

● RISULTATI DELLE 5 PROVE AGRONOMICHE CONDOTTE SU TRAPIANTI DAL 2012 AL 2016

Nuovi ibridi di asparago per un'orticoltura sostenibile

di T. Sala, A. Losa, P. E. Casali, L. Ferrari, F. Salamone, S. Fadda, M. Schiavi, V. Tisselli, B. Campion

La redditività ottenibile dalla coltura di asparago può contribuire ad aumentare (o a mantenere) il reddito delle aziende agricole e la competitività sul mercato dell'organizzazione dei produttori.

I produttori di asparago hanno bisogno di ampliare sempre più il periodo di vendita dei turioni nonché la territorialità della coltivazione di questa specie. Per soddisfare questa esigenza, i nuovi ibridi devono avere un'elevatissima capacità di adattamento ai vari ambienti e, quindi, essere ben tolleranti a stress biotici e abiotici.

Lo sviluppo e la coltivazione di ibridi costituiti da sole piante maschili, applicati da Agostino Falavigna dal 1980 e in seguito pubblicati da Doré C. (1990) (1), appare ancora oggi la strategia vincente per l'impianto di una asparagiaia da reddito. Infatti, questi ibridi sono più produttivi, più precoci e longevi e danno un prodotto molto uniforme. Tuttavia, oggi il breeder deve considerare altri importanti caratteri genetici da inserire nei nuovi materiali, quali:

- buona dimensione dei turioni (calibro) abbinata a una elevata omogeneità della loro pezzatura;
- elevata capacità dei turioni a mantenere il più possibile chiuse le brattee dell'apice fino a sviluppo inoltrato (praticamente avvio tardivo dello sviluppo delle ramificazioni laterali che precedono la formazione della pianta adulta);
- elevata capacità della pianta a tollerare stress biotici quali malattie da *Puccinia*, *Stemphylium* e, in secondo luogo, anche *Fusarium*;
- elevata capacità della pianta a mantenere attiva la vegetazione annuale fino a stagione inoltrata (buona tolleranza alla senescenza autunnale);
- predisposizione da parte delle linee parentali (♀ e ♂) a produrre possibilmente molto seme mantenendosi vitali per molti anni in un impianto;
- possibilità di ottenere una vasta gam-

Sono stati valutati nel Lodigiano 75 nuovi ibridi provenienti dall'attività di miglioramento genetico e sono stati messi a confronto con 17 ibridi commerciali, 2 varietà locali e 1 selezione USA, per un totale di 95 tra ibridi, varietà e selezioni. Tre gli ibridi che si sono distinti: AM916, H886 e H890

ma di colorazioni antocianiche del turione che vanno da una totale «assenza di antociani» fino a un «turione completamente antocianico»;

- elevata attitudine dei turioni alla surgelazione (in particolar modo il mantenimento del colore originario del turione in seguito all'uso di questa tecnica di conservazione);
- ottenimento di una gamma di sapori

diversi del turione che vanno dall'amaro fino al completamente dolce.

Individuazione dei migliori ibridi

Essendo l'asparago una specie dioica, la sua capacità a generare redditività passa obbligatoriamente attraverso lo sviluppo e la coltivazione di nuovi ibridi, i quali possono essere prodotti in numero elevato solo da attività di miglioramento genetico (in asparago molto complessa). Da un punto di vista generale, i nuovi ibridi appena ottenuti non sono necessariamente tutti molto produttivi e competitivi rispetto a quelli già in commercio ma, solitamente, lo sono solo alcuni, mentre la maggior parte dei rimanenti esprime caratteristiche produttive e qualitative inferiori, non sufficienti per poterli proporre per una coltivazione da reddito. Per questo motivo, prima della loro immissione sul mercato, occorre condurre un'attività di valutazione agronomica che permetta l'individuazione di quelli superiori (più performanti) rispetto ai migliori presenti sul mercato. In asparago, questa fase viene effettuata attraverso la realizzazione di specifiche prove agronomiche le quali hanno una durata minima di cinque anni.

