



In visita agli amici dell'agrobiodiversità in Europa



Un tour per scoprire come il miglioramento genetico biologico di piante e animali contribuisce a sistemi alimentari sostenibili



ENGAGEMENT.
BIOBREEDING

FiBL



Agrobiodiversità dal passato e per il futuro

Per portare sulle nostre tavole cibo sano, gustoso ed equo, l'agricoltura biologica lavora in alleanza con l'agrobiodiversità. Quest'ultima è il primo elemento della nostra filiera alimentare ed è costituita da varie componenti: piante, animali, microrganismi e le loro interazioni con l'ambiente e le persone. Infatti, le attività umane, le pratiche culturali e le conoscenze locali contribuiscono in maniera fondamentale a dare forma alla biodiversità e preservarla. L'agrobiodiversità garantisce una produzione alimentare sostenibile grazie alle interazioni tra tutte le sue componenti.

L'agrobiodiversità come patrimonio del passato

Nel corso di migliaia di anni, agricoltrici e agricoltori hanno selezionato e adattato le piante e gli animali che hanno prodotto i migliori risultati nelle loro aziende. Tuttavia, questi requisiti variano da regione a regione, e persino da un'azienda all'altra. In questo modo, gli agricoltori hanno creato un gran numero di varietà vegetali e razze animali.

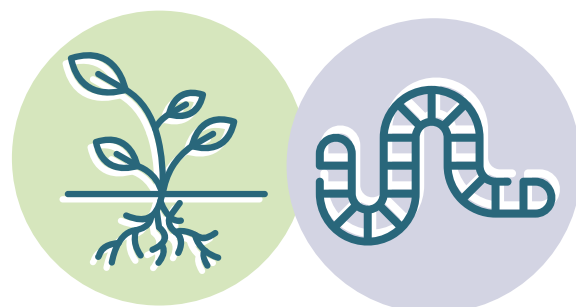
Il miglioramento genetico oggi

Oggi solo pochi agricoltori e agricoltrici prendono in mano la selezione delle varietà vegetali e delle razze animali. Al contrario, poche multinazionali dominano il mercato, esportando le loro sementi e i loro animali in tutto il mondo. Di conseguenza, l'agrobiodiversità ne risente, ma anche chi pratica l'agricoltura. Quando si utilizza lo stesso tipo di coltura o la stessa razza animale su un'ampia area geografica, le condizioni ambientali devono essere standardizzate. Questo avviene di solito con fertilizzanti e pesticidi o con mangimi concentrati e antibiotici. Le aziende agricole biologiche devono far fronte alle condizioni mutevoli del nostro ambiente e utilizzare solo il minor numero possibile di input esterni.

Il miglioramento genetico per il futuro

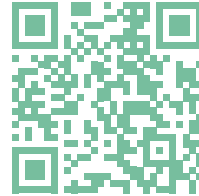
Con lo sviluppo dell'agricoltura biologica, si è sviluppata la necessità di un miglioramento genetico specifico per il biologico. Il miglioramento genetico biologico ha una visione olistica; ad esempio, vede la pianta o l'animale in relazione al suolo e al resto del suo ambiente. In questo modo, il miglioramento genetico biologico preserva l'agrobiodiversità del passato attraverso la coltivazione attiva delle piante e l'allevamento degli animali. Inoltre, crea una nuova agrobiodiversità che si evolve con le esigenze e i requisiti dell'agricoltura biologica di oggi e garantisce la resilienza in un mondo in rapido cambiamento.

L'agricoltura biologica sostiene la salute dei suoli, degli ecosistemi e delle persone. Si basa su processi ecologici, biodiversità e cicli adatti alle condizioni locali, piuttosto che sull'uso di input esterni con effetti negativi.

