



MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

*La Cooperazione al cuore  
del Mediterraneo*



*La Coopération au coeur  
de la Méditerranée*

# Progetto PYRGI

## Strategia d'impresa in settori di nicchia per l'economia agroindustriale del Mediterraneo

### COMPONENTE 3

#### INDAGINE FITOCHIMICA E SVILUPPO DEI PRODOTTI AGROALIMENTARI E ORNAMENTALI

*Prodotto 15. Miglioramento genetico  
delle piante ornamentali*



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



REGIONE LIGURIA



REGIONE  
TOSCANA



Collectivité  
Territoriale de  
CORSE

Cullettività  
Territoriale di  
CORSICA

Programma cofinanziato con il Fondo Europeo  
per lo Sviluppo Regionale



Programme cofinancé par le Fonds Européen  
de Développement Régional



*La Cooperazione al cuore  
del Mediterraneo*

*La Coopération au coeur  
de la Méditerranée*

## DESCRIZIONE DEL PRODOTTO

All'interno della componente 3, azione 3.3, il partner di progetto Hybrida s.r.l. ha svolto un'attività di miglioramento genetico, la cui ricerca si è sviluppata secondo le seguenti fasi:

- individuazione di generi botanici migliorabili per creare nuovi prodotti;
- reperimento del materiale vegetale;
- studio delle caratteristiche commerciali e della possibilità di ibridazione sul materiale reperito;
- ibridazione e/o applicazione di tecniche di laboratorio per introdurre variabilità;
- selezione delle popolazioni ottenute.

Tra i generi botanici interessanti con possibilità di miglioramento sono stati scelti l'Aubrieta (Brassicaceae), l'Iberis (Brassicaceae), l'Helichrysum (Asteraceae); la Salvia già iniziata in altro programma di ricerca è stata aggiunta in stadio più avanzato durante l'ultima parte del progetto.

Per i semplici cicli biologici e la messa a punto delle tecniche, un programma di miglioramento genetico necessita un periodo di avvio di almeno 5 anni. Parte del lavoro svolto si trova quindi, ancora in fase di valutazione, nonostante questo sono già stati individuate nuove varietà di Aubrieta ed un ecotipo di Helichrysum. Altri Helichrysi, un Iberis ed alcuni cv di Salvia sono in stato avanzato di selezione.

## DESCRIPTION DU PRODUIT

Dans la section 3, action 3.3, le partenaire Hybrida s.r.l. a conduit une activité d'amélioration génétique. La recherche s'est déroulée selon les étapes suivantes:

- identification des genres botaniques susceptibles de subir une amélioration génétique dans le but de créer de nouveaux produits;
- collecte du matériel végétal;
- étude du matériel collecté en fonction de ses caractéristiques commerciales et de la possibilité d'hybridation;
- hybridation et/ou application de techniques de laboratoire pour introduire la variabilité génétique;
- sélection des populations obtenues.

Parmi les genres botaniques intéressants et présentant des possibilités d'amélioration génétique, ce sont l'Aubriète (Brassicacées), l'Ibéris (Brassicacées) et l'Hélychryse (Astéracées) qui ont été sélectionnés; la sauge faisant déjà l'objet d'un autre programme de recherche, elle n'a été incluse qu'à un stade avancé du projet, et plus précisément au cours de la dernière partie.

Pour ce qui est des simples cycles biologiques et de la mise au point des techniques, un programme d'amélioration génétique nécessite d'une période de démarrage d'au moins 5 ans. Bien qu'une partie du travail de recherche soit donc encore en cours d'évaluation, de nouvelles variétés d'Aubriète et un écotype d'Hélychryse ont déjà pu être identifiés, alors que d'autres Hélychryses, un Ibéris et quelques cv de Sauge se trouvent actuellement en phase de sélection avancée.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNIA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



REGIONE LIGURIA



REGIONE  
TOSCANA



Collectivité  
Territoriale de  
CORSE  
Cullettività  
Territoriale di  
CORSICA





*La Cooperazione al cuore  
del Mediterraneo*

*La Coopération au coeur  
de la Méditerranée*

## **PRODOTTO 15a**

# **REPORT dell'ATTIVITÀ SVOLTA relativa al MIGLIORAMENTO GENETICO**



## PREMESSE

É importante premettere che qualsiasi programma di miglioramento genetico consta di alcune fasi preliminari obbligate:

- 1) la ricerca di una collezione di tipi diversi geneticamente compatibili,
- 2) lo studio delle caratteristiche da migliorare per ottenere un prodotto commerciale,
- 3) la possibilità di moltiplicazione per rendere facilmente disponibile il prodotto,
- 4) la messa a punto della tecnica di ibridazione e/o di altra tecnica atta ad aumentare la variabilità,
- 5) l'analisi della possibile variabilità ottenibile sui caratteri da migliorare.

Successivamente a queste considerazioni può iniziare un programma di miglioramento genetico vero e proprio, posto che durante la fase di studio uno dei punti di cui sopra dimostri l'impossibilità o l'eccessiva difficoltà ad ottenere il nuovo prodotto.

Date queste premesse, abbiamo preso inizialmente in considerazione numerosi tipi di pianta, consci in partenza, che parte di esse non ci avrebbero portato ad alcun risultato.

Per il semplice tempo necessario alla coltivazione, alle fioriture ed alle pratiche di cui sopra, in ben poche piante l'ottenimento di un nuovo tipo richiede meno di 5 anni.

Il tempo limitato del progetto non ci permette, allo stato attuale, di portare tra i prodotti finali, una parte di essi che, per ciclo di coltivazione e tempi tecnici è tuttora in fase di valutazione.

In conseguenza delle precedenti premesse il nostro lavoro si è svolto in quattro fasi principali.

- 1. **Studio bibliografico e successivo reperimento** di specie autoctone o specie adattabili all'ambiente Mediterraneo, con particolare attenzione a specie aromatiche e specie adatte ad un florovivaismo eco-sostenibile. In questa fase si sono svolte numerose uscite in ambiente naturale alla ricerca di piante precedentemente identificate durante lo studio bibliografico. La ricerca si è rivolta principalmente a genus con diffusione commerciale minima ma già utilizzati correntemente nel floro-vivaismo e, quando possibile, autoctoni sul territorio. In particolare abbiamo pensato a coltivazioni di nicchia limitate al momento, dalla scarsa variabilità del prodotto e/o dalla difficoltà di coltivazione.
- 2. **Prove di moltiplicazione agamica**, con coltivazione di piante madri e radicazione di talee, in quanto la possibilità di una propagazione efficace è la base per poter rendere disponibile ai coltivatori il prodotto.
- 3. **Valutazione della possibilità di ottenere variabilità**. Primo approccio di miglioramento genetico tradizionale tramite incrocio ed ottenimento di ibridi, in seconda fase applicazione di tecniche di laboratorio per aumentare la variabilità e facilitare gli incroci inter-specifici. Previa la coltivazione in vitro del materiale vegetale, si è iniziato a mettere a punto una tecnica di induzione di poliploidia ed a studiare la possibilità di ricorrere all'embryo rescue per superare le barriere di sterilità inter-specifica.
- 4. **Selezione** di tipi con caratteristiche commerciali sulla popolazione ottenuta.

Nelle prime due parti del progetto sono state considerate diverse piante.

Nella lista qui di seguito, vengono menzionate solo le specie o i genus che sono pervenuti alla fase 2, le piante oggetto del solo studio bibliografico non verranno considerate. Alcune piante prese in esame ed abbandonate vengono solo citate.

**Il genere *Chelone***, raggruppa alcune specie del continente americano. Si tratta di piante con buona valenza decorativa, poco conosciute ed utilizzate in Italia. Questo genere presenta fiori riuniti in spighe, e foglie di un bel verde scuro. Abbiamo acquistato semi di *Chelone obliqua* con fiori rosa e *Chelone lyonii* con fiori bianchi. La specie *C. obliqua* si è dimostrata più vigorosa ed ha presentato una migliore fioritura. Il genere è stato scartato per la tendenza a disseccamenti delle foglie per bruschi cali di umidità.