Attraverso l'attuazione, per l'anno 2015, del tipo di Operazione 16.1.01 «gruppi operativi del Pei (Partenariato europeo per l'innovazione) per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura» (Focus Area 2a, 4b, 4c, 5a e 5e, dgr n. 2268 del 28 dicembre 2015), la Regione Emilia-Romagna ha finanziato vari progetti di sperimentazione, tra cui, in particolare, uno triennale indirizzato proprio alla valutazione agronomica di



Foto 1 Turioni del nuovo ibrido di asparago H886 risultato il più produttivo rispetto a tutti gli altri, sia nuovi sia commerciali, nella prova agronomica trapiantata nel 2014

nuovi ibridi di asparago ottenuti dall'attività di miglioramento genetico. I risultati ottenuti dalle prove agronomiche di asparago presentati in questo lavoro provengono da un'attività di valutazione che è stata condotta in parte col finanziamento Psr-Regione Emilia-Romagna (dall'1 aprile 2016 al 31 dicembre 2019).

Prove varietali per la valutazione dei nuovi ibridi

Dei cinque anni necessari alla realizzazione di una prova agronomica in asparago, i primi due sono richiesti per lo sviluppo iniziale delle piantine ottenute dai semi ibridi, mentre i successivi tre vengono dedicati alle raccolte dei turioni prodotti dai cespi adulti, nonché ai rilievi dei dati e alla loro elaborazione statistica.

I risultati ottenuti dall'analisi statistica di un triennio di dati consentono di effettuare una valutazione attendibile della performance di ciascun ibrido nei confronti di tutti gli altri.

Per qualche ibrido, talvolta può capitare che le informazioni ottenute nei cinque anni abbiano bisogno di ulteriori conferme prima di procedere all'iscrizione nel Registro delle sementi ortive. In questo caso si applica una valutazione agronomica supplementare che consiste nel reinserire di nuovo l'ibrido in una nuova prova agronomica di cinque anni, oppure, nel distribuire ad agricoltori locali in una zona tipica di coltivazione un certo numero di piantine dell'ibrido da esaminare e lasciare loro esprimere un giudizio sulla validità o meno del nuovo materiale genetico (prova di validazione).

Il tempo richiesto per ottenere risposte da questo secondo tipo di valutazione può variare dai quattro ai cinque anni, sempre considerando che due sono necessari per lo sviluppo iniziale delle giovani piantine ottenute da seme.

Riassumendo, per l'asparago il raggiungimento dell'obiettivo generale (alta redditività) passa attraverso l'individuazione di migliori nuovi ibridi tra quelli ottenuti dal miglioramento genetico. Per fare questo occorre:

- valutare con prove agronomiche sperimentali le caratteristiche quantitative dei nuovi ibridi sulla base dei parametri richiesti dal mercato fresco: elevata produttività, turioni di buone dimensioni e con sapore tipico della varietà;
- validare dal punto di vista produttivo

Com'è stata impostata la sperimentazione

Il numero di nuovi ibridi analizzati in ogni trapianto è stato variabile ed è dipeso dal numero di semi (sufficiente o meno) ottenuto l'anno precedente dagli incroci fatti manualmente. Ogni nuovo ibrido è il risultato di una specifica combinazione d'incrocio tra due parentali (linee pure). Il numero e il nome dei materiali commerciali usati come controlli (ibridi e varietà locali) è stato stabilito, da una parte, in base alla presenza o meno di nuovi ibridi immessi sul mercato e alle loro caratteristiche agronomiche, dall'altra, da quanti ibridi servivano per rendere completo ogni blocco randomizzato che costituisce la prova.

Per ogni anno di valutazione e per ogni prova agronomica, sono state effettuate all'incirca 20 raccolte di turioni, una ogni 2 o 3 giorni lavorativi. A Montanaro Lombardo (Lodi) solitamente la prima raccolta inizia nella prima decade di aprile e prosegue indicativamente fino al 20 di maggio.

I risultati relativi ai trapianti effettuati dal 2012 al 2015 sono stati ottenuti cumulando tre anni di dati, mentre, per ovvie ragioni, i risultati del trapianto effettuato nel 2016 sono riferibili a soli due anni di dati (raccolte 2018 e 2019) invece che tre.

Ricordiamo che tre anni di dati rappresentano il minimo indispensabile perché i risultati quantitativi ottenuti possano fornire proiezioni attendibili sulla performance dei singoli materiali; due anni di valutazione possono solo dare una minima indicazione, mentre una valutazione di un anno non fornisce alcuna proiezione attendibile.

e sanitario, attraverso prove di confronto in campi siti in zone tipiche di coltivazione, i potenziali migliori nuovi ibridi già individuati nell'ambito di quelli sperimentali di cui al punto precedente.