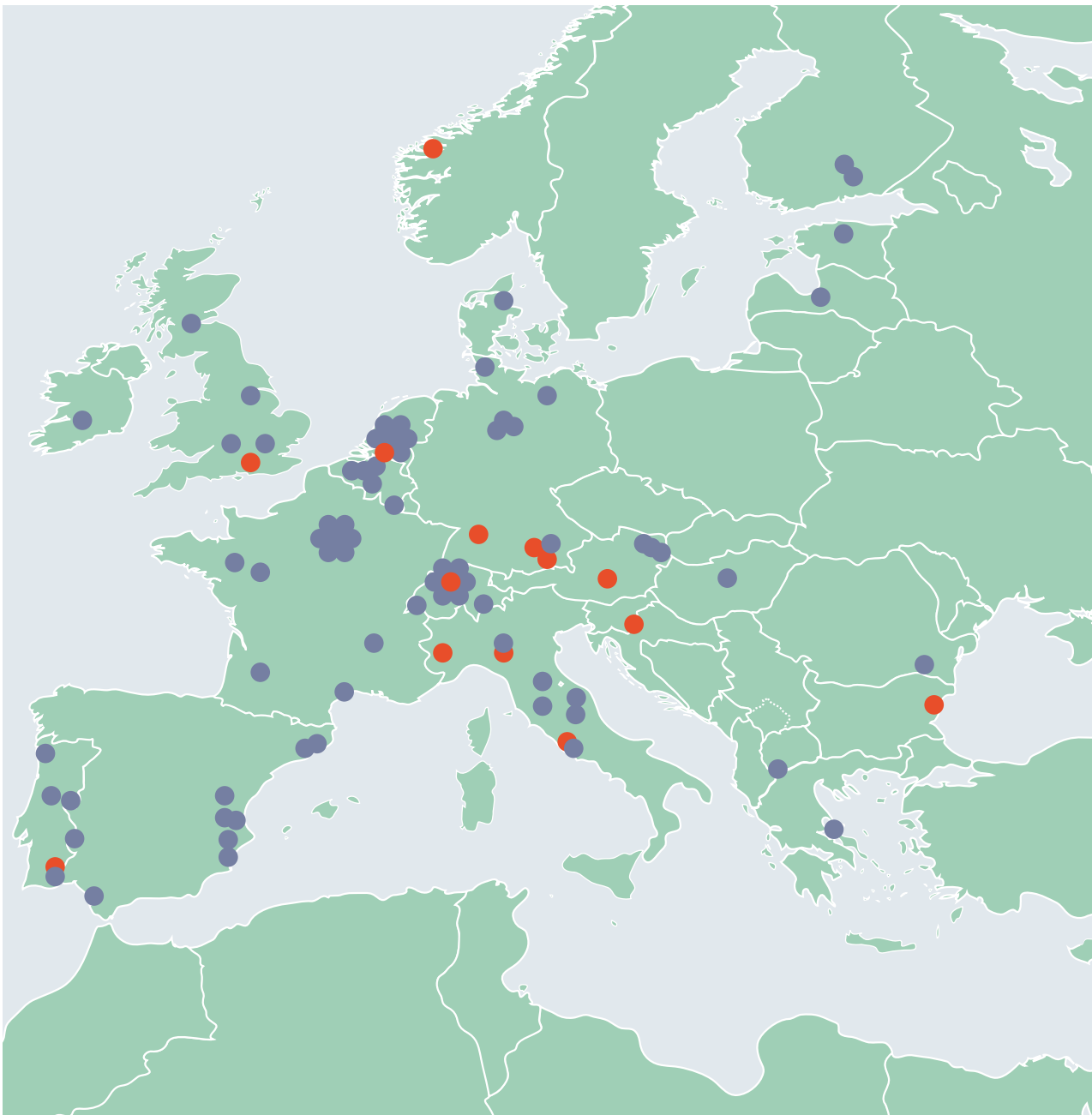


In visita ai bio-breeder in Europa

Quando si guarda al miglioramento genetico biologico, si nota subito che la diversità gioca un ruolo speciale non solo rispetto a piante e animali, ma anche per le persone. Per conoscere meglio questa diversità, vi accompagniamo in un viaggio attraverso l'Europa, da nord a sud, visitando i pionieri del miglioramento genetico biologico di piante e animali. Con le loro attività diverse e uniche, essi contribuiscono non solo alla resilienza ecologica, ma anche a quella sociale.



www.biobreeding.org/breeding



Mapa delle iniziative di miglioramento genetico biologico di piante (●) e animali (●) in Europa.





- 1 **Linda Legzdina**
Institute of Agricultural
Resources and Economics AREI
www.arei.lv



- 2 **Anders Borgen**
Agrologica
www.agrologica.dk



- 3 **Barbara Maria Rudolf**
Saat:gut e.V.
www.saat-gut.org



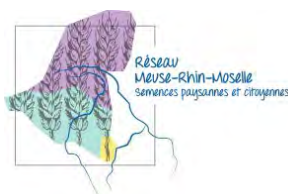
- 4 **Inga Günther**
Ökologische Tierzucht gGmbH
www.oekotierzucht.de



- 5 **Abco de Buck**
Luis Bolk Instituut
www.louisbolk.nl



- 6 **Edwin Nuijten**
De Beersche Hoeve
www.debeerschehoeve.nl



- 7 **Corentin Hecquet**
Réseau Meuse-Rhin-Moselle pour les
semences paysannes et citoyennes
RMRM
reseauarmsemences.wordpress.com



- 8 **Véronique Chable**
National Research Institute for Agriculture,
Food and Environment INRAE
Bretagne-Normandie
www.inrae.fr/centres/bretagne-normandie



- 9 **Cécile Morvan**
Bio Loire Océan
www.bioloireocean.fr



- 10 **Dominique Desclaux**
National Research Institute for Agriculture,
Food and Environment INRAE
Occitanie-Montpellier
www.inrae.fr/centres/occitanie-montpellier



- 11 **Anna Jenni**
Istituto di ricerca dell'agricoltura
biologica FiBL
www.unserhausschwein.ch



- 12 **Anet Spengler Neff**
Bio-KB-Stiere
Istituto di ricerca dell'agricoltura
biologica FiBL
www.bio-kb-stiere.ch



- 13 **Monica Guarino Amato**
Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria CREA
www.crea.gov.it