**Il genere *Stachys***, raggruppa numerose specie autoctone sulle nostre montagne. La ricerca bibliografica ci ha fatto identificare come interessanti: *Stachys alpina*, *Stachys annua*, *Stachys officinalis* e *Stachys sylvatica*. Quest'ultima è stata rinvenuta in valle Pesio vicino a Lurisia. Alcune talee portate in azienda hanno radicato e sono cresciute con buona vigoria e rusticità. Non avendo trovato altre specie durante le escursioni in ambiente del primo anno, abbiamo preferito concentrarci su altri generi botanici, il genere potrebbe comunque presentare un certo interesse per la variabilità di portamento e colore.

**La Satureja hortensis e la S. montana**, comunemente nota come Santoreggia discretamente diffusa nella riviera francese, in Corsica ed in Liguria, fa parte delle aromatiche comuni utilizzate in cucina, viene venduta in vasetti o in fronde recise.

Durante alcune escursioni di ricerca in ambiente naturale, abbiamo rinvenuto la *S. montana* sempre nella forma con fiori bianchi, salvo minime variazioni di tono di colore. Le talee portate in azienda hanno radicato e si sono adattate senza problemi alla coltivazione, nessuno degli individui valutati ha mostrato variabilità marcata rispetto agli altri.

Le accezioni di *S. montana*, sono state raccolte, rispettivamente:

- Valle del Cagne Zona Saint Jeannet (Nice, FR),
- Valle Nervia, zona monte Toraggio (IM),
- Valle Argentina, zona Pin, presso Realdo (IM),
- Valle Argentina, zona Passo della Guardia presso Triora (IM),
- Valle Pennavaire zona Castelbianco (SV),
- Valle Scrivia zona Crocefieschi (Ge).

La coltivazione e la valutazione delle piante non ha riscontrato alcuna variazione significativa che faccia pensare alla possibilità di identificare ed introdurre ecotipi con caratteristiche migliori di quelli attualmente utilizzati.

La quasi totale mancanza di variabilità, unita alla difficoltà di effettuare incroci, ci ha fatto desistere dal proseguire con questa pianta fino alla terza fase del progetto.

**Il genus Iberis**, Brassicacea, già utilizzata nella specie *Iberis semperflorens* da alcuni coltivatori Albenganesi per produrre vasi fioriti durante il tardo autunno e l'inverno. Volgarmente conosciuta da coltivatori e commercianti come 'nevina'.

Piante di *I. saxatilis*, rinvenute durante una delle ricerche in natura, ci hanno fatto pensare alla possibilità di ampliare l'offerta di questa pianta, considerando che le sue caratteristiche di resistenza agli stress idrici, crescita a basse temperature, fioritura precoce, ben si adattano al nostro territorio ed alla necessità di un floro-vivaismo a basso impatto ambientale.

Durante il primo anno abbiamo rinvenuto piante di *Iberis saxatilis* ed *Iberis aurosica* a fine Giugno in:

Valle Tanaro sul Monte Mongioie (CN),

Valle Ellero presso Cima delle Saline (CN), in quest'ultimo sito, le piante in oggetto presentavano una sfumatura lilla; in entrambi i casi non abbiamo trovato semi maturi di *I. aurosica* né è stato possibile radicare talee di questa specie, nel caso dell' *Iberis saxatilis*, siamo riusciti a radicare e coltivare 3 piante.

Semi di *Iberis amara*, *I. sempervirens*, *I. semperflorens*, *I. umbellata* e *I. crenata* sono stati acquistati, germinati e coltivati in vaso.

In tutte le specie si è rilevata una certa variabilità nell'habitus vegetativo, nella precocità e quantità di fioritura, talvolta anche nella quantità di fiori per stelo, nella grandezza dei petali e nel colore (Iberis Allegato 1).

È stato possibile moltiplicare per talea tutte le specie, ma spesso con percentuali di perdita molto alta e con tempi di radicazione superiori ai 30 giorni. La propagazione vegetativa è risultata favorita dal taleaggio su piante madri ombreggiate e poco lignificate. In alcuni casi su *Ib. sempervirens* e *saxatilis* si sono rilevati attacchi fungini, a livello del colletto e radicale. Ad un esame microscopico si sono identificate spore di *Pythium*; apparentemente gli attacchi del parassita sono stati favoriti da un eccesso di umidità.



MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

La Cooperazione al cuore  
Del Mediterraneo

La Coopération au coeur  
de la Méditerranée

PAGINA 4

specie	variab. portamento	variab. colore	malattie	vocazione vaso
<i>Iberis semperflorens</i>	si	no	-	si +
<i>Iberis semperfvirens</i>	si	limitata	funghi vasc.	si
<i>Iberis umbellata</i>	limitata	viola, bianco, crema, borgogna	Thrips e afidi	limitata
<i>Iberis crenata</i>	si	bianco, vi sfumato	Thrips	limitata
<i>Iberis saxatilis</i>	si	no	funghi vasc	si

Sono stati rilevati anche problemi per attacchi di afidi e Thrips sp., in particolare su *Iberis umbellata*. Il contenimento dei patogeni è stato effettuato con successo utilizzando prevalentemente metodi biologici.

Studiando al microscopio stereoscopico i fiori durante le diverse fasi di sviluppo, abbiamo rilevato all'inizio della fioritura, una disparità di maturazione tra gameti maschili e femminili che permette una parziale allogamia. Basandoci su questo abbiamo tentato di effettuare incroci intra ed inter-specifici. Durante l'anno 2012 sulle piante ottenute da seme abbiamo effettuato una prima selezione che ha portato ad individuare alcuni individui con migliori caratteristiche di portamento, precocità e fioritura. In particolare si sono selezionati 5 cloni di *I. semperflorens* e da semi ottenuti su piante di *Iberis saxatilis* su cui si era tentato di incrociare *Iberis semperflorens*, sono state ottenute, tra le altre, due piante con ottimo accostamento e grande precocità di fioritura. Le due selezioni in oggetto sono state nominate rispettivamente *Ib sax01* e *Ib sax02* (*Iberis* Allegato 2).

Difficile dire se si tratta di autofecondazioni o ibridi inter-specifici, le piante si presentano molto simili al *I. saxatilis*, ma con fiori più grandi ed in numero maggiore per stelo.

Sia i cloni selezionati di *Iberis semperflorens*, sia i due codici di *Ib.saxatilis* sono in fase di valutazione. Durante la primavera 2013 parte delle piante dei codici denominati *sax01* e *sax02* hanno mostrato problemi legati al taleggio sviluppando piante disformi tra loro, i cloni di *I. semperflorens* sono stati piantati e saranno selezionabili a partire dall'autunno 2013.

Altri semi ottenuti da prove di incrocio sono attualmente in valutazione in azienda.

Questo prodotto viene attualmente moltiplicato dai coltivatori per talea o per seme. A parte alcune linee proposte da ditte di sementi, ogni coltivatore rimoltiplica le piante per la nuova stagione utilizzando quelle rimaste dall'anno precedente; considerando la notevole difficoltà della moltiplicazione agami-





MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

*La Cooperazione al cuore  
Del Mediterraneo*

*La Coopération au coeur  
de la Méditerranée*

PAGINA 5

ca e la variabilità delle piante ottenute da seme, il prodotto finale si presenta spesso poco omogeneo. Riteniamo che la selezione di cloni più precoci, meglio accestiti e più fioriferi, può contribuire ad un sviluppo del mercato ed ad una ottimizzazione delle coltivazioni. A questo scopo oltre ad identificare cloni e varietà ottimali, si sono svolte prove di propagazione in vitro per costituire nuclei di partenza con buone caratteristiche vegetative.

Si sono utilizzati apici vegetativi, sterilizzati in soluzione al 2% di ipoclorito di sodio addizionata con un tensioattivo (tween) per 30 minuti.