L'attività sviluppata per realizzare la prima di queste due fasi (la più importante) e i relativi risultati sono l'oggetto

principale di questo lavoro.

Vengono riportati i risultati di cinque prove agronomiche sperimentali di asparago rispettivamente trapiantate nel 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016. Complessivamente, in queste prove sono stati valutati 75 nuovi ibridi tutti diversi tra loro e provenienti da attività

TABELLA 1 - Ibridi commerciali e varietà locali utilizzati come controlli nelle prove agronomiche dei trapianti dal 2012 al 2016

Ibrido/varietà	Paese di origine	Ditta che commercializza il seme	Note
Athos	Italia	New Plant	Ibrido costituito da CREA-GB
Avalim	Olanda	Limgroup	(1)
Ercole	Italia	New Plant	Ibrido costituito da CREA-GB
Eros	Italia	Apofruit Italia	Ibrido costituito da CREA-GB
Franco	Italia	Apofruit Italia	Ibrido costituito da CREA-GB
Giove	Italia	New Plant	Ibrido costituito da CREA-GB
Gjinlim	Olanda	Limgroup	(1)
Grande	USA	Diverse ditte	
Grolim	Olanda	Limgroup	(1)
Hercolim	Olanda	Limgroup	(1)
Marco	Italia	Veneto Agricoltura	Ibrido costituito da CREA-GB
MS06	Italia	Meridiem Seeds	(1)
OL113	Italia	Blumen	Ibrido costituito da Olter Sementi
Portlim	Olanda	Limgroup	(1)
Purple Passion	USA	Walker's Brothers	(1)
Santenese	Italia	-	Popolazione di Santena (TO) (2)
Vegalim	Olanda	Limgroup	(1)
Violetto d'Albenga	Italia	-	Popolazione di Albenga (SV) (2)
Vitalim	Olanda	Limgroup	(1)
Vittorio	Italia	Blumen	Ibrido costituito da CREA-GB

(1) Costituito dalla stessa ditta che lo commercializza. (2) Varietà locale.

TABELLA 2 - Risultati produttivi della prova agronomica trapiantata nel 2012 (1)

Ibrido/cultivar	Produzione commerciale (PC) (t/ha)	Peso medio turioni (PT) (g)	Indice PC x PT	Produzione precoce (t/ha)	Scarto (t/ha)
Athos	4,67 a	26,38 b	123,19	1,83 a-d	0,55 j-l
H840	4,64 a	23,30 cd	108,11	2,13 a	0,73 g-j
H853	4,53 ab	22,16 d-f	100,38	1,73 a-e	0,85 c-h
Eros	4,39 a-c	23,35 cd	102,51	1,65 a-e	0,53 k-m
H827	4,37 a-c	22,09 d-f	96,53	2,00 ab	0,98 d-e
H849	4,18 a-d	21,27 f-h	88,91	1,91 a-c	1,06 b-d
H826	4,17 a-d	22,10 d-f	92,16	1,71 a-e	0,94 d-f
H839	3,82 b-e	21,89 d-g	83,62	1,77 a-d	0,86 e-h
Herkolim	3,80 c-e	29,41 a	111,76	1,92 a-c	0,43 l-n
Giove	3,77 c-e	23,77 cd	89,61	1,59 a-e	0,51 k-m
H512	3,76 c-e	22,22 d-f	83,55	1,60 a-e	0,71 h-j
Ercole	3,69 c-e	19,75 h-k	72,88	1,56 a-f	1,31 a
AM914	3,58 d-f	27,80 b	99,52	1,56 a-f	0,49 k-n
Vittorio	3,58 d-f	21,42 e-h	76,68	1,57 a-f	1,17 ab
H833	3,57 d-f	24,22 c	86,47	1,57 a-f	0,38 mn
H834	3,52 d-f	23,20 c-e	81,66	1,51 b-f	0,60 jk
H847	3,50 d-f	21,90 d-g	76,65	1,55 a-f	0,61 i-k
H835	3,25 e-g	21,25 f-h	69,06	1,36 c-g	0,89 d-g
H830	2,92 f-h	20,88 f-i	60,97	1,23 d-h	0,78 f-i
H842	2,63 g-i	21,90 d-g	57,60	1,13 e-i	0,55 j-l
H848	2,33 h-j	20,09 g-j	46,81	0,92 g-i	0,57 j-l
H825	2,16 i-k	17,40 m	37,58	0,90 g-i	1,30 a
H829	2,15 i-k	19,42 i-l	41,75	0,94 g-i	0,87 e-h
Avalim	2,02 i-k	18,32 k-m	37,01	1,00 f-i	0,72 g-j
H852	1,94 i-k	18,20 k-m	35,31	0,87 g-i	0,71 h-j
Viol. Albenga	1,90 j-k	24,30 c	46,17	0,58 i	0,35 n
H851	1,78 j-k	17,35 m	30,88	0,84 g-i	1,14 a-c
H845	1,73 j-k	17,74 lm	30,69	0,72 hi	0,99 c-e
H844	1,54 k	18,52 j-m	28,52	0,59 i	0,64 i-k