- 14 **Matteo Pettiti**
Rete Semi Rurali
www.rsr.bio



- 15 **Pedro Mendes Moreira**
Politécnico de Coimbra
www.ipc.pt

Lettonia

Selezionare piante adatte alla coltivazione in biologico e alle condizioni ambientali locali

Linda Legzdina,
Institute of Agricultural Resources and Economics AREI

Il nostro viaggio inizia a Priekuli, in Lettonia, presso l'*Istituto AREI*. Incontriamo Linda Legzdina*, ricercatrice senior per il miglioramento genetico dell'orzo primaverile. Linda ha iniziato a selezionare nuove varietà in biologico circa 20 anni fa, diventando così una delle pioniere dell'agricoltura biologica nel suo istituto. Il suo lavoro di breeding si concentra sulla selezione di linee pure di orzo, uniformi e robuste nelle loro caratteristiche, adatte sia al biologico che alle condizioni ambientali locali. **"Sono orgogliosa di poter lavorare per gli agricoltori che applicano i principi dell'agricoltura biologica, senza utilizzare prodotti agrochimici di sintesi. E sono felice che la maggior parte del mio lavoro si svolga in campi privi di inquinamento da pesticidi"**, ci dice Linda. Che cosa significa questo, nella pratica, per le varietà di orzo bio?

Gli obiettivi principali di selezione sono presentati nelle descrizioni a destra.

L'assertività di Linda continua a far progredire il miglioramento genetico biologico. Nel suo istituto predomina il miglioramento genetico convenzionale, ma nonostante il piccolo investimento nel miglioramento genetico biologico, Linda sta costantemente lavorando su soluzioni innovative, ad esempio ricercando su piccola scala e sviluppando popolazioni eterogenee, caratterizzate da un alto livello di diversità. Questa diversità può essere ammirata nella foto della popolazione di orzo*. Le piante differiscono in modo significativo, ad esempio per la loro altezza. Sono anche portatrici di diverse fonti di resistenza alle malattie fogliari e sono quindi in grado di resistere meglio agli agenti patogeni. La tolleranza alle malattie si basa su diversi fattori genetici che sarebbero difficili da combinare in un'unica pianta. Più geni di resistenza diversi sono presenti nella popolazione, minore è la probabilità che i patogeni superino la resistenza. Una singola fonte di resistenza esercita invece una pressione sul patogeno, che si adatta più rapidamente attraverso la selezione naturale e supera la resistenza.

Il miglioramento genetico biologico risponde alle esigenze specifiche dell'agricoltura biologica, concentrandosi su caratteristiche meno importanti o non prese in considerazione nell'agricoltura convenzionale.



Il vigore in fase precoce di crescita, cioè il rapido sviluppo delle piante nella prima fase dopo l'emergenza: questo migliora la capacità competitiva delle colture nei confronti delle piante selvatiche presenti nello stesso campo, che non devono essere completamente estirpate con gli erbicidi, ma vanno mantenute in quantità tali da non causare danni alla produzione vegetale.



Resistenza o tolleranza alle malattie per limitare l'uso di fungicidi.



Efficienza nell'uso dei nutrienti per limitare la necessità di fertilizzazione.



Rendimenti stabili per evitare fluttuazioni consistenti della produttività.

Un glossario dei termini tecnici è riportato a pagina 37.



Danimarca

L'aumento della diversità porta alla promozione della resilienza a livello locale e globale

Anders Borgen
Agrologica

Attraversando il Mar Baltico, la nostra prossima tappa ci porta in Danimarca. Anders Borgen ci accoglie ad **Agrologica**, una stazione di selezione di varietà di cereali bio nello Jutland settentrionale. Qui si trova un'ampia varietà di cereali e legumi invernali e primaverili, dal farro e dal grano duro all'orzo, all'avena, al miglio, alle lenticchie e ai lupini.

Anders spiega la sua motivazione: **“Mi piace combinare le conoscenze scientifiche con le competenze pratiche, lavorando all'aperto in prove sperimentali e stando vicino alla natura. Mi piace il processo di creazione e la possibilità di avere un impatto positivo. Nel mio lavoro di bio-breeder ottengo questo risultato selezionando nuove varietà per una coltivazione sostenibile.”** Anders attribuisce grande importanza al ruolo della diversità nel suo lavoro. La diversità a tutti i livelli è una delle soluzioni per rispondere ai cambiamenti climatici sempre più estremi.

Anders intende contribuire a invertire la perdita di diversità genetica aumentando la diversità dei geni nel sistema e conservando le risorse genetiche *in situ*. Ci spiega come in condizioni *in situ*, cioè piantando le risorse genetiche nei campi delle agricoltrici e degli agricoltori, le varietà possono adattarsi alle condizioni ambientali, mentre questo potenziale potrebbe andare perduto in condizioni *ex situ*, dove i semi vengono conservati nelle banche del germoplasma e piantati per la riproduzione solo ogni 10-20 anni.

