

## Produzione sementiera del carciofo (Progetto CYNASEME)

Francesco Saccardo\*

Responsabile Scientifico del Progetto CYNASEME presso La Semiorto Sementi s.r.l., Sarno (Salerno)

### Artichoke seed production (CYNASEME project)

**Abstract.** In Italy, the reproductive system of seed propagated artichoke has allowed to develop breeding methodologies aimed at realizing  $F_1$  hybrids with positive effects of heterosis such as yield increments and with low costs of production. In such a context, the CYNASEME project is based on the use of  $F_1$  hybrids, jointly developed by the University of Tuscia and ENEA, and capable of meeting the growing needs and the market demands of the Country, thus improving the range of available varieties. More stable hybrids that were characterized and evaluated agronomically were transferred immediately by the research partner to the primary producer. For the production of the hybrid seed, genetically stable malesterile (MS) and malefertile (MF) parents are available at the research unit and grown under tent by the primary producer partner. To reduce the production costs of hybrid seeds, a low cost pollination technique was applied by using pollinating insects (eg. bees or bumble bees) either under isolated fields or under large tents; both techniques, already developed and optimized by the research unit, were transferred to the project partners. The primary producer partner and SEMIORTO seed company has dealt with the following aspects: (a) development of technologies to improve seed germination, even in terms of contemporary and uniform germination, and (b) development of an appropriate nursery and seed technique, for the production of plants from seed and the commercialization of hybrid seeds, respectively.

In summary, the strategy followed for the selection of  $F_1$  hybrids during the project presented the following steps: 1) genetic and agronomic evaluation of  $F_1$  hybrids made available by the research partners in locations like Sarno (Salerno), Londrone (Salerno) and Mondragone (Caserta); (2) characterization of stable parent lines; (3) transfer of the hybrid seed production technology to SEMIORTO seed company; (4) release of the best hybrids to the National Varietal Registry; (5) interventions to increase the seed germination and the contemporaneity of germination; (7)

development both of the nursery and seed production activity and commercial promotion of the hybrids.

**Key words:** gametic propagation,  $F_1$  hybrids, parental lines, pollinations, nursery industry

### Introduzione

Il carciofo (*Cynara cardunculus* var. *scolymus* L.,  $2n = 2x = 34$ ) è una delle più importanti colture ortive in Italia, primo Paese produttore a livello mondiale con 46.954 ha coltivati e 547.799 t di capolini raccolti (dati FAO 2013). I maggiori paesi produttori sono anche la Spagna, il Perù, l'Argentina, la Cina e l'Egitto; quest'ultimo ha recentemente registrato un progressivo aumento di esportazione di prodotto (5.945 t con un corrispondente valore di 10.592.000 \$ US - dati FAO, 2011) che arriva sui mercati in concomitanza con le produzioni siciliane e pugliesi. Questo causa una negativa influenza sul prezzo del mercato comunitario, non avendo l'Unione Europea adottato misure efficaci per regolamentare l'ingresso dei prodotti extra-europei (Agostinucci e Loseby, 2007).

La propagazione e la costituzione di nuove varietà sono ancora oggi affidate all'utilizzo della tecnica agamica con carducci ed ovoli che però comporta costi elevati di impianto della carciofaia e problemi tipici di una coltura poliennale quali scarsa densità di piante e contemporaneità di maturazione, eterogeneità del materiale genetico e condizioni fitosanitarie spesso incerte. L'impiego quasi esclusivo di varietà tradizionali locali eterogenee e scarsamente studiate, di cui la Regione Campania è particolarmente ricca, e la moltiplicazione per via agamica sono un ostacolo sia per la gestione agronomica e l'ammodernamento della coltura sia per lo sviluppo vivaistico del carciofo. Molte problematiche possono essere superate ricorrendo alla micropropagazione che però richiede costi elevati e strutture altamente specializzate.