(1) Sono stati valutati 21 nuovi ibridi che sono stati confrontati verso 8 commerciali (righe evidenziate in verde). I valori di ogni variabile sono il risultato delle medie dei dati di tre anni di raccolte (rilevi 2014, 2015 e 2016). Valori con lettere diverse risultano statisticamente differenti per $P \leq 0,05$ secondo il test di Duncan.



Foto 2 Turioni del nuovo ibrido di asparago AM916 a confronto con i due commerciali Vegalim e Vittorio. AM916 è risultato il migliore tra i nuovi ibridi presenti nella prova agronomica trapiantata nel 2013

di miglioramento genetico. Essi sono stati messi a confronto con 17 ibridi commerciali, 2 varietà locali e 1 selezione USA. **In totale sono stati quindi valutati 95 tra ibridi, varietà e selezioni.** Dei 75 nuovi ibridi, 21 sono stati valutati nella prova trapiantata nel 2012; 15 nella prova trapiantata nel 2013; 20 in quella trapiantata nel 2014; 10 in quella trapiantata nel 2015 e 9 valutati nel trapianto 2016.

Maggiori dettagli sulla metodologia adottata per le prove agronomiche sono pubblicati online all'indirizzo riportato alla fine dell'articolo.

In tabella 1 vengono presentati tutti i materiali commerciali (ibridi e varietà locali), inclusa la loro origine, che sono stati utilizzati come controlli.

I parametri considerati nelle prove agronomiche

In questo lavoro vengono presentati sinteticamente i risultati ottenuti negli anni 2016, 2017, 2018 e 2019 dall'analisi dei dati dei trapianti effettuati negli anni 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016 presso il CREA-GB di Montanaso Lombardo (Lodi). I valori di ciascuna variabile relativa ai trapianti 2012, 2013, 2014 e 2015 derivano da dati cumulati e mediati dei rilievi effettuati nelle raccolte triennali rispettivamente 2014-16, 2015-17, 2016-18 e 2017-19. Relativamente al trapianto 2016 vengono presentati solo i risultati parziali ottenuti dai dati cumulati e mediati del biennio 2018-19. I dati del terzo anno per quest'ultimo trapianto saranno disponibili nel 2020.

Per ogni prova agronomica sono stati considerati e registrati i dati delle seguenti variabili quantitative: **produzione commerciale di turioni (PC)**, espressa in t/ha; **peso medio dei turioni (PT)**, g; **produzione precoce (t/ha)** corrispondente a una quantità di turioni prodotta nelle prime 8 raccolte; **scarto (t/ha)** corrispondente alla quantità di asparagina (turioni con diametro inferiore a 10 mm) sommata a quella dei turioni aventi difetti tali da non essere commerciabili. Infine, moltiplicando i valori della variabile PC per quelli del PT è stato ottenuto un indice (Indice PC x PT) che permette di identificare meglio gli ibridi aventi le migliori caratteristiche produttive abbinate alle migliori caratteristiche del turione.