Gli apici sono poi stati prelevati sotto cappa sterile utilizzando un microscopio stereoscopico e posti su un mezzo di coltura Murashige e Skoog addizionato con 0,3 mg/lit di acido indol-acetico (IAA) ed 1 mg/lit di Kinetina, saccarosio 30 gr /lit e 7,5 gr/lit di Agar.

Gli apici si sono sviluppati regolarmente, dopo circa 3 settimane le plantule sono state trapiantate su mezzo identico ma con benzil-amino-purina (BAP) in dose di 0,5mg/lit al posto di IAA e Kinetina, allo scopo di favorire lo sviluppo di germogli avventizi e procedere alla micro-propagazione.

Per aumentare la variabilità ed ottenere piante poliploidi durante la micropropagazione, parte degli apici è stata sottoposta a trattamento in vitro con oryzalina (Vedi allegati Laboratorio ). Parte delle piante così trattate è da poco in prova in condizioni normali di coltivazione.

**Il genere Teucrium** comprende piante da erbacee ad arbustive, in alcuni casi aromatiche, sempre molto rustiche e resistenti. Alcune specie sono autoctone in Liguria, altre, si adattano bene ai nostri climi. Durante la ricerca in ambiente naturale, sono state rinvenute piante di *Teucrium lucidum*, *T. montanum* e *Teucrium chamaedrys* più precisamente:

Valle Tanaro presso sorgenti del Tanaro (CN) *Teucrium lucidum*,

Valle Argentina presso Passo della Guardia (IM) *Teucrium lucidum*,

Zona Turbie presso Montecarlo (FR) *Teucrium chamaedrys*,

Alta Valle Nervia (IM) presso Monte Grai *Teucrium montanum*,

Valle Roya presso Saorge (FR) *Teucrium montanum*,

Per ciascuna accezione trovata è stato possibile prelevare, radicare e coltivare piante, senza particolari problemi, per il *T. montanum* della Valle Nervia sono stati prelevati semi poi germinati e coltivati.

Piante di *Teucrium betonicum*, *T. hirsanicum*, *T. flavum*, *T. kotschyannum*, *T. asiaticum*, *T. trifidum*, *T. frutticans* e *T. x lucidris* ci sono state fornite dal CRA-FSO, semi di *Teucrium montanum* sono stati acquistati e coltivati presso la ditta Jellito.

Le piante di *T. montanum* non hanno mostrato alcuna differenza tra i semi raccolti in natura e i semi comprati.

Tutte le specie sono state coltivate in vaso di 15 cm (Allegato *Teucrium*); le specie con piante più grandi (*T. betonicum*, *T. frutticans*) sono state poste anche in vaso da 22 cm.





MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

La Cooperazione al cuore  
Del Mediterraneo

La Coopération au coeur  
de la Méditerranée

PAGINA 6

specie	vocazione vaso	fiore decorativo	fogliame decorat.	Giardino	aroma
T. betonicum		☆		☆☆	☆
- T. fruticans		☆	☆	☆☆	
T. hirsanicum		☆		☆☆	
- T. asiaticum					sgradevole
T. kotschyanum					☆
T. chamaedrys	☆	☆	☆	☆	☆
T. lucidum	☆	☆		☆	
T. x lucidris	☆	☆	☆	☆☆	
T. montanum	☆	☆		☆	
T. flavum	☆	☆	☆	☆☆	
T. triphidum		☆		☆	

Si sono tentati incroci inter-specifici (Vedi allegato) soprattutto tra le specie a fiore più grande: T. betonicum, T. flavum, T. x lucidris e T. fruticans. Tutte le piante ottenute si sono rivelate autofecondazioni, salvo una (T. betonicum x T. kotschyanum), la pianta mostra foglie più piccole ed un aroma più spiccato delle due specie genitrici, nell'anno 2012, la pianta ibrida ha continuato a vegetare senza fiorire, rivelandosi più lenta e meno vigorosa delle due specie originali ma con profumo migliore e più intenso.

Anche su alcuni Teucrium a partire dal 2012 sono state effettuate prove di moltiplicazione in vitro per sottoporre parte delle specie a trattamento poliploidizzante con oryzalina.

Si sono effettuate anche alcune prove di resistenza in acqua del fiore reciso, mentre il T. betonicum, ed il T. fruticans, non si sono rivelati molto idonei, sia per la scarsa durata sia per l'attitudine a perdere precocemente i fiori della spiga; il T. hirsanicum ha mostrato invece una discreta durata del fiore reciso



(11 giorni, su test in acqua con 0,5% di ipoclorito). Nonostante anche i fiori di questa specie tendano a cadere, il valore decorativo non viene compromesso sia per la forma della spiga che per la continuazione della fioritura.

**Il genus Aubrieta**, nuovamente ci siamo interessati ad una crucifera per la facilità di crescita e la fioritura a basse temperature. In passato comunemente usata nei giardini mediterranei è progressivamente quasi scomparsa, sostituita dalla grande offerta di piante primaveril. Esistono alcune varietà inglesi moltiplicate per seme e probabilmente ibride tra *A. cultorum* e *A. deltoidea*, in Italia la *A. deltoidea* è presente in Sicilia e segnalata nel sud della Francia.

L' *Aubrieta columnae* è segnalata in Liguria e provenza oltre ad alcune regioni del sud Italia.

Al momento l' *aubrieta* è venduta in alcuni garden, ma non è particolarmente utilizzata per la mancanza di varietà omogenee adatte al floro-vivaismo industriale.

Durante le escursioni in natura, non abbiamo mai trovato questa specie. Le cultivar utilizzate durante il progetto sono state in parte acquistate in forma di seme, in parte reperite in garden o giardini italiani e francesi.

È possibile moltiplicare la *Aubretia* per talea, ma la pianta deve essere giovane e le talee devono essere prelevate nelle parti tenere della pianta. Durante i mesi più caldi la radicazione è migliore se le piante madri sono mantenute in condizioni di ombra e con una soluzione nutritiva ad alto contenuto di azoto, effetto positivo hanno anche applicazioni gibberelline 7/10 gg prima del taleaggio.

I limiti più evidenti che abbiamo riscontrato in questo prodotto è la tendenza delle foglie basali ad imbrunire in condizioni di stress (Allegato *Aubrieta*) e il tempo di fioritura limitato al periodo primaverile, pur trattandosi di una perenne.

Tra i maggiori vantaggi la velocità di sviluppo in condizioni di bassa luminosità e temperatura, la grande rusticità delle piante, la buona resistenza alla mancanza d'acqua e la formazione di cuscinetti compatti che impediscono alle infestanti di svilupparsi. Nel ponente ligure con impianto nella prima metà di Dicembre è stato possibile ottenere vasi pronti per la vendita a fine febbraio.

Vista la possibilità di reperire una sufficiente variabilità (Allegato *Aubrieta*), già dall'inizio abbiamo iniziato un programma di ibridazione, volto ad ottenere una linea più resistente agli stress, con più colori, fiori grandi e persistenza di fioritura.

La variabilità del genus permette la selezione di piante compatte e decumbenti, colori rosa, lavanda, blu, azzurro e fucsia. Molti individui hanno mostrato una buona resistenza all'imbrunimento delle foglie. Alla fine del 2012 siamo riusciti ad ottenere un campione di 4 varietà commercializzate dalla ditta Syngenta per metterle a confronto con quelle ottenute nel nostro programma di miglioramento. Dette varietà cresciute insieme ai nostri ibridi hanno mostrato foglie e fiori più piccoli, evidenziando una origine genetica distinta.

**Il genere Helichrysum.** originario del bacino del mediterraneo e dell’Africa meridionale, è usato in cucina, come pianta medicinale e più recentemente per l’estrazione di oli aromatici e componente di prodotti cosmetici.

Molto diffuso nell’ambiente mediterraneo particolarmente con la specie *H. italicum*, mostra ecotipi ben differenziati da una zona all’altra.