Esistono comunque concrete prospettive di ripresa. Oltre ad un'auspicabile riforma delle organizzazioni comuni di mercato (OCM) del settore ortofrutticolo,

\* francosaccardo@yahoo.it

nuove potenzialità produttive sono rappresentate dal miglioramento genetico e dalla costituzione di nuove cultivar che meglio rispondono alle esigenze di produzione (uniformità, attitudine alla raccolta meccanica) e di mercato (precocità, caratteristiche merceologiche) oltre che dall'applicazione di sistemi razionali di propagazione dei materiali genetici. Negli ultimi anni, è stato registrato un grosso impegno nella costituzione di varietà di carciofo da seme sia da parte di ditte sementiere (Nunhems, Top Seed, Lamboseed, Agriseeds, ecc.) che di Enti pubblici (Università della Tuscia, ARSIAL, ENEA, ecc.). Nello stesso tempo è cresciuto, da parte dei cinaricoltori, l'interesse all'impiego di varietà di carciofo riproducibili via seme, in quanto, garantiscono indubbi vantaggi rispetto al metodo tradizionale di propagazione (carducci, ovuli e piante micropropagate) quali, ad esempio, minor costo delle piante, facilità di programmazione dell'epoca d'impianto, riduzione del ciclo colturale (da poliennale ad annuale).

Per l'importanza che riveste la coltura del carciofo è auspicabile migliorare il panorama varietale mediante la costituzione di ibridi F1 innovativi. Gli ibridi realizzati all'estero (USA, Israele, Spagna) sinora provati si adattano poco alle nostre condizioni pedoclimatiche e alle esigenze del consumatore. Sono stati già prodotti numerosi risultati sullo sviluppo degli ibridi F1 e di parentali di interesse che possono essere già trasferiti al contesto agricolo di riferimento e proposti per l'iscrizione al Registro Varietale nazionale.

I vantaggi raggiungibili con l'impiego di varietà da seme consistono nella possibilità di (a) effettuare avvicendamenti colturali per migliorare la fertilità del terreno, riducendo l'uso di fertilizzanti chimici, e offrire maggiori redditi all'agricoltore, (b) facilitare la coltivazione in regime biologico con accesso ai contributi comunitari, (c) meccanizzare le operazioni colturali, (d) migliorare lo stato fitosanitario e commercializzare seme e piantine sane, (e) ottenere carciofaie omogenee impiantate a bassi costi, (f) esprimere il potenziale produttivo già al primo anno di impianto, (g) mettere a disposizione dell'industria di trasformazione prodotti di qualità e uniformi provenienti da carciofaie definite da un punto di vista varietale.

Con l'introduzione delle direttive europee e MiPAAF sulla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione compresi i semi, è stata inoltre resa obbligatoria l'iscrizione delle varietà di carciofo al Registro Varietale delle specie ortive insieme all'obbligo di certificazione fitosanitaria per i materiali vivaistici, per le varietà di piantine e i materiali di moltiplicazione. Ciò contribuisce a favorire lo sviluppo vivaistico del carciofo. Oltre alla produzione di

capolini da destinare al mercato fresco, quella dei semi è interessante sia per l'industria di trasformazione (farmacologica, olearia, ecc.) sia quella sementiera.

## Il progetto

Il progetto CYNASEME (Produzione Sementiera del Carciofo), finanziato dalla Regione Campania, è stato svolto con l'obiettivo di trasferire i risultati della ricerca al mondo agricolo fornendo ibridi italiani, sinora non esistenti in commercio, che potrebbero dare l'avvio ad un'attività sementiera e vivaistica basata sulla produzione a basso costo del seme e delle piantine. In tale contesto, sarà necessario favorire l'innovazione del panorama varietale italiano e garantire ai vivaisti la commercializzazione di materiale genetico certificato. Il progetto CYNASEME (Misura 124 del PSR Campania 2007-2013) trova riscontro nella realtà produttiva della Regione Campania, dove esistono numerose aziende agricole interessate al carciofo e un'industria sementiera attiva nello stesso settore cinaricolo che da anni collabora con il mondo della ricerca. La superficie destinata a carciofo da seme è tuttora inesistente a livello regionale.

In particolare gli obiettivi del progetto sono stati focalizzati sui seguenti punti:

- espansione della coltura del carciofo e sviluppo dell'attività vivaistica;
- miglioramento del panorama varietale italiano mediante costituzione di ibridi F<sub>1</sub>;
- avvio dell'attività sementiera e vivaistica basata sulla produzione di piantine a basso costo.

Tali obiettivi permetteranno di modificare la struttura produttiva del comparto passando da un'elevata frammentazione in piccole aziende all'organizzazione di strutture capaci di tutelare l'identità del prodotto al consumo. In pratica, sono state create le prime basi per l'organizzazione di una filiera moderna, in grado di rispondere in modo più efficace alle esigenze di un mercato sempre più orientato verso la qualità e i bassi costi di impianto; è un dato di fatto che la piantina da seme può essere realizzata nei vivai, a costi decisamente inferiori rispetto a quelli ottenuti da meristema.