Nelle tabelle 2, 3, 4, 5 e 6 vengono presentati i risultati ottenuti da ognuna delle cinque prove agronomiche (cinque trapianti). Tutti i materiali gene-

TABELLA 3 - Risultati produttivi della prova agronomica trapiantata nel 2013 (1)

Ibrido/cultivar	Produzione commerciale (PC) (t/ha)	Peso medio turioni (PT) (g)	Indice PC x PT	Produzione precoce (t/ha)	Scarto (t/ha)
AM916	8,92 a	30,80 a-c	274,7	3,81 a	0,74 c-g
Vittorio	8,28 a	28,30 d-i	234,3	3,94 a	0,78 c-e
AM915	6,82 b	26,88 f-l	183,3	2,81 bc	0,75 c-f
H858	6,43 bc	29,48 b-f	189,6	2,89 b	0,59 f-i
H854	6,32 bc	31,61 ab	199,8	2,99 b	0,66 d-h
Athos	6,13 bc	30,30 a-d	185,7	2,76 bc	0,59 f-i
Ercole	5,97 b-d	26,07 i-l	155,6	2,38 c-f	0,87 bc
H865	5,94 b-d	27,65 e-k	164,2	2,62 b-d	0,90 bc
Franco	5,81 c-e	25,01 l	145,3	2,55 b-e	0,82 b-d
Eros	5,65 c-f	27,07 i-l	152,9	2,18 d-h	0,57 g-i
H481	5,58 c-g	28,56 c-h	159,4	2,28 d-g	0,57 g-i
H859	5,13 d-h	32,22 a	165,3	1,68 i-k	0,41 ij
Giove	4,92 e-i	27,87 d-j	137,1	2,09 e-i	0,78 c-e
H857	4,84 e-i	25,78 j-l	124,8	2,19 d-h	0,66 d-h
H867	4,84 e-i	21,14 m	102,3	2,01 f-i	1,23 a
H861	4,76 f-i	25,86 i-l	123,1	1,75 h-j	0,87 bc
H863	4,72 f-i	25,23 kl	119,1	2,01 f-i	0,96 b
Vegalim	4,71 f-i	25,62 kl	120,7	2,13 e-i	0,81 b-e
H864	4,63 g-i	29,25 b-g	135,4	2,05 f-i	0,53 hi
H862	4,28 h-j	25,23 kl	119,1	1,84 g-j	0,96 bc
H855	3,97 i-k	27,95 d-j	111,0	1,80 g-j	0,32 j
Viol. Albenga	3,70 j-l	29,64 b-e	109,7	1,11 l	0,63 e-h
H856	3,32 kl	26,47 h-l	87,9	1,46 j-l	0,54 hi
Purple Passion	3,02 l	25,76 j-l	77,8	1,25 kl	0,43 ij

(1) Sono stati valutati 15 nuovi ibridi che sono stati confrontati verso 9 commerciali (righe evidenziate in verde). I valori di ogni variabile sono le medie dei dati di tre anni di raccolte (rilevi 2015, 2016 e 2017).

Valori con lettere diverse risultano statisticamente differenti per $P \leq 0,05$ secondo il test di Duncan.



Foto 3 Turioni del nuovo ibrido di asparago H890 a confronto con i due commerciali Vegalim e Vittorio. H890 è risultato il migliore tra i nuovi ibridi presenti nella prova agronomica trapiantata nel 2015

tici testati in ogni singolo trapianto sono elencati nelle rispettive tabelle per valori decrescenti di produttività.

Risultati delle prove

I risultati delle prove di valutazione fanno emergere la superiorità di alcuni nuovi ibridi (per ora denominati con sigle) rispetto a un panorama varietale formato da ibridi commerciali ritenuti molto competitivi. Pertanto, da qui è possibile identificare quali sono i migliori nuovi ibridi da promuovere verso le fasi successive (validazione e/o iscrizione al Registro delle ortive).

Produzione commerciale. Solo l'ibrido H886 (trapianto 2014) (foto 1) risulta statisticamente superiore rispetto a tutti i commerciali e a tutti gli altri ibridi nuovi inseriti nella prova.

H840 (trapianto 2012), AM916 (trapianto 2013) (foto 2), H890 (foto 3) e 224 (entrambi nel trapianto 2015), pur avendo valori assoluti molto elevati, risultano statisticamente uguali ai migliori ibridi commerciali fra cui spicca Vittorio. Molto interessante appare l'ibrido H902 (trapianto 2016) anche se è meglio attendere l'ulteriore risultato del 2020 per avere un quadro definitivo della sua performance.

