



This project has received funding from the European Union's H2020 Programme under grant agreement no 633571

www.diversifood.eu

# VARIETÀ E POPOLAZIONI

## PER IL MIGLIORAMENTO GENETICO PARTECIPATIVO E DECENTRALIZZATO

*Biodiversità agricola e miglioramento genetico partecipativo (Participatory Plant Breeding - PPB)*

La biodiversità agricola è un requisito indispensabile per incoraggiare la transizione verso pratiche agricole più sostenibili, resilienti e sistemi agro-alimentari diversificati. Sviluppare programmi di PPB assieme agli agricoltori costituisce una buona strategia per accrescere la diversità nei campi e sulla tavola. Per attuare il PPB, gli agricoltori usano e costituiscono differenti varietà in funzione dei loro obiettivi e del sistema riproduttivo della pianta. Solitamente mirano a sviluppare varietà contraddistinte da un certo livello di diversità, le popolazioni, adatte a specifiche condizioni ambientali, pratiche agricole e obiettivi di mercato. Descriviamo qui di seguito alcune di queste varietà/popolazioni.

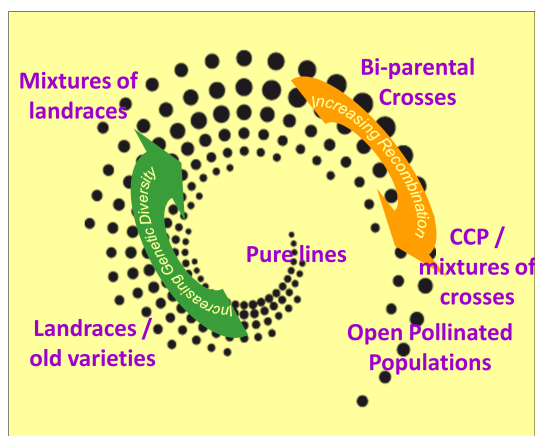
i) Le **varietà di linea pura** sono composte da individui omozigoti quasi del tutto **identici sotto il profilo genetico**. È la tipologia varietale più commercializzata per le colture autogame. Possono essere riprodotte immutate dagli agricoltori, ma il loro potenziale in termini di evoluzione e di risposta alla selezione è molto limitato. Per le colture allogame, sono spesso commercializzati **ibridi F1**. Essendo ottenuti dall'incrocio di due linee pure, tutte le piante sono geneticamente identiche e altamente eterozigoti. A causa della segregazione degli alleli nelle progenie, la F1 non può essere mantenuta inalterata dagli agricoltori.

ii) **Varietà locali e vecchie varietà**: Le varietà locali sono **popolazioni geneticamente eterogenee** adattate localmente mediante una gestione nelle aziende agricole. Se conservate *ex situ*, la loro diversità potrebbe risultare drasticamente limitata (ridotte dimensioni delle popolazioni). Le vecchie varietà sono solitamente ottenute mediante una selezione massale tra varietà locali o da incroci effettuati dai *breeder* prima degli anni '50. Permane perciò una certa diversità intrinseca. Essendo entrambe riprodotte assecondando il loro naturale sistema riproduttivo, le varietà locali autogame sono composte perlopiù da individui strettamente imparentati per endogamia (*inbreeding*, *inincrocio*), mentre le varietà locali allogame consistono in piante eterozigoti. Possono essere riprodotte *nelle aziende agricole* con un'attenzione specifica volta a circoscrivere la deriva genetica coltivando popolazioni dalle dimensioni sufficientemente grandi. Il loro interesse risiede nella loro qualità e nel potenziale di adattamento ad una modalità di coltivazione "a basso input" o agroecologica. *Esempio in DIVERSIFOOD: Pomodoro (ITAB, RSP).*

### IN SINTESI

Gli agricoltori coinvolti nel miglioramento genetico partecipativo hanno la possibilità di diversificare le loro strategie di coltivazione e i loro prodotti ricorrendo a popolazioni/varietà diverse in funzione degli obiettivi di miglioramento e del sistema riproduttivo della pianta

Embedding crop diversity and  
networking for local high quality  
food systems



### iii) Miscugli di varietà locali e vecchie varietà:

Pur essendo portatori di molti tratti interessanti, le varietà locali e le vecchie varietà potrebbero allontanarsi troppo dalle aspettative degli agricoltori per essere coltivate singolarmente. In quest'ottica potrebbe essere consigliabile combinare tratti favorevoli di origine eterogenea **mescolando un assortimento di varietà locali selezionate**, o di vecchie varietà, per “fondere” i tratti morfologici, adattivi e qualitativi auspicati.