Il partenariato del progetto è composto dalla ditta Semiorto Sementi S.r.l., soggetto capofila, dall'Università della Tuscia (Viterbo), quale unità di ricerca in collaborazione con ENEA, e dalla Soc. Agricola IRIS GARDEN S.a.s. di Maurizio Mannara & C. L'Unità di ricerca ha trasferito ai partner del progetto i materiali vegetali (ibridi F<sub>1</sub> di carciofo) già realizzati e le tecnologie già ottimizzate per la produzione del seme, ha costituito nuovi ibridi F<sub>1</sub>, ha messo a punto la tecnica di micropropagazione per le linee

parentali maschiofertili (MF) e maschiosterili (MS), ha fornito il supporto scientifico per la produzione di piantine e l'avvio dello sviluppo del vivaismo del carciofo. La ditta Semiorto Sementi S.r.l. si è occupata di produrre seme di carciofo su larga scala, di mettere a punto i protocolli di lavorazione del seme mirati all'ottimizzazione delle tecniche di estrazione, essiccazione, pulitura, selezione, con particolare attenzione alla calibratura e alla capacità germinativa dei semi; ha inoltre curato gli aspetti legati alla commercializzazione del seme di qualità ad elevato potere germinativo. La Soc. Agricola IRIS GARDEN S.a.s. di Maurizio Mannara & C., specializzata nella produzione di piantine e colture in ambiente protetto, collabora da anni con la ditta SEMIORTO Sementi conoscendo le problematiche del settore agroindustriale e vivaistico. Nel progetto, ha valutato agronomicamente gli ibridi di carciofo avviando anche attività vivaistiche.

L'Università della Tuscia e l'ENEA, oltre alla linea di ricerca basata sulla propagazione vegetativa (carducci e piantine micropropagate) di popolazioni autoctone, sta conducendo ricerche riguardanti la propagazione gamica (seme) con la costituzione di nuovi ibridi F1. A riguardo, la collaborazione delle due istituzioni in diversi progetti nazionali ha portato alla selezione di linee parentali maschiosterili e maschiofertili e alla costituzione di ibridi F1. La possibilità di disporre di ibridi F1 in carciofo permette di modernizzare la cinaricoltura nazionale apportando i vantaggi sopra riportati e legati in particolar modo all'annualità della coltura. Attualmente è alta la domanda di innovazione in termini di miglioramento genetico per produrre varietà idonee alle esigenze dei diversi ambienti pedoclimatici di coltivazione e dei diversi impieghi possibili (consumo fresco e trasformato) e in grado di coprire e ampliare il periodo di coltivazione del carciofo. In questo contesto, vanno ancora validati in

ambienti diversi gli ibridi F1 già ottenuti e perfezionati alcuni aspetti tecnico-scientifici per promuovere le attività sementiere e vivaistiche specializzate nella produzione di varietà di carciofo da seme.

Il piano di attività del progetto è stato svolto seguendo lo schema riportato nella figura 1.

I risultati del progetto, realizzati secondo le fasi riportate nelle figure 2, 3, 4 e 5, sono riassunti nei seguenti punti:

- Realizzazione di parentali MS e MF (figg. 6 e 7).
- Sviluppo delle tecniche di coltura *in vitro* per la micropropagazione dei parentali MS e MF (fig. 8).
- Tecnologie per la produzione di seme ibrido su larga scala (figg. 9, 10 e 11).
- Selezione di ibridi F<sub>1</sub> (fig. 12).
- Iscrizione al registro varietale MiPAAF dei 2 ibridi F1 ROMOLO e ISTAR (fig. 13).
- Proposta di iscrizione al registro varietale MiPAAF di 2 nuovi ibridi corrispondenti alle sigle CS 11-054 e CS 11-114.
- Messa a punto di tecniche vivaistiche (fig. 14 e 15).
- Commercializzazione di seme ibrido di carciofo.

### Innovazioni principali realizzate con il progetto

L'impiego di materiali genetici nuovi e unici per il Paese e per la regione Campania consente una buona redditività per l'impresa agricola in grado di competere con altri operatori e prodotti di provenienza estera. Gli ibridi potrebbero aprire nuovi sbocchi di esportazione sui mercati esteri e di prodotti di IV gamma per l'industria, con possibilità di differenziare l'offerta.