Peso medio dei turioni. Le differenze fra gli ibridi risultano meno accentuate. Nel trapianto 2013 sono emersi gli ibridi H859, H854 e AM916 (apparso anche il più produttivo) i quali però risultano tutti statisticamente uguali al commerciale Athos. Nel trapianto 2014 emergono H882, H886 (risultato il più produttivo), H879, H877 e H887 risultati però tutti statisticamente uguali alla cultivar Violetto d'Albenga mentre, nel trapianto 2015, emerge da solo il commerciale olandese Grolim rispetto a tutti.

Indice PC x PT. Essendo stata considerata solo di recente, per questa variabile purtroppo non è ancora stata effettuata un'analisi statistica adeguata. I risultati riportati nelle tabelle 2, 3, 4, 5, 6 sono solo indicativi anche se accentuano molto l'insieme delle caratteristiche migliori (produttive e di dimensione dei turioni) di ogni ibrido valutato. Citiamo solo gli ibridi che secondo noi meritano molta attenzione e per i quali varrebbe la pena eseguire le analisi statistiche in modo specifico per questa variabile. Fra questi rapor-

tiamo AM916, H886 (molto positivo) e il nuovo H890, anche se, quest'ultimo, sembra essere più simile a quello dell'ibrido commerciale Athos.

Produzione precoce. Come nel caso della variabile «peso medio dei turioni», anche per questo carattere le differenze fra gli ibridi risultano poco accentuate. Solo nella prova trapiantata nel 2013 emergono statisticamente due ibridi: il nuovo AM916 con il commerciale Vittorio (i due più produttivi) che statisticamente risultano più precoci degli altri. Nella prova 2014 troviamo cinque nuovi ibridi (H872, H886, H869, H884 e 193) che emergono statisticamente assieme a Giove, Marco e Vegalim mentre, nella prova 2015, troviamo i nuovi ibridi H890, H889, H896 e 224 che emergono statisticamente assieme a Vittorio, Athos e Gjnlim.

Scarto. Il comportamento degli ibridi riguardo questa variabile appare sempre strano, poiché da un lato esiste una componente genetica che penalizza certi ibridi rispetto ad altri (i quali producono cioè più scarto rispetto ad altri) ma, dall'altro, risulta anche che gli ibridi più performanti producono in generale una quantità di scarto maggiore anche se, guardandola in percentuale, appare meno influente sulla loro produzione commerciale. Nella prova trapiantata nel 2013, il nuovo ibrido AM916 (migliore per tutte le variabili assieme a Vittorio) produce una quantità di scarto medio-bassa. Ancor più bassa risulta quella prodotta dal nuovo ibrido H886 (trapiantato 2014), statisticamente il più produttivo di tutti. Infine, di nuovo, troviamo l'ibrido H890 (trapiantato 2015), uno dei migliori dal punto di vista produttivo assieme ad Athos e Vittorio, che produce pochissimo scarto rispetto agli altri.

Gli ibridi emergenti

I risultati hanno evidenziato la presenza di **tre nuovi ibridi emergenti**. La performance agronomica triennale del nuovo ibrido **AM916** è risultata statisticamente uguale a quella del migliore ibrido commerciale usato come controllo (Vittorio) per cui, molto probabilmente, questo ibrido verrà sottoposto a un periodo di validazione oppure a un nuovo ciclo di valutazione. L'ibrido denominato **H886** è risultato statisticamente superiore rispetto a

TABELLA 4 - Risultati produttivi della prova agronomica trapiantata nel 2014 (1)

