



Nota illustrativa

L'ibridazione e la maschio sterilità (MS) nel miglioramento genetico vegetale: storia, uso corrente e status legale

Sfruttare l'eterosi: il successo degli ibridi nel breeding vegetale e in agricoltura

L'attività di breeding vegetale si basa sulle conoscenze da parte del costituente della biologia vegetale e sulle sue capacità nell'utilizzare tali conoscenze, facendo ricorso a molteplici tecniche e diverse strategie di selezione per conseguire il risultato atteso: lo sviluppo di varietà migliorate rispetto a quelle esistenti.

L'ibridazione è una tecnica molto comune in questo ambito. Si tratta di un processo che sta alla base della biodiversità e dell'evoluzione degli esseri viventi e che costituisce il punto di partenza per lo sviluppo di nuove varietà in molte specie vegetali.

Il miglioramento genetico vegetale ha consentito di produrre i primi ibridi nel mais già nel 1908. Nei decenni successivi altre specie sono state interessate, come girasole, pomodoro, peperone, melanzana, melone, cavoli, carote, ecc.

Le varietà ibride manifestano determinate caratteristiche agronomiche che sono il risultato di fenomeni genetici additivi e di sovradominanza dei caratteri portati dalle due linee parentali, incrociate tra loro. Tale effetto è comunemente noto come eterosi o vigore ibrido. In questa maniera la selezione di varietà ibride permette ai costitutori di fronteggiare rapidamente e in modo mirato nuove esigenze, combinando caratteri complementari provenienti dalle due linee parentali, come ad esempio quando è necessario individuare nuove resistenze a malattie. Gli ibridi quindi recano vantaggi all'agricoltore, alla filiera produttiva ed al consumatore, mettendo a disposizione prodotti migliori e di qualità.

La produzione di sementi di varietà ibride richiede tecniche abbastanza diverse da quelle seguite nella produzione di sementi di piante auto-impollinanti: nella produzione di sementi ibride l'autofecondazione nella linea parentale scelta quale linea femminile portaseme è infatti indesiderata e va evitata. Per questa ragione è necessario procedere ad una operazione di emasculazione manuale per impedire la produzione di polline da parte della linea portaseme (in colture quali mais, pomodoro, peperone, melanzana, ecc.) o la competizione tra i pollini (ad es. nei cavoli, nelle cicorie). Talvolta si ricorre anche a trattamenti per la femminilizzazione dei fiori, come nel grano o nelle cucurbitacee. In alcune specie, tuttavia, con queste tecniche di ibridazione non è sempre possibile gestire ed evitare in modo completo l'auto-impollinazione della linea femminile, con il rischio di un grave scadimento qualitativo delle sementi, non più conformi agli elevati parametri di purezza richiesti (a causa della presenza di autofecondati) e prive di sufficiente omogeneità.

I ricercatori e costitutori di varietà vegetali hanno quindi tentato di scoprire ed utilizzare sistemi più idonei e affidabili per sviluppare e produrre sementi ibride. Uno di questi sistemi si basa sul ricorso alla maschio sterilità.

La maschio sterilità, un alleato naturale per i costitutori nello sviluppo degli ibridi

La maschio sterilità è una caratteristica biologica comunemente presente in natura: essa impedisce la produzione di polline maschile vitale, cioè fertile (più specificatamente, dei gameti maschili).

Identificare o creare una linea maschio sterile, geneticamente incapace di produrre polline vitale, non è solamente un modo semplice per mettere a punto una linea femminile utile per produrre sementi ibride; tali piante offrono altresì ai costitutori la possibilità di sviluppare varietà ibride e di produrre sementi che garantiscono un elevato grado di omogeneità nel raccolto finale. Questo risultato è importante e vantaggioso per i coltivatori, così come per i consumatori.

Attualmente la maschio sterilità è stata individuata in oltre 150 specie vegetali. Oggi sono fondamentalmente due le fonti naturali di maschio sterilità, presenti nel panorama della variabilità genetica esistente, che vengono utilizzate dai costitutori nei loro programmi di selezione: la maschio sterilità controllata dai geni del nucleo (maschio sterilità nucleare), oppure quella controllata dai geni del citoplasma (maschio sterilità citoplasmatica) dell'organismo, talvolta in interazione con l'ambiente che ne influenza la stabilità di espressione. Vi sono numerosi esempi tra le specie coltivate e la maschio sterilità può essere trovata nel mais, grano, colza, girasole, sorgo, bietola, segale, orzo, riso, cotone, lino, cipolla, spinacio, carota, asparago, sedano, cucurbitacee, pomodoro, peperone, melanzana, porro, finocchio, ravanella, cavolo, cavolfiore, broccoli, rapa, cicoria, ecc.

La maschio sterilità citoplasmatica (CMS) è stata comunemente identificata nell'ambito della variabilità genetica esistente tra specie compatibili sessualmente. Essa viene introdotta nella coltura attraverso l'incrocio, oppure mediante la fusione dei protoplasti. Per esempio, nelle brassicacee, la CMS è stata scoperta nel 1968 in un ravanella giapponese e poi introdotta nel 1974 in un cavolo attraverso un semplice incrocio. In questo caso specifico la fusione dei protoplasti fu utilizzata successivamente per correggere la carenza di clorofilla manifestata da linee maschio sterili di tipo citoplasmatico di alcune brassicacee (cavolo e colza), mediante fusione di una cellula di un cavolo maschio sterile senza cloroplasti attivi con una cellula di un cavolo con cloroplasti funzionanti.

La normativa europea e le varietà maschio sterili

In base alla direttiva 2001/18/CE, gli organismi che derivano dalla fusione cellulare (inclusa la fusione di protoplasti) di cellule vegetali di organismi che sono in grado di scambiare materiale genetico anche con metodi di riproduzione tradizionale, non sono considerati organismi geneticamente modificati. Tali metodi di selezione, applicati da tempo, sono altresì riconosciuti dal regolamento (CE) n° 258/97 sui nuovi prodotti alimentari come non rientranti nel suo campo di applicazione. Anche il regolamento CE n° 834/2007 relativo alla produzione biologica considera le varietà CMS pienamente conformi a tale produzione.

Non esistono specifici obblighi autorizzativi, né esigenze a livello di produzione o di etichettatura per le varietà ottenute ricorrendo a questo tipo di maschio sterilità. Lo sviluppo e l'utilizzo di varietà CMS è quindi pienamente conforme alle normative riguardanti tale produzione e non è limitato in alcun modo dalla UE o dagli Stati membri. Comunque, alcuni standard privati di produzione che ritengono incompatibile l'impiego di varietà ottenute ad esempio mediante CMS sono stati definiti. Tali standard sono tuttavia espressione di una libera scelta individuale, non di una classificazione soggetta a vincoli legali.