Le tecniche colturali applicate per la gestione di piantine da seme sono economiche in quanto prevedono il trapianto meccanizzato, la riduzione delle spese

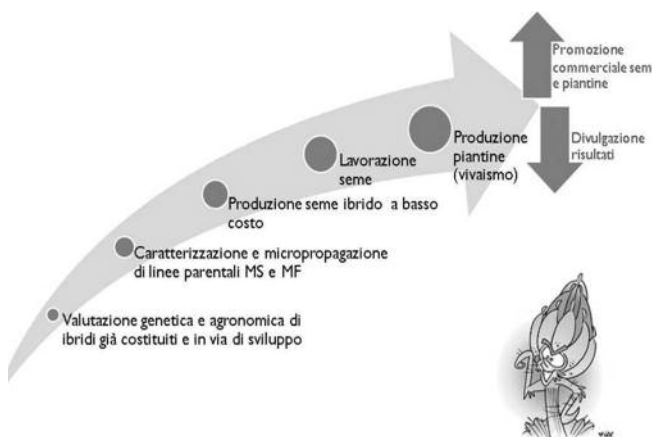


Fig. 1 - Piano di attività del progetto.  
Fig. 1 - Plan of the project activities.

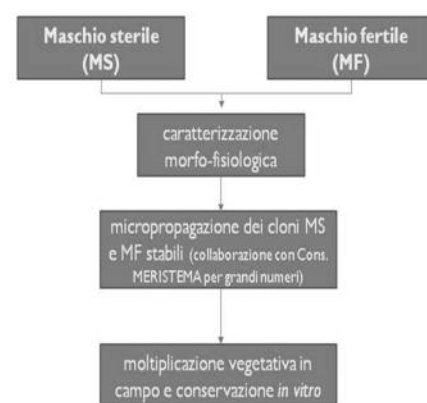


Fig. 2 - Strategia per lo sviluppo di linee parentali stabili di carciofo.  
Fig. 2 - Strategy for the development of stable parental lines of artichoke.

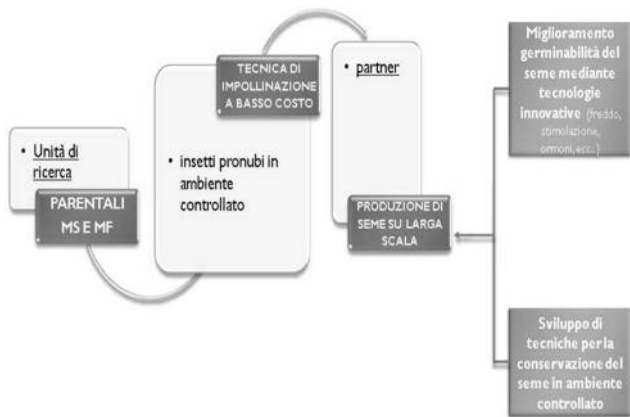


Fig. 3 - Strategia seguita per la produzione di seme a basso costo e la lavorazione del seme.

Fig. 3 - Strategy followed for the production of low cost seed and the seed processing.



Fig. 4 - Strategia per la selezione di ibridi F<sub>1</sub> di carciofo da iscrivere al Registro Nazionale MiPAAF delle Varietà.

Fig. 4 - Strategy for the selection of artichoke F<sub>1</sub> hybrids to be registered in the National Varietal Registry of MiPAAF.

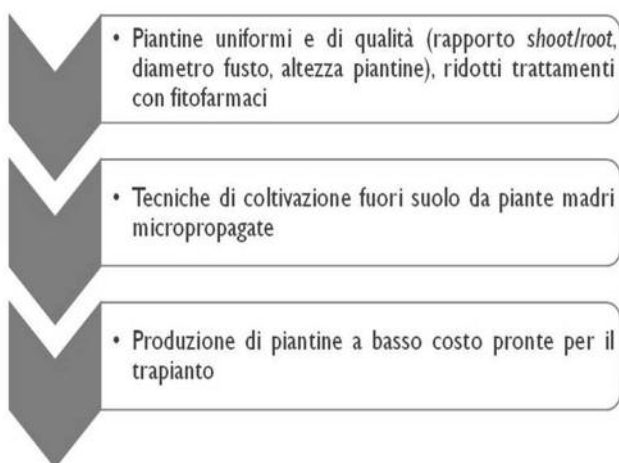


Fig. 5 - Strategia seguita per la produzione vivaistica di piantine di carciofo.

Fig. 5 - The strategy followed for the nursery production of artichoke seedlings.



