascita ed allo sviluppo di AEGIS con l'attività del delegato nazionale *Prunus*, non ha ancora firmato.

*online* mostra solo i dati del ciliegio, scelto come modello per testare la funzionalità di questo strumento), conservate in 59 collezioni localizzate in 19 Paesi. Una versione più completa ed articolata dell'EPDB sarà disponibile entro la metà del 2011. Dal portale si potrà accedere a sei distinti database: Mandorlo, Albicocco, Ciliegio, Pesco, Susino ed ibridi inter-specifici. Saranno disponibili, inoltre, diversi servizi aggiuntivi, tra i quali la possibilità di aggiornamento interattivo da parte dei singoli curatori nazionali, la visualizzazione parallela di più schede descrittive relative a una determinata accessione mantenuta in più collezioni, la possibilità di esportare dati in più formati, nonché l'opzione per caricare fotografie ed altro materiale relativo all'accessione. Una volta messo a punto, l'EPDB sarà testato e possibilmente adottato dal Gruppo EPCGR *Malus/Pyrus* per lo sviluppo del *Pyrus* Database.

**A European Genebank Integrated System (AEGIS)** (<http://www.aegis.cgiar.org>) Il progetto AEGIS è stato avviato nel 2004, con l'ambizioso proposito di preservare e mantenere in modo decentralizzato le

RGV di origine europea o comunque importanti per l'Europa, nonché di incentivare lo scambio e l'uso di questo materiale. Il *Prunus* è uno dei 4 generi scelti come caso-studio per valutare la fattibilità di AEGIS, in quanto modello per le RGV perenni a propagazione prevalentemente clonale. Nel *meeting* di Forlì, il gruppo ha discusso sui criteri primari e sulle priorità da seguire per l'identificazione delle accessioni da inserire nel circuito AEGIS; si è, inoltre, stabilito di sviluppare un sistema di Qualità (AEGIS Quality System, AQUAS) per garantire un adeguato standard di conservazione e mantenimento delle accessioni AEGIS. Per far parte del sistema, un Paese deve aderire alle condizioni del MoU (*Memorandum of Understanding*) AEGIS; una volta firmato il MoU, sarà possibile candidare una lista di accessioni di *Prunus* per l'inclusione in AEGIS. Il gruppo *Prunus*, o un sotto-gruppo delegato, sulla base di criteri precisi e condivisi, stabilirà se le accessioni offerte hanno i requisiti per entrare in AEGIS. La presenza nel catalogo EURISCO e nell'EPDB è stata stabilita come prerequisito per l'accettazione di un'accessione nell'AEGIS. E' stata, infine, identificata una lista di requisiti in possesso di un'accessione affinché questa possa essere oggettivamente qualificata come appropriata al sistema (MAA).

**Attività di approfondimento tecnico-scientifico e workshop** Nel corso del Meeting, sono stati presentati i seguenti contributi tecnico/scientifici, i cui pdf sono visibili nel sito web ECPGR ([http://www.ecpgr.cgiar.org/networks/fruit/prunus/prunus\\_eighth\\_meeting\\_sept\\_2010.html](http://www.ecpgr.cgiar.org/networks/fruit/prunus/prunus_eighth_meeting_sept_2010.html)):

- Sviluppo di una banca genetica per piante a propagazione clonale in Svezia,
- Utilizzo di marcatori molecolari per la stima della diversità genetica di accessioni di fruttiferi e piccolo frutti;
- Linee guida per l'esecuzione di fotografie da caricare sull'EPDB;
- Risultati di un progetto europeo sulla raccolta, la conservazione e l'utilizzo di mandorlo e nocciolo;
- Panoramica bibliografica sulle attività di ricerca inerenti le specie di *Prunus* condotte in Italia negli ultimi 10 anni.

Sono stati, inoltre, organizzati 3 *workshop* per l'approfondimento e la discussione su tre tematiche chiave:

- Definizione di standard specifici per la gestione delle banche genetiche di *Prunus*;
- Predisposizione di duplicati, *in vivo* ed *in vitro*, per prevenire l'erosione genica delle accessioni uniche;
- Adeguamento dei descrittori specie-specifici utili alla caratterizzazione fenotipica e molecolare della Collezione *Prunus* europea.

Il workshop, cui hanno preso parte sotto-gruppi di 7-8 delegati nazionali, si sono svolti in parallelo. Quindi, in una sessione unificata, i *leader* di ciascun sottogruppo hanno sintetizzato i risultati salienti della discussione.

**Futuro del Programma ECPGR** Sono stati discussi i recenti sviluppi tecnici e politici a livello internazionale che incideranno non solo sulle future linee di attività dei 18 gruppi di lavoro e dei 3 *Network* tematici dell'ECPGR, ma anche sul carattere formale e giuridico del Programma stesso. I tre più importanti Database mondiali sulle risorse genetiche - l'EURISCO (il catalogo di ricerca europeo nato e gestito in ambito ECPGR), il GRIN (nord-americano) ed il SINGER (che unisce i dati forniti dai 15 Centri di Ricerca del Consultative Group on PGRFA) verranno unificati in un unico globale dal nome di GENESYS. Per l'ECPGR, questa iniziativa comporta la necessità di adeguare l'EURISCO, in particolar modo armonizzare alcuni descrittori specie-specifici ed elaborare dei meccanismi informatici per agevolare il flusso dei dati tra il catalogo europeo e GENESYS.

Per quanto riguarda la futura costituzione formale e giuridica dell'ECPGR, il gruppo ha discusso la raccomandazione di un gruppo di tre esperti esterni ed indipendenti al network ECPGR incaricati dallo *Steering Committee* nel 2008 per una revisione critica del Programma ECPGR. I revisori, in considerazione



Visita presso un'azienda frutticola a Bagnacavallo (RA)

dell'elevata importanza a livello europeo dell'ECPGR per il coordinamento e la razionalizzazione delle attività inerenti la conservazione, la caratterizzazione e l'utilizzo delle RGV europee, hanno proposto la conversione del Programma in un'entità di diritto legale indipendente. Questo nuovo Ente, secondo i tre esperti, sarebbe più adeguato dell'attuale sistema a rispondere alle crescenti responsabilità nel settore della sicurezza alimentare, come richiesto ad esempio dal Trattato Internazionale FAO.

**Rinnovo della carica di Chair** Tra gli atti finali del Gruppo, l'elezione del nuovo *Chair* nella figura di Daniela Giovannini del CRA-FRF, che ha incaricato nel ruolo di sua vice Kristiina Antonius (Finlandia).

## Progetto RGV/FAO, attività svolte nel 2° anno II triennio

Le Unità Operative del progetto si sono riunite a Conegliano presso il CRA-Centro di Ricerca per la Viticoltura lo scorso marzo per presentare i risultati acquisiti nel 2010 e per discutere i problemi di carattere generale, alla vigilia dell'avvio dell'attività del terzo triennio.

Le riunioni-itineranti hanno il pregio di far conoscere le realtà dei Centri e delle Unità di ricerca, così diversi per specie trattate, per collocazione geografica, per obiettivi che, pur mediati dall'appartenenza allo stesso progetto, risentono della storia dell'Istituto dal quale provengono.

A chiusura dei lavori è stato molto interessante assaggiare, sotto la guida di un esperto "sommelier", alcuni vini derivati da varietà autoctone recuperate sul territorio veneto e friulano e, praticamente, abbandonate. L'azione di valorizzazione faceva parte del programma del progetto.

Di seguito si riportano le sintesi delle presentazioni di Conegliano.

## Valorizzazione della Biodiversità del Frumento duro per la produzione di prodotti tradizionali nell'area del Mediterraneo

**CRA-ACM, Acireale.** Massimo Palumbo, M. Cambrea, S. Licciardello, A. Pesce, M. Russo, F. Sciacca, N. Virzi

In Sicilia, fino alla metà del XX secolo, la coltivazione del frumento duro riguardava numerose varietà locali; alcune di queste accessioni vengono ancora allevate per le loro buone caratteristiche tecnologiche e utilizzate nella produzione di pani tipici locali e nei programmi di *breeding*.

**Attività effettuata:** E' proseguita l'attività di caratterizzazione biomorfologica delle accessioni di frumento duro seminate nel dicembre 2009 nell'azienda sperimentale di Libertinia (CT). In particolare, sono stati rilevati in campo e, dopo la raccolta, in laboratorio i caratteri fenologici e agronomici utili per la compilazione delle schede informatizzate secondo i descrittori primari dei genotipi di frumento duro. Dopo la raccolta è proseguita l'attività di laboratorio finalizzata alla caratterizzazione merceologica, tecnologica, biochimica e molecolare del germoplasma.

Le caratteristiche rilevate sono state inserite in un database di costante aggiornamento.

Una parte delle accessioni raccolte è stata sottoposta a caratterizzazione biochimica, mediante analisi elettroforetica delle proteine di riserva, per l'identificazione delle subunità gluteniniche HMW e LMW.

Grazie all'impiego di marcatori molecolari (SSR microsatellite) su 20 varietà di frumento duro, è stato possibile individuare polimorfismo e ottenere per ciascun genotipo il caratteristico *fingerprinting*.

La caratterizzazione qualitativa delle accessioni ha interessato gli aspetti merceologici, reologici e tecnologici; le determinazioni analitiche hanno riguardato il peso ettolitrico, il peso dei 1000 semi, il contenuto proteico, la quantità e qualità di glutine, il colore della semola.

I dati acquisiti dai rilievi in campo e dalle analisi di laboratorio sono stati parzialmente elaborati per la schedatura informatizzata delle risorse genetiche raccolte. Sono state così realizzate 157 schede descrittive.

A partire dal mese di settembre 2010 sono state preparate le semine nei campi sperimentali che sono stati allestiti a novembre 2010 presso l'azienda sperimentale di Libertinia. Sono state seminate, in parcelle di 10m<sup>2</sup> e in blocchetti a file singole, 41 accessioni locali di frumento duro.



Veduta dell'azienda sperimentale a Libertinia



Mostra varietale e di prodotti tipici presso il CRA-ACM

## Interventi per valorizzare le risorse genetiche del Mais

**CRA-MAC Bergamo.** Rita Redaelli, Carlotta Balconi, Nicola Berardo, Gianfranco Mazzinelli, Lorenzo Guerrini

### Rigenerazione di germoplasma

Sono stati riprodotti in condizioni controllate 120 genotipi, comprendenti sia linee mutanti sia un gruppo di linee *inbred* selezionate negli anni precedenti. Oltre alla riproduzione, sono stati raccolti per le linee *inbred* alcuni parametri morfologici. I dati si riferiscono all'anno 2009; nel 2010, infatti, le condizioni climatiche poco favorevoli hanno in alcuni casi compromesso il normale sviluppo delle piante, rendendo così poco rappresentativi i dati dei parametri morfologici rilevati. La granella raccolta nel 2009 è stata anche caratterizzata per la composizione chimica.

Le linee *inbred* hanno mostrato un'ampia variabilità di valori per quanto riguarda l'epoca di fioritura (espressa in GDD), le caratteristiche della spiga e la composizione chimica della granella, espressa in termini di percentuale di proteine e lipidi (Tabella 1).

Tabella 1: range di valori osservati nelle linee *inbred* per alcuni caratteri

Parametro		Min	Max
Epoca di fioritura	Maschile (GDD)	634	858
	Femminile (GDD)	634	872
Spiga	Lunghezza (mm)	72	186
	Diametro (mm)	24	40
	Peso cariosside (mg)	65	231
Composizione chimica	Proteine (%)	10,11	15,90
	Lipidi (%)	3,75	6,72

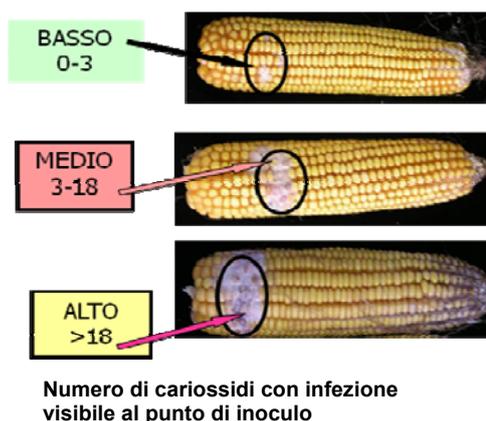
### Caratterizzazione germoplasma

**Prove agronomiche:** Nel 2009 le linee *inbred* selezionate sono state incrociate con una linea *tester* di buon valore agronomico, Lo1189. Il seme ibrido ottenuto è stato utilizzato nel 2010 per l'allestimento di una prova agronomica in parcelle replicate, allo scopo di valutare la potenzialità produttiva delle linee *inbred* in combinazione ibrida. La prova è stata realizzata in due località, Bergamo e Sant'Angelo Lodigiano, e comprendeva: 32 combinazioni ibride tra le linee *inbred* e la linea *tester* Lo1189, 3 *tester* agronomici e 4 combinazioni ibride di linee pubbliche (A632, B73, MBS847, W153R) con Lo1189. Le rese delle due località sono riportate in Tabella 2.

Tabella 2: range di valori produttivi rilevati nelle due località di prova

Località	Produzione (q/ha)			Dms 5%
	Media	Min	Max	
Bergamo	81,1	59	113	21,9
Sant'Angelo Lodigiano	74,4	45	102	23,3

In generale, le linee *inbred* hanno mostrato una potenzialità di resa differente nelle due località; alcune linee, però (Lo 241, Lo 348, Lo 452, Lo 589, Lo 605, Lo 863, Lo 1264), hanno prodotto bene in tutte e due le prove, rivelando di possedere caratteristiche interessanti da un punto di vista agronomico.



**Valutazione resistenza a patogeni fungini:** La resistenza a patogeni fungini (*Fusarium verticillioides*) è stata valutata mediante un esperimento di *Artificial Kernel Inoculation*, realizzato in campo secondo una metodica già consolidata negli anni precedenti. Le spighe sono state inoculate a 15-20 DAP con una sospensione di *F. verticillioides* che conteneva  $10^6$  spore/ml. In parallelo, lo stesso numero di spighe è stato inoculato con acqua sterile, per valutare l'effetto dell'inoculo *per se* nello sviluppo del patogeno. Alla raccolta, le spighe sono state classificate in base alla diffusione del micelio, rappresentata dal numero di semi infettati: 0-3 semi: bassa suscettibilità; 3-18 semi: moderata suscettibilità; > 18 semi: elevata suscettibilità.

In Figura 1 è rappresentata la distribuzione percentuale dei genotipi nelle tre classi sopra definite; i dati si riferiscono all'anno 2009 (a) e 2010 (b).

Nell'anno 2010 la percentuale di genotipi ad alta suscettibilità è ridotta rispetto al 2009; questa differenza può essere attribuita alle diverse condizioni climatiche delle due stagioni. Il risultato interessante per la caratterizzazione delle linee *inbred* è che i due terzi circa (65%) hanno confermato il proprio dato di suscettibilità nei due anni.

Fig. 1 (a), 2009

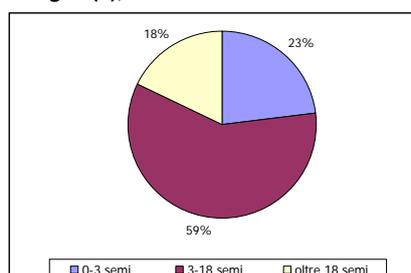
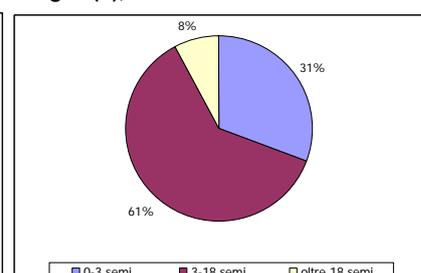


Fig. 1 (b), 2010



### Raccolta dei dati morfologici in un sistema informatico

L'attività di breeding del CRA-MAC ha sviluppato nel corso degli anni un numero consistente di linee *inbred* che sono state iscritte al Registro Varietale come parentali per lo sviluppo di ibridi. Nell'ambito del secondo anno del progetto i dati di caratterizzazione di questi genotipi sono stati raccolti in formato elettronico. Ogni linea è stata descritta con i 34 parametri definiti dall'UPOV, riferiti sia alla pianta sia alla spiga. I dati così organizzati hanno riguardato 84 linee, registrate tra il 1997 e il 2006.

## Caratterizzazione e valorizzazione di una collezione di *Triticum dicoccum* e di *Triticum spelta*

**CRA-QCE, Roma.** Maria Grazia D'Egidio, Andreina Belocchi, Mauro Fornara, Valerio Mazzon, Fabrizio Quaranta, Stefano Bernardi

La collezione è attualmente composta da 309 genotipi di *Triticum dicoccum* e 218 di *T. spelta*. Su tutti i genotipi viene annualmente rilevata la data di spigatura e l'altezza totale in due epoche di semina (autunno e inizio primavera). Nel 2010, sono state effettuate delle analisi più approfondite su 177 accessioni di *T. dicoccum* e 129 di *T. spelta*.

**Tabella 1: Rilievi morfologici e agronomici effettuati su *T. dicoccum* e *T. spelta***

Caratteri rilevati	<i>Triticum dicoccum</i>				<i>Triticum spelta</i>			
	Parametri di variabilità				Parametri di variabilità			
	Media	Valori		Dev. standard	Media	Valori		Dev. standard
min		max	min			max		
Spigatura (gg dal 1/5)	32,7	17,0	46,0	5,7	37,2	27,0	44,0	3,3
Altezza pianta (cm)	88,5	58,0	125,0	15,3	109,8	93,0	125,0	7,4
Harvest index (%)	31,7	11,0	50,0	7,7	30,3	10,8	49,4	7,2
Peso spiga (g)	1,13	0,4	3,2	0,5	1,58	0,6	3,1	0,5
Peso cariossidi (g)	0,6	0,2	1,6	0,3	0,81	0,2	1,5	0,2
N. spigette per spiga	10,93	6,0	17,8	2,5	12,41	6,0	17,9	2,3
N. cariossidi per spigetta	1,46	0,8	2,0	0,3	1,53	1,0	2,0	0,3
Peso 1000 cariossidi (g)	36,4	21,2	59,4	8,5	42,4	27,4	57,1	7,0
Proteine granella (%)	14,5	9,9	20,5	2,4	14,9	11,1	21,2	1,8
SDS	18,5	10,8	39,0	6,0	38,3	15,0	51,0	7,6

### Risultati (tabella 1)

**Ciclo alla spigatura:** ampia gamma di valori compresi tra 17/5 e 15/6 per dicocco; più ristretto per spelta 27/5-13/6

**Altezza totale:** variabilità elevata per dicocco (media 88.5 ±2.4; min 58 cm –max 125 cm); taglia mediamente più alta e minore variabilità per spelta (media 109.8 ±1,3cm; min 93-max 125 cm).

**Harvest index:** valori medi di poco superiori al 30% accettabili, tenuto conto dell'ideotipo di pianta; elevata variabilità per entrambe le specie.

**Peso spiga:** mediamente superiore in spelta che in dicocco (1.58 g contro 1.13).

**Peso cariossidi per spiga:** minore in dicocco rispetto a spelta.

**Numero spigette per spiga:** mediamente superiore nello spelta.

**Numero cariossidi per spigetta:** valori abbastanza simili nelle due specie con circa 15 accessioni per ciascuna specie caratterizzate da un numero di cariossidi per spigetta prossimo o di poco inferiore a 2.

**Peso 1000 cariossidi:** differenza molto marcata tra le due specie che conferma la superiorità produttiva dello spelta rispetto al dicocco. Anche per questo carattere sono da segnalare le no poco accessioni che si distinguono per valori superiori alla media ± 2dev standatd (53.5 g per dicocco e 56.4 g per spelta).

**Proteine (% s.s.):** dicocco media di 14.5 % e *range* tra 9.9% e 20.5%; spelta media di 14.9% e *range* 11.1% e 21.2%.

**SDS** come indice di qualità del glutine: notevoli differenze nei valori medi sono state rilevate tra spelta (38.3 ±0.66) e dicocco (18.5 ±0.91). Lo stesso vale per il *range* di variabilità. Per il dicocco 105 accessioni su 177 hanno valori compresi in due sole classi 12-12 e 16-20 mentre per spelta si è evidenziato un picco principale per la classe 38-42 e un secondario per 26-30

Per gli stessi caratteri sono stati calcolati i valori medi delle accessioni raggruppate per grandi areali di provenienza (Mediterraneo, Europeo, Afro-asiatico e USA per dicocco; Mediterraneo, Europeo e altro per spelta) – vedi tabelle 2 e 3.

### Dicocco (tabella 2):

**Ciclo:** le accessioni di dicocco reperite negli areali dell'Europa continentale e del Bacino mediterraneo hanno fatto registrare una spigatura più tardiva di 3-4 giorni rispetto al materiale reperito nell'Afro-asiatico e in USA; non differenze apprezzabili per provenienza nello spelta.

**Altezza:** valori mediamente più elevati per dicocco del Mediterraneo e dell'Europa continentale coerentemente con la maggiore precocità di spigatura.

**Peso spiga:** notevoli differenze per provenienza in dicocco con valori medi di gran lunga superiori per il materiale reperito nei paesi del Mediterraneo e dell'Europa, rispetto a USA e ancor più all'Afro-asiatico.

**Peso granella per pianta:** nel dicocco è emerso un limitato *range* di variazione intorno alla media per i dicocchi dell'areale afro-asiatico; al contrario una elevata variabilità del carattere per le accessioni provenienti dal Mediterraneo e dall'Europa con numerose accessioni caratterizzate da valori di gran lunga superiori alle medie e quindi molto interessanti da un punto di vista applicativo.

**Numero spighette per spiga:** differenze tra i valori medi delle accessioni di provenienza mediterranea rispetto a quelli di provenienza europea.

**Cariossidi per spighetta:** limitata differenza tra le medie delle accessioni con diversa provenienza.

**Peso 1000 cariossidi:** elevata diversificazione (sia nei valori medi sia nell'intervallo di variabilità) per dicocco tra il materiale reperito nei quattro gruppi di accessioni, in particolare tra paesi del Mediterraneo e afro-asiatici.

**Proteine:** i valori più elevati di proteine sono stati trovati per le accessioni di provenienza USA per i dicocchi.

**SDS:** per dicocco valori molto più elevati per genotipi di provenienza afro-asiatica.

Tabella 2: Rilievi effettuati su *Triticum dicoccum*, divisi per regione di provenienza

Caratteri rilevati	<i>Triticum dicoccum</i>											
	mediterraneo			europeo			afro asiatico			USA		
	37 accessioni			36 accessioni			33 accessioni			72 accessioni		
	min	max	media	min	max	media	min	max	media	min	max	media
Spigatura (gg dal 1/5)	29,0	46,0	34,3	21,0	43,0	35,5	20,0	36,0	31,0	17,0	43,0	32,1
Altezza pianta (cm)	81,0	125,0	102,1	60,0	122,0	91,6	58,0	98,0	77,0	60,0	108,0	84,0
Peso spiga (g)	0,7	2,7	1,7	0,5	3,2	1,2	0,5	2,0	0,8	0,4	1,6	0,9
Peso cariossidi (g)	0,4	1,6	0,9	0,3	1,5	0,7	0,2	0,5	0,4	0,2	1,0	0,5
N. spighette per spiga	8,0	17,1	12,6	7,6	17,8	11,8	6,0	13,1	9,8	6,0	15,3	10,1
N. cariossidi per spighetta	1,0	2,0	1,5	1,1	1,9	1,5	1,0	2,0	1,4	0,8	2,0	1,5
Peso 1000 cariossidi (g)	29,9	58,5	45,3	23,7	53,4	35,8	21,2	50,9	30,6	23,7	59,4	34,1
Proteine granella (%)	10,1	19,7	13,6	11,5	19,1	14,5	9,9	18,2	13,7	11,4	20,5	15,4
SDS	12,0	28,2	17,3	10,8	39,0	17,8	12,0	39,0	20,6	10,8	38,4	18,5

### Spelta (tabella 3)

**Peso spiga:** valori medi leggermente superiori per il materiale reperito nei paesi del Mediterraneo rispetto all'Europa continentale (non si considera altro perché in prova erano solo 8 accessioni).

**Numero spighette per spiga:** maggiori i valori medi delle accessioni di provenienza mediterranea rispetto a quelli di provenienza europea.

**Cariossidi per spighetta:** limitata differenza tra le medie delle accessioni con diversa provenienza.

**Peso 1000 cariossidi:** valori maggiori per il materiale reperito nei paesi del Mediterraneo.

**Proteine:** i valori più elevati di proteine sono stati trovati per le accessioni di provenienza europea.

**SDS:** valori più elevati per i genotipi del Mediterraneo.

Tabella 3: Rilievi effettuati su *Triticum spelta*, divisi per regione di provenienza

Caratteri rilevati	<i>Triticum spelta</i>								
	mediterraneo			europeo			altro		
	86 accessioni			36 accessioni			8 accessioni		
	min	max	media	min	max	media	min	max	media
Spigatura (gg dal 1/5)	29,0	43,0	37,9	27,0	44,0	36,3	29,0	40,0	35,1
Altezza pianta (cm)	93,0	125,0	111,9	93,0	120,0	160,6	95,0	110,0	103,6
Peso spiga (g)	0,6	3,1	1,7	0,6	2,9	1,3	1,5	2,8	2,0
Peso cariossidi (g)	0,5	1,5	0,9	0,2	0,9	0,6	0,4	0,9	0,7
N. spighette per spiga	7,7	17,9	12,9	6,0	15,3	11,3	8,8	16,8	11,9
N. cariossidi per spighetta	1,1	2,0	1,6	1,0	2,0	1,5	1,0	1,9	1,4
Peso 1000 cariossidi (g)	30,2	57,1	44,9	27,4	52,5	36,2	33,0	46,9	41,1
Proteine granella (%)	11,4	19,9	14,8	11,1	21,2	15,2	12,5	16,8	15,0
SDS	15,0	51,0	40,2	19,2	51,0	33,7	24,0	45,0	34,7

### Correlazioni

Emergono correlazioni significative inferiori alle attese sia per dicocco sia per spelta e per questo motivo, limitatamente ai caratteri più interessanti sono state calcolate le correlazioni per areale di provenienza.

**Dicocco:** La durata del ciclo è correlata positivamente con altezza e negativamente con *harvest index* (HI). Tra le accessioni testate si segnalano per un ciclo medio-tardivo e HI superiore a 45% l'accessione 188 (origine Germania) e per un ciclo tardivo e HI intorno al 40% l'accessione 164 (Spagna) e 178 (Russia). Correlazione negativa ciclo/proteina e ciclo/qualità del glutine (SDS) anche se alcune accessioni di ciclo medio-tardivo o tardivo (es.71-origine USA) si segnalano per valori di SDS superiori alla media; per l'altezza, la correlazione è positiva e significativa con tutti i caratteri della produzione ma con un consistente numero di accessioni che associano un elevato peso della granella per pianta a una taglia medio-bassa. Correlazione

significativa e positiva tra numero cariossidi per spiga o per spighetta e peso unitario granella per l'insieme delle accessioni. Interessanti in particolare alcune accessioni (due di origine spagnola e due di provenienza della Gran Bretagna) per valori particolarmente elevati di peso unitario e cariossidi per spiga. Contenuto proteico generale: relazione negativa con i caratteri afferenti alla produzione. Nei confronti del peso unitario della granella correlazione negativa per materiale di origine mediterraneo ma positiva per quello di origine afro-asiatica; non significativa per gli altri due areali. Correlazioni non significative tra qualità del glutine e fattori della produzione.

**Spelta:** Per lo spelta è stata evidenziata una generale limitata dispersione dei dati intorno ai valori medi per gran parte delle correlazioni dovuta ad una maggiore uniformità tra i gruppi di accessioni rispetto al dicocco. Rilevante la correlazione positiva tra ciclo e SDS. Assenza di correlazione significativa tra proteine e altri caratteri, compresi quelli afferenti alla produzione. L'assenza di significatività delle correlazioni generali per i caratteri legati alla produzione è spesso conseguenza di una risposta diversificata entro i gruppi di accessioni reperite nel mediterraneo e nell'Europa continentale.

**Conclusioni:** Il lavoro di caratterizzazione ha permesso di individuare numerosi genotipi delle due specie con interessanti caratteristiche agronomiche. Per l'insieme dei caratteri analizzati è emersa una ampia variabilità di risposta tra le accessioni sia di dicocco sia di spelta, con notevoli possibilità di selezionare genotipi da utilizzare direttamente o in programmi di miglioramento genetico. La variabilità riscontrata per il dicocco, a differenza dello spelta, è in larga misura dovuta alla marcata diversificazione del materiale genetico in funzione dell'area di provenienza, in particolare le differenze nei valori medi emerse tra le accessioni reperite nell'areale mediterraneo rispetto a quelle reperite nei paesi afro-asiatici.

## Recupero, rigenerazione e caratterizzazione di germoplasma di riso

**CRA-RIS, Vercelli.** Elisabetta Lupotto, Stefano Cavigiolo, Laura Casella, Gianluca Bruschi, Daniela Cavalluzzo, Rosa Polito, Raffaella Greco (Parco Tecnico Padano, Lodi)

Il presente progetto di ricerca ha come principale obiettivo la caratterizzazione varietale del germoplasma di riso presente in Italia e l'evoluzione che questo ha avuto nel tempo grazie all'applicazione delle strategie di miglioramento genetico. Durante il periodo di riferimento, il lavoro svolto si è articolato nelle seguenti azioni:



- Rigenerazione di una *core collection* di 100 varietà di riso italiano – inclusiva di 13 varietà estere di riferimento;
- Rilievo dei caratteri principali di descrizione;
- *Screening* molecolare della collezione con particolare riferimento a geni coinvolti nella risposta allo stress idrico;
- Studi di risposta allo stress idrico per una selezione di 12 varietà, a livello di apparato radicale.