Ibrido/cultivar	Produzione commerciale (PC) (t/ha)	Peso medio turioni (PT) (g)	Indice PC x PT	Produzione precoce (t/ha)	Scarto (t/ha)
H886	5,26 a	30,20 ab	135,8	2,13 ab	0,60 g-j
H872	4,46 b	21,20 kl	98,5	2,16 a	1,91 a
H869	4,14 bc	23,96 h-j	93,0	2,11 ab	1,05 c-e
H882	4,14 bc	31,31 a	108,1	1,62 c-f	0,44 i-k
Giove	4,05 b-d	28,54 b-d	103,5	1,88 a-d	0,62 g-j
H884	3,96 b-e	22,23 j-l	96,9	1,98 a-c	1,83 a
Ercole	3,83 b-e	22,89 i-l	78,6	1,70 b-e	1,08 cd
Eros	3,82 b-e	27,66 c-f	94,7	1,38 e-g	0,54 h-k
H880	3,80 b-f	25,69 e-h	102,1	1,56 c-f	0,85 c-g
Marco	3,76 b-g	20,58 l	82,2	1,87 a-d	1,97 a
H887	3,75 b-g	29,28 a-d	104,3	1,36 e-g	0,56 h-k
192	3,60 c-h	23,33 h-k	67,0	1,71 b-e	0,91 c-f
193	3,46 c-h	25,41 f-i	86,1	1,86 a-d	0,52 h-k
Vittorio	3,43 c-i	27,90 b-e	86,6	1,62 c-f	0,49 i-k
Vegalim	3,36 c-j	25,70 e-h	87,6	1,77 a-e	0,70 f-i
Athos	3,33 c-j	28,26 b-d	88,7	1,40 ef	0,55 h-k
H871	3,29 d-k	24,98 g-i	71,0	1,50 d-f	0,84 d-g
H874	3,16 e-l	23,97 h-j	80,0	1,57 c-f	1,07 cd
H873	2,99 f-m	21,74 j-l	69,2	1,44 d-f	1,45 b
MS06	2,97 g-m	21,26 kl	70,6	1,55 c-f	1,13 c
H877	2,86 h-n	29,50 a-d	76,4	1,22 f-h	0,46 i-k
H870	2,63 i-o	22,98 i-l	61,3	1,22 f-h	0,93 c-f
Viol. Albenga	2,60 j-o	29,75 a-c	59,9	0,96 g-i	0,38 jk
H876	2,51 k-o	23,08 i-l	57,3	1,19 f-h	0,94 c-f
H879	2,47 l-o	29,76 a-c	62,6	0,43 j	0,29 k
H878	2,26 m-o	24,09 h-j	54,9	0,94 hi	0,83 d-g
H875	2,20 m-o	23,72 h-k	54,8	1,18 f-h	0,77 e-h
196	2,16 no	27,03 d-g	55,3	0,61 ij	0,31 k
H881	1,93 o	22,12 j-l	42,1	0,73 ij	0,97 c-f

(1) Sono stati valutati 20 nuovi ibridi che sono stati confrontati verso 9 commerciali (righe evidenziate in verde). I valori di ogni variabile sono le medie dei dati di tre anni di raccolte (rilevi 2016, 2017 e 2018). Valori con lettere diverse risultano statisticamente differenti per $P \leq 0,05$ secondo il test di Duncan.



Foto 4 Prova agronomica di asparago a Montanaso Lombardo (trapiantato 2015)

TABELLA 5 - Risultati produttivi della prova agronomica trapiantata nel 2015 (1)

Ibrido/cultivar	Produzione commerciale (PC) (t/ha)	Peso medio turioni (PT) (g)	Indice PC x PT	Produzione precoce (t/ha)	Scarto (t/ha)
H890	6,10 a	33,22 b	202,8	2,74 a	0,61 h-j
224	5,88 ab	27,90 de	164,0	2,40 ab	0,70 g-i
Vittorio	5,84 ab	31,00 c	181,0	2,86 a	0,87 fg
Athos	5,66 ab	33,93 b	192,0	2,42 ab	0,52 ij
H896	5,01 bc	27,67 de	138,7	2,33 a-c	1,18 cd
H889	5,00 bc	33,14 b	165,5	2,44 ab	0,50 ij
Giove	4,34 cd	28,27 de	122,8	1,96 b-d	0,76 gh
Eros	4,29 cd	27,93 de	119,7	1,81 cd	0,75 gh
Gjinlim	3,93 de	24,50 fg	96,3	1,95 b-d	1,64 a
223	3,92 de	25,95 ef	101,7	1,64 d	1,04 d-f
H901	3,84 de	23,24 gh	89,1	1,75 d	1,28 bc
Marco	3,71 de	22,91 gh	85,0	1,75 d	1,52 a
218	3,71 de	27,80 de	103,1	1,67 d	0,85 fg
H900	3,66 de	29,55 cd	108,2	1,86 cd	1,11 c-e
Vitalim	3,44 de	27,25 de	93,6	1,80 cd	0,90 e-g
OI 113	3,29 d-f	27,77 de	91,3	1,45 de	1,06 d-f
Grolim	3,21 ef	36,10 a	115,7	1,62 d	0,46 j
Vegalim	3,21 ef	27,20 de	87,2	1,61 d	0,91 e-g
H892	2,35 fg	22,03 h	51,7	1,04 ef	1,28 bc
AM917	1,78 g	22,39 gh	39,8	0,82 f	1,47 ab

(1) Sono stati valutati 10 nuovi ibridi che sono stati confrontati verso 10 commerciali (righe evidenziate in verde). I valori di ogni variabile sono le medie dei dati di tre anni di raccolte (rilevi 2017, 2018 e 2019).