Anders sottolinea anche i limiti dell'uso della diversità. Ha sperimentato che, mentre per alcune caratteristiche (ad esempio, i geni di resistenza alle malattie fogliari) la variabilità è positiva, per altre caratteristiche (ad esempio, quando la data di maturazione delle piante è troppo diversa e non possono essere raccolte insieme) un'eccessiva variabilità può essere critica per chi pratica l'agricoltura. Questo dimostra quanto sia difficile, per gli agricoltori e i breeder, selezionare varietà che contengano una variabilità genetica positiva e allo stesso tempo siano uniformi per le caratteristiche necessarie alla coltivazione.

L'obiettivo è quello di selezionare diversi tipi di varietà (linee pure, miscele, popolazioni) che siano richieste da agricoltori bio, mugnai e panettieri. Anders spiega: **“La diversità di scelta per la filiera alimentare biologica è un obiettivo chiave del programma di miglioramento genetico di Agrologica.”** L'accesso a diversi tipi di varietà rende possibile una diversità di alimenti per sostenere una dieta sana.



Diversità a livello di varietà: coltivare nella stessa azienda agricola, o insieme nello stesso campo, diverse varietà che differiscono per caratteristiche importanti.



Diversità a livello di specie: avere più colture in un'azienda agricola o mescolare più colture in un campo.



Diversità a livello di sistema alimentare: diversità delle persone coinvolte nella catena di valore, dall'agricoltura al consumo.



Germania

Il miglioramento genetico biologico rispetta gli esseri viventi

Barbara Maria Rudolf
Saat:gut e.V.

Attraversiamo il confine e, poco lontano, andiamo a trovare Barbara nella sua azienda agricola nello Schleswig-Holstein, in Germania, luogo di nascita di *Saat:gut e.V.* Oltre a promuovere il miglioramento genetico biologico delle piante, l'associazione mira a preservare il libero accesso alle sementi. Per le agricoltrici e gli agricoltori di *Saat:gut e.V.*, le sementi a *impollinazione libera* sono il modo più collaudato per garantire la trasmissione delle caratteristiche positive di generazione in generazione. Essi possono scegliere di conservare i semi del proprio raccolto per piantarli l'anno successivo. Possono così spezzare il ciclo di dipendenza dalle aziende sementiere.

Le foto mostrano solo un assaggio di questa diversità. Vediamo file e file piantate con diverse varietà di carote* e pak choi* da cui verranno selezionate solo quelle più sane per l'ulteriore propagazione. Per Barbara, il *genotipo* e il *fenotipo* sono importanti quando valuta una pianta, perché il fenotipo non deriva solo dai *geni*, ma anche dall'influenza

dei fattori ambientali. Dopo aver confrontato la progenie di diversi incroci, le piante vengono portate in campo e osservate in condizioni di gestione biologica. Questo comporta uno stress, ma garantisce anche la selezione di piante in grado di affrontare queste condizioni. **“La nostra idea è di lasciare che la pianta affronti da sola il problema e siamo grati per la soluzione che trova. Questo è il modo naturale di adattarsi a condizioni nuove e mutevoli. È qualcosa che la natura fa da sempre”**, spiega Barbara.

Metodi e tecniche invasive a livello di singola cellula e genoma non corrispondono ai principi dell'agricoltura biologica. Barbara è instancabile, difende il suo lavoro in ogni occasione e promuove i risultati positivi del miglioramento genetico condotto nel rispetto dei principi del bio.

Il miglioramento genetico biologico si basa sui quattro principi dell'agricoltura biologica: benessere, ecologia, equità e precauzione. Seguendo questi principi, il miglioramento genetico biologico rispetta l'integrità della vita, ad esempio rispettando la cellula come entità funzionale indivisibile.





Germania

Trattamento rispettoso e adeguato alla specie, per tutti gli esseri viventi, nostri compagni

Inga Günther
Ökologische Tierzucht gGmbH

Più a sud in Germania, nella Renania-Palatinato, incontriamo Inga Günther, fondatrice dell'azienda no-profit *Ökologische Tierzucht gGmbH*. Alla prima stazione di miglioramento genetico biologico di animali del nostro viaggio, siamo accolti da galline che zampettano curiose tra le nostre gambe.

Inga seleziona tre razze di polli, da cui vengono prodotti e distribuiti uova da cova, pulcini e giovani animali. Il suo lavoro si concentra su razze a duplice attitudine, in cui la gallina viene utilizzata per la deposizione delle uova e il maschio per la produzione di carne. La maggior parte dei polli commerciali sono razze specializzate. Ciò significa che i fratelli delle galline ovaiole, altamente produttive, crescono troppo lentamente e quindi il loro ingrasso è considerato antieconomico. Fino al 2021 era possibile uccidere i pulcini maschi di un giorno. Tuttavia, la selezione *in ovo* è ancora praticata, anche nell'agricoltura biologica. In questo caso, il sesso viene determinato prima della schiusa e gli embrioni maschi vengono scartati nell'uovo. Inga si schiera contro questi metodi: **"Gli agricoltori non sono lì solo per produrre cibo a basso costo. L'agricoltura è la base di noi esseri umani su questo pianeta. Se vogliamo che sia sostenibile, dobbiamo semplicemente trattare le piante e gli animali con rispetto. Ciò significa che l'allevamento do-**

vrebbe essere organizzato in modo tale che l'animale non venga visto come un prodotto di scarto, ma venga allevato, indipendentemente dal fatto che sia maschio o femmina."