All'interno dell'ampia collezione varietale presente presso il CRA-RIS di Vercelli è stata selezionata una popolazione di 100 varietà rappresentanti la biodiversità del germoplasma di riso presente in Italia e includenti 13 varietà estere di riferimento. Su questi materiali è stata condotta nel corso del 2009 un'attività di allevamento in campo e fenotipizzazione per i principali caratteri morfologici che identificano la coltura. La caratterizzazione varietale è avvenuta mediante l'adozione di descrittori fenologici primari riconosciuti e adottati a livello internazionale in accordo con quanto prescritto sia nello "Standard Evaluation System for Rice (SES)" adottato dall'IRRI nel 2002 ([www.irri.org](http://www.irri.org)), sia nelle linee guida individuate dal CPVO (Community Plant Variety Office): "Guidelines for the Conduction of tests for distinctness, uniformity and stability", 2004 ([www.cpvo.europa.eu](http://www.cpvo.europa.eu)).



Veduta dei campi sperimentali presso il CRA-RIS

Al fine di descrivere la variabilità della collezione selezionata in termini di risposta allo stress idrico, le 100 varietà sono state allevate in due differenti regimi idrici: in normali condizioni di campo (sommersione) e in condizioni aerobiche. La valutazione ha permesso la classificazione delle 100 varietà in funzione della produttività in condizioni di coltura non in sommersione. Questo dato è di particolare rilevanza per la identificazione di parentali per i programmi di miglioramento genetico con l'obiettivo della costituzione di varietà adatte alla coltura in terreno aerobico.

Nel corso del periodo di riferimento, è stata effettuata una caratterizzazione dell'intera collezione a livello molecolare, mediante la tecnica del sequenziamento diretto. Particolare attenzione è stata data al gene SNAC-1, implicato nella regolazione della chiusura della rima stomatica e quindi fortemente coinvolto nei meccanismi di tolleranza allo stress idrico. L'obiettivo finale di questa azione è la identificazione di associazione tra fenotipo tollerante a mutazioni nel gene SNAC-1, e la identificazione di eventuali genotipi

che rappresentino una fonte interessante per il carattere di tolleranza allo stress idrico ed alla buona *performance* con coltivazione in terreno aerobico.

In parallelo è stata svolta un'attività di *screening* morfologico a livello radicale su un subset di 12 varietà selezionate in base alla loro differente risposta allo stress idrico. In particolare, le varietà selezionate sono state valutate durante l'attività di caratterizzazione varietale nell'anno 2009, un *range* di risposta allo stress idrico rappresentativo della variabilità totale del germoplasma italiano. Lo *screening* fenotipico radicale è avvenuto in condizioni controllate e le piante sono state allevate in specifici rizotroni al fine di poter monitorare completamente lo sviluppo dell'apparato radicale.

### Valorizzazione delle risorse genetiche di frumento tenero e monococco

**CRA-SCV, Sant'Angelo Lodigiano.** Patrizia Vaccino, Andrea Brandolini, Maurizio Perenzin, Elisabetta Lupotto

#### Riproduzione, caratterizzazione e conservazione di accessioni di frumento tenero e frumenti diploidi:

**Attività svolta:** Per quanto riguarda il frumento tenero (*Triticum aestivum*), nel 2010 vi è stata una cospicua riduzione del numero delle linee riprodotte, dovuta al fatto che l'attività del 2009 è stata focalizzata sull'eliminazione dei numerosi campioni duplicati che si sono accumulati per numerose accessioni. Il numero di linee in campo, così ridotto a 284 accessioni, ha consentito un attento rilevamento dei descrittori prescelti.

E' proseguita anche la documentazione iconografica (spighe e semi) mediante macchina fotografica digitale.

**Risultati:** 284 accessioni di frumento tenero e 300 accessioni di frumenti diploidi sono state riprodotte,

caratterizzate con i descrittori primari, ripulite da eventuali contaminazioni, raccolte in purezza, fotografate e riposte nella cella frigorifera di conservazione. Tutte le linee sono state caratterizzate per composizione

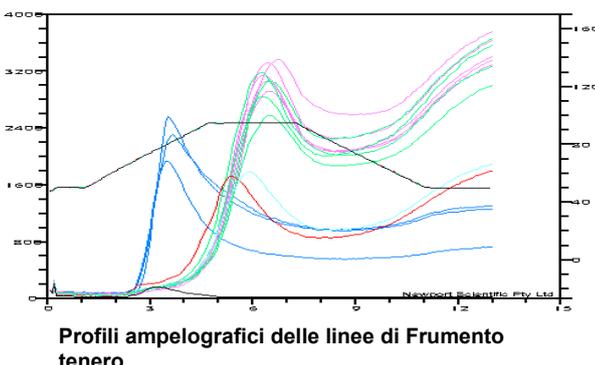
**Tabella 1: Descrittori primari rilevati nella descrizione dei frumenti**

Aristatura (scala 1-9)	mutica, semimutica, semiaristata, aristata, reste molto lunghe
Colore cariosside (1-7)	da bianco a giallo, da rosso a marrone, da porpora a nero
Colore glume (1-5)	da bianco a giallo, da rosso a marrone, da porpora a nero
Pelosità glume (0-7)	assente, bassa, alta
Densità spiga (1-9)	molto lasca, lasca, intermedia, densa, molto densa
Altezza pianta (1-9)	molto bassa (< 35 cm), bassa- molto bassa (35-50 cm), bassa (51-65 cm), medio-bassa (66-80 cm), media (81-95 cm), medio-alta (96-110 cm), alta (111-125 cm), alta-molto alta (126-140), molto alta (>140 cm)

elettroforetica in gliadine e glutenine, per confermare omogeneità e purezza varietale. Tutti i dati sono stati raccolti in un foglio di calcolo di Excel al fine di essere inseriti nell'Inventario Nazionale.

#### Analisi di 40 linee della collezione di frumento tenero per il contenuto in amilosio e amilopectina e caratterizzazione dei profili amilografici:

L'analisi è stata eseguita mediante kit enzimatico Megazyme. I risultati di tale analisi sono riportate nella tabella 2. Non sono state riscontrate differenze significative nel contenuto di amilosio. La viscosità ad alta temperatura della farina di queste linee è stata valutata mediante Rapid Visco Analyzer (RVA). I profili ottenuti sono risultati simili tra loro, come atteso dai risultati dell'analisi del contenuto in amilosio (v. grafico).



**Tabella 2: Contenuto in amilosio nelle 40 linee di frumento tenero analizzate**

Accessione	Amilosio (%)	n. linee
wt	27,16	35
Barra (WX-B)	26,36	1
Mieti (WX-B)	25,59	1
Salmone (WX-B)	26,54	1
Cesco (WX-B)	16,89	1
Etruria	25,84	1
Waxy line BHWX14-7 (hard type)	3,98	1
Waxy line BHWX2-2a (soft type)	3,76	1

#### Indagine biochimica e molecolare sui loci coinvolti nella sintesi di amilosio e amilopectina:

Le 40 linee di frumento tenero sopraccitate sono state caratterizzate, mediante SDS-PAGE, per i profili elettroforetici delle componenti codificate ai loci *Wx-A1*, *Wx-B1* e *Wx-D1*, responsabili della sintesi della proteina GBSS (Granule-Bound Starch Synthase). Sono state identificate cinque linee di frumento parzialmente *waxy*, prive della isoforma della GBSS codificata al locus *Glu-B1*.



**Caratterizzazione elettroforetica della proteina GBSS (a sinistra: frumenti "normali", a destra: frumenti waxy)**

## Recupero, conservazione, caratterizzazione e valorizzazione di varietà orticoli locali CRA-ORL, Montanaso Lombardo. Massimo Schiavi, Filippo Salamone, Massimo Sari

### Proseguimento della selezione conservativa delle varietà locali di cipolla e del miglioramento genetico per aspetti qualitativi:

L'attività di selezione ricorrente della cipolla **Paglierina di Sermide** ha lo scopo di uniformare le varietà riguardo alla forma del bulbo che nella popolazione originale risultava molto scarsa. La forma presa in considerazione è stata quella a trottola che da ricerche effettuate sul territorio di coltivazione risultava essere quella originale. Nel 2010 è iniziato il 3° ciclo di selezione ricorrente con la produzione di bulbi da utilizzare per le autofecondazioni.



Rossa di Breme

Per quanto riguarda la cipolla **Rossa di Breme**, è proseguita l'attività di selezione massale che mira a uniformare forma, colore e vestitura del bulbo. Nel 2010 con circa 80 bulbi selezionati sono stati prodotti 150 g di seme che sarà utilizzato per la prosecuzione della selezione massale. Riguardo a questa varietà è stata avviata una collaborazione con l'Università di Pavia che gestisce la "Lombardy Seed Bank". Nell'ambito della collaborazione è stato consegnato un campione di seme di Rossa di Breme che sarà conservato a lungo



Paglierina di Sermide

termine ed è stata realizzata la scheda di descrizione varietale.

**Valutazione agronomica e qualitativa di melone:** Nel periodo di riferimento è proseguita anche l'attività di valorizzazione del melone Viadanese. Sono state autofecondate dieci linee S<sub>6</sub> per la produzione delle linee S<sub>7</sub>, ed effettuate cinque nuove combinazioni ibridi.

Sono state inoltre riprodotte in isolamento tre linee di melone Moscatello e tre di melone di Calvenzano. Per il Viadanese è stato realizzato un campo di valutazione di 12 ibridi a confronto della popolazione inizialmente reperita. Gli ibridi Viadanese utilizzati sono stati i migliori della prova 2008 e alcuni di nuova costituzione. La prova è

stata realizzata seguendo un disegno a blocchi randomizzati con tre ripetizioni; la parcella elementare era composta da cinque piante. Alla raccolta sono stati rilevati il numero e il peso dei frutti per singola parcella. Inoltre, per ogni singola raccolta su due frutti per parcella sono stati rilevati alcune caratteristiche morfologiche e qualitative, riportate nella tabella. Il numero di frutti prodotti per pianta è risultato mediamente di 4,5; solo la popolazione di parte Viadanese ha mostrato un numero di frutti significativamente inferiore (1,3 frutti/pianta). Il numero dei frutti spaccati è una caratteristica negativa tipica del melone Viadanese ed è uno degli aspetti affrontati dall'attività in atto. Mediamente, tutti gli ibridi sperimentali presentano un numero di frutti spaccati inferiore o uguale alla popolazione originale, ad eccezione degli ibridi 1-2x3-1 e 4x10. L'ibrido 10x12 è risultato il migliore in questa categoria con zero frutti spaccati/ pianta.

Genotipo	n. frutti/ pianta	n. frutti spaccati/ pianta	Cavità placentare (mm)	Spessore polpa (cm)	Spessore buccia (cm)	Colore (P:1-3)	Retatura (P:1-3)
14x4	4,7	0,53	6,1	3,1	0,53	2,5	2,8
1-2x11-2	4,4	0,47	5,3	2,8	0,45	2,1	2,3
1-2x3-1	4,5	0,73	5,8	2,7	0,51	2,4	2,8
15x3	5,1	0,33	5,9	2,7	0,49	2,1	2,7
Viadanese	1,3	0,67	5,5	2,7	0,42	2,3	2,0
10x15	3,8	0,67	5,0	2,8	0,47	2,1	3,0
10x12	5,5	0	5,9	2,7	0,50	1,6	2,9
10x1-2	5,2	0,53	5,6	3,1	0,5	2,6	2,1
1-2x4	4,1	0,46	5,7	2,9	0,50	2,6	1,8
10x17	4,5	0,40	6,3	2,8	0,48	1,8	2,5
17x3	4,7	0,20	5,6	3,1	0,48	2,0	2,8
4x10	3,7	0,73	6,1	3,1	0,48	2,1	2,5
4x12	4,9	0,13	5,5	2,7	0,47	2,1	2,9

La dimensione della cavità placentare è risultata abbastanza elevata (circa 5,5 cm) e nessuno degli ibridi si scosta significativamente dalla popolazione di partenza Viadanese. Lo spessore della polpa è risultato per tutti gli ibridi in prova superiore o uguale a quello di Viadanese originale (2,7 cm). I migliori sono stati: 14x4, 10x1-2, 17x3 e 4x10 con 3,1 cm. Inoltre, gli ibridi 14x4, 1-2x4 e 10x12 si sono distinti per il colore intenso della polpa e tutti gli ibridi sperimentali, ad eccezione della 1-2x4, hanno superato la Viadanese riguardo all'assenza di retatura. Per quanto riguarda il peso medio dei frutti, si ricorda che commercialmente si preferiscono pesi compresi fra 1 e 1,5 kg; gli ibridi che mostrano una pezzatura idonea sono 14x4, 1-2x4, 1-2x3-1, 4x10 e 10x12. Tutti gli altri ibridi in prova, compreso il Viadanese, hanno prodotto frutti inferiori a 1kg. Riguardo al residuo ottico (grado Brix), tutti i nuovi ibridi, ad eccezione di 14x4, si sono distinti significativamente dalla popolazione originale (9°Brix), mostrando valori di circa 12°Brix.



Melone Viadanese

La produzione commerciale, espressa in t/ha, è stata più elevata nell'ibrido 14x4, con circa 25 t/ha, seguito da 10x1-2, 1-2x3-1 e 15x3. Molto scarsa è risultata la produzione della popolazione di partenza Viadanese

(5t/ha). Prendendo in esame la produzione di scarto, composta quasi esclusivamente di frutti spaccati, si nota per alcuni ibridi presenti, un miglioramento sostanziale per questo carattere rispetto alla popolazione originaria. In particolare, buoni risultati mostrano gli ibridi 10x12 (nessun frutto spaccato), 4.12, 17x3 e 15x3.

## Valorizzazione della biodiversità orticola in Campania

**CRA-ORT, Pontecagnano.** Rosa Pepe, Giovanna Festa, Giovanni De Vivo, Pasquale Tedesco, Antonio Vivone, Giuseppe Rofrano, Nikita Trotta, Giuseppe Mennella, Antonietta D' Alessandro, Gianluca Francese, Teodoro Cardì

La Campania è una regione che presenta un alto livello di biodiversità vegetale, in funzione delle condizioni aziendali, dei fattori antropici e territoriali, anche grazie alle diverse tecniche colturali, dei microclimi e macroareali presenti e del contesto socio-culturale che la caratterizza. Il fatto che la maggioranza degli ecotipi siano stati recuperati presso agricoltori anziani, denota che l'invecchiamento e la scarsità di giovani imprenditori in queste aree impongono la necessità di mettere in atto misure di protezione per evitare la scomparsa di queste realtà, tanto preziose dal punto di vista economico e sociale.

Uno degli obiettivi è la conservazione non solo dell'ecotipo ma anche del sistema di produzione sostenibile che passa attraverso la salvaguardia di risorse genetiche autoctone di interesse agrario a rischio di estinzione.

Le attività seguite dal CRA-ORT nel periodo di riferimento riguardava 17 accessioni di pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.), 24 accessioni di peperone (*Capsicum annuum* L.) e 1 accessione di zucca (*Cucurbita pepo* L.), riportate nelle tabelle seguenti:



**Tabella 1: Accessioni di pomodoro osservate e codici assegnati**

nome accessione	Codice
Pummarulieddo Sala Casilina/6	200
Pomodoro lampadina	201
Pummarulieddo Sala Casilina/7	202
Piennolo rosso Sala Casilina	203
Pomodoro tondo/1	400
Riccia Rofrano 1/6	401
Scritta Rofrano 15/10	402
Scritta Rofrano H/3	403
Scritta Rofrano H/6	404
Scritta Rofrano H/8	405
Pomodoro tondo 7/1	406
Scritta Rofrano I/4	407
San Marzano salese	500
Pomodoro rosso cuore buccinese	501
Pomodoro intero liscio SGM	503
Pomodoro ad anello SGM 2007	504
Pomodoro romarzano SGM 2007	505
Accessione di zucca osservata e codice assegnato	
Zucca teggiano	3002

**Tabella 2: Accessioni di peperone osservate e codici assegnati**

Corno di Capra di Mieri	2
Corno di Capra 05	5
Pupanetto ISOR	8
Pupanetto teggiano 18c	2
Pupanetto all'insù	9
Pupanetto all'ingiù	10
Pupanetto vecchio	14
Pupanetto Giovanni Mazza	15
Pupanetto Giovanni Mazza	15*
Pupanetto teggiano per aceto	17
Pupanetto teggiano	18
Pupanetto teggiano	18*
Pupanetto ISOR	20
Sciuscillone ISOR 22	22
Cornetto a punta di Buccino	100
Peperone di Buccino tipologia corto	102
Cornetto buccinese corto	102A
Papacella di Buccino	104
Corno di Capra di Buccino	105
Cornetto dolce sala	106
Corno di Capra di Teggiano	112
Sciuscillone Eco7	125
Polla	Polla

**Pomodoro: Analisi morfo-fisiologiche:** Nel 2010 gli ecotipi di pomodoro in allevamento presso il CRA-ORT hanno riguardato tipologie da serbo, da mensa e da industria; genotipi a sviluppo determinato e indeterminato. Per essi la valutazione si è focalizzata sia sull'aspetto agronomico e biochimico sia su quello morfo-fisiologico.

La semina delle accessioni oggetto di studio è stata eseguita in contenitori alveolari di polistirolo (con alveoli di 5 cm di diametro) e posti a germinare in ambiente protetto: una serra con controllo di temperatura e di umidità. Dopo circa 30-40 giorni, quando le piantine hanno raggiunto un'altezza di 100-150 mm allo stadio di 4<sup>a</sup>-5<sup>a</sup> foglia, sono state trapiantate in serra con due repliche per ogni genotipo. E' stato utilizzato un sesto d'impianto di 1,00m x 1,00m, avendo cura di trattare le piante con un fungicida per prevenire le malattie fungine del piede e del colletto della pianta, al momento del trapianto. L'allevamento è stato realizzato in ambiente protetto, ovvero in una

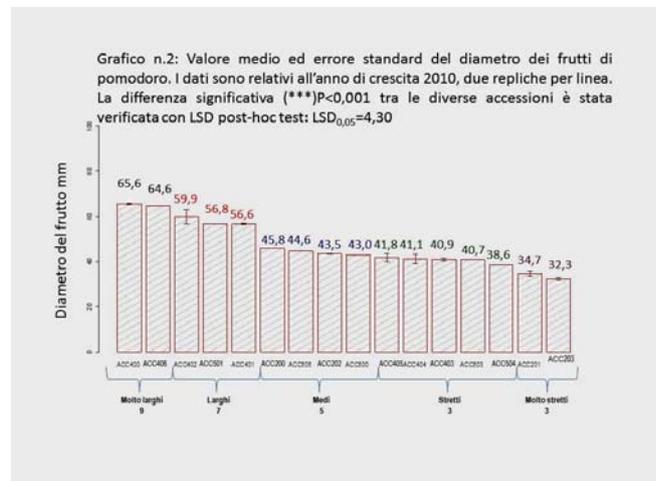
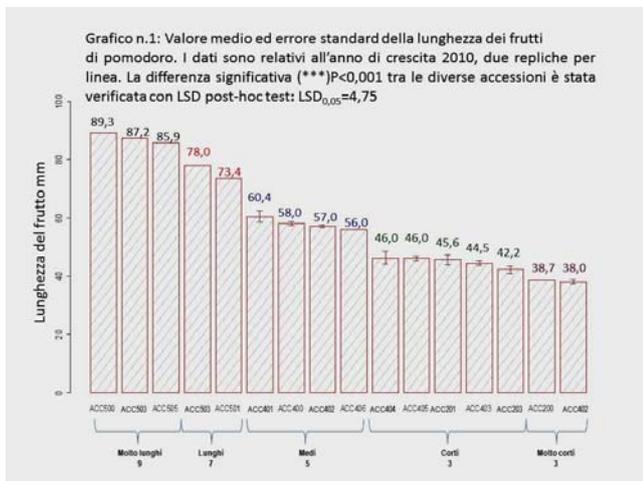


Foto 1: Copertura con film di PVC e pareti laterali con reti anti insetto

serra metallica ricoperta con telo trasparente per uso serricolo. Inoltre, al fine di contenere le “malerbe”, proteggere le coltivazioni dal freddo e da alcuni parassiti e migliorare le prestazioni produttive, si è ricorsi alla pacciamatura, realizzata con film di Polivinil Cloruro (P.V.C.) di spessore pari a 0,15 mm e chiudendo le pareti laterali della serra con rete anti insetto 20/10mm di colore bianco trasparente (foto 1). Quando le piantine hanno raggiunto l’altezza di 25-30 cm sono stati montati dei pali per sostenere le colture in crescita. Tutte le successive cure sono state eseguite sulla base delle esigenze fisiologiche e nutrizionali della coltura e, relativamente ai trattamenti fitopatologici necessari, sono state rispettate le regole dettate dal Piano di lotta integrata della Regione Campania, sia per ciò che riguarda i prodotti che per quanto concerne i tempi e le dosi di impiego. Il protocollo tecnico utilizzato per descrivere morfo-fisiologicamente le piante riporta i descrittori distinti in due tipologie: qualitativi e quantitativi. Per i **caratteri fenotipici qualitativi (QL)** considerati nei rilievi della prova corrispondono ad un set di descrittori riportati nella linea guida CPVO TP\_044\_3 del 21 marzo 2007 e in alcuni casi dalla linea guida UPOV TG/44/10 del 4/4/2001. Riguardo ai **caratteri agronomici**, il pH è stato determinato elettrometricamente utilizzando un pHmetro secondo il protocollo dettato dalla Council Regulation (EEC) N. 1764/86. E’ stato misurato il pH di un campione di frullato dei 40 frutti di pomodoro su cui sono stati eseguiti tutti gli altri rilievi. Per quanto riguarda i gradi Brix, sono stati misurati mediante un rifrattometro ottico mentre la produzione è stata determinata raccogliendo per ogni pianta, in diversi momenti, solo i frutti giunti a completa maturazione rossa. Per ogni pianta, nell’arco temporale di 44 giorni (dal 14 luglio al 27 agosto) sono state effettuate da due a tre raccolte, la somma delle quali ha determinato la produzione complessiva per genotipo.

**Risultati: 1. Analisi della varianza e post-hoc test**

Verificate le condizioni di normalità ed omoschedasticità dei dati, è stata condotta un’ANOVA parametrica per tutte le serie di dati rilevati sui frutti. L’analisi della varianza applicata separatamente sui dati della lunghezza e della larghezza dei frutti, ha mostrato una differenza significativa ( $P < 0,001$ ) tra i genotipi e tra i campi. I campioni con frutti più lunghi sono risultate le accessioni 400 e 406 con una dimensione media di 6,5 cm, contro le accessioni 201 e 203 che invece avevano una lunghezza media inferiore a 3,5 cm. I campioni con i frutti più larghi sono state le accessioni 500, 503 e 505 i cui diametri avevano una dimensione prossima a 9 cm, rispetto alle accessioni 200 e 202 che raramente hanno superato una larghezza media di 4,0 cm. I risultati del post-hoc test hanno evidenziato cinque gruppi di accessioni statisticamente differenti tra loro sia in termini di lunghezza che di diametro dei frutti. Questo ha consentito di categorizzarli in cinque classi qualitative come riportati nei grafici 1 e 2.



Differenze statisticamente significative si registrano anche per il carattere “spessore del pericarpio” ( $0,001 < P < 0,01$ ); in questo caso il post-hoc LSD-test segnala fondamentalmente tre gruppi in cui l’accessione con uno spessore maggiore è la ACC501 con un valore medio di  $cm\ 1,05 \pm 0,05\ ds$ , mentre all’opposto l’ACC203 è quella che presenta uno spessore minore ( $cm\ 0,48 \pm 0,07\ ds$ ).

Per quanto riguarda i gradi Brix, il post-hoc test LSD mostra ugualmente una differenza significativa ( $0,001 < P < 0,01$ ) tra le accessioni oggetto di studio. Le accessioni studiate si collocano fondamentalmente in 3 gruppi: un gruppo con un grado Brix superiore a 6.0 (ACC403, ACC404, ACC405 e ACC500), un gruppo

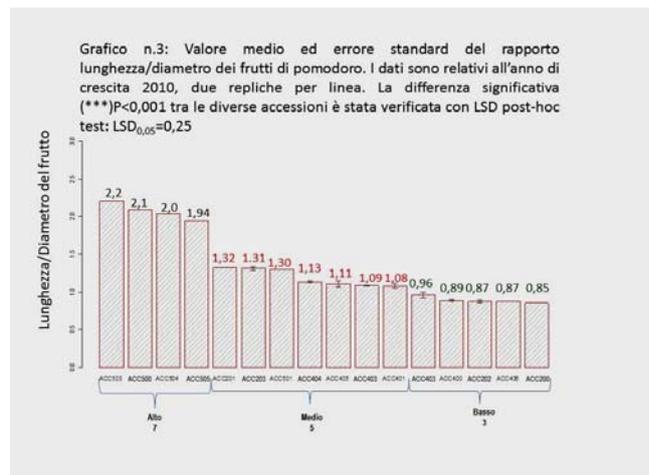


Tabella 3: Produzione media/ pianta (kg)

Accessione	produzione (kg/pianta)	Accessione	produzione (kg/pianta)
superiori a 1,5 kg		inferiori a 1,5 kg	
ACC200	2,910	ACC402	1,355
ACC499	2,790	ACC501	1,170
ACC405	2,375	ACC505	1,150
ACC406	1,940	ACC401	0,870
ACC404	1,750	ACC504	0,820
ACC403	1,725	ACC201	0,745
ACC202	1,625	ACC500	0,740
		ACC203	0,610
		ACC503	0,250

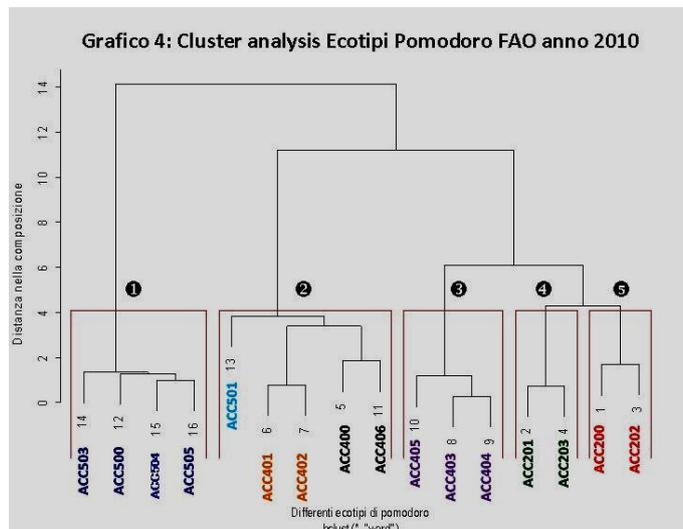
frutti per pianta (kg) ha fornito significatività statistica ( $p < 0,05$ ) con l'individuazione di due gruppi (tabella 3): le accessioni più produttive con oltre 1,5 kg/pianta, e le meno produttive con valori inferiori a 1,5 kg/pianta.

## 2. Analisi dei gruppi – metodo gerarchico

La *cluster analysis* applicata alla matrice dei dati quantitativi ha generato il seguente dendrogramma (grafico 4), in cui le accessioni sono distinte per similarità in cinque gruppi fondamentali. Il metodo di analisi studiato è quello di Ward e l'indice di distanza è quello di Dice.

Quest'ultima elaborazione ha consentito di riunire le accessioni più prossime fra loro, almeno per determinati caratteri quantitativi e in alcuni casi anche per un carattere qualitativo, quale la forma del frutto.

Al gruppo 1 appartengono tutte le accessioni che hanno la forma del frutto "cilindrica" ossia la tipologia San Marzano; al gruppo tre, le accessioni con forma del frutto "rettangolare", di dimensione grande; di forma "ovata media" sono risultate le due accessioni del gruppo 4; di forma "lievemente appiattita media" sono risultate le accessioni del gruppo 5; al gruppo due appartengono, invece, due accessioni di forma lievemente appiattita ma di dimensioni grandi (5 e 11), due rettangolari medie (6 e 7) e infine l'accessione 501, che risulta di forma obovata.



**Conclusioni:** Le accessioni di pomodoro sono state valutate per due anni presso il nostro centro. Il materiale non è risultato uniforme, probabilmente a causa della selezione condotta dagli agricoltori non su base pianta, ma su base bacca. Per alcune accessioni, in parcelle di 10 piante, sono state riscontrate 4 fuoritipo, per habitus vegetativo, produzione, colore, pezzatura del frutto.

## Peperone: Analisi biochimiche:



la varietà Sciuscillone, tradizionale del Vallo del Diano (SA)

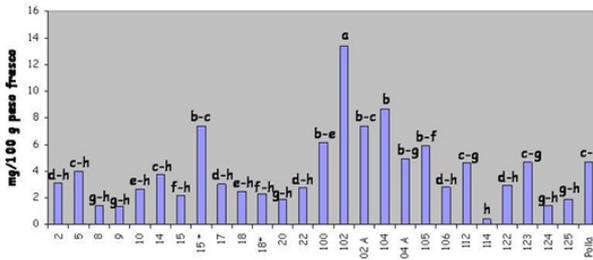
27 accessioni campane di peperone sono state studiate per i contenuti di  $\beta$ -carotene e acido ascorbico (vit. C) nel frutto a maturazione commerciale. Per quanto riguarda i livelli di  $\beta$ -carotene, le accessioni 102 (quella con il valore significativamente più elevato, pari a 13,1 mg/100 g di peso fresco), 104, 102A e 15\* hanno mostrato valori di  $\beta$ -carotene superiori a 7,0; le altre accessioni si collocano nel range 6,1 – 1,3 mg/100 g di peso fresco; l'accessione 114 è risultata quella più bassa con 0,4 mg/100 g di peso fresco.

Per quanto riguarda il contenuto di Vitamina C, esso è stato misurato su 25 delle 27 accessioni. Le più interessanti sono risultate le accessioni 104, 106, 124, 125, 122, 123 e 112, rispettivamente con 216,1 – 210,0 – 201,2 – 199,8 – 191,8 – 184,4 – 173,0 mg/100 g di peso fresco. Le altre accessioni si collocano nel range 152,2 -

28,2 mg/100 g di peso fresco (Fig. 6). Le accessioni 104, 102, 102°, 100 e 105 hanno mostrato valori interessanti sia di  $\beta$ -carotene sia di Vitamina C.