Pianta particolarmente resistente alla siccità, utilizzabile nei giardini come landscaping per le foglie argentate ed il profumo intenso, come vaso fiorito e per la produzione di fiori recisi.

Le specie più coltivate sono l’*H. italicum* seguito dall’*H. orientalis*, quest’ultimo il più usato per produrre fiore reciso.

Durante le escursioni in ambiente è stato rinvenuto e raccolto *H. italicum* e data la notevole variabilità di questa specie, le piante raccolte sono state identificate da numeri (1,2...):

*Helichrysum italicum* (1st) zona S.Pietro Sanremo (IM) - forma strisciante;

*Helichrysum italicum* (3) Finale Ligure (SV), simile alla cv Miel e Curry fornita dal CRA-FSO;

*Helichrysum italicum* Crocefieschi (2) (GE) forma compatta con foglie corte;

Altre specie e cv ci sono state fornite dal CRA-FSO di Sanremo:

*Helichrysum italicum* (4) proveniente dalla zona di Siena,

*Helichrysum* cv Miel e Curry;

*Helichrysum scandens*;

*Helichrysum angustifolia*;

*Helichrysum serotinum*;

*Helichrysum angustifolia* subsp Korma

*Helichrysum microphyllum*;

*Helichrysum orientalis*;

*Helichrysum hyblaicum*;

*Helichrysum panormitanum*;

*Helichrysum italicum* subsp. *errerae*;

*Helichrysum petiolatum*;

*Helichrysum petiolatum* subsp *lime*;

*Helichrysum doerfloeri*;

*Helichrysum sanguineum*;

Tutte le specie sono state valutate in coltivazione in vaso con numero di piante variabile da 15 a 30,, sulla base di questa prima valutazione abbiamo selezionato direttamente l’*Helichrysum microphyllum* come potenziale prodotto da vaso.

Tra tutte le specie esaminate l’unica che ha dato problemi di scarsa resistenza allo stress, e attacchi



fungini è stato l'*Helychrisum doerfloeri*.

L' *Helichrysum* è una composita e presenta capolini composti con fiori estremamente piccoli. (*Helichrysum Allegato1*)

Per mettere a punto una metodica di incrocio abbiamo iniziato a studiare con un microscopio stereoscopico i capolini delle diverse specie, in momenti diversi di fioritura. Parte dei fiori sono stati dissezionati al microscopio utilizzando lamette per asportazione di meristemi.

Dopo numerose osservazioni è emerso che il capolino pur non presentando fiori ligulari come altre compositae, iniziava la fioritura dalla parte esterna presentando parte dei fiori con i gameti solo femminili. I fiori ermafroditi generalmente più centrali, si sviluppano successivamente, permettendo, di effettuare alcuni incroci allogamici.

Per ridurre la possibilità di autofecondazioni, su parte dei capolini da utilizzare come madri abbiamo asportato i fiori centrali ma spesso questa pratica ha portato all'aborto anche dei fiori esterni.

Madre	Padre	n. capolini madre	n. semi ottenuti	n. pnt germinate	Variabilità	Nota
<i>H. panormitanum</i>	<i>H. doerfloeri</i>	1	30	21	no	
<i>H. microphyllum</i>	<i>H. scandens</i>	8	150	95	SI	Poco inter.
<i>H. hibleaeum</i>	<i>H. scandens</i>	1	9	4	no	
<i>H. italicum (3)</i>	<i>H. scandens</i>	2	30	16	no	
<i>H. panormitanum</i>	<i>H. orientalis</i>	6	200	144	SI	Molto inter.
<i>H. panormitanum</i>	<i>H. doerfloeri</i>	2	60	51	SI	Molto inter.
<i>H. panormitanum</i>	<i>H. italicum (3)</i>	1	12	7	Scarsa	
<i>H. angustifolia</i>	<i>H. panormitanum</i>	1	6	3	N.rilev.	
<i>H. italicum (4)</i>	<i>H. orientalis</i>	1	10	3	N.rilev.	
<i>H. scandens</i>	<i>H. panormitanum</i>	1	12	4	Scarsa	
<i>H. scandens</i>	<i>H. italicum (4)</i>	1	18	5	SI	Poco inter.
<i>H. scandens</i>	<i>H. orientalis</i>	1	7	4	SI	Poco inter.
<i>H. errerae</i>	<i>H. panormitanum</i>	1	1	1	N.rilev.	
<i>H. doerfloeri</i>	<i>H. orientalis</i>	1	7	5	SI	
<i>H. orientalis</i>	<i>H. scandens</i>	1	14	2	N.rilev.	
<i>H. orientalis</i>	<i>H. italicum (3)</i>	1	11	7	Scarsa	
<i>H. italicum (3)</i>	<i>H. panormitanum</i>	2	53	36	Scarsa	Poco inter.
	<b>Totali</b>	<b>32</b>	<b>630</b>	<b>408</b>		
Autofecondazioni						
Miel e Curry ( <i>H italicum</i> )			5	2	N.rilev.	
<i>H. errerae</i>			6	4	SI	
<i>H. panormitanum</i>			14	8	SI	
<i>H. microphyllum</i>			18	12	No	
<i>H. angustifolia</i>			23	14	Scarsa	
<i>H. orientalis</i>			20	0		
	<b>Totali</b>		<b>86</b>	<b>40</b>		
	<b>Totali</b>		<b>716</b>	<b>448</b>		



Specie/cv	Ecotipo	Vaso	fiore reciso	Landscaping	aroma
H. italicum	1st	-		☆☆	☆
H. italicum	2	☆			☆
H. italicum	3	☆	☆	☆☆	☆☆
H. italicum	4	☆		☆☆	☆
Miel e Curry		☆	☆	☆☆	☆☆
H. petiolatum				☆☆	
H. petiolatum	Lime			☆☆	
H. orientalis		☆	☆☆	☆☆	
H.scandens				☆	☆
H. microphyllum		☆☆		☆	
H. errerae		☆		☆	
H. panormitanum		☆		☆☆	
H. angustifolia		☆		☆☆	
H. sanguineum		-			
H. hyblaeum		☆			
H. doerfloeri		-			
H. serotinum		☆		☆	

Per meglio valutare le condizioni della fioritura con il microscopio ed effettuare gli incroci le piante sono state coltivate in vaso di 15 cm di diametro.

Data la difficoltà di individuare il punto migliore di maturazione dei pistilli, lo stesso fiore è stato fecondato più volte con il polline della cv paterna.

Il polline è stato prelevato su capolini che non sono poi stati utilizzati come madri.

Su ogni capolino utilizzato come madre, previa opportuna catalogazione dell'incrocio è stata usata una sola specie/cv padre.

A partire dall'estate del secondo anno si sono effettuati numerosi incroci:

La variabilità riscontrata ci fa sperare di poter già nel prossimo anno, disporre di alcuni ibridi con nuove caratteristiche. Non sicuri di poter ottenere variabilità attraverso gli incroci, già durante l'estate 2012 piante di Helychrisum orientalis sono state introdotte in vitro allo scopo di tentare di aumentare

la poliploidia, tali piante sono attualmente in esame in coltivazione insieme alla specie originale. Vedi allegato Helychrisum.

**Il genus Salvia** è stato preso in considerazione solo nella fase finale del progetto, in quanto già studiato in un programma di ricerca precedente. Hybridia ha ottenuto numerose nuove varietà ed in particolare sta sviluppando due linee innovative derivanti da incroci interspecifici:

Salvia splendens x S. buchananii

Salvia miniata x S. buchananii.

Gli ibridi in oggetto mostrano caratteristiche tali da far pensare alla possibilità di una nuova linea di salvie ornamentali adatta a vaso e giardini.