I polli di Inga sono sani, robusti e ben adattati all'agricoltura biologica. Cosa significa in pratica? Innanzitutto, i polli sono tenuti in condizioni di stabulazione biologica. Non viene praticato l'allevamento di animali isolati, ancora comune negli allevamenti convenzionali. In secondo luogo, gli animali sono alimentati con mangimi 100% regionali e biologici. Questo corrisponde all'idea di ciclo chiuso dell'agricoltura biologica, in cui il mangime viene prodotto a livello regionale invece di dipendere da mangimi importati. In terzo luogo, non vengono praticate l'inseminazione artificiale o manipolazioni su becco, zampe o cresta. Oltre alla raccolta giornaliera dei dati sulle uova, l'intero animale viene valutato su base individuale e a intervalli regolari durante il periodo di test.

In genere, gli animali non vengono allevati con l'obiettivo di un alto rendimento. Secondo Inga, l'allevamento ad alto rendimento è un modello destinato a scomparire nel lungo periodo, poiché non tiene conto dei costi esterni e dell'impronta ecologica causata, ad esempio, dai lunghissimi trasporti di mangime. **"Solo l'allevamento su piccola scala, che adatta la zootecnia alle risorse disponibili nella regione, è veramente sostenibile."** Il miglioramento genetico viene effettuato in collaborazione con allevatrici e allevatori. Vengono promosse strutture artigianali su piccola scala e viene creato un collegamento di rete lungo la filiera, dall'allevatore agli incubatoi, ai macellai, ai rivenditori e ai clienti finali. In questo modo, *Ökologische Tierzucht gGmbH* rappresenta un'alternativa alle ditte globali convenzionali.





Paesi Bassi

Il miglioramento genetico biologico migliora il legame dei consumatori con il cibo

Abco de Buck
Louis Bolk Instituut

Il nostro viaggio ci porta di nuovo un po' più a nord, a Bunnik, nei Paesi Bassi. Abco de Buck, che lavora presso l'*Istituto Louis Bolk*, ci porta nei campi di prova dell'azienda agricola dove sta lavorando con nove diverse varietà di frumento tenero primaverile. Le varietà sono piantate in diverse parcelle e ogni parcella è replicata sul campo. In questo modo, le varietà possono essere esaminate, valutate e confrontate senza che, ad esempio, le diverse condizioni del suolo in una parte del campo influenzino la prova.*

Abco spiega che le prove sono state avviate in seguito alla richiesta degli agricoltori bio che si sentivano limitati dalla scelta ristretta di varietà di frumento di buona qualità per la panificazione. Ed è proprio questo l'aspetto più importante per Abco: il miglioramento genetico biologico risponde alle esigenze dirette degli agricoltori e dei trasformatori. I panettieri artigianali, ad esempio, hanno bisogno di proprietà di impasto diverse e di differenze di gusto tra le varietà che si

perdono nella filiera di panificazione industriale. Un altro attore importante nei programmi di selezione biologica è l'utente finale, cioè le consumatrici e i consumatori. Per aumentare la partecipazione, Abco progetta laboratori di panificazione e degustazione. **"Il miglioramento genetico biologico ha i suoi principi, che possono risolvere alcuni problemi che abbiamo oggi nella società, per quanto riguarda i temi ambientali, ma anche il legame dei consumatori con il cibo."**

Inoltre, Abco cita la reintroduzione di colture sottoutilizzate per contribuire alla diversità: **"A causa dei bassi volumi di mercato, non c'è stato quasi nessun progresso di miglioramento genetico di colture minori e alcune di esse sono quasi scomparse nell'agricoltura convenzionale. Mi rende felice vedere che sempre più giovani mostrano interesse per un cibo vario e sano nel loro piatto."**

Il miglioramento genetico biologico ripensa l'organizzazione dei sistemi alimentari, incorporando nelle decisioni di selezione tutti gli attori della filiera, dai breeder ai trasformatori, fino ai consumatori.





Paesi Bassi

Visione olistica, dal seme alla salute umana

Edwin Nuijten
De Beersche Hoeve

Dopo due ore di treno, raggiungiamo *De Beersche Hoeve* a Oostelbeers. *De Beersche Hoeve* si occupa di miglioramento genetico e di produzione di sementi in agricoltura biodinamica. L'agricoltura biodinamica considera l'azienda agricola come un singolo organismo con caratteristiche peculiari. Parlare con Edwin rivela una visione olistica del sistema agricolo. Dai semi alla salute umana, tutto è interconnesso.

Edwin cita l'accesso alle sementi come un fattore importante nel suo lavoro: **"Il modo in cui vengono gestite le sementi rappresenta il modo in cui è organizzata una società. Chi ha accesso ai semi, chi no, e come viene regolato questo meccanismo? Nella nostra società attuale, assistiamo a sviluppi – come i brevetti, le nuove tecniche di ingegneria genetica – che impediscono a certi gruppi di persone di avere accesso alle sementi."** Nel miglioramento genetico biologico, invece, la pianta mantiene la sua naturale capacità riproduttiva, in modo che l'agricoltore possa riprodurre la varietà conservando i semi alla raccolta e riseminando nella stagione agraria successiva. Pertanto, Edwin lavora principalmente con varietà a impollinazione libera e popolazioni.