**Grafico n. 5: Livelli di  $\beta$ -carotene in 27 accessioni campane di peperone. I genotipi contrassegnati da lettere uguali non differiscono significativamente per  $p \leq 0,05$  (Test di Tukey HSD).**

**Beta-carotene**

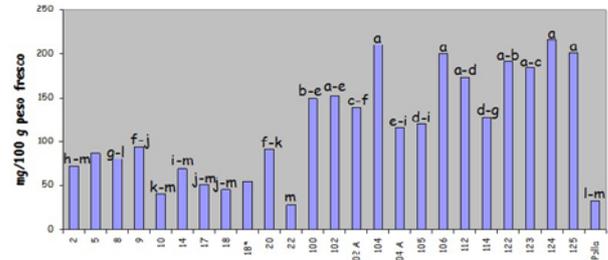


LEGENDA

2=cdc Di Mieri	15*= 1006	102 = 1207	114 = 1301
5 = 1200	17 = 1003	102A = 1203	122 = 1502
8= pupanetto ISOR	18 = 1001/A	104 = 1300	123 = 1501
9= 1007	18*= 1001/B	104A = 1300	124 = 1504
10= 1005	20 = 1004	105 = 1208	125 = 1500
14 = pupanetto vecchio	22 = 1509	106 = 1401	Polla 1203
15 = 1006	100 = corn. A punta Buccino	112 = 1204	

**Grafico n. 6: Livelli di vitamina C in 25 accessioni campane di peperone. I genotipi contrassegnati da lettere uguali non differiscono significativamente per  $p \leq 0,05$  (Test di Tukey HSD).**

**Vitamina C**



LEGENDA

2=cdc Di Mieri	15*= 1006	102 = 1207	114 = 1301
5 = 1200	17 = 1003	102A = 1203	122 = 1502
8= pupanetto ISOR	18 = 1001/A	104 = 1300	123 = 1501
9= 1007	18*= 1001/B	104A = 1300	124 = 1504
10= 1005	20 = 1004	105 = 1208	125 = 1500
14 = pupanetto vecchio	22 = 1509	106 = 1401	Polla 1203
15 = 1006	100 = corn. A punta Buccino	112 = 1204	

**Analisi virologiche mediante DAS-ELISA su pomodoro e peperone:** Sugli ecotipi di pomodoro sono state effettuate analisi virologiche per la ricerca dei seguenti virus: AMV, CMV, PVX, PVY, ToMV, TSWV, TYLC. Le determinazioni sono state effettuate su campioni di foglie conservate in congelatore a  $-18^{\circ}\text{C}$ . I campioni di foglie sono stati raccolti su piante che all'esame visivo non presentavano nessuna sintomatologia. I risultati dei test ELISA hanno confermato quanto riscontrato all'esame visivo delle foglie. Su 15 ecotipi di pomodoro (di ognuno è stato saggiato un *pool* di 4 piante) non è stata rilevata la presenza di virus, ad eccezione delle accessioni 400 e 203 (presenza CMV), 405 e 406 (presenza di PVY) e 500 (presenza del TSWV).

Sugli ecotipi di peperone sono state effettuate analisi virologiche per la ricerca dei seguenti virus: AMV, CMV, PMMV, PVX, PVY, TMV, TSWV, TYLC. Sono stati saggiati 32 campioni per la presenza dei virus suindicati: i test sono risultati tutti negativi.

Il lavoro si è svolto in collaborazione con il Laboratorio Fitopatologia dell'ENSE di Battipaglia, col. dr. L. Sigillo.

**Indagini sull'attitudine alla trasformazione della "Zucca di Teggiano tipologia 7":** L'accessione è stata allevata sotto serra e con rete antiafidica, per proteggerla dagli insetti e in particolar modo dagli afidi a cui è fortemente suscettibile. Ha mostrato le migliori *performances* nelle prove di essiccazione, nelle prove reologiche e nella valutazione di colore, umidità, acidità e zuccheri. Questa accessione mostra, quindi, una consistente attitudine alla trasformazione per essiccazione e alla produzione di prodotti di IV gamma evidenziando, inoltre, una buona e considerevole *shelf-life*.

Il lavoro si è svolto in collaborazione con l'Università degli Studi di Salerno, DICA Dipartimento di Ingegneria Chimica e Alimentare, con il Prof. M. Di Matteo e la dr.ssa P. Orilio.

**Recupero e valorizzazione di accessioni frutticole *in situ* ed *ex situ***

**CRA-FRU, Roma.** Flavio Roberto De Salvador, Damiano Avanzato, Filippo Soligo, Petra Engel

**Propagazione di germoplasma frutticolo mediante innesto su portinnesti standard e allevamento in vivaio:** Nel 2009 e 2010 è stato propagato per innesto numeroso materiale proveniente da collezioni di altre Istituzioni o da aziende agricole. La moltiplicazione è continuata al fine di predisporre le piante per la collezione del Centro Nazionale Germoplasma Frutticolo del CRA-FRU:

Nel **pescio** sono state acquisite le cultivar Gondar, Moru, S. Michele Rosso, Limone Bruno, Tilo, Beica Bin, Berga, Melinda, Percoca Geppino, Percoca Rossa Fioretti, Percoca Settembre Fioretti, Bellella di Melito, Bella di Castelforte, Corleonese, Lugliatica, Tabacchiera S. Filippo, Vinci a Rose, Pesca Pisgion. Nell'**albicocco** sono state riprodotte Taviello, Piciona, Giorgio a Cotena, Stradona, Zeppona, Schiavone, Nella. Nel **fico** le accessioni erano Giovanni, San Mango, Nero Francolise, Bianco Francolise, Natalina, i cloni Bianco Cilento n° 3,5,8,10. Nel **ciliegio** sono state moltiplicate la Bella di Pistoia,



Core, Maggiolina, Morona. Nel **melo** sono state propagate Francesca, Diacciata, Nesta. Nel **pero** sono state recuperate la Pera Campanella e il Pero dell'Aia.

**Messa a dimora del materiale nelle collezioni:** Nel 2009 e 2010 sono stati messi a dimora nel Centro Germoplasma gli astoni delle seguenti accessioni:

**Albicocco:** Precoce di Toscana, Rubacuori, Robada, Solaria. Ciliegio: Bella di Pistoia, Marchiana di Lari.

**Melo:** Francesca, Diacciata, Nesta. **Pero:** Giugnolona, Gentile Bianca, San Paolino, Giassolo. **Susino:** Boccon del Re, Scanarda, Soltan Pontedin, Grossa di Felisio. **Pesco-Nettarine:** Amiga, Fiamma 1, Alma, Gea, Fior di Maggio, Impero Bertone, Cotogna di Rosano, Cotogna Massima, Guglielmina, Gialla Tardiva di Cogo, Giulia Settembrina, S. Giovanni, Tardiva di Renacci, Vigna Giallo, Vigna Verde.

**Descrizione delle accessioni. Acquisizione dei dati fenologici, vegetativi, agronomici, carpologici. Comparazione dei dati delle accessioni per discriminare eventuali omonimie:** E' continuata l'attività di



la pera Spadona

descrizione delle accessioni presenti in collezione mediante l'acquisizione dei dati fenologici e produttivi dove possibile. Nel caso di presenza dei frutti essi, sono stati sottoposti ai rilievi carpologici e qualitativi. E' stata predisposta anche una documentazione fotografica delle principali caratteristiche delle piante, delle formazioni fruttifere, gemme, fiori, frutti.

L'insieme dei parametri quantitativi e qualitativi è stato utilizzato per la comparazione delle accessioni presenti nelle collezioni al fine di discriminare eventuali sinonimie, avvalendosi nei casi più difficili del supporto dell'analisi molecolare.

L'attività di acquisizione dei dati si è tradotta in un implementazione dei "records" nel database con la possibilità di aumentare l'affidabilità delle informazioni specifiche e la loro più sicura utilizzazione nella comparazione delle accessioni presenti in collezione.

**Prelievo di campioni di materiale vegetale e frutti da consegnare agli altri gruppi di lavoro per le indagini molecolari e chimico-nutraceutiche:** Le accessioni presenti in collezione sono state utilizzate da

altri gruppi di lavoro del CRA-FRU per diversi tipi di ricerche. Tra queste vanno citate quelle sui contenuti in sostanze nutraceutiche dei frutti, la suscettibilità agli attacchi degli insetti e in particolare della mosca mediterranea.

I campioni di frutti di diverse accessioni di pesco e melograno sono state oggetto di indagini chimico-analitiche da parte di ricercatori del Centro per la caratterizzazione dal punto di vista dei contenuti in composti antiossidanti.



La ciliegia dolce Maggiolina

**Acquisizione e scambio di informazioni ed elenchi germoplasma di altre Istituzioni:** Le attività di scambio di informazioni e dei materiali vegetali riguarda numerosi Enti e Istituzioni pubbliche che operano nel

settore della salvaguardia delle specie botaniche, delle cultivar e delle accessioni autoctone, ma anche aziende agricole e Associazioni dei Produttori.

L'obiettivo che si sta perseguendo è quello di un sistema integrato e comune delle accessioni frutticole disponibili in Italia, per garantire la preservazione del materiale genetico e una sua valorizzazione come fonte di variabilità genetica per particolari caratteri merceologici, qualitativi e organolettici da introdurre nei nuovi genotipi utilizzabili in una frutticoltura moderna, ma sostenibile e vicina alle esigenze nutrizionali dell'uomo.

**Aggiornamento del centro documentazione e del sito Web dedicato:** I dati raccolti sono stati inseriti in un database che

viene aggiornato in tempo reale di cui si sta realizzando la pubblicazione in rete per renderlo accessibile a tutti gli utenti interessati al settore della conservazione delle risorse genetiche. Elemento aggiuntivo, non previsto nel programma originale, è stato l'avvio nel corso del 2010, di una sperimentazione di etichettatura elettronica delle accessioni di melo in campo mediante la tecnologia RFID con la predisposizione di una scheda descrittiva di tipo elettronico ed interattiva.

Il database delle principali accessioni presenti presso il Centro Nazionale del Germoplasma Frutticolo è stato aggiornato al 31 dicembre 2010 ed è disponibile per la messa in rete, che è in corso.



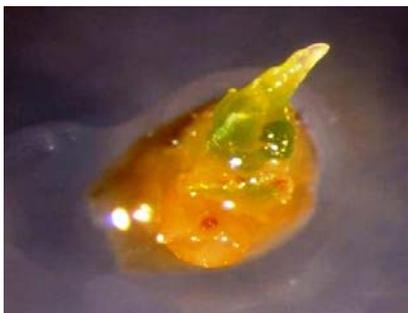

Palmare per RFID e scheda descrittiva di etichettatura elettronica

## Messa a punto di tecniche di crioconservazione del germoplasma per la salvaguardia della biodiversità di specie da frutto

**CRA-FRU, Roma.** Emilia Caboni, Andrea Frattarelli, Emiliano Condello, Simona Monticelli, Alessandra Sgueglia, Carmine Damiano

**Messa a punto e validazione di protocolli efficienti e standardizzati di “slow growth” (mantenimento *in vitro* a basse temperature) e crioconservazione di specie da frutto (vecchie varietà di pesco, melo, pero).**

**Sviluppo di idonee tecniche di “slow growth” e crioconservazione ottimizzando i parametri chimici di coltura e i tempi di mantenimento e di crioconservazione (“uso di soluzioni vitrificanti”, “incapsulazione-disidratazione”):** Per ciascuna combinazione tecnica/specie, si è puntato alla messa a punto di efficienti ed affidabili protocolli di crioconservazione, attraverso caratterizzazione “step-by-step” dei vari passaggi, quali tempo e temperatura di trattamento degli espianti con soluzione vitrificante, livello di disidratazione in silica gel, velocità di scongelamento, substrati di ricrescita.

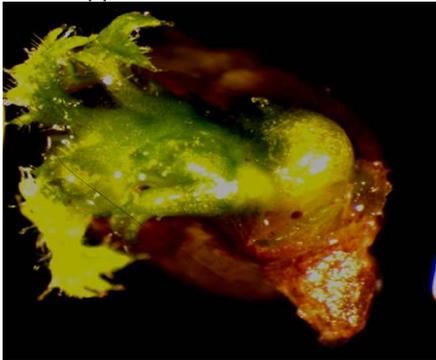


Ricrescita di germogli di melo dopo la crioconservazione, 4 settimane (a sinistra) e 2 mesi (a destra) dopo l'immersione in azoto liquido.



**Monitoraggio del processo di “slow growth” e crioconservazione attraverso:** 1. Caratterizzazione delle condizioni qualitative degli espianti trattati con i processi di crioconservazione sopraelencati mediante marcatori biochimici specifici (quali le attività enzimatiche coinvolte nei processi ossidativi) e contenuto di acqua, fenoli totali, clorofilla, zuccheri e carotenoidi. 2. Caratterizzazione degli espianti crioconservati mediante marcatori molecolari (Analisi di profili di espressione genica (DDRT-PCR selettiva con combinazioni di primer disegnati su sequenze geniche note e associate alla fotosintesi (LHC a/b, RUBCA, CHL P) e alle reazioni ossidative stress-indotte (CAT ed MnSOD).

**Ottimizzazione del protocollo di crioconservazione del melo mediante il metodo “Droplet Vitrification (DV):** L'attività si è concentrata sulla comparazione del metodo “droplet vitrification” con il metodo della vetrificazione semplice. Sono stati, inoltre, condotti esperimenti finalizzati a definire il miglior tempo di applicazione della soluzione vitrificante con ambedue i metodi e alla ottimizzazione della fase di ricrescita dopo il trattamento in azoto liquido. In particolare, sono stati utilizzati segmenti nodali (SN) consistenti nella gemma ascellare e nella porzione di stelo corrispondente delle cv Pinova e Jonagold. In accordo con Paris et al. (2005), i SN sono stati inizialmente trattati con una “loading solution” (LS) per 20 minuti e successivamente disidratati con la soluzione vitrificante (PVS2) a diversi tempi di esposizione (cv Pinova: 15, 30, 45, 60, 80 o 100 minuti a 0°C; cv Jonagold: 15, 30, 45 o 60 minuti a 0°C). In seguito i SN sono stati trasferiti singolarmente in gocce di PVS2 posizionate su una striscia di un foglio di alluminio o direttamente in “cryovials” (vitrificazione standard) e immersi in azoto liquido. Dopo 30 minuti gli espianti sono stati trasferiti a temperatura ambiente sul terreno MS. Per ottimizzare la ricrescita dopo il trattamento in azoto liquido sono state applicate varie combinazioni di fitoregolatori al terreno.



Ricrescita di espianto di nocciolo, cv Tonda Gentile Romana, dopo crioconservazione mediante incapsulazione-disidratazione

La DV è stata applicata anche in apici di lampone (*Rubus idaeus* L.), cv Latham. Gli espianti sono stati inizialmente trattati con la LS per 20 minuti e successivamente disidratati con la PVS2 per 15, 30 o 45 minuti. La DV è attualmente in corso di applicazione anche su pero.

È stato determinato il tempo di esposizione alla PVS2 più idoneo per le cultivar di melo e sono stati ottimizzati i terreni di ricrescita dopo il trattamento in azoto liquido. In particolare, per gli espianti di melo crioconservati la percentuale di ricrescita è stata notevolmente condizionata dalla durata di immersione nella PVS2. Per la cv Pinova la ricrescita aumentava all'aumentare del tempo di esposizione da 15 min (3,3%) a 60 min (46,7%), per poi rimanere costante fino a 100 min (43,3%) di trattamento. La cv Jonagold mostrava una risposta simile, con un incremento della ricrescita da 30 min (6,7%) a 60 min (40,0%). Per aumentare la ricrescita dopo il trattamento in azoto liquido sulla cultivar Pinova sono stati testati terreni con varie combinazioni e

concentrazioni di fitoregolatori. La più alta percentuale di ricrescita è stata osservata con la combinazione 4,50  $\mu\text{M}$  BA e 0,50  $\mu\text{M}$  IBA. In generale, è stato osservato che la presenza di IBA aumenta la ricrescita rispetto a terreni che contengono solamente BA. L'aggiunta di acido gibberellico (GA3) non ha favorito la ricrescita. Il protocollo più efficiente prevede il trattamento degli espianti con PVS2 per 60 min e l'utilizzo di un terreno di ricrescita contenente 4,50  $\mu\text{M}$  BA e 0,50  $\mu\text{M}$  IBA.

Su lampone i preliminari risultati hanno dato il 18% di ricrescita degli espianti con un trattamento di PVS2 di 30 minuti. Ulteriori esperimenti sono in corso in collaborazione con la dr. Ružić del "Fruit Research Institute" di Čačak, in Serbia, per ottimizzare il protocollo.

I preliminari risultati che derivano dall'applicazione della DV su pero mettono in evidenza le potenzialità di questo metodo anche su questa specie.

#### Valutazione e caratterizzazione di materiale conservato:

Per valutare e caratterizzare lo stress indotto dalla crioconservazione su nocciolo (cv Montebello e Tonda Gentile Romana), sono state effettuate analisi delle clorofilla a e b sugli espianti (apici e gemme) in ricrescita (45° giorno) trattati con 0,75 M saccarosio per 1 giorno e disidratati per 8 ore (20% acqua contenuta) con silica gel (il miglior trattamento precedentemente messo a punto per la specie con il metodo della incapsulazione-disidratazione). Il campionamento è stato effettuato sia per i campioni trattati con azoto liquido sia per i controlli. Le clorofille sono state determinate secondo il metodo Inskeep e Bloom (1985), effettuando l'estrazione in acetone 80% e la misurazione spettrofotometrica a  $\lambda$  647 o 664.5 nm, rispettivamente per la clorofilla a e b. I carotenoidi sono stati determinati con il metodo di Jensen (1973), effettuando un'estrazione per 24 ore in acetone assoluto in presenza di  $\text{CaCO}_3$  e una lettura spettrofotometrica a  $\lambda$  450 nm. I fenoli totali sono stati determinati sempre spettrofotometricamente a  $\lambda$  765 nm dopo un'estrazione con metanolo al 70%, seguendo il metodo di Singleton e Rossi (1965) e Waterman et al. (1994).

Negli espianti in ricrescita provenienti dalla crioconservazione sono stati messi in evidenza contenuti di clorofilla inferiori probabilmente attribuibili alla risposta degli espianti allo stress indotto dall'immersione in azoto liquido. Questi risultati sono in accordo con quelli ottenuti da Hitmi et al. (1997) che hanno messo in evidenza una riduzione di clorofilla in *Chrysanthemum cinerariaefolium* in seguito a crioconservazione. Una riduzione della capacità fotosintetica indotta dalla crioconservazione è stata anche messa in evidenza in semenzali ottenuti da embrioni zigotici di *Amaryllis belladonna* da Seršen Berjak e Pammenter (2010). Al contrario, il contenuto in carotenoidi è risultato superiore negli espianti provenienti dall'immersione in azoto liquido rispetto al controllo. Anche il contenuto di fenoli totali è risultato maggiore negli espianti crioconservati rispetto al controllo in ambedue i tipi di espianto. L'aumento del contenuto di fenoli e carotenoidi può essere attribuibile al loro coinvolgimento nei meccanismi di protezione dagli stress ossidativi indotti dalla crioconservazione (Johnston et al., 2007).

Per quanto riguarda la caratterizzazione degli espianti durante il processo di crioconservazione mediante marcatori molecolari (Analisi di profili di espressione genica selettiva), è stata avviata la valutazione della variazione dell'espressione dei geni (utilizzando le combinazioni di *primer* precedentemente disegnati su sequenze geniche note e associate alla fotosintesi e alle reazioni ossidative) su pero al fine di caratterizzare la risposta degli espianti ai pre-trattamenti (ABA e "Hardening" a 4° C) applicati per favorire la successiva ricrescita dopo l'immersione in azoto liquido.

#### Fenoli, antociani e attività antiossidante in frutti di drupacee, Actinidia e mirtillo

**CRA-FRU, Roma.** Emilia Caboni, Danilo Ceccarelli, Paolo Nota, Maria Grazia Piazza, Cleonilde Bartolini, Armando Del Toro, Anna Maria Simeone

Nel corso del secondo anno l'attività di ricerca ha riguardato la caratterizzazione per il contenuto di nutraceutici nei frutti di cv commerciali e cv antiche di pesco, susino, ciliegio conservate presso il Centro di Conservazione del Germoplasma del CRA-FRU.

Le proprietà nutraceutiche quali attività antiossidante, polifenoli totali e antociani totali dei frutti di 16 varietà di **susino** sono state misurate con la spettrofotometria. Le seguenti cultivar sono state caratterizzate senza dividere esocarpo e mesocarpo: Aridi Cori, Brignone, Coglie de pecore nere, Italian Prune, Perdigone, Prugna di Drò, Ramasin del Roero, Sangue di Drago, Zucchella, mentre per le cv Anna, Black Diamond, Black Gold, Blu Belle Plum, Firenze90, Friar, Stanley sono state analizzate separatamente polpa e buccia.

La caratterizzazione spettrofotometrica per polifenoli totali e antociani totali è stata anche condotta sui frutti di 9 varietà di **ciliegio**: Bertiello, Bolognese di Susa, Duroncino di Costasansavino, Ferrovia, Galluciu, Giapponese, Maggese, Pagliaccio e Ravenna.

Risultati: le cultivar che hanno maggiore capacità antiossidante sono Bolognese di Susa (1,4  $\mu\text{g}/\text{mg}$  p.f.) e Ravenna (1,4  $\mu\text{g}/\text{mg}$  p.f.); per i polifenoli sono Duroncino (306,4 mg/100 g p.f.) e Ravenna (269,7 mg/100 g p.f.); per gli antociani totali sono Bolognese di Susa (29,4 mg/100 g p.f.) e Duroncino (28,4 mg/100 g p.f.).

**Risultati:** Zucchella ha la maggiore capacità antiossidante (2,7 µg/mg p.f.); Coglie di Pecore Nere (582,0 mg/100 g p.f.), Zucchella (550,6 mg/100 g p.f.) e Sangue di Drago (548,1 mg/100 g p.f.) hanno i valori più elevati per i polifenoli; Coglie di Pecore Nere (9,1 mg/100 g p.f.) ha il contenuto più elevato in antociani totali. Per le susine per cui è stata analizzata separatamente la buccia e la polpa, le cultivar più interessanti per la polpa sono risultate Friar (0,53 µg/mg p.f.) per la capacità antiossidante, Friar (287,10 mg/100 g p.f.) e Black Gold (262,5 mg/100 g p.f.) per i polifenoli e Back Gold (5,40 mg/100 g p.f.) per gli antociani totali.

Per il **pesco**, sulle 30 cultivar (raccolta 2009) tra pesco e nettarine a polpa gialla e polpa bianca, per le quali era stata condotta nel primo anno del secondo triennio del progetto la caratterizzazione delle proprietà chimiche e fisiche e la valutazione quantitativa dei fenoli e degli antociani totali mediante lo spettrofotometro, è stata effettuata l'analisi quantitativa dei singoli composti nutraceutici mediante HPLC. Le analisi qualitative e quantitative dei composti sono state eseguite con un cromatografo Agilent serie 1100 con rivelatore Uv-Visibile a serie di diodi mediante cromatografia liquida in fase inversa (RP-HPLC). Le analisi sono state condotte su buccia e polpa di tutte le varietà. Le cultivar analizzate sono state: **a polpa gialla:** Carson, Eolia, Farlaine, Gilda Rossa, Glohaven, Kakamas, Maria Dorata, Orion, Red Top, Royal Gem, Sinfonie e Villa Ada; **a polpa bianca:** Alba, Benedicte, Caldesi 2010, Crizia, Douceur, Felicia, Fidelia, Ghiaccio 1, Ghiaccio 2, Ghiaccio 3, Paola Cavicchi, Regina Bianca, Silvette, Snow Queen, Stark Saturn, White Lady, Yumyeong, Zephir. I composti identificati sono stati: acido neoclorogenico e acido clorogenico (acidi idrossicinnamici); procianidina-B1, catechina ed epicatechina (flavan-3-oli); quercetina-3-O-rutinoside (favonoli); cianidin-3-O-glucoside e cianidin-3-O-rutinoside (antociani).

**Risultati:** L'analisi quantitativa sulla polpa ha evidenziato che le cultivar più interessanti sono: Farlaine per il contenuto in acidi neoclorogenico (5,9 mg/100g peso fresco) e clorogenico (13,2 mg/100 g p.f.), Silvette per la catechina (5,5 mg/100 g p.f.) e la procianidina (12,3 mg/100 g p.f.), Snow Queen e Caldesi 2010 (1,6 mg/100 g p.f.) per i flavonoidi e Red Top (6,6 mg/100 g p.f.) per la cianidina-3-O-glucoside. Nessuna differenza statistica è stata trovata nel contenuto dei composti fenolici tra i frutti a polpa gialla e bianca. In generale è confermato che il contenuto dei composti fenolici è più alto nelle bucce rispetto alle polpe.

Per quanto riguarda il **mirtillo**, sono proseguite le analisi del contenuto dei polifenoli nelle cultivar Berkeley, Bluecrop, Patriot and Toro raccolte a Roma presso il CRA-FRU, e, in comparazione, con i frutti delle stesse cultivar raccolte a Mazowsze, presso il Pomology Department of "Warsaw University of Life Sciences con cui il gruppo di ricerca del CRA-FRU ha una collaborazione. Le analisi in questo anno di attività sono state condotte mediante HPLC al fine di identificare e quantificare i principali componenti polifenolici nei frutti in relazione all'area climatica di crescita e alla cultivar.

**Risultati:** i risultati delle analisi dei polifenoli all'HPLC mettono in evidenza che le delfinidine e le petunidine sono presenti in quantità più elevate nei frutti raccolti Roma rispetto a quelli raccolti in Polonia che, però, mostrano un contenuto più elevato in malvidina e delfinidina. In particolare, in Italia è stata rilevata la più alta presenza di delfinidina-3-O-galattoside, mentre nei frutti delle stesse cultivar allevate in Polonia di malvidina-3-O-galattoside. I nostri risultati hanno messo in evidenza che l'accumulo di antocianine nei frutti di mirtillo è legato all'interazione tra cultivar e areale di crescita e che questi fattori agiscono non solo sul contenuto totale ma anche e sul profilo dei singoli composti.

Tre selezioni avanzate di **Actinidia deliziosa** (R XIII 134, R XIII 119, R XIII 141) e due di **Actinidia chinensis** (R VII 130, MTHPS 1) ottenute in programmi di miglioramento genetico condotti presso il CRA-FRU di Roma sono state valutate per alcuni anni per le loro caratteristiche agronomiche, fenologiche e pomologiche, comparandole con le cultivar commerciali Hayward (*A. deliziosa*) e Hort 16 (*A. chinensis*). Nell'ambito del progetto è stata effettuata l'indagine delle proprietà nutraceutiche valutandone il contenuto in polifenoli totali, la vitamina C e la capacità antiossidante totale.

**Risultati:** Le analisi hanno mostrato un contenuto in vitamina C molto variabile con valori che partono da un minimo di 41,6 mg fino a massimo di 159,5 mg in 100 ml di succo fresco. In particolare le selezioni R XIII 134 (*A. deliziosa*) e R VII 130 (*A. chinensis*) hanno espresso le più alte concentrazioni di vitamina C, rispettivamente con 159,5 e 145,0 mg/100 ml di succo fresco, superiori rispettivamente del 70% e del 15% ai valori mostrati dalle cultivar di riferimento Hayward e Hort 16°. Relativamente al contenuto in polifenoli totali, espresso come acido clorogenico equivalente, hanno mostrato i valori più alti la selezione R VII 130 con 271,6 mg/100g peso fresco (pf) (superiore del 14% rispetto a Hort 16A) e la selezione R XIII 134 con 242,0 mg/100g pf di ACE (50% in più di Hayward).

Anche per quel che concerne la capacità antiossidante totale (CAT), R VII 130 e R XIII 134 hanno mostrato i valori maggiori che per R VII 130 è risultata essere pari a 691,2 µm/100g pf espressa in Trolox equivalenti (ben il 50% in più di Hort 16A) e per R XIII 134 pari a 621,3 µm/100g pf di Trolox equivalenti (superiore a Hayward del 200%)

In ultimo, i valori delle diverse CAT hanno mostrato una evidente correlazione sia con il contenuto in vitamina C che con i polifenoli totali, con un R<sup>2</sup> rispettivamente di 0,97 e di 0,95.

## Raccolta Germoplasma Locale

**CRA-FRC, Caserta.** Oreste Insero, Pietro Rega, Milena Petriccione, Giuseppe Capriolo, Alfredo Marano, Giovanni Scognamiglio

**Individuazione e prima valutazione di accessioni frutticole:** L'attività svolta di raccolta e prima valutazione *in vivo* di germoplasma si è concentrata esclusivamente sulla regione Campania. Oltre al reperimento di accessioni delle specie frutticole principali (melo, pero, pesco, ciliegio), è stata effettuata anche un'attività rivolta alle specie frutticole minori quali kaki, sorbo domestico, giuggiolo, cotogno, fico, melograno, ecc. In maggiore dettaglio, sono state individuate e valutate *in situ* le seguenti varietà (in verde quelle considerate interessanti per approfondimenti):

**Pesche gialle:** Tardiva di B, **Flaminia Marotta**, Tardiva gialla.

**Pesche bianche:** Rossa Fioretti, Settembre Fioretti, **Bianca A**, **Silvette rossa**, Silvette 1, Silvette 2, Bella di Castelforte, **Tardiva bianca**. **Nettarine:** **Marzocchella**, San Pietro. **Percoche:** **Percoca Geppino**, Lampetella. **Susino europeo:** **Fele**, S. Maria, **Riardo 1**, **Genova gialloverde**, **Sila**, Prunarina, **S. Paola**, **Scarrafona**, **Pannarese**, Fiocco bianco, Zuccarina, Fiaschetta, Pappagona gialla, Pazza di Somma, **Santangiolese**.