Su entrambi gli ibridi, finora, non è stato possibile continuare gli incroci; nel primo caso in quanto triploide e nel secondo caso per la sterilità dei gameti. Su entrambe le linee durante l'estate 2012 abbiamo iniziato la moltiplicazione in vitro per tentare la duplicazione cromosomica e ripristinare la fertilità. Tra la primavera e l'autunno 2012 abbiamo continuato il programma di incroci su Salvia coinvolgendo numerose specie:

S. buchananii, S. miniata, S. splendens, S. muiirii, S. namaensis, S. somalensis, S. dolomitica, S. involu-crata, S. microphilla, S. jamensis, S. coccinea ed i codici ottenuti dal nostro programma di miglioramento.

Ad oggi disponiamo di alcune varietà semi-commerciali e durante la tarda primavera/ estate 2013 arriveranno ulteriori ibridi in selezione. Dal mese di Maggio 2013 saranno posti a germinare i semi ottenuti con gli incroci svolti durante l'autunno 2013.

## RISULTATI

Come già anticipato nelle premesse, 3 anni sono un tempo troppo breve per poter conseguire un nuovo prodotto. Nonostante ciò abbiamo ottenuto nuove varietà con caratteristiche più che sufficienti per la produzione commerciale, sul genus aubretia. Promettenti, ma ancora da vagliare i 2 codici di Iberis ed i cloni di I. semperflorens.

Durante i test in vaso abbiamo identificato in una delle accezioni di Helychrisum microphillum, fornite dal CRA-FSO, un prodotto interessante e direttamente utilizzabile per la coltivazione in vaso, sempre su Helychrisum, grazie alla collaborazione con il CRA-FSO ed alla variabilità ottenuta con incrocio siamo certi di poter individuare altri prodotti in un breve periodo.

Rimandiamo all'allegato prodotti per ulteriori informazioni.



MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

Helichrysum ALLEGATO 1

Hybrida  
flower breeders



H. italicum ecot. 1  
prov. S. Pietro (IM)



H. italicum ecot. 3  
prov. Finale (SV)



H. italicum ecot. 2  
prov. Crocefieschi (GE)



cv Miel e curry



H. panormitanum  
boccioli



H. italicum



Fiori unisessuali femminili





MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

Ricerca in ambiente naturale

Hybrida  
flower breeders



Iberis aurosica  
Valle Tanaro (CN) Monte Mongioie



Iberis aurosica  
Valle Ellero (CN) Cima delle Saline



Iberis saxatilis  
Valle Tanaro (CN) Monte Mongioie



Teucrium montanum  
Valle Nervia (IM) Monte Grai

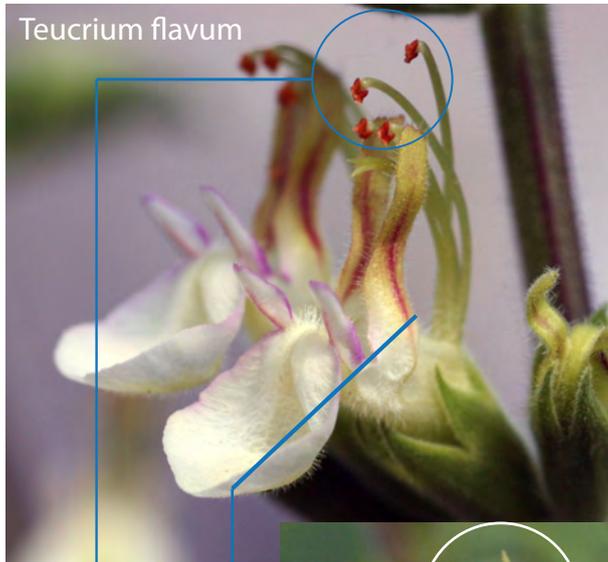


Satureja montana  
Valle Argentina (IM) passo della Guardia





### Metodologia di incrocio



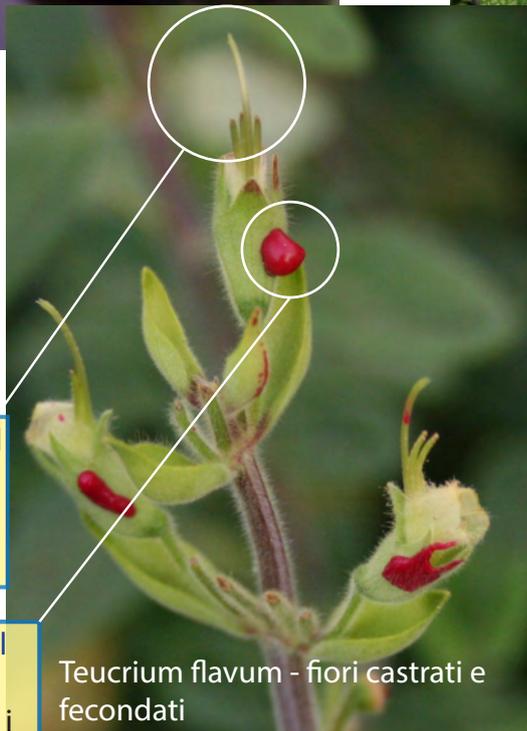
Teucrium flavum

**1** Asportazione delle antere

**2** Asportazione dei petali

Fecondaz. del  
**3** pist. esposto con il polline padre

Coloraz. del calice per  
**4** raccogliere i semi solo su i fiori fecondati



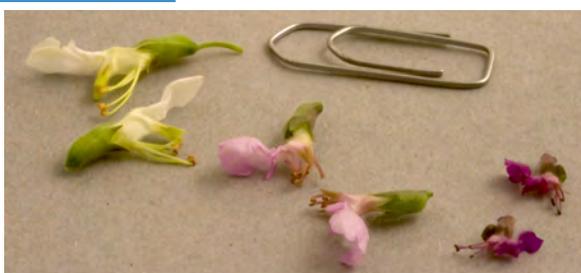
Teucrium flavum - fiori castrati e fecondati



Teucrium hirsanicum



Teucrium betonicum





MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

Teucrium Allegato 2

Hybrida  
*flower breeders*



Teucrium montanum



Teucrium kotschyianum



Teucrium x lucidris



Teucrium flavum



Teucrium fruticans



Teucrium asiaticum



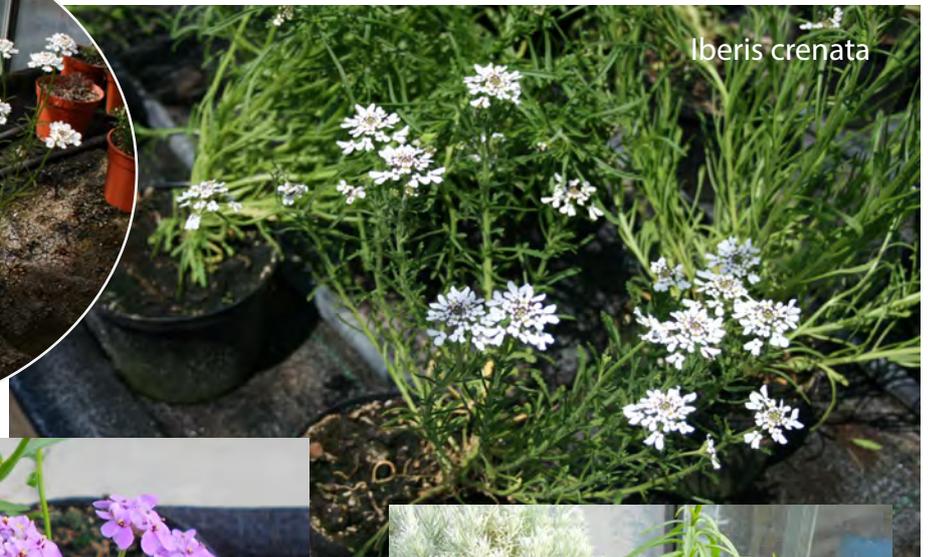


MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

Iberis Allegato 1

Hybrida  
flower breeders

### Variabilità inter-specifica





MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

Iberis Allegato 2

Hybrida  
flower breeders



Iberis semperflorens (NEVINA)



Selezione Ib SAX 01 (ib. semperflorens x I.saxatilis)