Inoltre, nell'*agricoltura biodinamica* si tiene conto della cooperazione tra suolo e pianta. Edwin spiega che non sappiamo ancora molto delle dinamiche importanti che avvengono nel suolo. Tuttavia, la pianta, attraverso le sue radici, è in

costante interazione con il suolo e con tutti gli esseri viventi presenti nel terreno. Nel miglioramento genetico, ciò significa che vengono selezionate le piante che interagiscono bene con il suolo per ottenere le sostanze nutritive e che possono resistere a condizioni climatiche estreme.

"Non dobbiamo dimenticare i consumatori, i cittadini. Vogliamo sviluppare varietà che siano apprezzate da chi le mangia e che possano contribuire a mantenere le persone in buona salute. È importante considerare il rapporto tra qualità nutrizionale e salute umana", aggiunge Edwin. Per lui, questo non significa necessariamente selezionare solo per ottenere un livello più elevato di nutrienti, ma fornire una maggiore diversità, reintroducendo colture che sono state coltivate in passato.

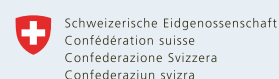
L'associazione bioverita riconosce e certifica nuove varietà vegetali, robuste ed efficienti che si adattano in modo ottimale alle condizioni dell'agricoltura biologica.

Esistono già più di 150 varietà di ortaggi e seminativi, incluse linee pure e popolazioni, certificate bioverita.

bioverita vuole incrementare l'uso di queste e di molte altre varietà che saranno certificate in futuro, attraverso una stretta collaborazione con gli agricoltori, gli attori della filiera e i consumatori.



www.bioverita.ch/en





Belgio

Connettere diversi attori del sistema alimentare attraverso l'apertura e l'inclusione

Corentin Hecquet
Réseau Meuse-Rhin-Moselle pour les semences paysannes et citoyennes dell'RMRM

Attraversiamo il confine e arriviamo in Belgio, più precisamente nell'estremo sud della Vallonia, l'euroregione Mosana-Reno. Qui incontriamo Corentin Hecquet, coordinatore del *Réseau Meuse-Rhin-Moselle pour les semences paysannes et citoyennes*, una rete di attori attivi nella conservazione e promozione della biodiversità coltivata. Corentin ha una formazione in scienze sociali e descrive il suo ruolo nel miglioramento genetico biologico come quello di un "raccoltore", che riunisce le persone che lavorano con i sistemi sementieri informali. Si tratta di agricoltori e associazioni

di agricoltori, ma anche di produttori artigianali di sementi, ortisti e ricercatori. Lavorare con un gruppo eterogeneo di persone significa anche che visioni molto diverse possono scontrarsi tra loro. Per questo l'apertura e l'inclusività sono molto importanti per Corentin. **"Quando si sviluppa una filiera alimentare, si deve partire dal punto in cui si trovano gli agricoltori oggi, anche se è convenzionale, per guidarli e accompagnarli verso altre narrazioni e altre traiettorie"**, spiega.

La rete lavora con popolazioni di ortaggi e cereali. Con il nuovo regolamento biologico, le popolazioni sono classificate come materiale eterogeneo biologico e hanno quindi una base legale. Si contrappongono alle varietà uniformi che sono coltivate nella maggior parte dei campi. Corentin spiega che le popolazioni sono un'opportunità, considerata l'incertezza in cui viviamo. La diversità genetica presente nel materiale eterogeneo, pur non essendo una risposta diretta al cambiamento climatico, ci dà la possibilità di adattarci alla situazione e quindi di ridurre gli shock indotti dal cambiamento climatico stesso.





Francia

Rinnovamento della diversità delle colture a tutti i livelli, basandosi su attività di ricerca condotte nelle aziende agricole

Véronique Chable

National Research Institute for Agriculture, Food and Environment INRAE - Centre Bretagne-Normandie

Arriviamo in Francia, al Centro *Bretagna-Normandia* INRAE. Qui incontriamo Véronique Chable, che fa parte del team sulla diversità coltivata e la ricerca partecipativa.

Véronique conduce una ricerca partecipativa e transdisciplinare nel campo del miglioramento genetico biologico. In altre parole, gli agricoltori, le reti di agricoltori e altri attori della filiera giocano un ruolo centrale nella selezione delle

piante e nella produzione delle sementi. Nelle foto a destra*, potete vedere come i gruppi si riuniscono intorno alle piante, esaminano, confrontano e discutono insieme. Poiché questo avviene in azienda, cioè direttamente dove crescerà la pianta, le piante possono adattarsi ai contesti locali e alle diverse pratiche agricole. Véronique accompagna inoltre gli agricoltori biologici a provare nuove specie nel loro sistema di coltivazione, e a esplorare specie che non sono tradizionalmente coltivate nella rispettiva regione, come ad esempio il cartamo e il sorgo in Bretagna.