**Susino cino-giapponese:** **Ugliese**, **Ulecina gialla**, Melella, Nera tardiva, **Pezza rossa**, **Marmulegna di Nardo**, Pappagona S. Sebastiano. Ciliegio: Santa Teresa, Limoncella, Paccona, **Lattacci**, Don Vincenzo, **Montenero**, **Sangue di Bue**, **Tamburella**, Sant'Anna, **Maiatica di Taurasi**, **Biotipo CL2**. **Melo:** Mela rossa di Serino, **Cape è Ciuccio**, **Mela Barile**, Limoncella Volturara, Renetta di Serino, Zampa di Cavallo, **Limoncella**, Melone, Culo di Monaco, **Cassanese**, **Chianella**, **Tubiona**, **Bianca di Grottolella**. **Pero:** Pera del Rosario, Pera d'Inverno, Pera Rossolella, **Pera Reale**, Pera Coscia di Donna, **Pera gialla di Roccaromana**. **Melograno:** **S. Pietro**, **Mondrone**, Caserta 1. **Kaki:** Kaki Mancinelli, Cioccolatino tipo B, Kaki impollinatore. **Sorbo domestico:** **San Pasquale**, **Tramonto**, **Volturara 1**, **Volturara 2**, **Volturara 3**, **Volturara 4**, SO 07, SO 08, SO 09, SO10.

**Cotogno:** **Melo Cotogno CL1**, **Melo Cotogno CL2**, Meliforme 3, Pero Cotogno CL1, **Pero Cotogno CL2**. **Fico:** **Columbro nero**, **Morrone 1**, **Natalina**, **Giovanni**. **Nespolo germanico:** **Nespolo CE**. **Nespolo del Giappone:** **Nespolo 1**, **Nespolo 2**, **Nespolo 3**, **Nespolo 4**.

**Moltiplicazione delle accessioni individuate e valutate non presenti in collezione:** Sono state inserite nella collezione, nel 2010, le seguenti accessioni reperite in Campania:

**Pesche:** Silvette, Silvette rossa, Percoca Angelo, Percoca Formicola, Flaminia Marotta, Ciccio Petrino, Paccarella P1, Paccarella P2, Di Francia, Picarella, Belella Melito, Rossa Raimondo, Vesuvio precoce, Vesuvio, Zingara nera, Terzarola. **Susine:** Botta a Muro bianca, Raffaele, Rachele, Genova gialloverde, Uttiana, Santangiolese, S. Maria, Riardo 1, Del Carmine, Occhio di Bue, Prunarina, Fiocco rosa, Marmulegna, Marmulegna Imbriano, Marmulegna di Nardo, Marmulegna Marano, Preta e Zuccherò, Zi Augusto, Core, Cacazzara, Marchigiana, Santa Paola, Scaraffona, Fiocco Bianco, Pappagona, Pappagona gialla, Pappagona verde, Pappagona rossa, Della Maddalena, Scauratella, Cape è Piecor, Fiaschetta, Pazza di Somma, Pezza rossa, Riardo 2, S. Giovanni. **Ciliegio:** Della Recca, Cornaiola, Bertiello, Del Monte, Marfatana, S. Giorgio, Bologna, Passaguai, Mulegnana nera, S. Teresa, Cannamela, Corvina, Nera di Mugnano, Cerasa nera, Cerasa bianca, Paesanella, Maiatica di Taurasi, Cervone, Ciauraza, Silvestre, Pagliaccio, Sbarbato, Malizia, Della Calce, Montenero, Camponica, Pagliarella, Palermitana, Lattaci, Palermitana Trazaiola, Zuccarenella, Imperatore, Patanara, S. Michele, Cervina, Pomella, Antuono, Malizia falsa, S. Anna, Regina, Lauretana, Don Vincenzo, Mulegnana riccia, Campanarella, Maggiaiolella.



Melograno Mondrone

**Valorizzazione delle accessioni che per una o più caratteristiche peculiari sono interessanti:** In particolare per il melograno, anche in virtù del recente interesse che la specie ha suscitato da parte di utilizzatori e produttori, sono state effettuate valutazioni per la produzione del succo in alcune accessioni individuate a confronto con altre commerciali presenti sui mercati (Tabella 1). E' stata inoltre avviata una caratterizzazione molecolare individuando nuovi loci microsatelliti depositati in banca dati (NCBI). Sono anche stati disegnati nuovi *primers* che saranno utilizzati nelle analisi sulle diverse accessioni individuate.



Fico Columbro nero

Dall'esame dei risultati appare evidente l'alta resa in semi succosi e in succo dell'accessione Mondrone; risulta, inoltre, particolarmente dolce, dal colore rosso intenso, carico e ambrato, il succo dell'accessione S. Pietro. L'attività descritta è stata effettuata in collaborazione con la

**Tabella 1: Valutazioni preliminari di alcune accessioni di melograno nella produzione di succo**

Nome accessione	Resa semi succosi nel frutto (%)	Resa in succo nel frutto (%)	Resa in succo nella frazione semi succosi (%)
S. Pietro	53,9	36,2	67,2
Mondrone	67,6	51,5	76,2
Dente di Cavallo	53	37	68
Varietà commerciale sconosciuta	43,4	28,5	65
Varietà locale	47,8	33,6	64,4

PROSA srl – Dr. Giorgio Voltolina, Erborista Responsabile Settore Piante

Ufficiali.

## Azioni di recupero, conservazione e valorizzazione del germoplasma frutticolo autoctono

**CRA-FRF, Forlì.** Daniela Giovannini, Walther Faedi, Alessandro Liverani, Mauro Bergamaschi, Gianluca Baruzzi, Maria Luigia Maltoni

**Prosecuzione dell'indagine bibliografica finalizzata all'identificazione delle varietà da frutto della tradizione romagnola:** Nel 2010, l'indagine storico-documentale ha permesso di acquisire ulteriori fonti bibliografiche rispetto a quelle reperite nel corso del I anno del Progetto. E' iniziata la catalogazione delle fonti che



riportano nomi, descrizioni e/o rappresentazione grafiche (fiori, frutti, foglie, etc.) delle varietà di melo, pero, pesco, ciliegio e susino diffuse e di una certa rilevanza economica sul territorio romagnolo. Tale documentazione è basilare per attestare la valenza storica delle varietà contenute nella "Collezione multicrop di antiche varietà



La cv Corniola, descritta da Cesare Majoli (1746-1823)

romagnole".

L'elenco delle oltre 150 fonti bibliografiche utili all'identificazione delle vecchie varietà di fruttiferi che vantano un prolungato e significativo legame col territorio romagnolo è stato predisposto in formato word e disponibile per consultazione.

**Preparazione del terreno e messa a dimora degli astoni della collezione permanente 'multicrop':** Nove nuove accessioni di fruttiferi sono state reperite presso collezioni di istituti pubblici (CNR-IVALSA e CRA-FRU) e/o da prospezioni sul territorio alla ricerca di vecchi esemplari di varietà tradizionali a rischio d'estinzione non presenti nei repository suddetti. Queste accessioni (6 di melo, 1 di pero, e 2 di ciliegio) sono state propagate in 3 piante per accessione su portinnesti specifici (rispettivamente M106, OHF40 e Colt) e messe a dimora nella collezione "multicrop" a novembre 2010. Sono state adottate le cure colturali (potatura,



accessioni di ciliegio presenti nella collezione "multicrop" del CRA-FRF

fertilizzazione) atte a garantire l'equilibrato sviluppo degli alberi; inoltre, i filari di melo e pero sono stati dotati di pali e fili per sostenere lo sviluppo degli alberi nella forma a fusetto.

**Risultato:** Con l'ampliamento della collezione delle 9 nuove accessioni reperite presso repository pubblici e privati, al 31 dicembre 2010, il numero di accessioni a dimora è aumentato a 44, così ripartite: 12 melo, 12 pero, 5 pesco, 4 susino, 11 ciliegio. La maggior parte (90 %) corrisponde a nomi unici; per alcune varietà storiche, tuttavia, sono state reperite più accessioni di diversa provenienza, di cui sarà confrontato il comportamento agronomico e pomologico nel medesimo contesto colturale. Il concomitante lavoro di *fingerprinting* avviato sulle accessioni di ciliegio col medesimo nome sembra evidenziare sia la presenza di probabili duplicati, come le accessioni di Cornetta e Morandina, sia accessioni col medesimo nome corredo molecolare differente (varietà Gemelle).

**Mantenimento del repository in serra di vecchie varietà di fragola mantenute in vaso costituito nel I anno; costituzione del nuovo campo germoplasma:** Nell'estate 2009 si è provveduto al rinnovo delle piante del repository delle vecchie varietà di fragole mantenute in serra; in pieno campo si è realizzato annualmente l'impianto delle varietà per la valutazione agronomica e pomologica rispettivamente per l'anno 2010. Nel corso del 2009-2010 sono state reperite presso l'istituto Julius Kühn-Institut (JKI) di Dresda (Germania) 17 vecchie varietà di origine europea: Stoloni di Antara, Assigerla, Atomka, Aurore, Darstar, Desna, Dubruska, Merton Herold, Silver Jubilee, Vola, Gorella White Pulp, Sivetta, Primella, Bavo, Berluta, Jesco e Maxim sono pervenuti e messi in radicazione all'inizio di ottobre 2010.

**Risultato:** Il repository in serra delle vecchie varietà di fragola è stato rinnovato costituendo almeno due vasi per ogni accessione. In pieno campo, ogni varietà è presente in parcelle singole di 16 piante.

**Prosecuzione della caratterizzazione pomologica e agronomica delle vecchie varietà di fruttiferi in collezione. Fingerprinting di alcune tra le più interessanti della collezione "multicrop":** Nel 2010 sono proseguiti i rilievi di caratterizzazione del frutto e dell'albero di quelle accessioni di vecchie varietà di fruttiferi inserite negli scorsi anni nelle collezioni di Magliano e pertanto già in fase produttiva (la collezione multicrop è ancora improduttiva).

In particolare, è proseguita la descrizione di 19 vecchie varietà di **pesco**, mediante descrittori (oltre 50) inerenti l'albero, il frutto, la fenologia della fioritura e della maturazione, le caratteristiche gustative, le caratteristiche fisiche e chimiche della polpa (solidi solubili ed acidità titolabile, pH). Per poter sfruttare la rusticità riscontrata negli anni precedenti in alcuni di questi genotipi questo carattere di estremo interesse per questa specie, nella primavera 2010 sono stati eseguiti incroci controllati impiegando le varietà putativamente resistenti. La prosecuzione della caratterizzazione agro-pomologica delle vecchie varietà di **pesco** romagnole cominciata nel corso del I anno del Progetto sembra confermare la generale rusticità ad agenti patogeni dannosi per il pesco, quali la *Monilinia laxa*.

Condizioni meteorologiche avverse in concomitanza con la fioritura e una grandinata dopo l'allegagione hanno fortemente ridotto il numero di frutti ottenuti dagli incroci effettuati nel 2010. Sono stati ottenuti semi solo dall'incrocio Gialla Tardiva o.p. (le piante sono state isolate con teli prima della fioritura), e Gialla Tardiva x IFF 1148, rispettivamente solo 49 e 3 semi. I semi sono attualmente in stratificazione.

Per il **ciliegio**, nel 2010 è stata condotta la caratterizzazione pomologica e biochimica di campioni di frutti di vecchie varietà tradizionali della Romagna prelevati da alberi in coltivazione nell'areale di origine, e cioè la collina cesenate. Oltre alla Cornetta, della quale sono state prese in considerazione due accessioni, sono state analizzate San Giovanni, Fiore, Durone di Cesena, Duroncino di Cesena, Durella. Sono stati rilevati peso, dimensioni (altezza, larghezza e spessore), colore della buccia e della polpa interna (colorimetro), la lunghezza del peduncolo. Dato l'interesse di questa vecchia varietà sul territorio e il possesso di tratti d'interesse per il breeding, nella primavera 2010 sono stati effettuati incroci controllati di Cornetta x Skeena e Cornetta x Ferrovia spur. E' stata quindi ottenuta una prima caratterizzazione pomologica di 7 vecchie varietà di ciliegio della tradizione romagnola, utile alla compilazione di schede pomologiche indispensabili per l'identificazione di questi genotipi. I campioni di Cornetta provenienti da diverse aziende del cesenate hanno evidenziato differenze significative nelle dimensioni del frutto, contenuto zuccherino, epoca di maturazione, sebbene tutte si caratterizzano per la tipica forma allungata del frutto, con un rapporto lunghezza/larghezza ampiamente >1,0. Dagli incroci controllati di Cornetta x Skeena e Cornetta x Ferrovia spur sono stati ottenuti rispettivamente 107 semi e 41 semi, attualmente in stratificazione.

Su **susino**, è proseguita la caratterizzazione delle accessioni europee di probabile origine locale (Agostana di Cesena, Susino II, Sant'Anna, San Giovanni) e di altre reperite in Piemonte (San Giovanni di Saluzzo, Ramassin, Prunella). In particolare si sono confrontati morfologicamente i frutti delle diverse accessioni di Ramassin, una popolazione di accessioni di susino europeo di origine piemontese. Le valutazioni eseguite sulle accessioni piemontesi hanno confermato che le numerose 'Ramassin' costituiscono una popolazione di varietà accomunate probabilmente dalla stessa origine filo-genetica. Gli alberi delle diverse accessioni presentano un portamento semi-assurgente, sono di media vigoria, con foglie di un bel colore verde translucido e risultano molto rustici e di lenta entrata in produzione. I frutti sono di piccole dimensioni, con polpa dolce, aromatica e completamente spicca. Nell'ambito di questa popolazione le diverse accessioni sulla base all'epoca di maturazione e del colore del frutto sono state distinte in quattro tipologie:

la precoce, a maturazione anticipata di circa 8-10 giorni rispetto alle altre (Ramassin precoce, Ramassin sel. B, Ramassin semiprecoce); con frutto a buccia viola (Ramassin di Pagno, Ramassin del Roero); con frutto a buccia rossa (Ramassin di San Giovanni); con frutto a buccia gialla (Ramassin Bianco, Ramassin Giallo).

Alcune di queste accessioni sono risultate molto simili anche alle Brigne sempre di origine piemontese.

Su **melo** sono proseguiti i rilievi agronomici e pomologici su 15 genotipi in fruttificazione (Abbondanza C, Mela Montana (35), Mela Rosa F, Mela Tardiva Tai, Mela Treccia, Melo Selbagnone, Mela Vitigna, Panaia,



Permaindorè (3), Puppino (106), Rosa (28), Decio, Duello, Ignoto p., Tellina) appartenenti al germoplasma melicolo dell'Emilia-Romagna. In particolare sono stati raccolti dati fenologici, agronomici, pedologici, resistenze a crittogame, qualità organolettica. Due genotipi del germoplasma locale (Abbondanza, Mela Rosa (28)) sono stati utilizzati in combinazione d'incrocio con cultivar commerciali, al fine di unire le loro caratteristiche più interessanti ai caratteri positivi di varietà moderne. I dati pomologici e agronomici acquisiti hanno consentito di aggiornare il database CRA-FRF melo contenente la serie storica dei rilievi effettuati. Si conferma la resistenza di campo a ticchiolatura di Durello e Permaindorè e la bassa sensibilità di Tellina, Puppino e Mela Rosa F. Il rilievo relativo alla data di fioritura ha permesso di confermare le caratteristiche già evidenziate gli scorsi anni, in particolare la spiccata precocità di fioritura di Rosa (28) e la tardività di Ignoto p., quest'ultimo genotipo molto interessante in quanto portatore di una caratteristica estremamente rara: la totale assenza di petali. Per quanto concerne l'epoca di raccolta, Panaia si è confermata come la più precoce, con raccolta il 18 agosto, mentre Durello è risultata molto tardiva (raccolta il 2 novembre). Complessivamente, fra i 15 genotipi autoctoni valutati nell'anno, si è evidenziato Decio, per l'insieme delle sue caratteristiche organolettiche, pomologiche ed agronomiche. Decio è inoltre caratterizzato da un habitus compatto, interessante anche ai fini del miglioramento genetico. Dalle combinazioni d'incrocio con germoplasma locale, sono stati ottenuti 486 semi. In particolare dalla combinazione Abbondanza C x Pink Lady: 144, Fuji x Abbondanza C: 99, Golden Orange x Abbondanza C: 38, Fuji x Mela Rosa (28): 205.

Per la specie **pero** è proseguita la caratterizzazione fenologica, agronomica e pomologica di 8 varietà di germoplasma dell'Emilia-Romagna (Cocomerina precoce, Cocomerina tardiva, Corè II, Molinaccio, Mora di Brisighella, Mora di Faenza, Pero Lauro, Precoce di Altedo) utilizzando una scheda basata su 13 descrittori, inerenti le caratteristiche fenologiche (epoca fioritura e maturazione), agronomiche, pomologiche. Sono stati eseguiti anche rilievi visivi di tolleranza alle principali avversità biotiche (con particolare attenzione alla maculatura bruna). E' iniziata la caratterizzazione di 3 accessioni provenienti dall'appennino tosco-romagnolo ((Ghiacciola, Campanella, Ruggine). Due accessioni locali sono state utilizzate per incroci controllati con cultivar commerciali perchè portatrici di caratteri interessanti. Ai fini di un eventuale utilizzo per azioni di breeding, hanno confermato un certo interesse: Precoce di Altedo per la produttività; Corè II per le buone caratteristiche organolettiche e di conservabilità dei frutti; Mora di Faenza e Corè II per la buona rusticità e resistenza/tolleranza alle avversità (maculatura bruna e psilla). Per quanto riguarda le tre varietà dell'appennino tosco-romagnolo, Ghiacciola, sulla base dei descrittori utilizzati, è risultata potenzialmente interessante ai fini di un utilizzo per l'epoca di raccolta tardiva e la tipicità dell'aspetto (piriforme allungata con faccetta rossa). Nella primavera 2010 due accessioni (Cocomerina precoce e Cocomerina tardiva) sono state utilizzate in incroci controllati con cultivar commerciali per la tipicità delle caratteristiche organolettiche e perchè portatrici del carattere polpa rossa.



Pera Cocomerina

Per **fragola**, si è proseguito nella descrizione pomologica delle vecchie varietà. Nel 2010 ne sono state caratterizzate cinque: quattro di origine francese (Madam Moutot, Doctuer Morere, Saint Antoine di Padua, Vicomtesse Hericart de Thury) e una di origine italiana (Addie).

Sono stati prelevati campioni di foglie per le analisi di *fingerprinting* delle accessioni del panorama frutticolo antico della Romagna provenienti da fonte diversa ma con il medesimo nome, per evidenziare se si tratta di duplicati oppure di omonimi. Il suddetto materiale è stato liofilizzato e stoccato in attesa di analisi.

**Risultato:** La descrizione pomologica delle vecchie varietà di **fragola** ha confermato le caratteristiche riportate nelle descrizioni monografiche già esistenti. Complessivamente, i frutti di queste varietà, sebbene siano di buone qualità organolettiche, risultano di scarsa pezzatura e scarsa consistenza della polpa, tanto da renderne difficile la manipolazione. Va evidenziata inoltre l'elevata suscettibilità di questo materiale a patogeni fungini, quali oidio e vaiolatura fogliare.

Tutti i dati agronomici e pomologici acquisiti sono stati inseriti nel database del CRA-FRF.

### Proseguimento della caratterizzazione dei frutti del germoplasma di fruttiferi e fragola per i principali caratteri qualitativi sulle accessioni in fase produttiva, inclusi quelli relativi al valore nutraceutico dei frutti delle varietà più significative:

Nel 2009, campioni di frutti delle tre più importanti cultivar del panorama di **ciliegie** autoctono della Romagna sono state dettagliatamente caratterizzate per la capacità antiossidante (indici CAT e TPH) e per la presenza di composti polifenolici. Della cv. Cornetta, sono stati analizzati campioni provenienti da 3 diverse aziende locali e su diversi portinnesti (franco da seme, Colt). Il composto fenolico maggiormente rappresentato (in media c.ca il 50%) nei campioni di **ciliegie** analizzati è risultata l'antocianina cianidin-3-glucoside, tra le antocianine quella dotata di maggiore attività antiossidante. Sono stati riscontrati altri composti, in ordine decrescente di presenza l'epicatechina, la querctina-3-glucoside, la cianidina-3-galatturonide e la malvidina. In media, circa il 30% dei composti fenolici era rappresentato dagli acidi idrossicinnamici.

E' continuata l'azione di descrizione e caratterizzazione morfologica e qualitativa di 63 genotipi di **melo** di origine italiana, rilevando peso medio, consistenza della polpa, residuo secco rifrattometrico ed acidità dei frutti. Campioni di frutti di 25 di questi sono stati inoltre analizzati mediante HPLC per determinarne la composizione quali-quantitativa dei principali zuccheri ed acidi organici. Dalla caratterizzazione dei genotipi delle 63 accessioni del germoplasma italiano di **melo** per i principali caratteri qualitativi, sono emersi i seguenti risultati: la media del peso medio rilevato è stato 200 g, con variazioni da 100 g (Puppino), a 306 (Panaia). La consistenza dei frutti alla raccolta è risultata mediamente di 7,5 Kg (penetrometro digitale semiautomatico), ad uno stadio di maturazione medio di 5,9 (con scala di degradazione dell'amido da 0 a 10). Il residuo secco rifrattometrico medio è risultato di 14 °Brix, con valori variabili da 10,6 (86.17.4) a 17 (Gris Rus). L'acidità titolabile media è risultata di 6,25 meq/100g.

Nei 25 campioni analizzati con HPLC, il contenuto medio in acidi organici è risultato di 6,5 g/litro. L'acido principale è risultato l'acido malico, che ha rappresentato quasi il 95% dell'acidità totale. La selezione 91.1.1 si è caratterizzata per il più basso contenuto in acidi organici, il genotipo 93.25.1, caratterizzato da polpa rossa, ha evidenziato invece il contenuto maggiore (13,4 g/litro). Il secondo acido per importanza è risultato l'acido quinic (3,6%), quindi l'acido citrico (1,5%).

Per quanto riguarda gli zuccheri, il fruttosio ha rappresentato il 48,8% del totale, seguito dal saccarosio (33,7), glucosio (12,9) e sorbitolo (4,6). In considerazione del diverso potere dolcificante degli zuccheri, ne risulta che genotipi contenenti complessivamente gli stessi quantitativi di zuccheri ma con diverse composizioni qualitative, determinano diverse percezioni del sapore dolce. In particolare la selezione 89.29.12, con il rapporto fruttosio/glucosio più elevato risulta anche dal punto di vista organolettico molto dolce (il potere dolcificante del fruttosio è molto più elevato rispetto al glucosio), mentre 99.17.6, con il rapporto più basso, è risultata nei giudizi espressi alla raccolta piuttosto insapore, pur avendo quantitativi totali di zuccheri comparabili con la prima selezione.

L'attività di caratterizzazione bio-chimica dei frutti di **pero** per i principali caratteri qualitativi ha riguardato due accessioni a polpa rossa appartenenti al germoplasma dell'Emilia-Romagna (Cocomerina precoce e Cocomerina tardiva), a confronto con le varietà più comuni di pero: William, Abate Fetel, Conference, Decana del Comizio e Kaiser. Le analisi con HPLC hanno evidenziato la tipicità di Cocomerina precoce e Cocomerina tardiva che presentano una ripartizione di zuccheri differente: sono più ricche di fruttosio (70,79 g/l Cocomerina tardiva e 70,16 g/l Cocomerina precoce rispetto ad una media di circa 50,56 g/l) e meno di glucosio (16,2 g/l Cocomerina tardiva e 16,61 g/l Cocomerina precoce rispetto a una media di circa 25,79 g/l); presentano, inoltre, un maggior contenuto di ac.malico (7,32 g/l medio) rispetto alle varietà standard (2,83 g/l).

E' continuata la caratterizzazione qualitativa e nutrizionale dei frutti del germoplasma di **fragola**. Nel 2010 sono stati campionati i frutti della vecchia cultivar Addie e si è ripetuto il campionamento dei frutti di alcune varietà analizzate nel biennio precedente (Avalon Classic, Favette, Regina, Senga Sengana, Patty, Mira, Clery e Charlotte). Inoltre sono stati prelevati i campioni di frutti di sei nuove accessioni selezionate



Tardiva di Romagna

nell'ambito di progenie di semenzali ottenute da incroci tra "vecchie varietà" risultate molto interessanti per le caratteristiche gustative del frutto. I campioni sono stati analizzati per grado zuccherino e acidità totale, caratteristiche colorimetriche, contenuto di polifenoli totali, capacità antiossidante totale, contenuto di acido ascorbico.



Senga Sengana

E' stata completata la caratterizzazione genetica delle varietà Tardiva di Romagna e Senga Sengana attraverso l'analisi di *fingerprinting* con 10 coppie di *primer* UDF2002 per l'amplificazione di microsatelliti (SSRs). I risultati ottenuti hanno confermato per alcune varietà (Charlotte, Clery, Favette, Mira, Regina, Senga Sengana) le buone caratteristiche organolettiche, prevalentemente il gusto dolce che per le varietà citate si è identificato con un residuo secco rifrattometrico compreso fra 7,1÷7,9 °Brix, accompagnato tuttavia da una scarsa consistenza della polpa (236÷312 g). Sui valori nutrizionali: polifenoli totali (TPH), capacità antiossidante totale (CAT) e contenuto in acido ascorbico (AA) è stato possibile constatare un rilevante effetto dell'annata; soprattutto i valori di TPH e di AA nel 2010 sono stati notevolmente più bassi rispetto al 2009. Le determinazioni analitiche per la caratterizzazione qualitativa e nutrizionale delle accessioni ottenute da incroci con vecchi varietà sono ancora in corso.

Per quanto riguarda i risultati del *fingerprinting* sulle due varietà Tardiva di Romagna e Senga Sengana, i loro profili genetici sono stati ben distinti. Dei 10 marcatori impiegati, 8 hanno amplificato il DNA delle due varietà. UDF-001 per la Tardiva di Romagna e UDF-023 per la Senga Sengana non hanno dato amplificazione. Il *primer* maggiormente polimorfico è risultato l'UDF-001.

## Valutazione delle cultivar autoctone pugliesi di mandorlo

CRA-SCA, Bari. Donato De Giorgio, Giuseppina Lagravinese, Pasquale Introna

### Mantenimento in vita e valutazione produttiva, fenologica e carpologica delle cv autoctone del campo germoplasma del CRA-SCA:

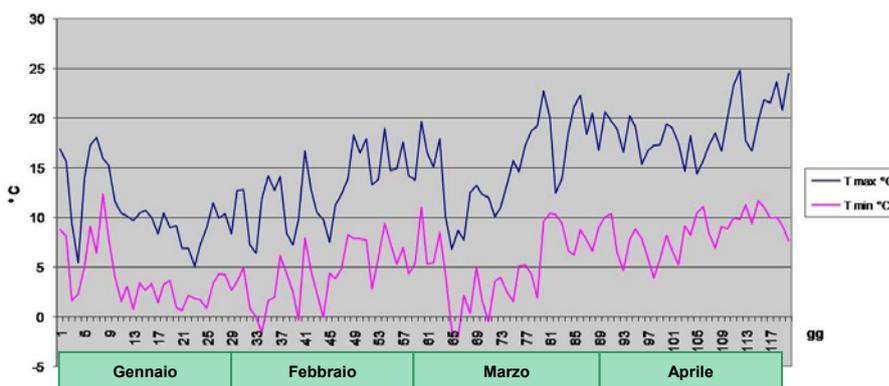
Come per le precedenti annate, si è proceduto a eseguire tutte le operazioni colturali (sarchiature, trattamenti antiparassitari e anticrittogamici, potatura, raccolta, ecc) necessarie al mantenimento in vita della collezione varietale, di cui fanno parte 90 cv autoctone di origine pugliese. Per la parte sperimentale, ogni cv è stata sottoposta a rilievi fenologici, carpologici e produttivi. Su ognuna delle 3 o 5 piante di ogni cv è stata rilevata l'epoca di fioritura distinguendo l'inizio, la fine, la durata e la produzione di mandorle in guscio. Su un campione medio di frutti delle 3 o 5 piante sono stati determinati i principali parametri carpologici: resa in sgusciato, percentuale dei semi doppi e di mandorle abortite, peso di una mandorla con guscio e del solo seme.

### Monitoraggio dei parametri climatici:

Nel mese di febbraio sono state registrate 30 ore con temperature tra +3°C e +1°C, 20 ore con temperature tra +1°C e -1°C e 3 ore con temperature inferiori a -1°C. In particolare, i picchi di freddo con valori compresi tra +1°C e -1°C si sono verificati nei giorni 2, 3, 9 e 13 febbraio e 6, 7, 9 e 12 marzo, prevalentemente nelle prime ore del mattino. In aprile le temperature si sono ristabilite, rientrando nella normalità dell'ambiente di prova.

Nella stagione estiva sono stati rilevati periodi molt caldi, con punte che hanno sfiorato i 37°C. La piovosità dell'anno è stata di 587 mm, con un andamento pluviometrico che ha rispecchiato il trend medio dell'ambiente di prova. Il mese più piovoso è stato ottobre, con una precipitazione di 147 mm. L'umidità relativa si è mantenuta nella norma e non ci sono stati casi particolari legati a fenomeni di ventosità.

Andamento climatico minimo e massimo durante la fioritura 2010



### Valutazione produttiva, fenologica e carpologica delle cv autoctone in collezione:

L'andamento climatico dell'annata di riferimento è stata caratterizzato da bruschi e repentini abbassamenti di temperatura durante la fioritura e le prime fasi di allegagione, che hanno condizionato negativamente l'esito produttivo della quasi totalità delle cv in collezione: delle 90 varietà interessate solo 31 hanno fruttificato e di cui solo 3 (Della Madonna di Molfetta, Filippo Ceo e Chino) hanno dato produzioni superiori a 1 kg di seme per pianta (Della Madonna di Molfetta: 1,97 kg, Filippo Ceo: 1,17 kg, Chino: 1,03 kg). La Chino, pur trovandosi in piena fioritura durante le basse temperature di marzo, è riuscita a dare una discreta produzione. La peculiarità dell'annata, pressochè priva di produzione, ci induce a circoscrivere le nostre valutazioni alle 3 cv più produttive. La cv Della Madonna di Molfetta ha fatto rilevare una resa in sgusciato del 23,8%, un buon peso di seme (1,5 g), 12% di semi doppi e 4% di semi abortiti. Le altre 2 cv, pur con valori di produttività simili fra di loro, hanno un numero di semi doppi del 40% la Filippo Ceo e del 16% la Chino e con un peso del seme di rispettivamente 2,1g e 1,5g. Le restanti cv hanno dato produzioni di scarsa entità che oscillano tra 0,77 e 0,05 kg di seme per pianta. Delle buone rese in sgusciato sono state rilevate nella Rana (36,2%), nella Tuono (36,4%) e nella Riviezzo (35,0%).