Selezione  
Ib SAX 01



Selezione Ib SAX 02





MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

Aubrieta Allegato 1

Hybrida  
flower breeders



Aubrieta variabilità di colore in piante ibride

fiore semidoppio

Confronto in vaso 10 tra 5 varietà ottenute per ibridazione



Varietà AU577 2 piante coltivate in basket

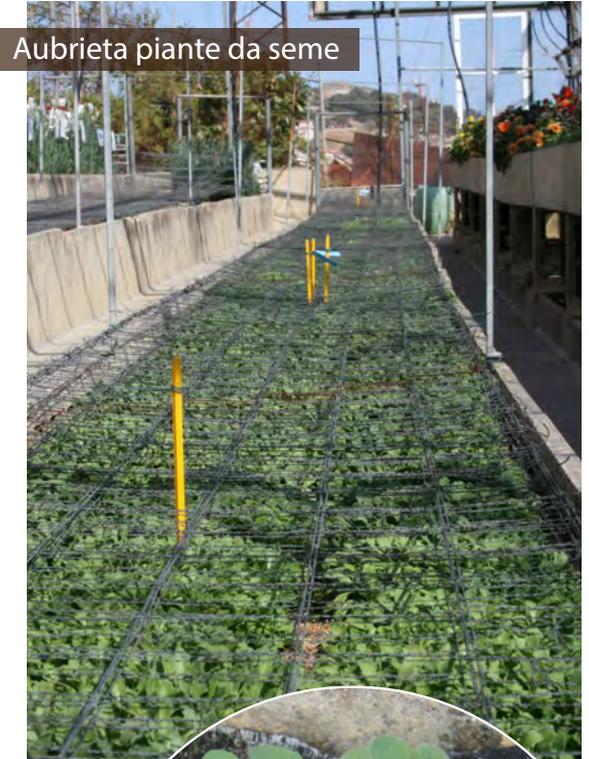




MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

Aubrieta Allegato 2

Hybrida  
*flower breeders*



Aubrieta piante da seme



Problemi di ingiallimento ed imbrunimento delle foglie dovuti a stress

Evidente sensibilità varietale.



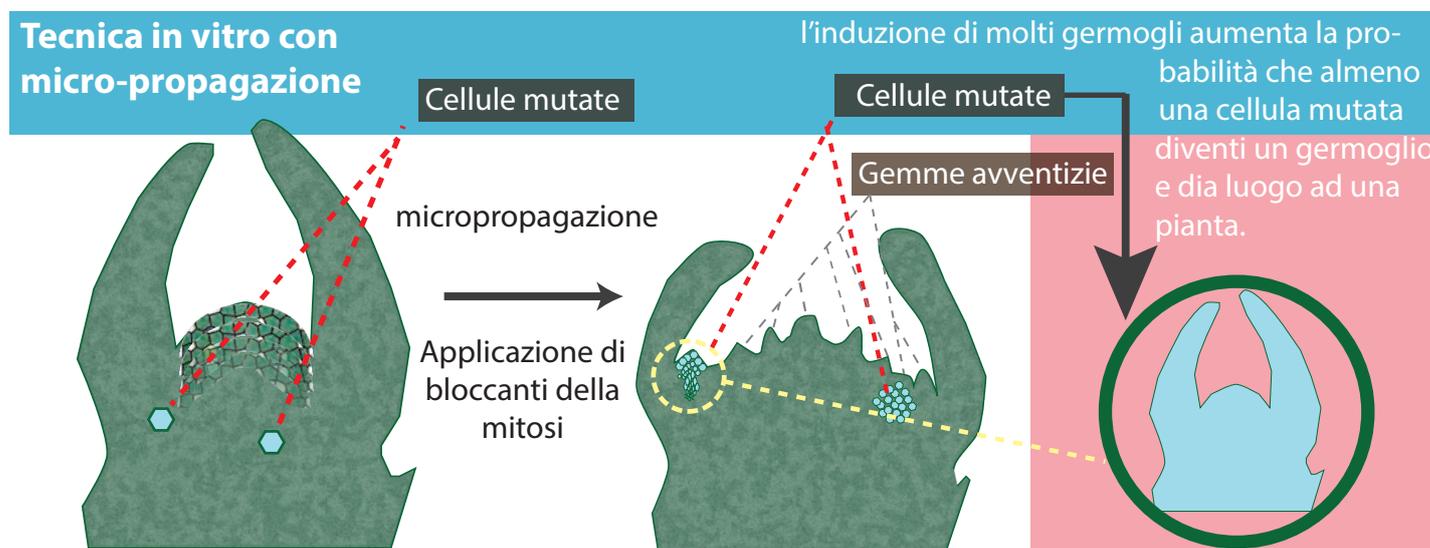
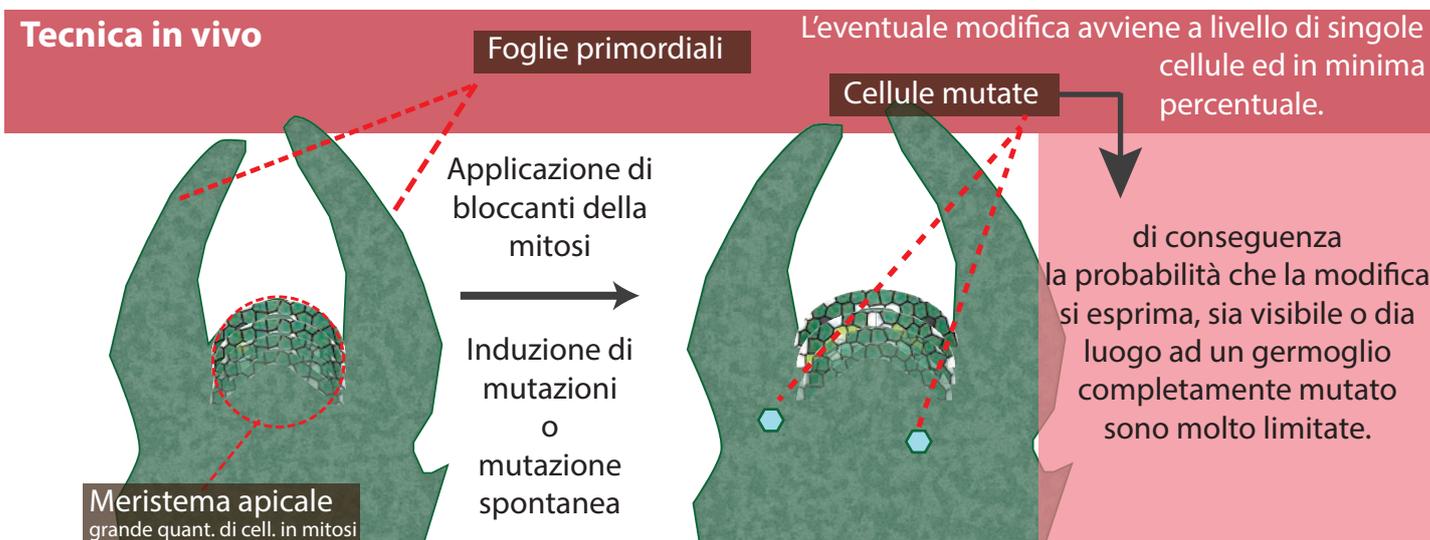


Durante il progetto sono state utilizzate tecniche di laboratorio principalmente con 3 finalità:

- A - propagazione,
- B - induzione di variabilità,
- C - superamento di barriere di sterilità tra specie.

Ad oggi la micropropagazione in vitro è stata applicata principalmente ad Iberis ed Helichrysum, allo scopo di aumentare la variabilità attraverso l'ottenimento di individui poliploidi solidi. L'utilizzo della micropropagazione per migliorare l'efficienza delle tecniche di poliploidizzazione, viene spiegata nei diagrammi qui sotto.

Ancora allo stadio iniziale la messa a punto di tecniche di embryo rescue su Teucrium e Salvia allo scopo di ottenere ibridi interspecifici.





### Coltura di meristemi

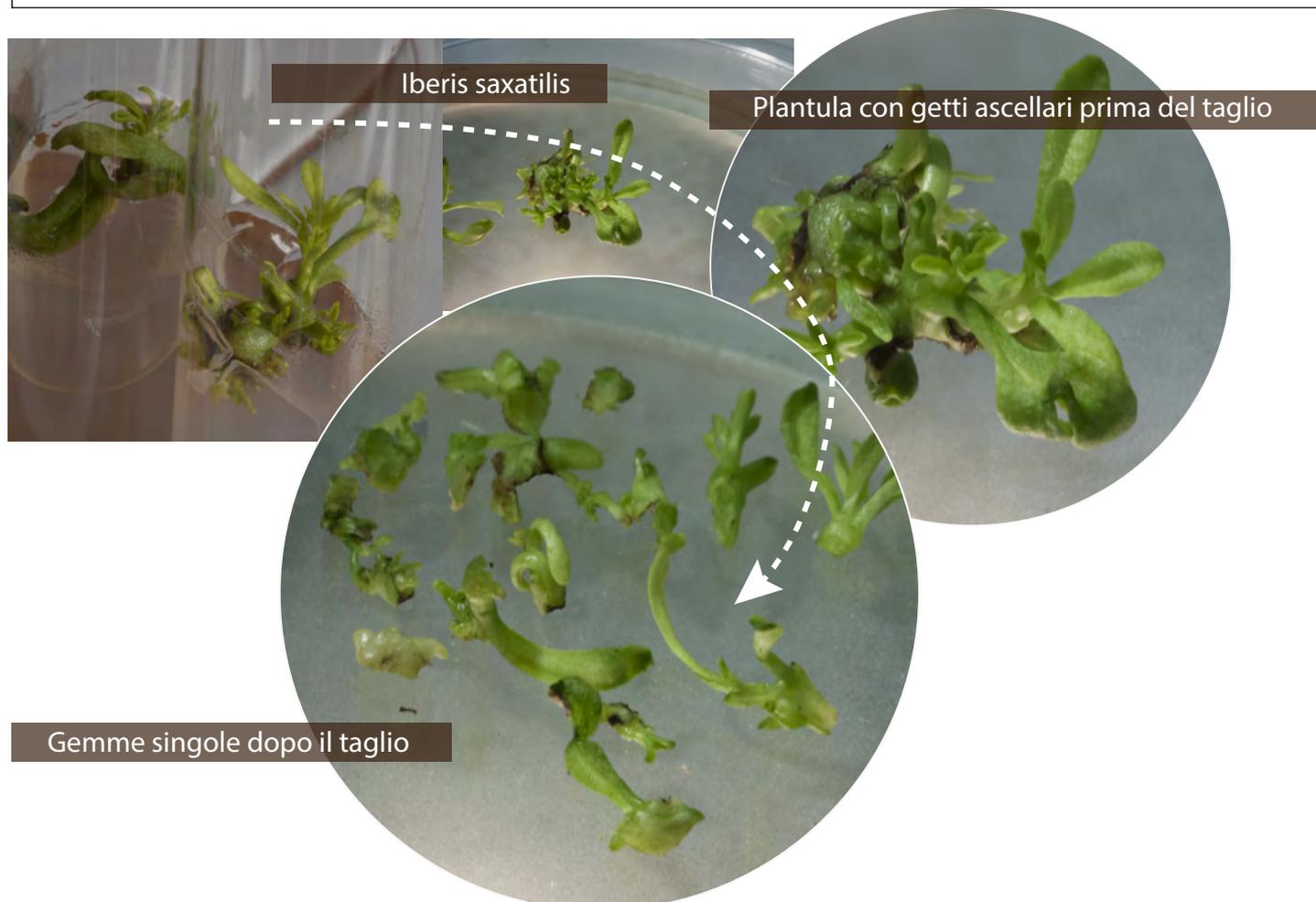
Specie	Espianto	Sterilizzazione (30')	Mezzo di Co	Ormoni	Risultato
Iberis	meristema	Ipoclorito 2%	MS*	IAA KIN	OK
Helichrysum	meristema	Ipoclorito 2%	MS	IAA KIN	OK
Teucrium	meristema	Ipoclorito 2%	MS	IAA KIN	OK
Salvia	gemme avventizie	Ipoclorito 3%	MS	IAA KIN	OK

\*MS: Murashige e Skoog, Agar 7,5 gr/lit, 30 gr/lit saccarosio IAA 0,3 mg/lit - KIN 1 mg/lit - Ph 5.7

### Micro-propagazione

Specie	Espianto	Mezzo di Co	Ormoni	Oryzalina	Micropr.	Polip.
Iberis	meristema	MS*	BAP	0.001%	Ok	?
Helichrysum	meristema	MS	BAP	0.001%	Ok	?

\*MS: Murashige e Skoog, Agar 7,5 gr/lit, 30 gr/lit saccarosio BAP 0,05 mg/lit - Ph 5.7



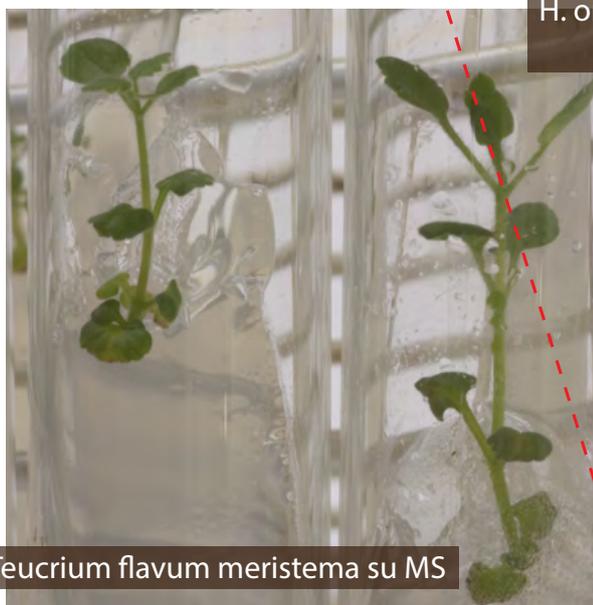


Helichrysum orientalis su BAP + oryzalina

La prima coltura in vitro è stata fatta per tutte le specie trattate, iniziando in tubi di vetro su mezzo di coltura Murashige e Skoog. Le plantule ottenute sono state tagliate e spostate su MS con Benzil amyno-Purina per promuovere lo sviluppo di gemme avventizie.



H. orient. dopo 10 gg su BAP plantule con gemme prima del taglio

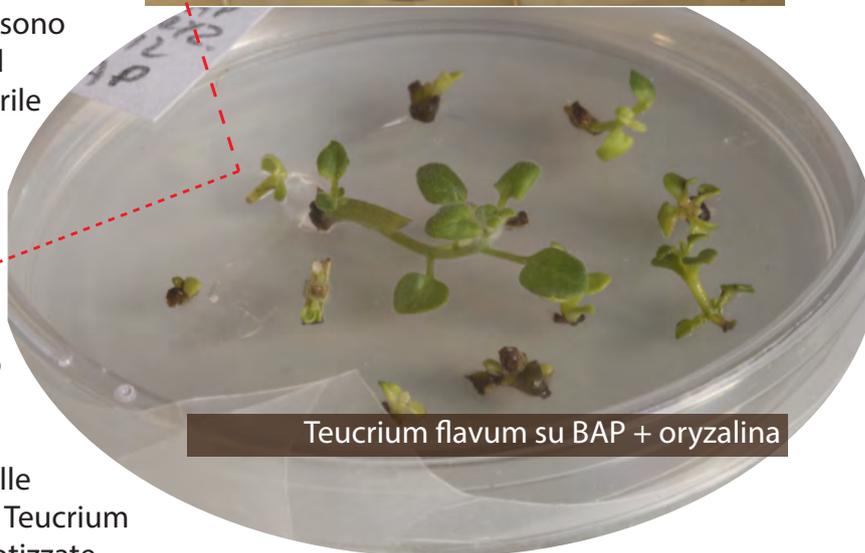


Teucrium flavum meristema su MS



Teucrium hirsanicum meristema su MS

Dopo il primo passaggio su BAP, al successivo trasferimento e separazione le piantine sono state nuovamente poste su MS +BAP ed irrorate con una goccia di soluzione sterile di oryzalina all'0,001% addizionata con Agar (1 gr/lit) per rendere più denso il liquido e permettere una migliore presa sulle plantule.