Secondo Véronique, la diversità coltivata è un potente mezzo per migliorare la resilienza dell'agricoltura biologica e la qualità dei prodotti. Véronique spiega: **“Il mio principale valore personale è il rispetto per gli esseri viventi e la diversità della vita. Il miglioramento genetico biologico contribuisce a un ambiente sano, riportando in vita un'ampia gamma di specie coltivate e, all'interno di ciascuna specie, aumentando il numero di varietà.”**





Francia

L'adattabilità delle sementi contadine consente di rispondere alle condizioni pedoclimatiche locali

Cécile Morvan
Bio Loire Océan

Vogliamo visitare un'iniziativa nel campo del miglioramento genetico, che opera direttamente nelle aziende agricole, per conoscere in prima persona l'aspetto pratico del breeding. Su suggerimento di Véronique dell'INRAE, visitiamo Cécile Morvan, coordinatrice di *Bio Loire Océan*. L'associazione sviluppa varietà vegetali di frutta e verdura in collaborazione con agricoltrici e agricoltori della regione del Pays de la Loire. **"Crediamo e speriamo che le popolazioni sviluppate da agricoltrici e agricoltori possano evolversi per adattarsi alle condizioni locali del suolo e del clima. Speriamo**

mo che questa adattabilità permetta ai nostri sistemi di rispondere ai cambiamenti climatici", osserva Cécile.

Cécile spiega che le agricoltrici e gli agricoltori sono gli attori dell'agrobiodiversità. *Bio Loire Océan* sostiene chi pratica l'agricoltura nel recupero delle conoscenze relative alla selezione e alla produzione di sementi. L'associazione ha un proprio marchio che incoraggia l'uso delle sementi contadine.

Cécile spiega il processo di sviluppo della varietà di carota La Nantaise de Grasseval. I semi provenienti dalle banche del germoplasma vengono riportati sul campo per contribuire ad aumentare la diversità delle colture. Così nel 2008 sono state coltivate in azienda più di cento varietà di carote. Grazie all'osservazione e alla selezione partecipativa con le agricoltrici e gli agricoltori, una manciata di carote è entrata nella seconda fase. Nel 2013 è iniziato il processo di incrocio, selezione e moltiplicazione e nel 2021 è stata sviluppata una nuova varietà che presenta una buona lunghezza delle radici, tolleranza alle malattie e, infine, un buon sapore.





Francia

Rendere il biologico accessibile e alla portata di tutti

Dominique Desclaux
National Research Institute for Agriculture, Food and Environment INRAE – Centre Occitanie-Montpellier

Ci spostiamo più a sud in Francia e visitiamo Dominique Desclaux presso il *Centro Occitanie-Montpellier dell'INRAE*. Anche Dominique si occupa di miglioramento genetico partecipativo. Attualmente coordina un progetto per valutare la qualità di farine, semole, pani e paste in termini di idoneità per le persone sensibili al glutine. A questo scopo, insieme ad agricoltrici e agricoltori biologici, le varietà locali vengono valutate e poi trasformate con metodi delicati.

Il suo obiettivo è individuare varietà di grano che si adattino non solo alle specifiche condizioni ambientali, ma anche all'intero sistema in cui opera l'agricoltore, ossia alle condizioni economiche, sociali e normative. Per raggiungere questo obiettivo, Dominique lavora con agricoltori, panificatori artigianali, mugnai e produttori di pasta.

“Un progetto di selezione partecipativa non è solo un progetto di genetica, ma anche un progetto sociale fin dall'inizio. Non possiamo creare varietà biologiche solo per gli agricoltori, senza sapere chi

mangerà il prodotto. Non vogliamo che questi prodotti diventino inaccessibili a causa del prezzo. Come si può costruire un'iniziativa che affronti la questione dell'accessibilità e come si possono coinvolgere fin dall'inizio i cittadini con possibilità di acquisto ridotte?”, chiede Dominique. Per illustrare questo aspetto, Dominique ci racconta un'iniziativa a cui ha lavorato vent'anni fa, con un'azienda di pasta industriale biologica che cercava una varietà di grano duro con caratteristiche specifiche per la produzione di pasta, ma non riconosceva le difficoltà incontrate nella coltivazione. Inoltre, il pastificio voleva stabilire un prezzo fisso e non era disposto a parlare del suo margine di profitto. Il progetto ha promosso la discussione su redditività e prezzi. I rappresentanti dell'impresa sono stati invitati nelle aziende agricole per vedere quanto sia difficile produrre grano di alta qualità. Allo stesso modo, gli agricoltori hanno potuto visitare lo stabilimento per conoscere i suoi vincoli. Insieme, è stato stabilito un prezzo della pasta che fosse equo per il pastificio, ma anche per gli agricoltori e per i consumatori, perché la pasta dovrebbe essere accessibile, in quanto alimento di base.

Il miglioramento genetico biologico adotta un approccio olistico.