Le cv Della Madonna di Molfetta, Filippo Ceo e Chino hanno dato produzioni che possono definirsi nella norma. Quest'ultima, pur essendo stata in fiore durante i periodi con frequenti e lunghi periodi di bassa temperatura, ha risposto bene al clima rigido dando una discreta produzione. Le prime due cv, più produttive, hanno avuto un'antesi che gli ha consentito di sfuggire alle gelate e di dare discrete produzioni.

Tabella: Andamento produttivo 2010 di alcune varietà che hanno fruttificato

Cultivar	Produzione (kg/pianta)	Resa (%)	Peso seme (g)	Semi doppi (%)	Fioritura	
					Inizio	Durata
Della Madonna di Molfetta	<b>1,97</b>	23,8	1,5	12	18 feb	12
Filippo Ceo	<b>1,17</b>	35,3	2,1	40	22 feb	7
Chino	<b>1,03</b>	35,5	1,5	16	14 feb	8
Santoro	0,77	34,6	1,7	0	1 mar	12
Irene Lanzolla	0,51	24,0	1,3	8	19 feb	10
Riviezzo	0,47	35,0	1,6	28	1 mar	12
Cosimo di Bari	0,45	30,3	1,9	52	1 mar	8
Naturale di Montevella	0,44	25,3	1,4	4	27 feb	10
Catalini	0,43	31,3	1,5	36	3 mar	12

si procederà a un controllo mirato delle tre cv per verificare se effettivamente hanno una particolare predisposizione di resistenza alle basse temperature. Tuttavia, per tutte le 31 cv che hanno prodotto, sono stati effettuati i seguenti rilievi carpologici e produttivi: produzione di semi per pianta, % di resa in sgusciato, peso del seme, % di semi doppi e di semi abortiti.

## Raccolta, caratterizzazione e valorizzazione delle risorse genetiche vegetali riguardanti l'agrumicoltura

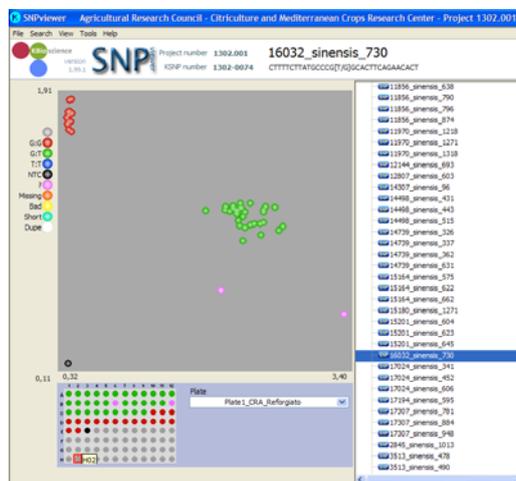
**CRA-ACM, Acireale.** Giuseppe Reforgiato Recupero, Girolamo Russo, Santo Recupero

**Attività svolta:** Presso l'azienda di Palazzelli sono state reinnestate 100 accessioni di mandarino e di arancio, mentre presso l'azienda di Acireale il reinnesto ha interessato 30 accessioni di altre specie di *Citrus*, dove, inoltre, è stata effettuata una collezione di 12 accessioni di limone e lime, sotto rete, allo scopo di disporre di un'adeguata protezione nei riguardi di infezione di mal secco. Il lavoro di reinnesto di semenzali di citrumelo Swingle è proseguito con un buon successo di attecchimento, per cui si è ampliata notevolmente la collezione. Il criterio seguito è stato quello di separare, all'interno dell'apezzamento, i gruppi dell'arancio biondo e pigmentato, del mandarino, del clementine e del pompelmo allo scopo di agevolare il lavoro di raccolta, valutazione e comparazione dei dati. La collezione di Acireale, dalla sua istituzione, è stata piuttosto indirizzata al mantenimento di specie del genere *Citrus*, per loro interesse scientifico, ornamentale, storico e culturale. Riguarda principalmente il limone, i limone-simili, il cedro, il subgenus *Pabeda*, il clementine, nonché alcuni generi affini al *Citrus*. Anche questa collezione è stata implementata in questo anno di attività. Infine, sempre ad Acireale, è presente un'ampia collezione sotto rete in cui sono presenti 22 accessioni di arancio amaro, 21 di arancio dolce, 105 di lime, limoni e limone simili, 31 di pompelmo e pummelo, 24 di arancio dolce, 45 di mandarino, 5 di cedro, 40 di varie *Citrus* spp. e 40 di specie affini (di cui 29 specificatamente di arancio trifogliato e suoi ibridi con il *Citrus*). Questa collezione è stata implementata nell'anno di riferimento con le accessioni recentemente introdotte dalla *Citrus Variety Collection* di Riverside (California, USA). Si è iniziato l'inserimento dei descrittori specifici nel database, da utilizzare per la caratterizzazione del germoplasma agrumicolo. La costruzione del database con marcatori specifici sarà anche continuata nei prossimi anni, in funzione della fruttificazione nell'apezzamento da recente adibito alla collezione germoplasma a Palazzelli.

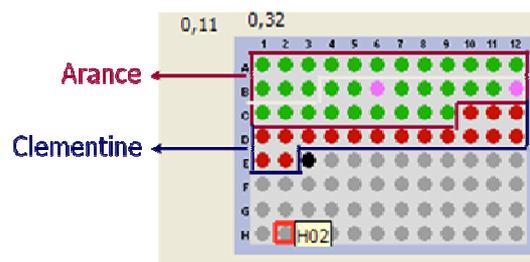


Variazioni morfologiche del limone 'Lunario' tetraploide (a destra), a confronto con il genotipo diploide.

Attraverso l'utilizzo del sequenziatore a capillari, l'indagine molecolare indirizzata alla caratterizzazione mediante marcatori microsatteliti di alcuni ibridi triploidi ha consentito di stabilire un valido *fingerprinting* per la caratterizzazione di queste cultivar. Alcuni marcatori sono anche in grado di riconoscere il livello 3X di ploidia. L'analisi citofluorometrica è stata rivolta alla caratterizzazione dello stato di ploidia in progenie ottenute dall'incrocio di genitore femminile diploide e genitore maschile tetraploide, allo scopo di separare gli individui triploidi dai tetraploidi. Inoltre, l'indagine citofluorometrica è stata rivolta per confermare lo stato di tetraploidia individuato precedentemente in base alle caratteristiche fenotipiche. In tal modo la disponibilità accertata di questi individui tetraploidi amplia la disponibilità di genitori per il programma di miglioramento genetico.



### Distinzione Arancio/Clementine



Visualizzazione grafica della presenza dello SNP

È stato inoltre effettuato, in collaborazione con l'Istituto di Agronomia, Genetica e Coltivazioni di Piacenza, la caratterizzazione e con 235 marcatori molecolari SNP di 15 accessioni di arancio del gruppo navel, di 18 del gruppo pigmentato e di

17 di clementine. I dati sono in corso di elaborazione ma dalla prima analisi sembrerebbe che solo alcuni

SNP su alcune accessioni sono in grado di evidenziare variabilità intraspecifica. Dalla prima valutazione dei dati è emersa una notevole variabilità esistente (peraltro attesa) tra il clementine e l'arancio. Ovviamente l'indagine sarà rivolta a quei pochi marcatori che hanno evidenziato polimorfismo in singole accessioni.

## Raccolta, conservazione, caratterizzazione e valorizzazione di germoplasma di specie industriali

**CRA-CIN, Bologna, Rovigo e Osimo** Gianpaolo Grassi, Mario Di Candilo, Andrea Carboni, Claudia Maestrini, Gianni Fila, Andrea del Gatto

### CANAPA

#### Riselezione della vecchia varietà "Eletta campana" per bassi livelli di THC:

**Attività svolte:** Nell'anno 2010 è stata completata la riselezione della varietà storica "Eletta Campana" mettendo in coltura una popolazione di 850 piante, derivanti da selezioni effettuate nel 2009. In particolare, si è provveduto alla preparazione del letto di semina, all'impianto della coltura e alle ordinarie operazioni di tecnica colturale. La coltivazione è stata realizzata ad Anzola dell'Emilia (BO) in isolamento spaziale, per evitare inquinamento da polline estraneo. Nel corso del ciclo colturale è stato monitorato il comportamento delle piante, eliminando quelle di scarso interesse agronomico. Inoltre, poco prima della fioritura e dell'emissione del polline, le piante rimaste in campo (580) sono state contrassegnate individualmente con appositi cartellini. Da ciascuna di queste piante è stato prelevato un campione di foglie nella parte apicale dello stelo per la determinazione del contenuto di THC in laboratorio. Tale analisi è stata eseguita mediante gas-cromatografo, seguendo la metodologia ufficiale della Comunità Europea prevista per la canapa.

**Risultati:** I valori di concentrazione di THC riscontrati sull'intera popolazione oscillavano da 0,0% a 0,5%. Sulla base di tali dati, sono state eliminate dal campo 213 piante, ovvero tutte quelle con THC elevato. Le altre 367 piante, senza composto psicotropo, sono state mandate a seme. A fine settembre si è provveduto al taglio delle piante portaseme, all'asciugatura, alla sgranatura e alla selezione del seme prodotto.

#### Perfezionamento del processo di selezione delle varietà monoiche italiane:

**Attività svolte:** La selezione e la conservazione in purezza delle varietà di canapa monoica richiede la completa eliminazione delle piante dioiche maschili che eventualmente possono contaminare le varietà nel corso delle diverse fasi di moltiplicazione. Infatti, il polline di canapa è veicolato dal vento e può percorrere chilometri di distanza. Nel corso del 2009 sono stati allevati e controllati due campi seminati con una varietà monoica che doveva essere esente da piante dioiche perché precedentemente riprodotta in ambiente completamente isolato da altre colture di canapa (Trento, a 350 m slm). Nella complessiva popolazione di piante monoiche in allevamento nel 2010 (circa 120.000 piante) sono stati individuati 12 soggetti apparentemente maschili che sono stati raccolti, essiccati e valutati dal punto di vista del contenuto di cannabinoidi, mediante analisi gas cromatografia. Tutte le piante non presentavano livelli elevati di THC. Solo in un caso il contenuto di THC arrivava al valore soglia di 0,2%, caratteristica non della varietà monoica originale, normalmente esente da THC. Si è previsto di verificare con strumenti molecolari quale fosse l'origine delle piante maschili.

**Risultati:** Per accertare se le piante maschili corrispondevano anche geneticamente alle piante dioiche maschili e perciò diverse da quelle monoiche che geneticamente risultano uguali alle femminili, si è proceduto all'esecuzione dell'analisi del DNA mediante il marcatore genetico (OPA8<sub>400</sub>) associato al sesso maschile, per confermare l'ipotesi che le piante fossero di origine esterna alla popolazione e perciò dioiche. Si è proceduto all'estrazione del DNA partendo da foglie essiccate corrispondenti a 12 individui rinvenuti nella coltivazione della varietà monoica, e si è proceduto all'amplificazione mediante *primer* specifici in PCR dei frammenti associati al sesso, identificati da Mandolino et al (1999).

Il DNA di 4 campioni non ha consentito l'amplificazione di alcuna banda legata al sesso (C5; C6; C9 e C10). Per 8 campioni si è potuto amplificare una singola banda che corrispondeva al *marker* di 400 paia di basi associata al sesso maschile. In base alle valutazioni fatte in precedenza sul profilo dei cannabinoidi mediante gas cromatografia e sulla base dell'esame del DNA, si è potuto accertare che la presenza di individui morfologicamente maschili all'interno di una popolazione stabile di canapa monoica è presumibilmente dovuta alla contaminazione di polline di provenienza esterna alla popolazione che verosimilmente appartiene a un genotipo dioico. Questi risultati sono utili a definire le condizioni di isolamento in cui una popolazione monoica di canapa deve essere mantenuta nella fase di moltiplicazione. Dagli esiti di questa indagine si ricava l'importanza di effettuare periodiche visite in epoca precedente all'emissione dei fiori maschili, da parte di personale specializzato per identificare precocemente e allontanare prima dell'antesi, gli individui che presentano i segni di una fioritura tipicamente maschile di tipo dioico. Risulta altresì importante effettuare periodiche analisi individuali in modo da ricostituire seme nucleo sicuramente esente da contaminazione con



Esemplari della vecchia cv "Eletta Campana"

piante maschili dioiche. Questa procedura di selezione è già stata da tempo collaudata e perciò si prevede di poter conservare in purezza le accessioni monoiche conservate e le nuove varietà di canapa monoiche che in futuro saranno costituite, adattando il metodo di moltiplicazione alle dimensioni delle superfici coltivate.

### LINO

**Attività svolta:** Nell'intervallo di tempo che riguarda la seconda annualità di attività si è proceduto alla caratterizzazione delle accessioni di lino raccolte e alla conservazione del loro seme per un periodo di medio e lungo termine (> 10 anni).

**Risultati:** Come per gli anni precedenti, nel 2010, è stato raccolto il materiale predisposto per il catalogo e il rinnovamento dello *stock* di seme presente in collezione. Nel periodo a cui si riferisce la relazione sono state riprodotte 66 accessioni, scelte in base alla turnazione prestabilita, che cerca di mantenere sotto i cinque anni la durata massima di conservazione.

La coltivazione si è svolta senza problemi di rilievo, grazie a un andamento termo-pluviometrico nella norma. Per circa la metà delle accessioni sono stati riscontrati problemi di emergenza, dovuti verosimilmente a un inscatolamento del seme con eccessivo livello di umidità al momento dell'ultima riproduzione che ne ha alterato la germinabilità.

Durante il ciclo vegetativo si è proceduto alla raccolta dei dati morfologici (caratteri descrittivi degli organi riproduttivi, fiore e seme, e della pianta) e fisiologici (fenologia). È stata inoltre raccolta un'adeguata documentazione fotografica con cui corredare il database.

Visti i precedenti inconvenienti riscontrati in fase di conservazione, si è iniziata la graduale sostituzione dei dispositivi di conservazione. Per le accessioni riprodotte nell'anno, non sono più state utilizzate le convenzionali scatole di plastica, ma sacchetti plastici sottovuoto. In via sperimentale la conservazione avverrà sia a temperatura ambiente sia in frigorifero a 4° C, con lo scopo di valutare quale delle due modalità consentirà la maggiore efficienza di conservazione.

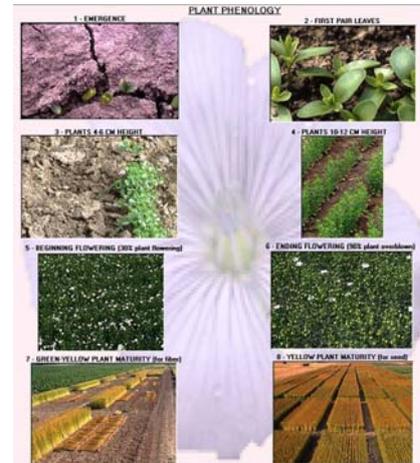
E' continuata la riorganizzazione del database informatico, resasi necessaria dopo la ridefinizione, a livello internazionale, dei caratteri descrittivi. Nell'occasione si è effettuato un *re-styling* grafico, in preparazione alla pubblicazione sul web del database, e all'implementazione di nuove funzionalità di ricerca.

### PATATA

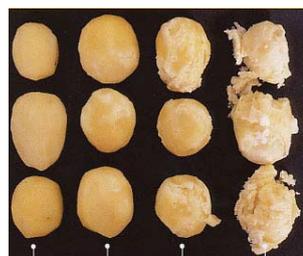
**Valutazione agronomica e merceologica di varietà autoctone di patata a confronto con varietà moderne:** E' stato programmato un campo di valutazione agronomica a Montese (MO), in ambiente di media montagna dell' Appennino emiliano, utilizzando 2 cv tradizionali di riferimento (Kennebec, Majestic), 2 cv di più recente introduzione in commercio (Bianchidea, Daifla) e 5 varietà autoctone, ancora coltivate in alcuni areali di media montagna italiani (Quarantina genovese, Piatlina di Entracque, Piatlina di Prigelato, Rossa di Cetica, Viola calabrese).

**Attività svolta:** Il protocollo sperimentale adottato nella prova di confronto ha previsto l'allestimento di parcelle distribuite secondo uno schema sperimentale a blocchi randomizzati, con tre ripetizioni. Ogni singola parcella, della dimensione di 15 m<sup>2</sup>, era costituita da quattro file lunghe 5 m e distanti 0,75 m, con una densità di investimento pari a 5,33 piante m<sup>2</sup>. I tuberi-seme utilizzati sono stati ottenuti da moltiplicazioni eseguite in Val Pusteria (zona italiana d'elezione per la produzione di seme di patata) e successiva conservazione in frigestoccaggio. Sono stati eseguiti rilievi morfologici e produttivi così come definiti da specifica lista in uso presso il CRA-CIN di Bologna.

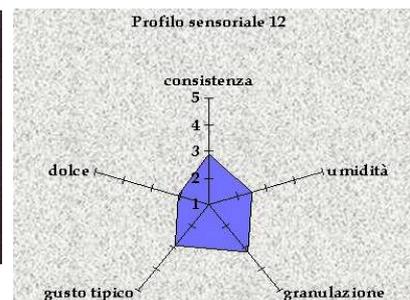
**Risultati:** Gli indici legati al valore morfo-estetico e i risultati produttivi evidenziano una scarsa competitività delle varietà autoctone nei confronti di varietà commerciali tradizionali o di recente introduzione. I materiali genetici autoctoni presentano tuberi di modesta dimensione: la cosa si evidenzia chiaramente durante le operazioni di calibratura. Tutti i genotipi sono stati anche sottoposti a *panel test*: gli ecotipi locali sono stati in generale ben apprezzati dai panelisti perché presentano un gusto tipico molto pronunciato, parametro organolettico questo, importante per la preparazione di gnocchi, dolci e purè. Comunque, vista la bassa produttività, sembra molto difficile tentare una reintroduzione in coltura delle cinque varietà autoctone in prova, soprattutto se si considera che in pianura, nel bolognese, le



Scheda fotografica, relativa alle varie forme fenologiche delle singole accessioni



Valutazione sensoriale QDA di alcune accessioni di patata



Visualizzazione grafica di un profilo sensoriale

rese attualmente si attestano sulle 40 t/ha. Probabilmente, mutuando esempi già noti (Consorzio della Quarantina genovese), queste varietà autoctone possono trovare adeguata valorizzazione solo all'interno di percorsi enogastronomici mirati a legare fortemente produzione e territorio: le rese molto modeste possono essere compensate da prezzi di vendita molto più alti, se tutta la produzione disponibile è gestita a livello consortile.

### BARBABIETOLA

Nel periodo precedente del progetto era stata confrontata la diversità genetica di caratteri morfo-produttivi dell'apparato radicale in un genotipo coltivato di barbabietola da zucchero con quella di popolazioni di barbabietola marittima e ruderale, collezionate in habitat naturali. Significative differenze erano state osservate tra le diverse sottospecie per i caratteri esaminati. Le popolazioni di *Beta vulgaris* ssp. *maritima* hanno evidenziato maggiore variabilità genetica rispetto alla varietà coltivata. Nel periodo precedente del progetto, è stata messa in evidenza la diversità genetica e funzionale ancora presente all'interno delle sottospecie selvatiche del genere *Beta*, diversità che potrebbe essere utilizzata anche per programmi di miglioramento genetico della barbabietola da zucchero.



Ecotipi di *Beta maritima* raccolti a Porto Levante (sopra) e a Broccasette di Porto Tolle (destra), provincia di Rovigo



**Attività svolte:** Lo scopo dell'attività svolta nei 12 mesi di attività è stato quello di accrescere le conoscenze relative alla conservabilità e alla capacità di germinazione di accessioni raccolte *in situ* di bietola selvatica, *Beta vulgaris* ssp. *maritima*, lungo diversi siti del litorale adriatico nel corso degli anni precedenti. A tal fine è stata confrontata la capacità di germinazione in un genotipo coltivato di barbabietola da zucchero comparandola con quella di popolazioni di barbabietola marittima e ruderale, collezionate in habitat naturali del litorale adriatico.



Prove di germinazione di accessioni di *Beta maritima* per accertare la vitalità del seme

**Prove di laboratorio:** I semi delle accessioni sono stati sottoposti a imbibizione per circa 2 ore in acqua deionizzata, munita di un gorgogliatore. Successivamente sono stati sottoposti a sterilizzazione mediante 3 lavaggi di 10 minuti ciascuno con ipoclorito di sodio (5%), etanolo (70%) e acqua ossigenata (10%), effettuando, tra un trattamento e l'altro, degli abbondanti risciacqui con acqua deionizzata. Le plantule sono state ottenute facendo germinare i semi alla temperatura di 25°C in scatole chiuse

contenenti carta pieghettata imbibita con 50 ml di acqua deionizzata. Dopo 48 ore i semi germinati venivano trapiantati su appositi moduli posti su vasche contenenti una soluzione nutritiva di Arnon e Hoagland. Le plantule sono state fatte crescere in una cella climatica con un ciclo giornaliero luce/buio di 14/10 ore a 25/18°C, 70/90 UR, 300 µmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> PFD. Sulle plantule germinate, sono stati effettuati i rilievi di germinabilità e di dinamica di accrescimento radicale. I dati sono attualmente in corso di elaborazione.

### FAGIOLO

#### Caratterizzazione delle accessioni in collezione:

**Attività svolte:** Nel periodo che comprende la seconda annualità si è cercato di cumulare nel fagiolo le resistenze ad alcuni stress biotici e di tolleranze alle alte temperature e alla carenza idrica, portando avanti l'attività attraverso una numerosa serie di incroci manuali (oltre 3000). Alcune delle accessioni più interessanti della collezione sono state utilizzate per continuare un lungo programma di *breeding*, volto a piramidare resistenze, mendeliane semplici o multi-geniche, con QTL coinvolti nelle tolleranze ambientali. L'obiettivo è quello di fornire sia linee migliorate da testare in campo (prove agronomiche), ma anche materiali genetici (progenie segreganti F2 e derivate), in modo da continuare gli studi di mappatura dei principali caratteri studiati a livello genetico: in particolare lo studio della genetica della resistenza ai nematodi galligeni; per questo carattere sono state sviluppate linee con resistenze complementari, interessanti sia sotto il profilo agronomico che innovative dal punto di vista genetico, dal momento che sono in grado di coprire la totalità delle specie e razze presenti nei terreni mediterranei.



I nematodi galligeni sono parassiti obbligati che causano ogni anno diversi miliardi di euro di danni agli agricoltori.

**Risultati:** I genotipi più interessanti, sia le fonti di resistenza, sia i parentali delle mappe genetiche di fagiolo, sono stati analizzati con un set di 110 marcatori microsatellitari (ssr), 10 marcatori per ogni cromosoma, in modo da ottimizzare il protocollo di PCR per le successive analisi di *mapping*. I risultati preliminari sono interessanti, quando mostrano parziali "intrusioni" di genomi a origine andina in accessioni mesoamericane (circa 14%) e viceversa (percentuale minore). I protocolli sperimentali poi sono stati semplificati per poter successivamente gestire un numero elevato di campioni, sia in fase di amplificazione PCR che di separazione elettroforetica (preferibilmente in matrici di agarosio).

Prosegue lo sviluppo di un atlante delle resistenze in fagiolo: tutti i genotipi aggiunti alla collezione vengono analizzati con i marcatori sviluppati nel Centro. Sono state, inoltre, aggiunte alla collezione una trentina di accessioni, provenienti sia da collezioni governative (CIAT e USDA-ARS), per lo più da università straniere (statunitensi).

### GIRASOLE, SORGO E RICINO:

I numerosi progetti di ricerca cui la struttura ha partecipato e l'intenso lavoro di miglioramento genetico intrapreso negli anni passati hanno consentito la selezione di numerose linee di girasole, ricino e sorgo, oltre la costituzione di combinazioni ibride competitive, alcune delle quali avviate all'iscrizione al Registro Nazionale (10 ibridi di girasole, 4 di ricino) che impongono un lavoro di riproduzione conservativa. La mancanza di fondi specifici per la prosecuzione del lavoro intrapreso precedentemente ha frequentemente interrotto i programmi di ricerca, con inevitabile ripercussione negativa sul materiale in dotazione.

**Attività svolta:** Il lavoro svolto è stato finalizzato al progressivo svecchiamento del materiale posseduto, alla riproduzione delle linee non più coltivate da diversi anni in modo da recuperare l'energia germinativa del seme, in special modo per le linee parentali delle varietà che risultano iscritte al Registro Nazionale. Parallelamente è stato intrapreso un lavoro di caratterizzazione morfo-fenologica dei genotipi disponibili, a cominciare dall'individuazione dei necessari indicatori facendo particolare riferimento al loro contenuto in olio e alla sua caratterizzazione dal punto del profilo acidico. Si sono inoltre intrapresi i lavori di sistemazione di un'apposita stanza opportunamente climatizzata per la migliore conservazione del materiale prodotto ogni anno.

**Risultati:**

**Girasole:** Le linee a disposizione, maschio sterili (A), *maintainer* (B) e ristoratrici della fertilità pollinica (R), sono state seminate in duplice fila con sfasamento di una settimana tra omologhi per esigenze di contemporaneità di fioritura, con almeno 15 poste/fila, dove la disponibilità di seme lo permetteva. Alla fioritura i capolini delle piante sono stati isolati con sacchetti di cotone

per evitare inquinamento e, secondo necessità, sono stati eseguiti incroci manuali (B x A) o favorita

**Tabella 1: Girasole: produttività di semi delle linee maschiosterili**

MASCHIOSTERILI ♀			
Linea	Peso (g)	Linea	Peso (g)
284 ♀	31,8	181/5-12 ♀ X P4 BC1	5,9
29UPR ♀ Ao bc1	339,9	181/5-12 ♀ X P5 BC1	46,1
265 ♀	190,5	89 ♀	199,2
305/4 ♀ BC1	523	234 Ao ♀	668
27/2-1 ♀ Ao BC3	232,3	270 ♀	410,7
HaOL 9 ♀	148,8	57/7-2 Ao ♀	77,9
226 ♀ Ao BC3	299	28 UPR ♀	68,5
229/3 ♀	74,3	290 ♀	67,4
226 ♀	115	27/4-1 P1(1)5 Ao	114,7
305 NP2 ♀	102	216/3-4 ♀	214,1
269 ♀	no	150/9-17 ♀	no
232/1-3 ♀	53,9	2UPR ♀	no
181/5-14 ♀	113	37E ♀ Ao BC4	254,9
243 ♀	333,3	47/6-6 ♀ Ao BC3	72,6
181/5-12 ♀ X P1 BC1	27,9	23/09/43 ♀	no
181/5-12 ♀ X P2 BC1	32,7		

**Tabella 2: Girasole: Produttività di semi e resa in olio delle linee *maintainer***

MAINTAINER ♂					
Linea	Contenuto olio (% su s.s.)	peso (g)	Linea	Contenuto olio (% su s.s.)	peso (g)
226 ♂	30,9	323,6	226 Ao ♂	26,7	219,8
305 NP2 ♂	42,2	221,2	229/3 ♂	26,1	155,8
269 ♂	41,3	no	89 ♂	39,2	134,4
232/1-3 ♂	39,8	259,4	234 Ao ♂	40,6	305,6
181/5-12 ♂	25,6	219,1	270 ♂	34,9	199,4
243 ♂	31,5	351,4	57/7-2 Ao ♂	43,5	283,9
47/6-6Δ-11-11-28 Ao ♂	43,9	235,4	28UPR ♂	26,0	226,3
23/09/43 ♂		no	290 ♂	26,5	116,8
150/9-17 ♂		no	27/4-1 P1(1)5 Ao ♂	25,8	108,1
2UPR ♂		no	216/3-4 ♂	40,5	335,7
37 E Ao ♂	26,6	283,6	181/5-12 Ao ♂ P1	41,1	9,8
284 ♂	32,1	10,0	181/5-12 Ao ♂ P2		2,3
29UPR/20 P8 Ao ♂	35,3	240,7	181/5-12 Ao ♂ P3		4,6
265 ♂	33,5	124,5	181/5-12 Ao ♂ P4		1,3
305/4 ♂	21,5	109,6	181/5-12 Ao ♂ P5		9,1
27/2-1 P1-2(3)7 Ao ♂	43,8	139,1	181/5-12 Ao ♂ P6		1,8
HaOL 9 ♂	47,4	401,8	181/5-12 Ao ♂ P7		2,4

l'autofecondazione (R e B) per ottenere il quantitativo di seme utile alla conservazione e alla prosecuzione dell'attività. Per le linee R e A a buona attitudine alla combinazione è stata effettuata la produzione di alcuni ibridi sperimentali per testarne successivamente le attitudini produttive in prove di valutazione agronomica dedicate.

La raccolta scalare, alla maturazione delle singole piante, è stata eseguita manualmente procedendo alla catalogazione del seme ottenuto. Per ognuna delle linee presenti in campo sono stati eseguiti gli opportuni rilievi in laboratorio che hanno permesso di caratterizzarle dal punto di vista del contenuto in olio.



Campetto di riproduzione linee inbred di girasole con isolatori di cotone per evitare inquinamento da polline estraneo



Prelevamento del polline su una calatide



Castrazione manuale su fiori di un capolino

**Sorgo:** Il materiale attualmente in possesso dell'unità operativa è stato seminato per cercare di recuperare energia germinativa da semi mal conservati o molto vecchi. Il lavoro è consistito nella semina di almeno 30-40 piante per ogni fila per ogni genotipo, se disponibile il seme a sufficienza o tutto quello a disposizione, se scarso.

Nella fase appena precedente la fioritura si è eseguito l'isolamento del panicolo con sacchetti di carta kraft per impedire inquinamenti favorendo l'autoimpollinazione; tale operazione è stata effettuata solo sugli individui che si presentano conformi alla tipologia delle linee e non manifestano difetti. Durante la coltivazione dei genotipi sono stati effettuati i rilievi morfo-fenologici per la loro caratterizzazione. La raccolta scalare, alla maturazione delle singole piante, è stata eseguita manualmente procedendo alla catalogazione del seme ottenuto.