Valori con lettere diverse risultano statisticamente differenti per $P \leq 0,05$ secondo il test di Duncan.

TABELLA 6 - Risultati produttivi della prova agronomica trapiantata nel 2016 (1)

Ibrido/cultivar	Produzione commerciale (PC) (t/ha)	Peso medio turioni (PT) (g)	Indice PC x PT	Produzione precoce (t/ha)	Scarto (t/ha)
H902	3,13 a	25,95 ab	81,15	1,57 a	0,68 bc
Vittorio	2,95 ab	23,77 b-f	70,07	0,96 ab	0,82 ab
Giove	2,39 bc	24,43 a-e	58,27	0,65 ab	0,57 cd
H905	2,33 b-d	26,53 ab	61,81	0,50 ab	0,56 cd
H907	2,24 cd	27,40 a	61,24	1,17 ab	0,60 bc
Grande	2,13 c-e	24,98 a-c	53,26	1,30 ab	0,70 bc
H906	2,12 c-e	23,65 b-f	50,02	1,17 ab	0,82 ab
Franco	2,12 c-e	24,40 a-e	51,61	0,89 ab	0,53 c-e
H903	1,99 c-e	24,93 a-d	49,61	1,54 ab	0,62 bc
Ercole	1,82 c-f	21,14 ef	38,43	0,54 ab	0,94 a
Eros	1,61 d-g	23,33 b-f	37,61	0,96 ab	0,56 cd
Vegalim	1,60 d-g	25,02 a-c	40,08	0,43 ab	0,62 bc
H909	1,44 e-g	26,27 ab	37,78	0,58 ab	0,35 d-f
Athos	1,43 e-g	24,76 a-d	35,33	0,45 ab	0,55 cd
H910	1,23 f-h	23,30 b-f	28,73	0,75 ab	0,28 f
H908	1,22 f-h	21,57 d-f	26,32	1,05 ab	0,69 bc
Gjinlim	1,18 f-h	23,81 b-f	28,14	0,96 ab	0,61 bc
Portlim	1,03 gh	23,84 b-f	24,56	1,11 ab	0,32 ef
H904	0,88 gh	20,85 f	18,35	0,91 ab	0,69 bc
Santene	0,53 h	21,92 c-f	11,68	0,22 b	0,29 f

(1) Sono stati valutati 9 nuovi ibridi che sono stati confrontati verso 11 commerciali (righe evidenziate in verde). I valori di ogni variabile sono le medie dei dati di due anni di raccolte (rilevi 2018 e 2019).

Valori con lettere diverse risultano statisticamente differenti per $P \leq 0,05$ secondo il test di Duncan.



Asparagiaia in coltura da reddito in un'azienda del Ferrarese

tutti i controlli commerciali oltre che verso gli altri nuovi ibridi presenti nella prova. Il nuovo ibrido **H890** è risultato solo molto valido. Pur avendo prodotto in modo statisticamente uguale ai due controlli Vittorio e Athos, esso mostra il valore più elevato dell'indice «PC x PT» anche se la valutazione secondo questa variabile deve essere confermata da una accurata analisi statistica dei relativi dati.

**Tea Sala, Alessia Losa
Pier Emilio Casali, Luisa Ferrari
Filippo Salamone, Stefano Fadda
Massimo Schiavi, Bruno Campion**

*CREA - Centro di ricerca Genomica e Bioinformatica (CREA-GB)
Montanaso Lombardo (Lodi)*

Vanni Tisselli

*Crpv - Centro ricerche produzioni vegetali
Società cooperativa
Cesena (Forlì-Cesena).*

(1) Doré C. (1990) - *Asparagus Anther Culture and Field Trials of Dihaploids and F1 Hybrids*. In: Bajaj YPS (ed) *Biotechnology in Agriculture and Forestry*, Vol. 12. Springer-Verlag, Berlin, pag. 322-345.

V Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo