



Questo progetto è stato finanziato dal programma dell'Unione Europea per la ricerca e l'innovazione Horizon 2020 nell'ambito dell'accordo di sovvenzione n. 727848.



## Incroci manuali per rimescolare la diversità genetica di popolazioni di cereali.

L'incrocio manuale dei cereali autogami è una tecnica di rimescolamento della diversità coltivata alla portata dei contadini che non necessita di attrezzature sofisticate (un paio di forbici, una pinzetta).

### Definizione:

Poiché il frumento è autogamo, le piante si fissano geneticamente dopo varie generazioni di autofecondazione. Presso le specie diploidi, le piante tendono quindi a diventare omozigote (le due versioni dei loro geni sono le stesse). Prendiamo ad esempio una pianta (AA) e un'altra pianta (aa): Quando la prima pianta si autofeconda, la sua discendenza rimane omogenea « AA ». Se avviene un incrocio, la prima pianta dà "A" e l'altra pianta dà "a". Le sementi derivate dall'incrocio saranno quindi eterozigote "Aa". Il frumento si autofeconda al 95%, per cui in una popolazione avvengono pochi incroci.

Allo scopo di aumentare la diversità, può essere interessante eseguire un incrocio manuale. Questa operazione consiste nel castrare una pianta che sarà la femmina e fornirle il polline di un'altra pianta con funzione di maschio.

### Interessi:

Questi incroci manuali dei cereali autogami sono una tecnica alla portata dei contadini che non necessita di attrezzature sofisticate (un paio di forbici, una pinzetta).

Nell'ambito di un programma di selezione, si tratta di un sistema efficace per rimescolare la diversità genetica delle popolazioni di una fattoria creando nuove combinazioni di alleli che non potrebbero essere ottenute lasciando che le piante si autofecondino. Queste nuove combinazioni di alleli conferiscono nuovi caratteri e comportamenti alla discendenza dell'incrocio che in seguito possono essere selezionati in base ai bisogni e agli obiettivi dei contadini.

### Protocollo:

La figura 1 presenta una videata della scheda pratica per incrociare dei frumenti teneri elaborata dall'INRA del Moulon e dalla Rete Sementi Contadine.

- Scelta della spiga da castrare: non deve essere troppo fuoruscita dalla parte superiore della guaina.
- Eliminare le spighe sterili dalla base della spiga.
- Eliminare il fiore centrale di tutte le spighe.
- Tagliare la parte superiore della spiga, dove sono presenti delle spighe sterili.
- Tagliare la parte superiore delle spighe
- Eliminare i 3 stami per ogni fiore (ci sono 3 stami per ogni fiore e 2 fiori, quindi 6 stami per ogni spigetta da eliminare).
- Sistemare un sacchetto per proteggere gli stigmi dai pollini circostanti, ed annotarvi la data della castrazione.
- Attendere quattro o cinque giorni affinché la femmina sia ricettiva e gli stigmi siano ben piumosi.
- Scelta del maschio: Bisogna che la sua fioritura (stami fuorusciti) presenti circa 1 cm sulla spiga.
- Rovesciare il maschio sulla femmina, scuotere e richiudere il sacchetto lasciando il maschio dentro. Si può togliere la spiga maschio 1 settimana dopo l'incrocio (nota: poi lasciare il sacchetto fino al raccolto).

## Limiti:

Non tutti i frumenti possono essere incrociati fra di loro. Esistono determinati limiti all'esecuzione di incroci validi e riproducibili, come le differenze di livelli di ploidia fra due popolazioni da incrociare (ad esempio: non è possibile incrociare un piccolo farro diploide con un frumento tenero esaploide). Un altro limite all'esecuzione di incroci può essere una differenza di precocità troppo grande fra le due popolazioni da incrociare: se la maturità del polline della popolazione con funzione di maschio è troppo sfasata rispetto alla maturità degli stigmi della popolazione con funzione di femmina, l'incrocio non è possibile. Inoltre, quando si castrano le spighe, è possibile che gli stami rimangano nelle spighette. Questi stami libereranno del polline che feconderà gli stigmi dentro le spighette, provocando l'autofecondazione. Questo può accadere nella discendenza dell'incrocio: se tutte le piante uscite dall'incrocio si somigliano e sono diverse dalla popolazione madre "femmina", l'incrocio è riuscito; se alcune (o anche tutte) le piante uscite dall'incrocio somigliano alla popolazione madre "femmina", questo significa che c'è stata almeno una parte di autofecondazione.

## Casi concreti:

Nel programma di selezione partecipativa sui cereali iniziato nel 2006 in seno alla Rete Sementi Contadine in collaborazione con l'INRA del Moulon, sono stati realizzati 90 incroci. I genitori sono stati scelti da un contadino che partecipava al progetto e il team di ricerca gli ha fornito un supporto tecnico. Queste nuove popolazioni derivate dagli incroci sono state diffuse in seno ad una rete di 20 agricoltori in Francia nel 2008 per essere valutate e selezionate. Da allora, vari contadini che partecipavano al progetto hanno eseguito nuovi incroci. La figura 2 presenta una foto della popolazione Japhabelle (al centro e a destra nella foto), risultato di un incrocio, a fianco delle popolazioni dei genitori (a sinistra nella foto). Possiamo osservare che i genitori sono allettati mentre Japhabelle sta diritta.

## Riferimenti:

Figura 1: S. Jouanne-Pin, N. Galic. Videata della scheda pratica per incrociare dei frumenti teneri elaborata dall'INRA del Moulon e dalla Rete Sementi Contadine. La scheda completa è presente nell'allegato Q della tesi di Pierre Rivière [ [http://ressources.semencespaysannes.org/docs/va\\_riviere\\_pierre\\_15012014.pdf](http://ressources.semencespaysannes.org/docs/va_riviere_pierre_15012014.pdf) ]

Figura 2: I. Goldringer. Popolazione Japhabelle presso Jean-François Berthelot. 2014 / Licenza CC BY NC SA

## Maggiori informazioni :

Rivière, P. 2014. « Méthodologie de la sélection décentralisée et participative : un exemple sur le blé tendre ». Université Paris-Sud, École Doctorale : Sciences du Végétal. PhD thesis. pp. 251 – 255.

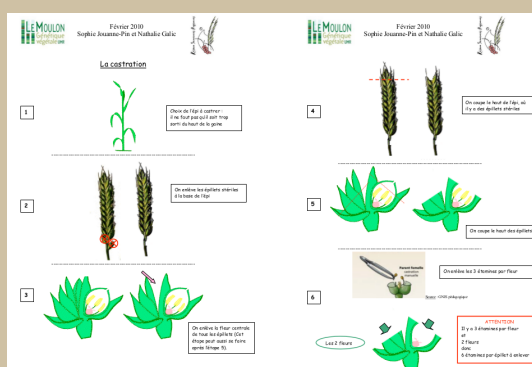


Figura 1



Figura 2