Tabella 3: Sorgo: Rilievi su alcuni genotipi ringiovaniti nel 2010

LINEE Autoimpollinatori	Data emergenza	Data spigatura	Altezza (cm)	Brix°	Data raccolta	Prduzione seme (g)
IS 2883	09/05/2010	27/07/2010	115,0	8,8	06/10/2010	36,4
98-316(109.2)F3	09/05/2010	25/07/2010	187,5	23,6	06/10/2010	178,8
M 36121	09/05/2010	13/08/2010	160,0	12,3	06/10/2010	750,2
IS 23509	09/05/2010	08/07/2010	169,0	4,4	06/10/2010	824,4
97-121	09/05/2010	14/07/2010	170,0	18,5	06/10/2010	27,6
89 CAL TURCO ALTO	09/05/2010	13/07/2010	217,5	12,5	06/10/2010	142,5
IS 33350	09/05/2010	10/07/2010	180,0	19,0	06/10/2010	270,7
TOWN	09/05/2010	13/07/2010	237,5	22,5	06/10/2010	148,8
IESV 92147 DL	09/05/2010	14/08/2010	169,0	22,5	06/10/2010	45,1
IESV 92036 SM	09/05/2010	12/07/2010	178,5	22,0	06/10/2010	320,5
LP 83	09/05/2010	28/07/2010	102,5	6,4	06/10/2010	428,7
LP 113	09/05/2010	29/07/2010	191,0	16,3	06/10/2010	184,5
BMR 201	09/05/2010	03/08/2010	190,0	21,7	06/10/2010	160,7
KW 007	09/05/2010	08/08/2010	175,0	14,5	06/10/2010	14,6
SILAGE KING	09/05/2010	17/07/2010	168,5	22,1	06/10/2010	530,7
BMR 333	09/05/2010	16/08/2010	177,5	15,3	06/10/2010	9,0
ROX ORANGE B	09/05/2010		148	8,0	06/10/2010	493,4
SOAVE B	08/05/2010		190	8,8	06/10/2010	138,7



Campo di riproduzione di sorgo in isolamento spaziale



Linee di sorgo con isolatori di carta sull'infiorescenza



**Ricino:** L'obiettivo principale del lavoro è consistito nel cercare di riprodurre un discreto quantitativo di seme delle linee ginoiche e monoiche selezionate in passati programmi di ricerca, dalla fine dei quali, numerosi anni or sono, il materiale è purtroppo stato tralasciato. Le linee in questione sono state seminate in file da 30 poste ciascuna. Alla fioritura si è provveduto alla castrazione degli eventuali fiori maschili sulle linee ginoiche su cui si è

proceduto all'isolamento, tramite sacchetto di carta Kraft, dell'intera infiorescenza. Contestualmente sono stati eseguiti i rilievi morfo-fenologici relativi alla descrizione della pianta. Dopo la raccolta effettuata scalarmente si è provveduto alla sgusciatura dei racemi e alla pesatura dei semi ottenuti. Delle accessioni seminate, solo 12 sono nate; in Tabella 4 sono riportati i dati rilevati.

**Tabella 4: Ricino: Rilievi sulle accessioni germinate**

Linea	Data semina	Data emergenza	Data fioritura	Maturazione 1° racemo	Altezza (cm)	Aspetto pianta	Nodi (n)	Data raccolta	Produzione seme (g)
NOVISAD 2	07/04	25/04	02/07	03/09	225	RC	11	08/10	17
IAC 226	07/04	25/04	04/07	20/09	295	RC	14	08/10	200
NANO 15/86	07/04	25/04	01/07	25/08	125	VSC	9	08/10	195
FS N.8	07/04	25/04	03/07	15/09	110	VC	8	08/10	12
GUARANY	07/04	25/04	12/07	25/09	100	RC	16	08/10	30
H 22 maschio	07/04	25/04	09/07	26/09	140	VC	8	08/10	79
DONSKAYA	07/04	25/04	05/07	30/08	112	VC	8	08/10	34
SMARALD	07/04	25/04	06/07	27/08	140	VC	10	08/10	145
CNES1	07/04	25/04	10/07	01/09	128	RSC	9	08/10	25
18/83	07/04	25/04	30/06	25/08	140	VC	9	08/10	94
H 529	07/04	25/04	07/07	05/09	75	RC	7	08/10	40
H 22 A	07/04	25/04	08/07	15/09	125	RC	6	08/10	5

## Conservazione, caratterizzazione, valorizzazione e documentazione delle biodiversità di risorse genetiche vegetali delle specie foraggere

**CRA-FLC, Lodi.** Paolo Annicchiarico, Massimo Romani, Luciano Pecetti, Aldo Tava, Sandro Proietti

**Ringiovanimento e caratterizzazione preliminare di accessioni di pisello:** L'attività di ringiovanimento ha riguardato 112 accessioni ed è stata eseguita in pieno campo.

L'acquisizione da altre banche del germoplasma di circa 70 accessioni ha permesso di ampliare la collezione di materiale proveniente da regioni (essenzialmente europee) che non era rappresentato nella collezione mondiale. L'analisi preliminare dei dati di caratterizzazione, relativi a 343 accessioni di provenienza extra-europea, ha evidenziato una variabilità morfologica particolarmente elevata. Si riporta a titolo di esempio quella relativa alla precocità di fioritura, che è stata categorizzata in 13 classi di 4 giorni ciascuna, con uno scarto complessivo di oltre 50 giorni tra la data di fioritura dell'accessione più precoce (3 aprile) e quella dell'accessione più tardiva (25 maggio). I risultati evidenziano anche la precocità intermedia delle varietà di controllo.

Le caratteristiche morfologiche hanno suggerito la presenza di alcune accessioni appartenenti a specie



Diversità in colori del fiore in *Pisum*

selvatiche di *Pisum* (*P. abissinicum* e *P. fulvum*), nonché di alcuni materiali con morfologia tipicamente moderna nell'ambito della specie coltivata (*P. sativum*) in alcune provenienze (USA, AUS). La maggioranza delle accessioni si sono però confermate della tipologia *landrace* (ecotipo).

La caratterizzazione preliminare per produzione di seme per pianta eseguita su un sottoinsieme di 107 accessioni con seme sufficiente per consentire l'impianto di piccole parcelle-fila ha evidenziato anch'essa un'ampia variabilità per questo carattere produttivo, con alcune accessioni che hanno mostrato ottimi valori anche in confronto alle varietà di controllo.

Tra l'altro, osservazioni di campo seguite da una verifica in serra hanno evidenziato due accessioni resistenti all'oidio. La rigenerazione del seme delle accessioni e l'acquisizione di altro materiale hanno reso disponibile una estesa e rappresentativa collezione mondiale di germoplasma di *Pisum* che è adatta a una successiva valutazione bioagronomica complessiva della collezione. L'inizio di questa attività di valutazione è prevista a partire dal terzo anno del progetto.

**Moltiplicazione di accessioni di specie a tappeto erboso:** La fase di collezione delle accessioni da tappeto erboso, concentrata su *Poa supina*, si è conclusa, ed è iniziata la fase di moltiplicazione del seme delle



Moltiplicazione e valutazione preliminare a Lodi di accessioni di *Poa supina*

accessioni coltivate. Venti delle 55 accessioni provenienti da tre ampie regioni alpine (Alpi occidentali, Alpi centrali e Dolomiti) sono state moltiplicate *ex situ* in pieno campo per la conservazione a lungo termine e l'eventuale successiva valutazione bioagronomica.

**Selezione di genotipi di sulla:** L'attività di valutazione di popolazioni di sulla si è conclusa, mentre è iniziata una fase di selezione preliminare condotta nell'ambito di popolazioni con superiore adattamento ad ambienti con inverni relativamente freddi. Sono stati selezionati 12 genotipi appartenenti a sei popolazioni naturali, a partire dalla cui progenie è stata costituita una popolazione migliorata (tramite incrocio in isolamento) che sarà a sua volta soggetta a un secondo ciclo di selezione. I dati relativi alla precedente valutazione di ecotipi e popolazioni naturali di sulla sono in corso di analisi.



Variabilità per habitus di crescita in sulla

**Valutazione di potenziali varietà di erba medica:** Tre popolazioni prodotte dalla selezione genotipica per adattamento ampio o specifico agli ambienti padani, e altre tre popolazioni prodotte in precedenza dalla selezione fenotipica per gli stessi obiettivi di adattamento, sono state valutate per il secondo anno insieme al loro germoplasma parentale e alcune varietà di controllo in quattro ambienti artificiali costituiti dalla combinazione fattoriale di due tipi di suolo (sabbio-limoso o argilloso) x due livelli di stress idrico estivo (ridotto o elevato). Questo set di ambienti, che si è dimostrato capace di riprodurre le interazioni cultivar x località per l'erba medica nell'Italia settentrionale, è lo stesso già utilizzato per ottenere le selezioni



fenotipiche e genotipiche con adattamento ampio o specifico ai due areali più contrastanti, indicati come Area A= ambienti irrigui e terreni sciolti della pianura nord-occidentale; Area C= ambienti asciutti e terreni argillosi della pianura sud-orientale. L'Area B, rappresentata mediamente dalle combinazioni restanti (suolo argilloso irrigato, suolo sabbioso asciutto), rappresenta un areale che è intermedio sia geograficamente sia per condizioni di coltivazione.

I risultati produttivi relativi hanno evidenziato il maggiore interesse di un miglioramento specifico per ciascun areale, soprattutto l'Area A. Sia per questa Area sia per l'Area C solo la selezione per adattamento specifico ha consentito di ottenere progressi selettivi tangibili rispetto alla varietà commerciale localmente migliore in ciascun areale.

**Selezione nell'ambito di una linea avanzata di lupino bianco:** Venti piante parentali scelte in precedenza nell'ambito della linea avanzata sono state valutate come progenie-fila in mini-parcelle replicate per sopravvivenza invernale e omogeneità morfologica, selezionando (a seguito di selezione tra ed entro le 20 famiglie) sei piante elite prelevate da 3 famiglie caratterizzate da maggiore produzione, sopravvivenza invernale e omogeneità. La valutazione si è svolta in ampie gabbie a prova di insetto per evitare l'impollinazione incrociata. Le sei piante selezionate saranno soggette a una nuova fase di valutazione come progenie-fila replicate in ampie gabbie anche nell'anno prossimo. In tale anno verrà anche eseguita una selezione per assenza di seme amaro (valutata sulla piante madre tramite il reattivo Dragendorff).

**Valorizzazione del germoplasma di specie foraggere e da granella per l'alimentazione animale:**

**Erba medica:** E' proseguita l'attività di selezione fenotipica ricorrente su tre popolazioni con provenienza geografica contrastante e presumibilmente capaci di dare effetti eterotici se utilizzate per costituire *free-hybrids* (cioè ibridi a impollinazione non controllata) due o tre vie. Una popolazione è autoctona padana (derivata da un ecotipo aziendale particolarmente produttivo), che viene selezionata per resa in sostanza secca; una seconda deriva da germoplasma egiziano, selezionato per sopravvivenza al freddo invernale; la terza è costituita da germoplasma dell'Est Europa e da tipi Mielgas spagnoli, selezionata per produzione di seme. Per tutte le popolazioni si tratta del secondo ciclo di selezione, condotto su 560 piante per popolazione. Nel terzo anno i genotipi selezionati saranno polincrociati in isolamento per costituire le tre popolazioni finali utilizzate per i *free-hybrids*.

Una seconda attività ha riguardato la produzione della generazione Syn-1 di ciascuna di dieci popolazioni sperimentali costituite a partire da risorse genetiche autoctone (generata in isolamento, utilizzando mini-arnie di Bambus). Queste dieci popolazioni sono risultato di altrettanti schemi di selezione applicati sullo stesso materiale di partenza (implicanti selezione clonale oppure su famiglie *half-sib* o su famiglie derivanti da uno o due cicli di autofecondazione, in presenza o assenza di selezione intrafamiliare). L'obiettivo finale sarà eseguire sulle generazioni Syn-3 il più esteso confronto tra schemi di selezione mai attuato in erba medica.

**Pisello:** E' proseguito il lavoro di selezione di linee di pisello a statura alta (prive del gene di nanismo, ma provviste di cirri per limitare l'allettamento prevedibile per la statura più elevata), che sono di potenziale interesse per la produzione di insilato in consociazione con un cereale. L'obiettivo principale dell'attività di quest'anno è stato valutare il contenuto in tannini condensati di diverse parti della pianta (seme, baccello,

parte vegetativa aerea), in 16 linee F6 derivate dall'incrocio tra la varietà "Forrimax", alta e con fiore colorato e seme bruno (caratteri quest'ultimi verosimilmente legati alla presenza di tannini nel seme), e la varietà "Santana", nana di tipo *semi-leafless* (cioè con fogliole trasformate in cirri) con fiore bianco e seme giallo. La presenza di tannini condensati può essere positiva nell'utilizzo foraggero per i ruminanti. Infatti, valori compresi tra 20 e 40 mg/g sono considerati ottimali nell'alimentazione dei ruminanti, data la capacità dei tannini di complessare le proteine diminuendone la degradazione nel rumine (col doppio vantaggio di aumentare l'assimilazione delle proteine e ridurre la quota di azoto disperso nell'ambiente con le deiezioni).

**Tabella 2: Pisello da foraggio: contenuto di tannini condensati di due linee di taglia alta e loro parentali (mg/g)**

Linea	Semi	Baccelli	Parte vegetativa
Forrimax (fiore rosso)	7,27	2,50	1,66
Santana (fiore bianco)	0,43	0,47	1,17
2/38B/7 (fiore colorato)	8,96	1,64	1,46
1/27B/12 (fiore bianco)	0,82	0,57	1,10

Un livello di circa 5 mg/g è invece sufficiente per limitare il meteorismo, mentre i livelli superiori ai 60 mg/g riducono l'appetibilità e la digeribilità del foraggio. Per i monogastrici, invece, livelli anche bassi di tannini condensati sono sufficienti a ridurre la digeribilità dell'alimento (giustificando la selezione per assenza di tannini nel seme che è stata perseguita finora dal miglioramento genetico). I risultati hanno confermato l'attesa relazione tra presenza di tannini nel seme e colorazione del fiore e del seme. Nel parentale e nelle linee a seme e a fiore colorati, tuttavia, solo il seme ha evidenziato una presenza apprezzabile di tannini. Anche in questo caso, comunque, il livello non ha superato un valore di circa 10 mg/g, suggerendo che anche nelle condizioni più favorevoli la quota totale del foraggio (che è costituito da almeno 50% anche di baccelli e parti vegetative) non possa superare 5 mg/g. Si riporta a titolo di esempio i risultati relativi ai due genotipi parentali e a due linee particolarmente produttive e contrastanti per colorazioni di fiore e seme (Tabella 2). Nel complesso, il livello piuttosto ridotto di tannini non incoraggi la selezione nell'ambito delle linee disponibili per il requisito specifico di elevato tenore in tannini. Sarebbe utile verificare in un'ampia collezione di materiali a fiore colorato se sono reperibili eventuali genotipi parentali con tenore in tannini molto superiore a quello di "Forrimax". È stata quindi identificata come potenziale varietà una linea alta a fiore bianco, della quale resta da verificare il valore agronomico in confronto alle migliori varietà di pisello convenzionali (ovvero a taglia bassa) per la produzione di insilato in consociazione con cereali.

**Favino:** Su questa specie è proseguito un lavoro di selezione di entità piuttosto modesta finalizzato all'ottenimento di una varietà sintetica con ampio adattamento agli ambienti dell'Italia centro-settentrionale e con seme privo di tannini (caratteristica utile per l'alimentazione dei monogastrici). È stata ottenuta alla prima generazione (Syn-1) di tre potenziali varietà sintetiche, ed è stato valutato tramite analisi biochimica il tenore in tannini condensati del seme di questi materiali rispetto a una varietà convenzionale (Sicania). Tutte e tre le selezioni hanno evidenziato seme sostanzialmente privo di tannini (<0,32 mg/g), in confronto a un valore di 11,93 mg/g di Sicania. Nel terzo anno si produrrà la generazione Syn-2, che sarà poi utilizzata per valutare il potenziale produttivo delle nuove selezioni rispetto alle migliori varietà commerciali.



**Favino: selezione di germoplasma con ridotto tenore di tannini nel seme**

## Caratterizzazione e valorizzazione di cultivar di Gelso per l'alimentazione del baco da seta

**CRA-API, Padova.** Marco Lodesani, Silvia Cappellozza, Alessio Saviane

Gli acidi polifenolici sono presenti nei vegetali in livelli variabili dipendenti dalla specie o cultivar. È stato dimostrato che gli acidi polifenolici hanno un'azione sull'ingestione volontaria di cibo da parte del baco da seta e sulla sua crescita.

L'acido clorogenico, l'acido gallico e la morina sembrano promuovere l'alimentazione e la crescita del baco da seta, la loro azione è quindi importante nelle diete sostitutive della foglia di gelso. Prove preliminari hanno dimostrato che l'attrazione da parte della foglia essiccata aggiunta alla dieta dipende dalle diverse cv, che contengono diverse quantità di fenoli. Tuttavia, la relazione tra il contenuto di polifenoli nella foglia fresca e in quella introdotta nella dieta sostitutiva potrebbe essere non facilmente quantificabile, perché la foglia viene prima essiccata e successivamente autoclavata assieme agli altri ingredienti.

In questo primo approccio sperimentale si cerca di determinare la relazione tra il contenuto di fenoli della foglia fresca, di quella essiccata e di quella liofilizzata. Successivamente si è valutato anche l'effetto



**Riproduzione di cv. per talea; nelle diverse cv la composizione fenolica è risultata differire qualitativamente, peculiarità importante nella valorizzazione di alcune cultivar per l'estrazione di fenoli attivi**

dell'autoclavazione sul profilo fenolico.

Durante l'estate 2010 sono stati raccolti campioni fogliari di alcune cv di gelso (500 g circa per ogni cv), allo scopo di saggiare il loro contenuto fenolico come campione fresco e come polvere, dopo essiccazione in termo-stufa a 60° con ventilazione forzata e successiva autoclavazione, cioè dopo un intenso trattamento termico, allo scopo di ottenere un confronto fra i due tipi di foglia, nella stessa modalità con cui i bachi la consumano fresca o dopo che è stata addizionata alla dieta artificiale. Infatti, fino a ora, avevamo preso sempre in considerazione campioni

**Tabella 1: Contenuto di fenoli (mg/g di foglia secca) in campioni freschi congelati e in campioni essiccati e autoclavati**

Cultivar	Foglie fresche congelate		Foglie essiccate e autoclavate	
	% Resa estrattiva	Contenuto fenolico	% Resa estrattiva	Contenuto fenolico
Yamanaka-Takasuke	23,84	35,328 ± 0,23	9,25	6,70 + 0,02
Spagna a frutto bianco	16,06	22,528 ± 0,01	8,35	7,90 + 0,19
Spagna a frutto nero	16,13	24,78 ± 0,02	5,10	4,63 + 0,10
Florio	18,02	23,55 ± 0,23	11,30	13,46 + 0,26
Morettiana	17,98	25,29 ± 0,01	16,10	18,04 + 0,11
Kokosou 21	16,61	19,05 ± 0,05	9,87	12,82 + 0,04
Okaraguwa	17,57	28,37 ± 0,09	8,00	7,41 + 0,20
Morus nigra	23,68	39,73 ± 0,16	16,20	12,35 + 0,14
Kokosou 70	18,43	35,53 ± 0,05	9,60	8,68 + 1,27
Rosa di Lombardia	16,61	18,12 ± 0,03	11,30	10,15 + 0,02

liofilizzati (crio-essiccati); la liofilizzazione, pur essendo un trattamento abbastanza blando per il suo effetto sui fenoli, non è paragonabile né alla situazione del consumo fresco da parte delle larve, né al consumo nella dieta artificiale. Prove preliminari hanno dimostrato che l'effetto del congelamento sui fenoli è quello di preservarli completamente nella loro forma iniziale, mentre essi sono rapidamente degradati sia per liofilizzazione (in misura minore) sia per trattamento termico (in misura maggiore).

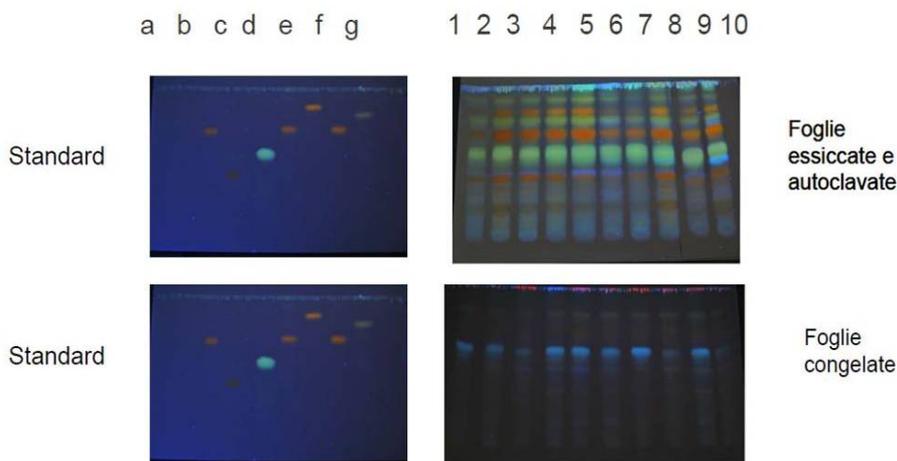
Dalla tabella 1 evince che il contenuto di fenoli nelle foglie congelate è maggiore rispetto alle foglie essiccate e autoclavate. Queste differenze quantitative trovano riscontro nelle analisi cromatografiche eseguite su lastra di gel di silice, in cui si osserva che i campioni di foglie essiccate mostrano molte bande colorate diverse, dovute alla presenza di un certo numero di composti riconosciuti, tra l'altro, utilizzando delle molecole standard di riferimento. Il profilo cromatografico degli estratti dei diversi campioni di foglie congelate, presenta, invece, un minore numero di composti, evidenziabili dalla presenza soltanto di poche bande colorate.

E' interessante, inoltre, notare, complessivamente, sia nelle foglie congelate sia essiccate, che esistono differenze nel profilo fenolico varietale. Tali differenze potrebbero essere di rilevante importanza per l'attrazione e la regolazione di crescita del baco da seta.

L'introduzione delle diverse varietà nella dieta sostitutiva della foglia di gelso e la sperimentazione diretta nell'alimentazione delle larve permetterà di comprendere quanto le differenze varietali incidano sullo sviluppo del baco da seta.

Su questo aspetto si indagherà con prove *in vivo*, che saranno condotte utilizzando larve poliibride di bachi da seta, cui saranno addizionate quantità note di foglia essicata, proveniente da campioni raccolti nello stesso momento in cui sono stati raccolti quelli per le analisi.

**Profili cromatografici delle foglie di 10 cv saggiate con molecole standard di riferimento**



a) Iperoside; b) Rutina; c) Acido clorogenico; d) Isoquercitrina; e) Quercitrina; f) Quercitrina 3-o-glucopiranoside; g) Kaempferolo 3 glucoside

1) Spagna a frutto nero; 2) Kokosou 21; 3) Florio; 4) Spagna a frutto bianco; 5) Okaraguwa; 6) Kokosou 70; 7) Morus nigra; 8) Morettiana; 9) Yamanaka takasuke; 10) Rosa di Lombardia

## Caratterizzazione, uso e valorizzazione delle risorse genetiche vegetali: tabacco e *Nicotiana* spp

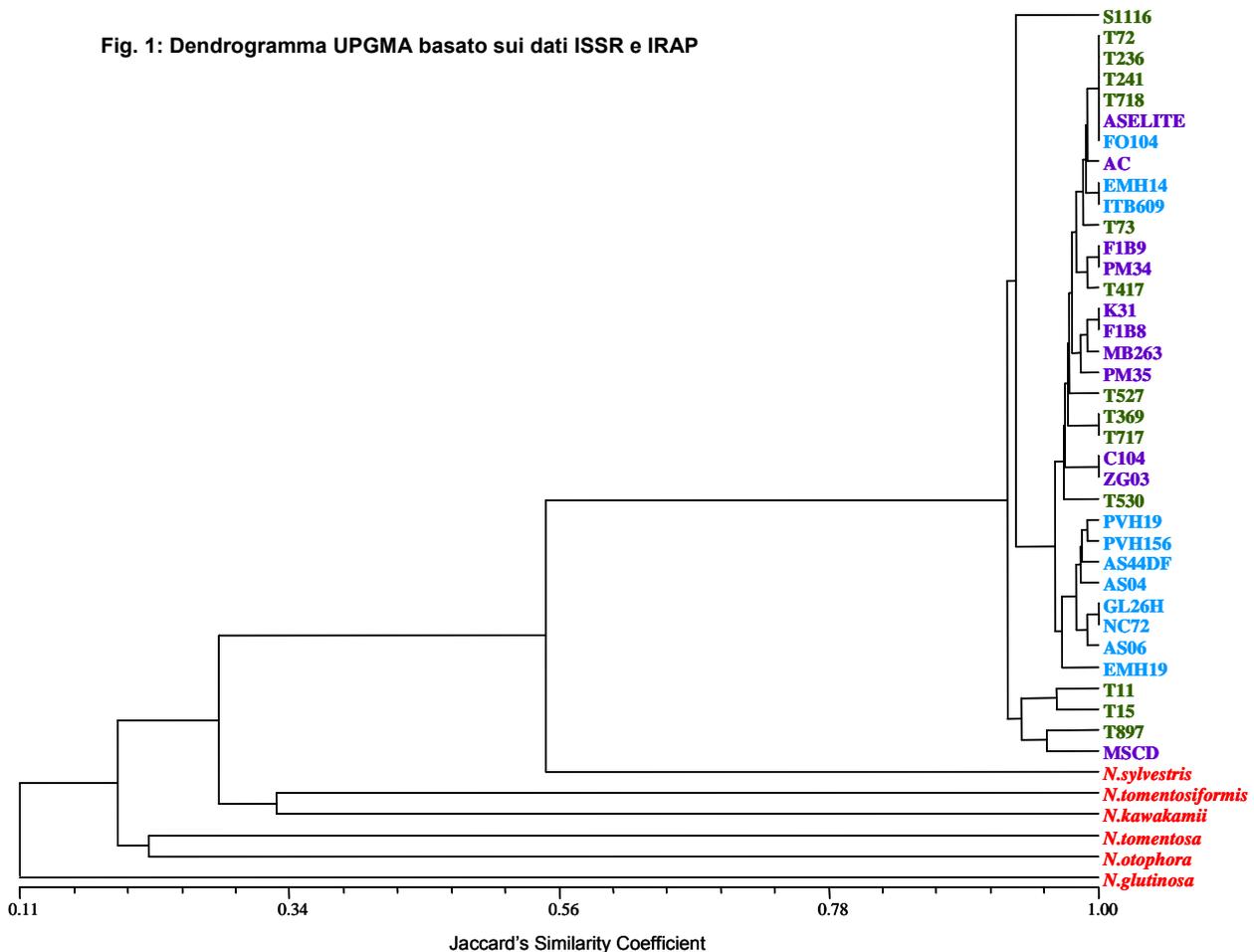
**CRA-CAT, Scafati.** Ciro Sorrentino, Luisa del Piano, Massimo Abet, Maria Rosaria Sicignano, Tommaso Enotrio

L'attività di caratterizzazione è proseguita con l'allevamento in campo di 100 accessioni di tabacco, comprendenti anche alcune recenti costituzioni. I rilievi agronomici effettuati sono stati i seguenti: altezza pianta, portamento della pianta, numero e dimensione delle foglie, forma della foglia, colore della foglia, conformazione del lembo, diametro del fusto, epoca di fioritura, tipo d'infiorescenza, numero di capsule per infiorescenza, peso semi per capsula, peso semi per pianta. Per tutte le accessioni esaminate è stata effettuata una documentazione fotografica.

Per alcuni tabacchi e alcune specie di *Nicotiana* appartenenti alla sezione *Tomentosae* è proseguita l'analisi molecolare precedentemente condotta con i marcatori ISSR, utilizzando anche marcatori IRAP. Nella sezione *Tomentosae*, sono state classificate nella monografia del genere *Nicotiana* dal Goodspeed (1954) cinque specie: la *N. tomentosiformis*, *N. tomentosa*, *N. otophora*, *N. setchellii* e la *N. glutinosa*. Successivamente in tale sezione è stata inclusa la *N. kawakamii*, scoperta negli anni '80 e considerata da alcuni autori più vicina alla *N. tomentosiformis*, da altri alla *N. otophora*; inoltre, in una recente revisione del genere, è stato proposto il trasferimento della *N. glutinosa* alla sezione *Undulatae* (Knapp, 2004).

Sono stati condotti gli esperimenti di amplificazione IRAP utilizzando 4 primer (RTR1, LTR3, LTR5 e LTR17), ottenuti dalle sequenze dei trasposoni Tnt1 e Tto1 di *N. tabacum* disponibili in letteratura, con DNA estratto da *N. tomentosiformis*, *N. tomentosa*, *N. otophora*, *N. kawakamii*, *N. glutinosa* e da due specie esterne alla sezione, la *N. sylvestris* e la *N. tabacum* (36 genotipi comprendenti antiche accessioni e varietà commerciali). I dati della analisi ISSR e IRAP sono stati utilizzati per calcolare gli indici di similarità tra i genotipi mediante il coefficiente di Jaccard. I valori di similarità trovati sono stati poi utilizzati per costruire un dendrogramma UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*) (Fig. 1).

Fig. 1: Dendrogramma UPGMA basato sui dati ISSR e IRAP



I genotipi di tabacco esaminati hanno evidenziato un indice di similarità genetica superiore al 92%, dato che risulta contrastante in relazione alla considerevole variabilità fenotipica esibita. Tra le altre specie esaminate la *N. sylvestris*, progenitore materno della *N. tabacum*, costituisce un gruppo parallelo ai tabacchi. La specie *N. glutinosa* è risultata separata dalle altre specie analizzate della sezione *Tomentosae*, come proposto nella recente monografia del genere (Knapp, 2004). La *N. kawakamii*, la cui relazione con le altre *Tomentosae* è ancora controversa, è risultata più vicina alla *N. tomentosiformis* che alla *N. otophora*.