Teucrium flavum su BAP + oryzalina

Le piante delle due petri in oggetto mostrano una diversa sensibilità al trattamento con oryzalina, nel caso dell' H. orientalis, l'effetto tossico sulle gemme sembra minimo, mentre su Teucrium sono evidenti alcune gemme necrotizzate



MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

Risultati e prodotti 1

Hybrida  
flower breeders

## Nuove varietà di Aubrieta



Tipo di coltura:	Vaso fiorito in serra fredda
Contenitori:	Vaso 10/15 una talea - basket 18> da 2 a 3 talee.
Substrato:	Substrato leggero ben drenato, buoni risultati con terricci per aromatiche
Epoca d'impianto:	Da ottobre a 1/2 dicembre
Epoca di fioritura:	Da fine Gennaio a fine Marzo
Cure colturali:	Eventuale cimatura, talvolta anche ripetuta per pritarciare la coltura applicazione di elementi nutritivi.
Malattie:	Lievi attacchi di Thrips, possibili attacchi di afidi.
Disponibilità:	Talee per prove, in quantità limitata, colori: blu, fucsia, lavanda

Per informazioni:

Hybrida

Strada Villetta 19, 18038 Sanremo Italia  
Tel. +39 0184500424  
mail: info@hybrida.it



MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

Risultati e prodotti 2

Hybrida  
flower breeders

## Helichrysum microphyllum



Tipo di coltura:	Vaso in pien'aria
Contenitore:	Vaso da 15 a 18 una o più talee
Substrato:	Substrato leggero ben drenato
Epoca d'impianto:	Luglio/agosto
Vaso pronto	Da inizio Marzo
Cure colturali:	Cimatura, applicazione di elementi nutritivi. Evitare ristagno idrico
Malattie:	Possibili lievi attacchi di afidi.
Disponibilità:	Talee per prove, in quantità limitata

Per informazioni:

Hybrida

Strada Villetta 19, 18038 Sanremo Italia  
Tel. +39 0184500424  
mail: info@hybrida.it



MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE

Prodotti in fase di valutazione

Hybrida  
*flower breeders*



Iberis SAX01



**nuovi tipi di  
Helicrhysi aromatici**

Per informazioni:

Hybrida

Strada Villetta 19, 18038 Sanremo Italia  
Tel. +39 0184500424  
mail: [info@hybrida.it](mailto:info@hybrida.it)



MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE



#### Libri:

La grande Flora - Gaston Bonnier - Jaka book

La nostra flora (chiave dicotomica) -G. Dalla Fior Ed. GB Monauni

La grande enciclopedia delle piante e dei fiori da giardino. C. Brickell Ed. Mondadori

La flora mediterranea Banfi- Consolino Ed. De Agostini

Micropropagazione delle piante ortofrutticole G. de Paoli, Rossi, Scozzoli -ed. Frutticoltura moderna

Plant Embryo culture Trevor, Yeung - ed. Human Press

#### Siti Internet:

Actaplantarum: <http://actaplantarum.org/>

Botanical encyclopedia: <http://www.eplantscience.com/index.php>

Elenco sistematico di piante mediterranee: <http://www.meditflora.com/elencosistematico.htm>

Wikispecies: [http://species.wikimedia.org/wiki/Main\\_Page](http://species.wikimedia.org/wiki/Main_Page)

Biodiversity information facility :<http://data.gbif.org/welcome.htm>

EOL - Global access to knowledge about life on Earth: <http://eol.org/>

Plant DNA-C values database: <http://data.kew.org/cvalues/>

Index to chromosome numbers: <http://www.tropicos.org/Project/IPCN>

DB on chromosomes research: <http://cse.nias.affrc.go.jp/shignak/chromosome.net/databases.html>

Photophlora: Foto di piante e fiori europei: <http://photoflora.free.fr/>

Erbe e fiori del Cuneese: [http://www.fungoceva.it/erbe\\_ceb/fiori\\_erbe.htm](http://www.fungoceva.it/erbe_ceb/fiori_erbe.htm)

Flora delle Alpi Marittime: <http://www.floramarittime.it/famiglia.php>

Altervista photogallery: <http://luirig.altervista.org/photos/>

Red list of threatened species: <http://www.iucnredlist.org/>

#### Pubblicazioni e ricerche:

POLYPLOID PROGENY FROM CROSSES BETWEEN DIPLOID SEXUALS AND TETRAPLOID APOMICTIC POLLEN DONORS IN TARAXACUM SECT. RUDERALIA -

LENKA MÁRTONFIOVÁ, UBOŠ MAJESKÝ, AND PAVOL MÁRTONFI -ACTA BIOLOGICA CRACOVIENSIS Series Botanica 49/1: 47–54, 2007

**Doubling the chromosome number of Salvia hains using colchicine: Evaluation of morphological traits of recovered plants.**

Mohammad Sadat Hosseini Grouh, Heidar Meftahizade, Naser Lotfi, Vahid Rahimi and Behdad Baniasadi -  
Journal of Medicinal Plants Research Vol. 5(19), pp. 4892-4898, 23 September, 2011

**Effectiveness of Colchicine and Oryzalin at Inducing Polyploidy in Watsonia lepidia**

Glendon D. Ascough and Johannes van Staden HORTSCIENCE 43(7):2248–2251. 2008.

**Polyploidization Facilitates Biotechnological In Vitro Techniques in the Genus Cucumis**

Dagmar Sk'alov' a, Vladan Ond'rej, Ivana Dole'zalov' a, Bo'zena Navr'atilov' a, and Ale's Lebeda  
Journal of Biomedicine and Biotechnology Volume 2010, Article ID 475432

**Oryzalin Treatment of Potato Diploids Yields Tetraploid and Chimeric Plants from which Euploids could be Derived by Callus Induction.**

Leire Barandalla & Enrique Ritter & Jose Ignacio Ruiz De Galarreta Potato Research (2006) 49:143–154 DOI 10.1007/s11540-006-9014-1

**Essential oils, genetic relationships and in vitro establishment of Helichrysum italicum (Roth) G. Don ssp. italicum from wild Mediterranean germoplasm**

I. Morone-Fortunatoa, C. Montemurrob, C. Rutaa, , R. Perrini a,W. Sabettab, A. Blancob,E. Lorusso, P. Avatoc -  
Industrial Crops and Products doi:10.1016/j.indcrop.2010.07.023





MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE



## Pubblicazioni e ricerche:

Indagine sulle possibilità applicative di nuove tecniche di mutagenesi e micropropagazione in vitro al miglioramento genetico del garofano.

Tesi di Laurea Università degli Studi di Torino - 1983 relatore G. Lepori - Sapia Flavio

Do the different parentals 'heteromes' cause genomic shock in newly formed allopolyploids?

L. Comai - A. Madlung - C. Josefsson - A. Tyagi  
The Royal Horticulture Society, 2003

Induction of ploidy in multigeneric hybrids in the group Triticeae

K. H Siddiqui HEREDITAS 67 1971.

Dinamica dei meristemi apicali, chimere e cambiamenti di fase.

F. D'Amato Quaderni della ricerca scientifica 96 - 1972

A Novel method for inducing polyploidy in Rhododendron seedlings.

J. Jones, T. Ranney, T. Eaker - Journal of American Rhododendron Society Summer 2008

The use of Oryzalin as an alternative for colchicine in in-vitro chromosome doubling of liliium and nerine.

J. van Tuyl, B. Mejer, M. Dien - Acta horticulture 325 -1992