Fig. 6 - Pianta del genotipo maschiosterile 1-001 in produzione.

Fig. 6 - Malesterile plant of genotype 1-001 under production.



Fig. 7 - Pianta maschiofertile in produzione.

Fig. 7 - Malefertile plant under production.



Fig. 8 - Ciclo di micropropagazione per la produzione di parentali degli ibridi F<sub>1</sub> di carciofo.

Fig. 8 - Micropropagation cycle for production of parental lines of artichoke F<sub>1</sub> hybrids.



Fig. 9 - Impollinazione in ambiente protetto con impiego di insetti pronubi (api).  
*Fig. 9 - Pollination in protected environment using pollinating insects (bees).*



Fig. 11 - Impostazione di un campo per la produzione di ibridi  $F_1$  di carciofo (MF al centro e MS a sinistra e a destra) mediante impollinazioni sotto isolatore e impiego di bombi.  
*Fig. 11 - Setting up a field for the production of artichoke  $F_1$  hybrids (MF at the center and MS on the left and right) by means of pollination in the isolator and use of bumblebees.*



Fig. 10 - Produzione su larga scala di seme ibrido  $F_1$  mediante utilizzo di genotipi MS (al centro) e MF (a destra e a sinistra) in campo.  
*Fig. 10 - Large scale production of  $F_1$  hybrid seed using MS genotypes (at the center) and MF genotypes (on the right and left) in the field.*

dovute a un minor numero di scarducciature e diciocature e un minor numero di interventi fitosanitari per il controllo dei patogeni tellurici, la possibilità di aumentare la densità d'impianto con aumento delle rese produttive, la riduzione delle spese dovute al rimpiazzo delle fallanze, il risparmio per il ridotto apporto idrico e di fertilizzanti con l'annualità della coltura.

L'impiego del carciofo da seme consentirà di introdurre la coltura del carciofo in aziende e/o aree oggi destinate ad altre colture in via di sostituzione (es. tabacco nella provincia di Benevento). Renderà inoltre possibile avviare il vivaismo semplificato, come per pomodoro, peperone, ecc., con possibilità di sfruttare le strutture già presenti e utilizzate per la produzione di altre piante orticole. L'ampliamento della



Fig. 12 - Esempio di ibrido  $F_1$  di carciofo selezionato per colore verde del capolino.  
*Fig. 12 - An example of an artichoke  $F_1$  hybrid selected for the green color of head.*

produzione vivaistica in periodi diversi (giugno-luglio) rispetto alle colture tradizionali (pomodoro, peperone, ecc) permette di ottimizzare l'utilizzo delle strutture aziendali (serre). Il tutto comporta l'acquisizione di nuove competenze e un maggiore impiego di personale specializzato.



Fig. 13 - Ibridi F1 di carciofo Romolo (a sinistra) e Istar (a destra) iscritti al registro Nazionale delle Varietà Ortive MiPAAF.  
 Fig. 13 -  $F_1$  hybrids of Romolo (left) and Istar (right) artichokes registered in the National Varietal Registry of Vegetable crops MiPAAF.

Le più frequenti lavorazioni del terreno rispetto a quelle che si attuano in una carciofaia tradizionale permettono di preservare la struttura fisica del terreno contro il compattamento e lo stato sanitario dello stesso, riducendo l'impiego di agrochimici.

L'impiego di materiale da seme permette di ridurre al minimo gli apporti idrici richiesti per soddisfare il fabbisogno della coltura in quanto è possibile dissociare la coltura dai periodi estivi di coltivazione.

### Riassunto

Il progetto CYNASEME, finanziato dalla Regione Campania, si pone l'obiettivo generale di sviluppare la coltura del carciofo da seme collegata

all'attività sementiera e vivaistica. Sono stati sviluppati degli ibridi  $F_1$  e dei parentali di interesse che possono essere già trasferiti al contesto agricolo di riferimento e proposti per l'iscrizione al Registro Varietale nazionale. In tale contesto, l'ibrido Romolo del tipo Romanesco ha raggiunto recentemente questo traguardo. Il progetto consente il trasferimento dei risultati dalla ricerca al mondo agricolo e industriale con ibridi completamente italiani che potrebbero avviare un'attività sementiera e vivaistica basata sulla produzione del seme a basso costo.

**Parole chiave:** propagazione gamica, ibridi  $F_1$ , linee parentali, impollinazioni, vivaismo.