Per quanto riguarda l'attività di valorizzazione svolta, essa ha riguardato due filoni:

**Individuazione di linee di tabacco kentucky idoneo alle nuove esigenze e costituzione di nuove linee utili per il sigaro Toscano, prodotto tipico italiano ancor oggi molto richiesto dal mercato:** si è puntato all'individuazione di linee di tabacco kentucky idoneo ai nuovi requisiti per la produzione e la trasformazione del tabacco da fascia da utilizzare per il sigaro Toscano. In particolare sono richieste piante con foglie di minori dimensioni, con nervatura principale e secondaria meno pronunciata e con angolo d'inserzione fogliare minore. Sono stati effettuati ulteriori incroci e ottenuti altri ibridi maschiosterili (MS F1).

Undici ibridi MS F1, costituiti precedentemente, sono stati allevati e valutati dalla "Manifatture Sigaro Toscano" in confronto alla varietà Foiano, utilizzata come tabacco da fascia. Due ibridi sono risultati meritevoli di ulteriori indagini e saranno oggetto di una seconda prova di valutazione.



Semi di tabacco

**Individuazione e costituzione di linee di tabacco con elevata produzione in seme:** questa attività di valorizzazione è stata finalizzata all'individuazione e costituzione di linee di tabacco ad elevata produzione in seme, per un uso alternativo della coltura tabacco. E' noto, infatti, che il tabacco ha un seme oleaginoso avendo un contenuto in olio compreso tra il 30-40% (Paris, 1920, Chi and Tso, 1968). L'olio di semi di tabacco ha una composizione in acidi grassi paragonabile a quella dell'olio di girasole e di cartamo ed un elevato contenuto di acido linoleico, che lo rende un olio "semisiccativo" (Frega, 1991). L'olio di semi di tabacco può essere utilizzato, tal quale, come combustibile o, dopo trasformazione in metilestere, come biocarburante; oltre che come materia prima nella produzione di vernici a basso impatto ambientale o delle plastiche

biodegradabili.

Già nella prima metà del secolo scorso, in Italia, in alcuni paesi dell'Europa orientale e in India i semi di tabacco, sottoprodotto della coltura da foglia, venivano utilizzati dall'industria olearia per la produzione di olio (Balbi, 1959). Ancora oggi, in India, l'olio di semi di tabacco viene normalmente prodotto e commercializzato (Sengupta, 1976) e negli ultimi anni il *Central Tobacco Research Institute* dell'*Indian Council of Agricultural Research* ha intensificato i programmi di selezione di linee di tabacco con elevata produzione in seme, e quindi in olio.



Veduta sul campo di tabacco realizzato dal COTIR

In particolare, nell'ambito dell'attività di valorizzazione del tabacco condotta dal CRA-CAT, sono state individuate accessioni provenienti da precedenti attività e sono stati effettuati incroci per ottenere linee con elevato numero e dimensione delle capsule e opportuna forma dell'infiorescenza. E' stata riscontrata una notevole variabilità per quanto riguarda la produzione di seme per pianta, numero di capsule per pianta e peso di seme per capsula.

Due linee selezionate per elevata produzione in seme, sono state valutate a cura del COTIR (Centro per la divulgazione e sperimentazione delle Tecniche Irrigue), ente di ricerca della Regione Abruzzo, sito a Vasto (CH), interessato a ricerche che possano dare alternative valide ai tabacchicoltori di questa regione. Sono stati ottenuti risultati incoraggianti, per produttività in seme e resa in olio e sono in corso le analisi chimico-fisiche dell'olio (a cura del COTIR). Sarà condotta una seconda prova di valutazione.



Olio da seme di tabacco



Particolare di infiorescenza di tabacco con capsule mature

## Reperimento, conservazione, caratterizzazione, documentazione e valorizzazione di risorse genetiche vegetali ad uso prevalentemente ornamentale

CRA-FSO, Sanremo. Claudio Cervelli, Annalisa Giovannini, Enrico Farina, Carla Dalla Guda

Le linee di ricerca sulle specie incluse nel Progetto hanno riguardato: 1. Mantenimento e incremento delle collezioni, 2. Caratterizzazione delle accessioni, 3. Valorizzazione produttiva

### Hebe



**Hebe: var. x franciscana**  
Variegata

Le piante presenti in collezione sono state mantenute all'aperto sotto un ombraio (riduzione dell'intensità luminosa reale del 40% rispetto al pieno sole) in contenitori da 18 cm di diametro. Nella tarda primavera 2010 nuovo concime Osmocote (5-6 mesi di durata) è stato aggiunto nei vasi per mantenere le piante in attiva crescita. Durante la coltivazione l'irrigazione è stata fornita da un impianto automatico. Sono stati effettuati trattamenti antiparassitari di routine contro i fitofagi normalmente riscontrati sull'Hebe (afidi, trialeuroididi, lepidotteri). A differenza con i precedenti anni, nel corso dell'estate 2010 si è verificato un massiccio attacco di cocciniglie cotonose che ha colpito la parte subapicale delle piante e che ha rivelato tutta la sua incidenza solo ad inizio autunno. Trattamenti antiparassitari specifici sono stati effettuati. Tuttavia, per evitare drastiche potature su piante già stressate dall'attacco delle cocciniglie e nel

timore che, trascorso l'inverno, forme svernanti potessero costituire nuovi focolai già dalla primavera successiva, si è preferito rinnovare innanzitutto l'intera collezione; a tale scopo sono stati utilizzati per la propagazione getti apicali su cui era stata verificata l'assenza di insetti; la radicazione di talee erbacee è stata effettuata a inizio novembre 2010 con le modalità utilizzate normalmente per questa pianta (radicazione su bancale riscaldato, uso del mist). La radicazione ha impiegato circa 50 giorni e si è conclusa a fine dicembre, con percentuali rilevanti di radicazione per quasi tutte le varietà.

Sono state acquisite 8 nuove varietà, di cui 4 con nome da identificare. Sono continuate le registrazioni dei flussi di fioritura delle diverse varietà di Hebe. La radicazione per talea ha confermato di permettere ottimi risultati propagativi e, anche in condizioni di rischio di perdita di germoplasma, di poterne assicurare la salvaguardia. Diverse varietà hanno evidenziato la possibilità di fiorire, anche con intensità ragguardevole, nel pieno inverno nelle condizioni climatiche della Riviera di Ponente. Sono iniziati i rilievi per la caratterizzazione morfologica delle accessioni di Hebe.

L'azienda di Albenga che si era interessata alle nuove selezioni di Hebe del CRA-FSO ha confermato il proprio interesse già precedentemente espresso per tre di esse e ha chiesto di poterle coltivare presso la propria azienda su più vasta scala. Inoltre, sono state acquisite nuove accessioni di Hebe, per inserimento nella collezione.



**Hebe: Coltivazione delle accessioni in vaso e sotto ombraio**

### Passiflora

E' stata mantenuta la collezione già presente e sono state ad essa aggiunte nuove 20 accessioni, portando il totale a 40 accessioni (con 2-4 piante per ognuna). Le piante sono state coltivate in serra con riscaldamento basale (in inverno T= 15-20°C) in contenitori da 30 cm utilizzando un substrato con pomice da 3-8 mm, sui quali è inserito un supporto in plastica, alto 60 cm, su cui sono stati fatti arrampicare i fusti dotati di viticci. Sono stati effettuati trattamenti mirati contro il ragno rosso e la cocciniglia che l'anno precedente si erano dimostrati particolarmente aggressivi verso questa specie.

Sono stati sub-colturati *in vitro* i seguenti ibridi interspecifici: *P. 'Guglielmo Betto'* (M. Vecchia *P. incarnata* x *P. tucumanensis*), *P. 'Manta'* (M. Vecchia *P. xiiikzodz* x *P. coriacea*) e *P. 'Allardii'* (Allard *P. coerulea* 'Constance Elliott' x *P. quadrangularis*), sul terreno di coltura per Passiflora, costituito da sali MS shoot, vitamine MS ed il fitoregolatore BA 0,3 mg/l, messo a punto da Pipino et al. (2010). Sono state coltivate le piante ottenute dalla germinazione dei semi derivati da impollinazione libera in *P. murucuja*, *P.*



**Passiflora "Manta": Coltura *in vitro* e ambientamento *in vivo***

*foetida* var 'Hastata' e *P. trifasciata*.

Sono state effettuate delle prove di incroci intra-e interspecifici per valutare l'attitudine all'incrocio e la capacità di produrre frutti e semi nelle nostre condizioni di coltura. E' stato possibile descrivere la morfologia dei frutti e dei semi derivanti dagli incroci 2010.

E' stato, inoltre, realizzato un "album fotografico" per ogni accessione con immagini digitalizzate, scannerizzate, di tessuti vegetali e organi riproduttivi. Per alcune accessioni è stata valutata l'attitudine all'incrocio. I semi raccolti sono in corso di caratterizzazione. Sono stati messi a punto i protocolli per la coltivazione in vaso e la propagazione via seme e via talea delle accessioni. Per alcuni ibridi interspecifici sterili è stato utile micropropagare le piante ed ambientarle nuovamente in serra.

Sono state ottenute piantine dalla germinazione dei semi derivati da impollinazione libera e sono state effettuate delle prove di incroci intra-e interspecifici.

**Viburno**



Sono stati eseguiti i rilievi fenologici principali (ripresa vegetativa di fine inverno, fioritura in primavera, fruttificazione estiva, cessazione della attività vegetativa a fine autunno); sono state trasferite in vaso piante ottenute dalla germinazione di semi per un certo numero di specie/varietà con successivo allevamento delle stesse. Sono stati eseguiti nel corso del secondo anno i controlli tecnici e gli interventi operativi di supporto alla iniziativa di replica parziale della collezione di Viburni in altro ambiente pedoclimatico (loc. Vezzanelli, comune di Zignago (SP); 800 m s.l.m. alcuni di questi interventi (irrigazione) sono stati gestiti da remoto (Sanremo) decidendo sulla base di dati di piovosità locale e attraverso interventi attivati tramite telefonia cellulare

(SMS); le piante hanno superato brillantemente le lunghe condizioni di siccità locali dell'estate 2010. A Sanremo sono state eseguite operazioni di innesto o margotta su alcune essenze di viburno recalcitranti a propagazione per talea o per seme (*Vib. rufidulum* 'Royal Garde'). Sono state eseguite in tarda estate 2010 a cura del Comune di Zignago operazioni di preparazione del terreno utili a una ulteriore piantagione di materiale vegetale nel sito di Vezzanelli (SP).

Le piante da seme ottenute in precedenza si sono sviluppate adeguatamente in vaso. La propagazione da margotta di *Vib. rufidulum* Royal Garde non ha mostrato per ora evidenze di successo. Invece l'innesto su *Vib. lantana* da seme si è rivelato abbastanza efficiente. Per quanto riguarda l'acclimatazione alle condizioni locali, solo *Viburnum suspensum* ha mostrato scarsa rispondenza alle condizioni climatiche invernali nel sito di Vezzanelli.

Sono stati definiti nuovi metodi propagativi su alcune varietà recalcitranti alla radicazione di talea o a produzione di seme o a sua germinazione.

Per quanto riguarda l'inserimento di nuove accessioni nella collezione di Vezzanelli, la lunga stagione piovosa da ottobre a gennaio ha impedito la piantagione di nuove specie come preventivamente previsto. Le piante sono rimaste in vaso per un periodo superiore al previsto, con alcuni inconvenienti relativi all'espressione del miglior potenziale di crescita.



Planimetria e particolari del Giardino dei Viburni a Vezzanelli



Fioriture primaverili

Infruttescenze ornamentali

Biodiversità

## Conservazione, caratterizzazione e valorizzazione di ibridi di *Euphorbia x lomi* ad uso ornamentale

**CRA-SFM, Bagheria. Giovanvito Zizzo**

Originario del Madagascar, l'ibrido interspecifico *Euphorbia x lomi* Rauh (fam. *Euphorbiaceae*) è un arbusto succulento con fusti carnosi, spinescenti, alti 1-1.5 m, ricchi in lattice, infiorescenze intensamente colorate, di limitate esigenze colturali (elevati regimi termico-luminosi, buon drenaggio) e tolleranti alla siccità. Le piante, caratterizzate da un lungo periodo di fioritura (marzo-novembre), vengono utilizzate come piante da vaso fiorito e da giardino (aiuole, bordure).

Alcuni ibridi thailandesi si sono ben adattati alle condizioni climatiche della Sicilia, esprimendo buona parte delle loro potenzialità ornamentali.

Il CRA-SFM è detentore di 11 cultivar thailandesi (Ballang Nguen, Duang tawan, Maha Mongkol, Manee Chintara, Nam Chok, Nguen Muang, Porn Ying Yai, Sabckaeron Suk, Sab Ying Yai, Soi Budsanin e Udom Sab) e di altre 33 varietà commerciali recentemente introdotte, differenti per il colore delle infiorescenze, per l'habitus vegetativo e per altri caratteri ornamentali.



la cv Udom Sab allevata su torba/perlite

### Valutazione delle risposte di piante madri allevate in fuori suolo a diversa tipologia di potatura:

#### Attività svolta:

E' stato proseguito il lavoro di valutazione delle caratteristiche propagative e agronomiche del materiale in collezione. Sulle piante madri delle sopracitate 11 varietà thailandesi destinate alla produzione di talee, allevate in serra non riscaldata con la tecnica del fuori suolo su contenitori di polipropilene riempiti con due miscugli organici (perlite e fibra di cocco, 1:1 v/v – perlite e torba, 1:3 v/v) e alimentate con soluzione nutritiva erogata tramite impianto di fertirrigazione, è stata condotta una prova sperimentale in cui

sono stati effettuati dei tagli a diversa altezza del fusto, allo scopo di determinare l'effetto degli interventi cesori sull'emmissione dei germogli. Sono state, pertanto, realizzate tre tesi di studio: 1. taglio a raso, effettuato a livello del colletto; 2. taglio medio, praticato a 15-20 cm dal colletto; 3. controllo, pianta non potata. La risposta delle piante è stata monitorata per circa sei mesi.

Risultati: Dai risultati della prova di taglio effettuata sulle piante madri in fuori suolo, è emersa una diversa reattività degli ibridi in funzione dei diversi fattori sperimentali considerati. In generale, la più elevata produzione di germogli sia basali sia laterali è stata ottenuta quando veniva lasciato una sufficiente porzione di stelo (taglio medio), seguita dalla tesi con le piante tal quali (controllo). I valori più ridotti sono stati registrati col taglio a raso, probabilmente per la troppa esigua frazione di stelo (e quindi di nodi e di gemme) rimasta a disposizione della pianta.

Tra i due substrati in prova, i migliori risultati, in termine di numero di germogli/pianta, sono stati conseguiti dal miscuglio costituito da perlite e torba. Tra le varietà messe a confronto, la migliore *performance* produttiva è stata fornita dalla cv Nguen Muang con circa 18 germogli/pianta, seguita dalla cv Soi Budsanin; la risposta più modesta è stata osservata nella cv Sabckaeron Suk con 3 germogli/pianta.

### Radicazione *in vitro* delle accessioni introdotte:

Attività svolta: Piantine delle varietà che erano state precedentemente introdotte *in vitro* e moltiplicate con successo, sono state utilizzate per realizzare dei saggi di radicazione al fine di definire dei protocolli completi per la micropropagazione degli ibridi. Parte del materiale *in vitro* è stato, quindi, trasferito in substrato di radicazione di diversa composizione: Sali e vitamine di Murashige & Skoog, due dosi di saccarosio (15 e 30 g/l) e 4 concentrazioni (0; 0,15; 0,3 e 0,6 g/l) di un ormone auxinico, l'acido indolacetico (IAA). Dopo circa 30 giorni, sono stati rilevati i seguenti parametri: peso fresco delle piantule, altezza della parte epigea, lunghezza e numero delle radici, tasso di radicazione. Le piante radicate sono state, successivamente, trasferite in serra, all'interno di bancali riscaldati dotati di impianto di nebulizzatore tipo *mist* (UR 85%); 15 giorni dopo è stata determinata la percentuale di acclimatemento del materiale.

Risultato: La risposta delle piantine è variata con la composizione del substrato utilizzato. Il peso fresco del materiale radicato con 15 g/l di saccarosio è risultato più basso rispetto a quello ottenuto con 30 g/l, indifferentemente dalla dose di IAA testata. Un incremento dell'altezza delle piantine è stato registrato quando al mezzo di coltura veniva aggiunto 30 g/l di saccarosio e 0,3 mg/l di IAA; la combinazione 15 g/l di zucchero e 0,15 g/l di auxina sembra inibire la crescita della parte epigea. Il numero di radici/pianta è variato



La cv Sab Ying Yai allevata su perlite/fibra di cocco

sensibilmente per tutte le concentrazioni ormonali e il miglior risultato (3,9) è stato conseguito nella tesi che prevedeva 30 g/l di saccarosio e 0,3 mg/l di IAA. La maggior lunghezza delle radici è stata ottenuta con la minor quantità di zucchero e assenza di fitoregolatore di crescita. Numero e lunghezza delle radici sono risultati ridotti quando entrambe le concentrazioni di saccarosio erano abbinate alla dose massima di IAA. Il più elevato tasso di radicazione è stato osservato nel substrato contenente la maggior quantità di zucchero e 0,15 mg/l di ormone. Le piante radicate *in vitro* di questa tesi hanno evidenziato i più alti tassi di ambientamento (72,2%).

### Valorizzazione di risorse genetiche forestali

**CRA-PLF, Casale Monferrato (AL) e Roma.** Giuseppe Nervo, Lorenzo Vietto, Maria de Los Angeles Gras, Ernesto Fusaro, Giovanni Di Matteo

L'attività relativa al 2010 è proseguita secondo tre indirizzi principali:

- Mantenimento/ampliamento delle collezioni di riserve genetiche di latifoglie (pioppo, salice, ciliegio, noce, robinia, eucalitto) e conifere (*Pinus* spp., *Cedrus* spp.)
- caratterizzazione del materiale e selezione delle provenienze/fenotipi
- valorizzazione del germoplasma (impiego in programmi di miglioramento genetico, interventi di riqualificazione ambientale, utilizzazioni produttive)

#### Salicacee spp.

Le banche di germoplasma (archivi clonali) di *Populus alba* e *Populus nigra* mantenute presso l'Azienda sperimentale Mezzi del CRA- PLF di Casale Monferrato sono state integrate da un consistente numero di nuovi genotipi individuati nel corso di indagini inventariali effettuate lungo alcuni bacini fluviali piemontesi (Tanaro, Bormida, Scrivia). Tale materiale (n. 120



Le riserve genetiche di *Populus alba* (sinistra) e *P. deltoides* (destra) del CRA-PLF

genotipi di pioppo nero e circa n. 400 genotipi di pioppo bianco) nei prossimi anni sarà caratterizzato sotto il profilo fenotipico e genotipico e potrà essere utilizzato in interventi di riqualificazione fluviale.

Le attività finalizzate alla valorizzazione del germoplasma sono continuate anche nel 2010. In collaborazione con HDB FERRERO (Hazelnut Business Development) è stata avviata un'opera di selezione e propagazione di pioppi neri cipressina (*Populus nigra* var. *italica*) finalizzata all'individuazione di materiale idoneo alla costituzione di barriere frangivento per la protezione di aree corilicole in Georgia.

Con la Provincia di Lucca e il Comune di Capannori, ai fini di riavviare una filiera vivaistica su scala locale, è stata realizzata una piantagione dimostrativa a Capannori impiegando una selezione di pioppi bianchi di origine toscana.

Diverse provenienze di pioppi neri, pioppi bianchi e salici bianchi autoctoni sono stati impiegati per realizzare un intervento di mitigazione ambientale nei pressi della centrale termoelettrica EON di Livorno Ferraris (VC).

Il rimboschimento ha interessato un'area di circa 30 ettari. Pioppi e salici sono stati impiegati a integrazione di altre specie forestali (aceri, querce, frassini); per l'occasione sono stati selezionati solo genotipi maschili al fine di prevenire la dispersione dei pappi nell'area circostante la centrale.



Mitigazione ambientale centrale E.on

In collaborazione con il Parco Fluviale del Po e dell'Orba, è stato avviato un intervento di riqualificazione fluviale nei pressi di Casale Monferrato su un'area di 30 ettari denominata "Bosco Pastrona". Al fine di assicurare una adeguata variabilità genetica e contribuire alla conservazione di specie a rischio di erosione genetica, per l'occasione è stato utilizzato un numero considerevole di genotipi di pioppo nero (oltre 140) e di pioppo bianco (semenzali ottenuti dalla propagazione di 12 famiglie "half sib"). Nell'ambito di questa iniziativa e in occasione dell'anno internazionale della biodiversità, al

fine di sensibilizzare le giovani generazioni sull'importanza della conservazione delle risorse genetiche vegetali, è stata avviata una collaborazione con l'Istituto scolastico secondario "Dante-Trevigi" di Casale Monferrato. A integrazione di un'attività didattico-formativa sull'argomento, il CRA-PLF ha fornito il materiale e l'assistenza per la realizzazione nell'area dell'istituto scolastico di un vivaio didattico che, curato dagli studenti, è servito per la produzione di pioppelle in seguito impiegate nell'intervento di riqualificazione.

Sulla base del considerevole numero di informazioni e dati biometrici raccolti nell'ambito delle esperienze di riqualificazione ambientale/fluviatile – nell'ultimo decennio sono stati realizzati una decina di interventi pilota lungo il corso del Po e in aree sottoposte ad attività estrattiva – è stato possibile selezionare un *pool* di genotipi autoctoni di *Populus nigra* adatti alla creazione di una lista varietale da proporre per l'iscrizione al Registro Nazionale dei Materiali di Propagazione di Base. Tale materiale, bilanciato per quanto riguarda la *sex-ratio* e caratterizzato da buoni accrescimenti ed elevata adattabilità alle diverse condizioni edafico-ambientali, potrà essere validamente utilizzato nella attività vivaistica finalizzata alla produzione di materiale destinato a interventi di recupero ambientale o alla costituzione di piantagioni produttive in aree fluviali soggette a restrizioni all'attività agricola intensiva o alla coltivazione di cloni ibridi.

### **Pinus spp.**

In collaborazione con il Weizmann Institute of Science di Israele sono state condotte analisi eco-fisiologiche e biometriche su cinque provenienze di *Pinus halepensis* presso la piantagione comparativa di Castel di Guido. Provenienze studiate: A2 - Elea (GR); A3 - Euboea (GR); A30 - Senalba (ALG); A7 - Elkosh (IL); A26 - Otricoli (IT). L'obiettivo era quello di valutare le capacità di adattamento delle suddette provenienze in condizioni climatiche contrastanti: clima meso-mediterraneo (Castel di Guido, Roma), clima termo-mediterraneo (Bet Dagan, Israele), clima semi-arido (Yatir forest, Israele). Le analisi ecofisiologiche hanno riguardato la misura della composizione isotopica del carbonio ( $\Delta^{13}\text{C}$ ) sugli anelli del fusto e sugli scambi gassosi della foglia (conduttanza stomatica e assimilazione fotosintetica). Nell'ambito di tale collaborazione è stato possibile svolgere una missione scientifica presso le piantagione israeliane. E' stato prodotto un articolo scientifico in collaborazione con il gruppo di ricerca del Weizmann Institute of Science dal titolo "Physiological traits sustaining tree growth under climate change".

### **Cedrus spp.**

Sono state effettuate analisi eco-fisiologiche (morfometria,  $\Delta^{13}\text{C}$  fogliare, conduttanza stomatica stagionale), biometriche ed interazioni climatiche con i suddetti parametri su provenienze di *Cedrus atlantica* e *C. libani* con comportamento fenologico contrastante presso la piantagione comparativa dell'azienda Ovale di Roma. Provenienze studiate: 01-Arslankoy 01 (TUR); 07-Kammouah West (LEB); 15-High Atlas (MAR); 16-Ventoux 01 (FRA). L'obiettivo era quello di valutare la variabilità inter- e intraspecifica delle due specie per determinare le capacità di adattamento nell'ottica di futuri piani di rimboschimento.

E' stato prodotto un articolo scientifico dal titolo "Inter- and intraspecific variations in bud phenology, foliar morphology, seasonal stomatal conductance and carbon isotopic composition in *Cedrus libani* and *C. atlantica*".



Piantagione di *Cedrus spp.*

### **Prunus spp.**

E' stata avviato il rinnovamento della piantagione di *Prunus avium* a causa del grave stato di deperimento della collezione attiva; al fine di ringiovanire il materiale vegetale da sottoporre a propagazione vegetativa tramite innesto, durante il mese di dicembre si è provveduto alla ceduzione delle piante sino a una altezza di 40-50 cm dal colletto per favorire lo sviluppo di ricacci. Nell'estate 2010, allo scopo di allestire i portinnesti, dall'impianto in questione sono state raccolte ciliegie da cui sono stati estratti i semi tramite depolpazione meccanica delle drupe; i semi sono stati quindi stratificati in cella frigorifera a 4°C fino alla loro semina in seminiere in serra (fine dicembre). Nel frattempo, i semenzali già ottenuti nell'anno precedente sono stati rinvasati in contenitori di dimensioni maggiori e allevati in vivaio sotto protezione di tendaggi di umbratex. Sono state assicurate le cure colturali secondo necessità negli impianti sperimentali di ciliegio presenti nell'Azienda Ovale

### **Robinia**

Per quanto riguarda la *Robinia pseudoacacia*, è stata avviata una fase di selezione per le caratteristiche di vigoria e assenza di spine di fenotipi propagati in vivaio da talea caulinare. E' stata inoltre effettuata una raccolta di astoni finalizzata alla produzione di talee. Sono state effettuate le cure colturali secondo necessità negli impianti sperimentali di robinia presenti nell'Azienda Ovale.

## Raccolta, caratterizzazione e valorizzazione di germoplasma autoctono

CNR-Istituto di Genetica Vegetale, Bari. Domenico Pignone

L'attività del progetto si è orientata lungo le seguenti linee principali di attività:

- Reperimento di materiale
- Caratterizzazione del materiale e della sua struttura genetica e interventi di valorizzazione
- Collezione di dati

### Reperimento e mantenimento di germoplasma:

Nell'ottobre 2010 è stata effettuata una missione di esplorazione e reperimento di risorse genetiche vegetali nelle isole etno-linguistiche Occitane e Ladine nel nord Italia e si è completata una precedente attività di raccolta in Liguria. Per l'occasione, sono stati raccolti un centinaio di campioni di semi con i relativi passport data e informazioni etnobotaniche che saranno pubblicati. Questa ricerca costituisce il proseguimento di uno studio cominciato nel 1996 in collaborazione con l'Institute of Crop Science dell'Università di Kassel (Germania). Anche i risultati dell'attività svolta nel 2010 hanno confermato il fenomeno dell'elevata erosione genetica dell'agrobiodiversità in questi territori e, di conseguenza, dell'urgente necessità di salvaguardare quel poco di RGV autoctono ancora presente.

### Ecotipi provenienti dall'areale lucano:

**Peperone:** a seguito delle missioni di reperimento e raccolta, sono stati posti in collezione circa 37 agroecotipi di peperone; tutto il materiale ottenuto è stato valutato e caratterizzato con i descrittori dell'IPGRI.

**Fagiolo:** sono stati reperiti circa 60 agroecotipi di fagiolo sia nano sia rampicante; tutto il materiale è stato valutato e caratterizzato mediante i descrittori IPGRI.

**Rafano (*Armoracia rusticana* P. Gaertner):** sono stati collezionati circa 25 agroecotipi di questa *Brassicacea*; tutto il materiale è stato valutato e caratterizzato con schede UPOV; è in corso di predisposizione una caratterizzazione del contenuto in vitamina C delle stesse.

### Leguminose:

Per il favino (*Vicia faba* L.), è stata effettuata una prova di confronto varietale di favino (*V. faba* L.) e una di confronto di otto popolazioni migliorate (Vesuvio, Irena, Prothabat 69, Scuro di Torre Lama, Chiaro di Torre Lama, Sicania, Sikelia e Melodi). Ogni accessione è stata replicata quattro volte in parcelle di circa 9m<sup>2</sup>; l'investimento unitario è stato di 40 piante/m<sup>2</sup>. L'attività è stata effettuata presso i campi sperimentali dell'ITAS di Matera in collaborazione con il Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali dell'Università della Basilicata e l'ITAS di Matera, e il D.I.B.CA dell'Università di Bari.

Sempre in questa collaborazione sono stati ottenuti i semi di prima moltiplicazione di nuove linee di cicerchia (*Lathyrus sativus* L.) da germoplasma lucano.



Campo di valutazione di fagiolo in Basilicata

**Mantenimento in purezza di alcune linee di farro e di frumento di cui l'IGV è il costituente** (Norba, Moretto, Lucanica, Farvento, Triventina e Forenza) presso il campo sperimentale di Gaudiano di Lavello (PZ). Ringiovanimento e moltiplicazione di una decina di accessioni provenienti dalle precedenti attività di esplorazione.

### Caratterizzazione del materiale e della struttura genetica e interventi di valorizzazione:

**Carciofo:** Sono stati eseguiti rilievi morfologici e agronomici sulla collezione di carciofo presente a Policoro. In particolare, sono stati effettuati rilievi su: altezza della pianta, stelo principale, foglia (attitudine, dimensione della spina, incisioni, numero e forma dei lobi), lamina fogliare (intensità della colorazione), picciolo (colorazione anticiana alla base), capolino principale e primo capolino laterale (lunghezza, diametro, forma dell'estremità, forma della sezione longitudinale), ricettacolo (diametro, spessore, forma della sezione longitudinale), brattee esterne (lunghezza, larghezza e spessore alla base). Come caratteri fenologici, sono state rilevate le date di comparsa del capolino principale e di quelli secondari. I caratteri morfologici hanno riguardato la forma del capolino e il peso dei capolini principali e secondari. Tutti questi caratteri sono stati rilevati secondo gli standard UPOV. I dati raccolti sono stati analizzati da un punto di vista statistico. Sono state calcolate le frequenze per i dati qualitativi, mentre i dati quantitativi sono stati analizzati per mezzo di statistiche descrittive (media, deviazione standard, errore standard, coefficiente di variazione).

Per approfondire le relazioni genetiche esistenti nell'ambito della specie *Cynara cardunculus* a cui appartengono il carciofo, il cardo coltivato e il cardo selvatico, sono state avviate delle analisi di sequenziamento a elevata processività o di nuova generazione.

A tale proposito, sono state raccolte foglie da una singola pianta di carciofo Brindisino, di cardo selvatico e di cardo coltivato ed è stato estratto il DNA. Da tale DNA sono state preparate delle librerie da sottoporre a sequenziamento con tecnica Illumina.

Inoltre, sono state ottenute delle librerie plasmidi che dal DNA del Brindisino e un certo numero di cloni è stato sequenziato utilizzando la metodologia di sequenziamento Sanger. Tutte queste sequenze sono in fase di elaborazione informatica, per estrapolare dati sulla struttura genomica e confrontare tra di loro i diversi genotipi.

**Carciofo e *Lathyrus*: analisi per sostanze bioattive:** Sono proseguite le analisi sui polifenoli di carciofo. Su due accessioni (Locale di Mola e S. Erasmo) della collezione dell'IGV, è stato correlato il contenuto in acido clorogenico con i valori di espressione dei geni HQT1 e HQT2, recentemente isolati e caratterizzati presso i nostri laboratori. Le analisi sono state effettuate mediante real-time PCR, dopo aver estratto l'RNA da diversi tessuti della pianta in stadi vegetativi e riproduttivi (foglie, brattee esterne, intermedie, interne). Per entrambe le accessioni è stata riscontrata una diretta correlazione dei livelli di trascritto di HQT e il contenuto di acido clorogenico.

Per *Lathyrus*, sono proseguite le analisi sui geni codificanti per inibitori di proteasi Bowman-Birk (BBI). Le differenti isoforme riscontrate nel germoplasma utilizzato sono state espresse in *Pichia pastoris* ed è stata avviata la caratterizzazione biochimica delle proteine ricombinanti.

**Fruento:** Frazioni proteiche arricchite in subunità gluteniniche LMW di tipo B e C estratte da genotipi di frumento tetraploide (*Triticum turgidum* ssp.) precedentemente selezionati, non sono state sottoposte a caratterizzazione biochimica (2D-PAGE) e i risultati comparati con quelli ottenuti per le subunità gluteniniche del medesimo tipo presenti in Svevo. Il confronto ha confermato la presenza in tali genotipi di subunità gluteniniche di tipo B e C con caratteristiche basiche simili e un numero elevato di varianti polimorfiche con caratteristiche acide rispetto a quelle rilevate nella varietà Svevo.

Inoltre, è continuata la selezione di alcune linee di *Triticum turanicum* per l'adattamento a zone collinari dell'Italia centrale (terzo ciclo di selezione), in collaborazione con produttori privati.

**Peperoncino (*Capsicum* spp):** Sin dal 2006 è stata avviata un'attività di reperimento di germoplasma nell'areale Icano per raccogliere, catalogare e conservare semi di biotipi locali, arricchendo le collezioni già custodite presso il centro, per valorizzarle ai fini dell'utilizzazione industriale, per gli studi medici e per la valorizzazione dei prodotti tipici.

Tutte le accessioni sono state caratterizzate sia morfologicamente (utilizzando i *Descriptors for Capsicum* dell'IPGRI) sia biochimicamente, valutandone la piccantezza secondo la "Scala di Scovil", e il contenuto in sostanze salutistiche (vitamina C); sono in itinere attività inerenti la determinazione del contenuto di proteine di riserva, con marcatori biochimici, e lo studio della loro diversità genetica tramite marcatori molecolari di tipo SSR (quest'ultima attività in collaborazione con Metapontum Agrobios Srl).

Attualmente sono custodite circa 250 *landraces* rappresentative delle cinque specie di *Capsicum* più utilizzata a livello mondiale (*C. annum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens*) reperite in molte località della Calabria e del Sud Italia. Inoltre, alcuni biotipi provengono da Paesi dell'America centro-meridionale, asiatici ed europei.

**Peperone di Senise IGP (*Capsicum annum* L.):**

Sono presenti in collezione 30 biotipi reperiti nell'area di produzione della *Solanacea*, per gran parte dell'area del Sinni e dell'Agri: Senise, Francavilla sul Sinni, Chiaromonte, San Giorgio Lucano, Sant'Arcangelo e Noepoli. Tutte le accessioni sono state caratterizzate sia morfologicamente (utilizzando i *Descriptors for Capsicum* dell'IPGRI) sia biochimicamente valutandone il contenuto di proteine di riserva (marcatore biochimico).



Area di diffusione e reperimento del Peperone di Senise



## IV Riunione del Governing Body del Trattato Internazionale della FAO sulle Risorse Genetiche Vegetali per l'Agricoltura e l'Alimentazione (RGVAA) Bali, Indonesia, 14-18 marzo 2011

Petra Engel- CRA-Centro di Ricerca per la Frutticoltura, Roma

Alla 4ª riunione del *Governing Body* del Trattato (di seguito abbreviata GB-4), che è stata preceduta da una conferenza ministeriale organizzata dal governo indonesiano, hanno partecipato circa 400 delegati provenienti da 127 Paesi e che rappresentavano Parti Contraenti e altri governi, organizzazioni internazionali, non-governative e di piccoli agricoltori, nonché l'industria sementiera. E' stato osservato un minuto di silenzio in onore delle vittime dello tsunami in Giappone.

Nel corso della riunione, che affrontava dodici argomenti di carattere gestionale, finanziario, legale e tecnico, i delegati hanno adottato nove risoluzioni. E' stato, inoltre, possibile concludere i lavori sul Regolamento Finanziario e sull'Osservanza delle regole del Trattato, ultimi aspetti rimasti ancora in sospeso dalla precedente riunione GB-3.

**Regolamento Finanziario** Il Budget per l'implementazione del Trattato, calcolato sempre per un periodo di due anni, è gestito dalla FAO e comprende due fondi con finalità diverse:

il Core Administrative Budget, che copre soprattutto le spese necessarie per le attività del Segretariato del Trattato e un Fondo per Finalità Specifiche (*Benefit Sharing Fund*), al servizio soprattutto delle iniziative intraprese dalle Parti Contraenti per implementare gli articoli del Trattato.

Mentre una parte del Budget consiste nel contributo ordinario stanziato regolarmente dalla FAO per l'implementazione del Trattato, è previsto che, dopo il tempo necessario per l'attivazione del Trattato, il *Benefit Sharing Fund* si possa finanziare con i benefici derivanti dalla commercializzazione di varietà ottenute all'interno del Sistema Multilaterale; nonostante ciò, e soprattutto nella fase ancora iniziale del Trattato, sono e saranno necessari contributi volontari da parte delle Parti Contraenti e altri utilizzatori per poter attivare e mantenere efficienti le due linee di attività sopra citate. A tal fine, le Parti Contraenti hanno adottato un piano strategico per assicurare la disponibilità continua e prevedibile delle risorse finanziarie, come previsto dall'Art. 18 del Trattato.

Era rimasta in sospeso dal GB-3 la regola V del Regolamento Finanziario che riguarda la definizione del carattere dei contributi volontari.

*Nella Risoluzione adottata durante il GB-4, i delegati hanno concordato di richiedere alle Parti Contraenti di orientare l'ammontare dei loro contributi sulla base della scala indicativa delle Nazioni Unite, basata sul PIL dei Paesi Membri. Inoltre, la Risoluzione stabilisce che in nessun caso, un contributo volontario eccederà il 22% o sarà inferiore allo 0,01% del totale del Budget.*

**Implementazione della Strategia di Finanziamento (Art. 18)** Per un'efficace realizzazione del Trattato, è necessaria una strategia che assicuri la disponibilità delle risorse finanziarie in modo trasparente, continuo e prevedibile. Pertanto, è stato elaborato un Piano Strategico per la mobilitazione di tali risorse, da utilizzare soprattutto per le attività inerenti il Fondo per le Finalità Specifiche. Questo Piano Strategico propone, tra l'altro, la mobilitazione di un totale di 116 milioni di US\$ entro la fine del 2014, per poter intraprendere le attività previste per rendere effettivo il Trattato. A tal fine è stato istituito, dopo il GB-2, un Comitato *ad hoc*. Grazie ai contributi volontari ottenuti tra il 2006 e il 2009 da parte di Italia, Norvegia, Spagna e Svizzera, è stato possibile avviare, nel 2009, il primo ciclo di progetti internazionali volti all'utilizzo sostenibile delle RGVAA, coinvolgendo istituzioni pubbliche, private e piccoli agricoltori in nove Paesi. Questo primo ciclo è terminato nel 2010 e attualmente è in fase di preparazione il secondo ciclo, per il quale sono attualmente disponibili 10 milioni di US\$ nel *Benefit Sharing Fund*.

*La Risoluzione adottata sottolinea l'importanza del Piano Strategico per la mobilitazione dei fondi e chiede sia alle Parti Contraenti sia ad altri potenziali donatori di stanziare contributi a lungo termine, per garantire la sostenibilità del Trattato e per rendere il budget più prevedibile. La Risoluzione sollecita le Parti Contraenti, il Segretariato e il Comitato ad hoc a continuare o intensificare gli impegni volti alla mobilitazione delle risorse finanziarie, inter alia, attraverso la creazione di sinergie con organizzazioni e iniziative esistenti, o l'interazione con le Autorità interessate della Commissione Europea. La risoluzione prevede inoltre la finalizzazione della scelta dei progetti per il secondo ciclo finanziati dal Benefit Sharing Fund, per adozione durante il GB-5.*

**Piano di Lavoro** Per aiutare le Parti Contraenti nell'elaborazione delle attività da intraprendere e nel calcolo dei necessari impegni finanziari, il GB-2 aveva deciso di elaborare un Piano di Lavoro che definiva gli obiettivi da raggiungere a medio termine (sei anni) e le connesse strategie specifiche. Tale Piano costituisce anche uno strumento di informazione per potenziali donatori. Gli obiettivi comprendono, tra l'altro, l'inclusione del materiale nel Sistema Multilaterale e l'accesso facilitato ad esso, le clausole per assicurare la sostenibilità dell'utilizzo delle RGVAA, la promozione dei diritti dei piccoli agricoltori, il trasferimento di capacità e tecnologie e la promozione dell'argomento presso l'opinione pubblica. Scopo principale per il primo periodo di

sei anni è la finalizzazione della fase iniziale dei sistemi, dei meccanismi e delle strategie essenziali del Trattato, mentre il successivo Piano di lavoro probabilmente avrà come scopo il loro consolidamento.

*Durante la riunione, i delegati hanno concordato di aggiornare la bozza corrente del Piano di Lavoro a seconda degli sviluppi recenti a livello globale sulla salvaguardia e utilizzo sostenibile delle RGVAAs (ad esempio, la ratifica del Protocollo di Nagoya nell'ottobre del 2010 durante la COP-10 della Convenzione sulla Biodiversità) e di adottare un nuovo formato per questo documento in modo da renderlo più comprensibile per gli utilizzatori e per i potenziali donatori. Elementi importanti da includere in questa nuova bozza, che sarà discussa durante il GB-5, sono la chiara distinzione tra il Piano di Lavoro e la Strategia di Finanziamento e l'inclusione di "misure di successo" per il raggiungimento di ogni obiettivo.*

**Utilizzo sostenibile (Art. 6)** L'utilizzo sostenibile delle RGVAAs e la sua promozione a livello nazionale, regionale e globale sono elementi centrali del Trattato. Nonostante ciò, si rileva la necessità di aiutare alcuni Paesi nell'implementazione dei provvedimenti delineati nell'Art. 6 del Trattato: Il Secondo Rapporto della FAO sullo Stato delle RGVAAs nel Mondo, pubblicato nel 2010, conclude che saranno necessari appositi interventi, soprattutto per quanto riguarda la formazione delle persone coinvolte, il trasferimento di tecnologie adeguate e lo stanziamento di risorse finanziarie. Per assistere i Paesi nell'elaborazione delle misure appropriate, il GB sta sviluppando un manuale (*toolbox*) che raccoglie tutte le strategie, tecniche, pratiche, procedure, strumenti legali ecc. relative all'utilizzo sostenibile delle RGVAAs esistenti per lo sviluppo di nuove varietà, mettendo queste informazioni a disposizione in modo sistematico e completo a chi altrimenti potrebbe avere difficoltà di accesso. Elementi centrali sono il *pre-breeding*, l'adattabilità delle varietà ai vari fenomeni attuali e futuri del cambio climatico e le scelte tradizionali dei piccoli agricoltori.

*La Risoluzione chiede la continuazione dello sviluppo del manuale, anche sulla base delle iniziative in atto (ad esempio il Piano Globale di Azione sulle RGVAAs, attualmente in fase di aggiornamento) e in collaborazione con altri organi/istituzioni internazionali interessati, quali la Commissione della FAO sulle RGAA, La Convenzione sulla Biodiversità e Il Global Crop Diversity Trust. Sottolinea, inoltre, la necessità di organizzare consultazioni tra i diversi beneficiari e di rafforzare la collaborazione con network regionali e altre persone coinvolte, allo scopo di promuovere l'utilizzo di specie e di varietà locali. Allo scopo è stato istituito un Comitato Tecnico ad hoc che promuoverà queste attività. I progressi e sviluppi saranno analizzati durante la prossima sessione del GB.*

**Diritti dei piccoli agricoltori (Art. 9)** Gli interessi dei piccoli agricoltori nell'ambito del Trattato e non solo, sono stati recentemente riaffermati durante una Consultazione Globale sui Diritti dei Piccoli Agricoltori tenutasi ad Addis Abeba lo scorso novembre. Essi comprendono un loro riconoscimento legale e appropriata assistenza, nell'ambito delle legislazioni sulle sementi e sui Diritti Intellettuali, il pieno riconoscimento degli usi tradizionali, la partecipazione a livello politico-decisionale nello sviluppo di leggi e altri provvedimenti vincolanti, nonché un'adeguata assistenza tecnica e finanziaria che gli consentano di potersi posizionare come partner equivalenti nel mondo dei *breeders*.

L'Art. 9.2 del Trattato stabilisce che l'implementazione dei diritti dei piccoli agricoltori è responsabilità esclusiva dei singoli governi nazionali.

*Nella Risoluzione, le Parti Contraenti riconfermano il ruolo fondamentale dei piccoli agricoltori per la conservazione e l'uso sostenibile delle RGVAAs per gli obiettivi del Trattato. Per promuovere gli impegni nazionali per l'implementazione dell'Art. 9, il GB sollecita l'organizzazione di incontri e workshop mirati tra piccoli agricoltori e altri utilizzatori. Invita inoltre le Parti Contraenti a inviare valutazioni, casi di studio, osservazioni, ecc. al riguardo, per analisi alla prossima riunione del GB.*

**Cooperazione con altre organizzazioni internazionali (Art. 19.3 (g))** Nella panoramica delle organizzazioni/istituzioni internazionali volte alla salvaguardia e utilizzo della diversità genetica, il Trattato si inserisce come elemento fondamentale che mira alla speciale natura delle risorse genetiche vegetali di significato per l'alimentazione e l'agricoltura. Le attività di realizzazione del Trattato non possono essere viste isolate dalle altre iniziative, ma genereranno più benefici reciproci se esse collaborano in armonia tra di loro, anche se con priorità e misure diverse.

A questo proposito spiccano la Convenzione sulla Biodiversità (CBD), La Commissione della FAO sulle RGAA (CGRFA) e il *Global Crop Diversity Trust* (GCDT):

Durante la decima Conferenza delle Parti (COP-10) della CBD, tenutasi a Nagoya, Giappone, l'ottobre scorso, è stato ratificato il cosiddetto "Protocollo di Nagoya" che riconosce il Trattato come uno dei quattro pilastri del sistema globale per l'accesso alle RG e per la condivisione dei benefici derivanti dal loro uso. A questo proposito è stato firmato un Memorandum di Cooperazione tra la CBD e il Trattato che riguarda gli argomenti trasversali di interesse comune tra i due organismi, quali l'accesso alle RG, una strategia per la salvaguardia e l'utilizzo sostenibile della biodiversità, la biodiversità e il cambio climatico, e la biodiversità agricola.

Per quanto riguarda la CGRFA, è stato firmato un *Joint Statement of Intent for Cooperation* con lo scopo di promuovere la graduale divisione funzionale delle iniziative e attività intraprese dai due organi; attualmente è in preparazione un *vision paper* per delineare la coerenza politica e la complementarità dei lavori tra il Trattato e la Commissione. Elementi fondamentali comprendono, tra l'altro, i risultati e le conseguenze del



Secondo Rapporto sullo Stato delle RGVAAs nel Mondo, l'implementazione e l'aggiornamento del Piano Globale di Azione sulle RGVAAs, l'aggiornamento degli Standard per le Banche di Geni e i lavori dell'*Intergovernmental Technical Working Group* per le RGVAAs della CGRFA (ITWG-PGRFA), parti dei quali sono compresi nel Multi-Year-Programme of Work della Commissione e saranno portati avanti durante la 5<sup>a</sup> Sessione della ITWG-PGRFA che si terrà dal 27 al 29 aprile 2011. In questa occasione, le possibilità di cooperazione tra i due organi saranno ulteriormente esplorate.

Il GCDT è specificamente dedicato alla conservazione a lungo termine di RGVAAs, incluse attività di rigenerazione, test di viabilità e risanamento dei materiali genetici conservati, e a dare sostegno alle collezioni *ex situ* a rischio. Si tratta, pertanto, di un elemento fondamentale della Strategia di Finanziamento del Trattato, come è stato riconosciuto nel *Relationship Agreement* tra il Trattato e il GCDT, firmato già durante la prima riunione del GB nel 2006.

Altre organizzazioni con le quali il Trattato condivide interessi o obiettivi trasversali includono la *World Intellectual Property Organization* (WIPO), l'*International Union for the Protection of New Varieties* (UPOV), la *United Nations Framework Convention of Climate Change* (UNFCCC), lo *United Nations Environmental Programme* (UNEP) e gli *International Agricultural Research Centres* (IARCs).

Nella **Risoluzione**, i delegati hanno concordato sull'importanza di continuare la cooperazione con tutte le organizzazioni internazionali indirizzate alla salvaguardia, accesso e utilizzo sostenibile delle RGVAAs, sottolineando la necessità di mutua partecipazione nelle rispettive riunioni e di sviluppare opzioni per la cooperazione nei diversi settori di interesse. Inoltre, un riferimento al ruolo elementare del GCDT è compreso nella Risoluzione sulla Strategia di Finanziamento.

**Realizzazione del Sistema Multilaterale (Art. 11)** Il Sistema Multilaterale (MLS) per l'accesso alle RGVAAs specificate nell'Allegato I del Trattato e la condivisione dei benefici derivanti dalla loro commercializzazione è il cuore del Trattato, vista la crescente interdipendenza dei Paesi per l'utilizzo delle RGVAAs. Le Parti Contraenti e altri utilizzatori inseriscono nel MLS, che è una banca di geni globale virtuale, le accessioni appartenenti alle specie concordate e che sono sotto il loro controllo e la loro gestione nonché mantenute a livello pubblico, mediante apposita notifica al Segretariato e indicazione della fonte elettronica delle informazioni collegate, rendendole così accessibili a livello globale senza restrizioni per la ricerca e il miglioramento genetico nel senso del Trattato. Lo scambio di questo materiale deve essere accompagnato dalla firma, da parte del donatore e del ricevente, di un "Accordo standardizzato di Trasferimento di Materiale" (sMTA), appositamente sviluppato per tener conto degli obiettivi del Trattato.

L'Art. 11.4 del Trattato stabilisce che lo stato di realizzazione del MLS sia monitorato regolarmente, anche per dare la possibilità al GB di analizzare eventuali problemi correlati e per decidere se continuare a dare libero accesso al materiale anche alle Parti Contraenti che non abbiano incluso le loro collezioni. A sette anni dall'approvazione del Trattato, il GB-4 è stata la prima occasione per avere una visione generale sull'implementazione del MLS:

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'inclusione del materiale nel MLS, è da tener presente lo stato giuridico-amministrativo diverso tra le singole categorie di collezioni. Si creano, quindi, situazioni diverse per la valutazione dei diversi casi:

- accessioni mantenute presso istituzioni pubbliche, considerate parte dei singoli programmi nazionali sulle RGVAAs: le collezioni mantenute da queste istituzioni sono legalmente parte dell'MLS, ma le Parti le devono identificare e comunicare al Segretariato;

- accessioni mantenute presso istituzioni private o comunque non sotto il controllo della Parte Contraente: le Parti Contraenti invitano queste istituzioni a includere il loro materiale nel MLS;

- accessioni conservate presso i Centri Internazionali di Ricerca in Agricoltura (IARCS): le IARCS non sono Parti Contraenti ma operando col mandato pubblico di vari paesi del mondo e istituzioni globali, quali anche la FAO e la Banca Mondiale, agiscono in rappresentanza della maggior parte delle Parti Contraenti.

L'analisi delle informazioni trasferite al Segretariato prima del GB-4 rivela che fino ad oggi sono state inserite nel MLS poco più di 1 milione (1.037.522) di accessioni, delle quali circa due terzi (693.752) sono conservate presso le IARCS; un terzo (318.001 accessioni) proviene da 14 Paesi europei, mentre il contributo ricevuto finora dalle altre regioni figura tra l'1 e il 2% ciascuna. Delle accessioni messe a disposizione dalle Parti Contraenti, quasi la totalità è sotto controllo e gestione pubblica.

Anche lo scambio di materiale sotto il MLS ammonta a circa un milione di accessioni, la maggior parte delle quali sono state donate o ricevute dagli IARCS, mentre per lo scambio di questo materiale sono stati utilizzati pochi sMTA. Finora non è ancora stato registrato nessun beneficio derivante direttamente dall'utilizzo del materiale scambiato.

Per quanto riguarda i maggiori problemi nell'implementazione del MLS, i Paesi riportano incertezze di carattere politico, legislativo e/o amministrativo, soprattutto sullo stato delle singole collezioni (che, ad esempio, possono essere mantenute in collaborazione pubblico-privato, che sono pubbliche ma non sotto il controllo del governo, ecc). Altri Paesi affrontano difficoltà più concrete di carattere tecnico-finanziario. Anche la definizione del materiale da inserire nel MLS può comportare procedure lunghe, ad esempio per chiarire se un'accessione sia davvero liberamente accessibile senza restrizioni o meno.

Nella **Risoluzione**, il GB conferma l'incarico del Comitato Tecnico sul MLS, al quale chiede un rapporto aggiornato che includa raccomandazioni, per la valutazione durante il GB-5. A questo scopo chiede a tutte le Parti Contraenti di riferire sulle loro RGVAA incluse nel MLS e/o di impegnarsi a includere le loro accessioni. Inoltre raccomanda ai Paesi di prendere misure legali o comunque misure appropriate per assicurare l'accesso a questo materiale entro un periodo di tempo ragionevole. Per quanto riguarda l'sMTA, il Comitato avrà il compito di elaborare raccomandazioni per il GB-5 che riguardino leggere modifiche nel testo volte a eliminare eventuali ambiguità interpretative da parte degli utenti.

In vista di una valutazione più completa della realizzazione del MLS, prevista durante il GB-5, le Parti Contraenti chiedono al Segretariato di compilare le informazioni aggiornate provenienti dalle Parti Contraenti.

**Procedure e meccanismi operativi per promuovere l'osservanza delle clausole del Trattato (Compliance) e per risolvere aspetti di mancata osservanza** Questo aspetto di carattere legale, che si riferisce all'Art 21 del Trattato, era rimasto parzialmente in sospeso dal GB-I. Le Parti Contraenti avevano concordato che le procedure e i meccanismi operativi sarebbero dovute essere di carattere cooperativo ed efficiente, oltre che facilitative e di sostegno. Le Parti Contraenti avevano inoltre concordato sull'istituzione di un Comitato sull'Osservanza.

Tra gli aspetti ancora da chiarire, vi erano rimaste, tra l'altro, questioni sulle modalità con cui le Parti Contraenti riferiscono sulle misure adottate per rispettare le regole del Trattato, le funzioni specifiche del Comitato (ad esempio in riferimento al monitoraggio degli aspetti di osservanza e alla formulazione di apposite raccomandazioni), e le modalità di avvio di un'indagine ufficiale sull'osservanza contro una Parte Contraente.

Con la **Risoluzione** adottata, le Parti Contraenti stabiliscono che la funzione del Comitato è di assistere il GB nel monitoraggio della realizzazione del Trattato, attraverso la raccolta e la visione delle informazioni relative provenienti dalle Parti Contraenti e altri utilizzatori e la preparazione di un rapporto per ogni riunione del GB; inoltre, il Comitato dovrà elaborare, per il GB-5, un formato standard di rapporto da utilizzare da parte delle Parti Contraenti. Entro tre anni dopo l'adozione di questo formato standard, e successivamente ogni cinque anni, le Parti Contraenti informeranno il Comitato circa le misure e iniziative intraprese per implementare il Trattato. La Risoluzione stabilisce inoltre che, nel caso di sospetto di non-osservanza da parte di una Parte Contraente, la Parte Contraente che si ritiene danneggiata informerà il Comitato che valuterà queste informazioni ed elaborerà una raccomandazione indirizzata alla Parte Contraente indagata; le informazioni e la raccomandazione saranno trattate con la massima riservatezza. Inoltre, la Risoluzione conferma che le procedure e i meccanismi operativi di osservanza dovranno tener conto dei bisogni speciali dei Paesi in via di sviluppo e dei Paesi con economie in transizione.

**Procedure per la Terza Parte Beneficiaria** Nel caso di dissonanze tra un Donatore e un Ricevente, lo sMTA prevede l'intervento in funzione di arbitro di un'entità che rappresenta sia il GB del Trattato sia il MLS. Su invito del GB nel 2006, questa entità è la FAO, che inizia, se necessario, un processo di mediazione tra e due Parti.

Nella **Risoluzione** adottata, il GB accetta le regole di mediazione elaborate da un apposito Comitato, che comprendono sezioni sul carattere formale, legale, applicativo e finanziario del meccanismo di mediazione.

**Budget per il biennio 2012-2013** Nel biennio passato, per la prima volta i contributi ricevuti per il Core Administrative Budget non erano sufficienti per le operazioni del Segretariato; è stato necessario, pertanto, prendere in prestito 716.000 US\$ dal Fondo di Emergenza istituito come capitolo indipendente nel Fondo per Finalità Specifiche. Questa cifra dovrà essere rimborsata al più presto possibile.

Saranno necessari 6,5 milioni di US\$ per le operazioni sotto il Core Administrative Budget (dei quali 4,5 milioni dovranno essere forniti attraverso contributi diversi dalla FAO), mentre il fabbisogno finanziario per le attività previste sotto il Fondo per Finalità Specifiche, oltre che per i progetti sopra menzionati, ammonta a 630.000 US\$. Queste attività saranno relative all'implementazione del Trattato in vista del Protocollo di Nagoya, alla promozione dell'utilizzo sostenibile delle RGVAA, a programmi di formazione e alla sensibilizzazione dell'opinione pubblica sul Trattato.



APPUNTAMENTI.....

.....NAZIONALI

**8-10 giugno, Rocca di Vignola:**

Convegno Nazionale sul Ciliegio: Innovazioni di prodotto e di processo per una cerasicoltura di qualità. Università di Bologna

Web: <http://www.ciliegio.unibo.it/>

**16 giugno: Reggia di Caserta:**

Convegno Ag.Ri.Ge.Net - Network per la salvaguardia e la gestione delle risorse genetiche agro-alimentari campane. CRA e regione Campania

Info: [agrigenetinformapepe@libero.it](mailto:agrigenetinformapepe@libero.it)

**23 luglio, CRA-FRU, Roma:**

50<sup>a</sup> Mostra Pomologica. Via Fioranello, 52, Roma

Info: [fru@entecra.it](mailto:fru@entecra.it)

APPUNTAMENTI.....

.....INTERNAZIONALI

**16-17 giugno, Bragança, Portogallo:**

Il Chestnut European Meeting: Production and Marketing.

Instituto Politécnico de Bragança.

Web: <http://rotadacastanha.utad.pt/eurocast/>

**27 giugno – 1 luglio, Kuala Lumpur (Malaysia):** II

International Symposium on Underutilized Plants: Crops for the Future - Beyond Food Security. ISHS.

Web: <http://www.cffsymposium2011.org/>

**20-24 giugno, Erevan, Armenia:**

XV International Symposium on Apricot Breeding and Culture. ISHS

Web: <http://www.apricot2011.com/>

**19-22 giugno, Opatija, Croazia:**

XXII EUCARPIA Mais and Sorghum Conference

Web: <http://www.eucarpia2011.poljin.hr/>

**22-26 giugno, Zlatibor, Serbia:**

X International Rubus and Ribes Symposium. ISHS.

Web: <http://www.x-rubusribes.agrif.bg.ac.rs/>

**6-9 luglio, Saas-Fee, Svizzera:** I International

Symposium on Medicinal, Aromatic and Nutraceutical Plants from Mountainous Areas.

ISHS

Web:

<http://www.agroscope.admin.ch/mapmountain/>

**18-22 luglio, FAO, Roma:**

Thirteenth regular Session of the Commission on Genetic resources for Food and Agriculture.

Web: <http://www.fao.org/nr/cgrfa/cgrfa-meetings/cgrfa-comm/en/>

*Affinché questo bollettino diventi uno spazio di discussione e dibattito sulle tematiche riguardanti il reperimento, la conservazione e la caratterizzazione delle risorse genetiche vegetali e più in generale la salvaguardia e l'uso sostenibile dell'agrobiodiversità in Italia, invitiamo tutti coloro siano interessati a tali argomenti ad inviarci contributi di varia natura (review, lettere, informazioni su convegni, ecc) da pubblicare su questo "Notiziario"*

**CRA-Centro di Ricerca per la Frutticoltura**

Via di Fioranello, 52 00134 Roma

p.f. Risorse Genetiche Vegetali

Tel. 06.7934811 Fax 06.79340158

<http://frutticoltura.entecra.it>

**Direttore responsabile:**

**Carlo Fideghelli**

**Comitato di redazione:**

**Petra Engel**

[petra.engel@gmail.com](mailto:petra.engel@gmail.com)

**Mario Giorgioni**

[mario.giorgioni@entecra.it](mailto:mario.giorgioni@entecra.it)