Dato che le interazioni tra piante (competizione vs complementarietà o sinergia) di varietà differenti non sono prevedibili, potrebbe essere necessario gestire il miscuglio applicando una selezione massale su diverse generazioni. Mescolare popolazioni autogame porterà a una limitata ricombinazione tra le piante, mentre mescolare popolazioni allogame consentirà la creazione di una nuova popolazione a larga base genetica ad impollinazione aperta. *Esempi in DIVERSIFOOD: Grano saraceno, frumento tenero (INRA), frumento duro (RSR).*

iii) **Incroci biparentali:** Incrociare due parentali (varietà locali, varietà vecchie o moderne) consente di combinare le loro caratteristiche grazie alla **ricombinazione dei genomi**. Più distanti sono i “genitori”, più la progenie sarà diversificata. La selezione massale sulla progenie può servire a selezionare nuovi fenotipi o a circoscrivere la variabilità. Incrociare piante di specie autogame *in situ* è una pratica fattibile, anche se richiede tempo e abilità precise. *Esempi in DIVERSIFOOD: Frumento tenero (INRA & RSP), carote (PSR).*

iv) **Popolazioni composite (Composite Cross Populations CCP)/miscuglio di incroci:** Le popolazioni composite (CCP) risultano dall'incrocio di più parentali (qualunque tipo di varietà) a due a due nel corso di una o più generazioni. Maggiore è il numero degli incroci, maggiori sono le ricombinazioni e le possibilità di generare nuovi genotipi. Nel caso di un ridotto numero di parentali, potranno essere realizzati tutti gli incroci tra i parentali ( $n*(n-1)/2$  incroci con  $n$  parentali), mentre se il gruppo di parentali da incrociare è più grande, possono essere realizzati solo  $n/2$  incroci, seguiti da incroci tra i discendenti per un certo numero di generazioni. L'obiettivo è fare sì che tutti i parentali contribuiscano in eguale misura alla popolazione e con il massimo numero di ricombinanti. Questo approccio è usato nelle colture autogame e richiede un paziente lavoro di impollinazione a mano. Nel caso di specie allogame, la fecondazione delle piante, se mescolate, sarà casuale e non si dovranno limitare gli incroci. Questo porterà a una nuova popolazione ad ampia diversificazione della base genetica e a impollinazione aperta (vedi sotto). La selezione massale sulle future generazioni potrebbe consentire di selezionare dentro la CCP o di individuare nuovi fenotipi particolari di interesse. *Esempi in DIVERSIFOOD: Grano saraceno, frumento tenero (INRA, ORC, RSR), lupino (FiBL).*

v) **Popolazione a impollinazione aperta:** In una popolazione allogama, le piante si definiscono **altamente eterozigoti** se all'interno della popolazione esiste una sufficiente diversità genetica, cioè le dimensioni della popolazione sono sufficienti (minimo diverse migliaia di esemplari) e la selezione non è troppo forte. *Esempio in DIVERSIFOOD: Mais (ITQB&IPC).*

### Lectures consigliate

Rivière P, Goldringer I, Berthelot J-F, Galic N, Pin S, De Kochko P & JC Dawson (2015) Response to farmer mass selection in early generation progeny of bread wheat landrace crosses. *Renewable Agriculture and Food Systems* 30(2): 190-201. DOI:10.1017/S1742170513000343. Thomas, M., S. Thépot, N. Galic, S. Jouanne-Pin, C. Remoué, I. Goldringer. (2015) Diversifying mechanisms in the on-farm evolution of crop mixtures. *Molecular ecology* 24: 2937-2954. Dawson JC, Serpola E, Giuliano S, Schermann N, Galic N, Chable V & I Goldringer (2012) Multi-trait evolution of farmer varieties of bread wheat after cultivation in contrasting organic farming systems in Europe. *Genetica* 140:1–17. DOI 10.1007/s10709-012-9646-9