Svizzera

Selezionare una razza suina alternativa per l'allevamento bio svizzero

Anna Jenni
Unser Hausschwein
Istituto di ricerca dell'agricoltura biologica FiBL

La prossima tappa del nostro tour europeo è la Svizzera, più precisamente il *FiBL* di Frick. Qui incontriamo Anna Jenni, coordinatrice del progetto *Unser Hausschwein* (la nostra razza di suino). L'intensificazione e l'ottimizzazione dell'allevamento hanno portato non solo a un aumento delle produzioni, ma anche a una diminuzione della diversità negli allevamenti. Il progetto mira a contrastare questo sviluppo e a creare una nuova razza di suino robusta e ben adattata ai terreni e al clima in Svizzera.

Per soddisfare i requisiti degli allevamenti biologici su piccola scala, la razza suina deve presentare determinate

qualità. Ad esempio, i suini vengono tenuti all'aperto e alimentati con sottoprodotti agricoli, devono avere un carattere calmo e buone qualità materne. A differenza dei sistemi intensivi, è preferibile un tasso di riproduzione moderato. Anna spiega che esiste un chiaro limite massimo al numero di suini per azienda. Rispettare questo limite massimo significa produrre carne di maiale più sostenibile. **“Il benessere degli animali è molto importante per me, è importante che i suini del progetto possano vivere una vita adeguata alla loro specie. L'allevamento dei suini, che richiede molte risorse, dovrebbe essere ridotto e il maiale dovrebbe riacquistare il suo ruolo di riciclatore”**, afferma Anna.

Le idee e le preoccupazioni di chi pratica l'allevamento sono al centro del progetto e hanno un'influenza importante su tutti i processi. Un'altra parte del progetto consiste nel sensibilizzare consumatrici e consumatori. La carne viene venduta con una storia che ne spiega la qualità (un po' più di grasso, una vita più lunga) e il motivo per cui si dovrebbero consumare meno animali in generale, mentre un certo numero di animali è importante per il sistema di agricoltura biologica.





Svizzera

Selezionare vacche da latte sane con buona produzione quando alimentate al pascolo e con un buon adattamento alla variabilità di condizioni degli ambienti naturali

Anet Spengler Neff

Bio-KB-Stiere

Istituto di ricerca dell'agricoltura biologica FiBL

Nello stesso istituto incontriamo Anet Spengler Neff, impegnata in *Bio-KB-Stiere*, un progetto del FiBL e di Bio Suisse, l'Associazione svizzera delle organizzazioni per l'agricoltura biologica, in collaborazione con allevatrici e allevatori bio e con il fornitore di servizi genetici Swissgenetics.

Il progetto è dedicato all'allevamento dei bovini e mira sia a individuare buoni tori da riproduzione provenienti dagli allevamenti biologici in Svizzera, e a essi destinati, che a produrre dosi di sperma dai tori selezionati. Per un buon toro da riproduzione è necessaria una vacca madre sana. Per Anet è molto importante soprattutto che la vacca madre sia capace di nutrirsi di foraggio grezzo, di pascolare in modo efficiente e di adattarsi a un'alimentazione locale e mutevole.

Anet spiega che l'agricoltura biologica si basa sui cicli dei nutrienti. Questo significa che gli animali vengono nutriti con ciò che cresce nell'azienda agricola e il loro letame viene utilizzato per fertilizzare le colture. Inoltre, il mangime deve essere adatto all'apparato digerente dell'animale. Per i ruminanti, si tratta principalmente di erba, e non di mangimi concentrati o di cereali. **“I nostri sistemi alimentari a livello mondiale possono diventare sostenibili solo se smettiamo di somministrare agli animali mangimi provenienti da terreni che potrebbero essere utilizzati per produrre colture per l'alimentazione umana, i cosiddetti mangimi in competizione. Pertanto, abbiamo bisogno di animali in grado di nutrirsi bene di cose che l'uomo non può mangiare, come erba, foglie, persino legno, scarti o rifiuti alimentari”**, spiega Anet.

Un altro aspetto importante del lavoro di Anet è la collaborazione con le allevatrici e gli allevatori, un aspetto che va controcorrente rispetto alla tendenza secondo cui il miglioramento genetico del bestiame sarebbe sempre più appannaggio delle grandi organizzazioni. È urgente che il miglioramento genetico avvenga nelle aziende agricole e che la competenza sulla selezione rimanga nelle mani di chi pratica l'agricoltura. Anet ritiene che, **“non possiamo utilizzare le stesse razze in tutto il mondo. Abbiamo bisogno di animali ben adattati al loro ambiente. Pertanto, il miglioramento genetico e le tecniche di allevamento dovrebbero essere a piccola scala e sito-specifici”**.





Italia

Individuare razze avicole che soddisfino le esigenze dell'agricoltura biologica

Monica Guarino Amato

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria CREA

Dalla Svizzera, attraversiamo il confine con l'Italia, in direzione di Roma. Nei pressi della capitale italiana, in un allevamento sperimentale di pollame, incontriamo Monica Guarino Amato. Monica lavora presso il *Centro di ricerca sulle produzioni animali e l'acquacoltura del CREA*. Uno dei progetti che la appassiona è TIPBIO, un progetto per l'identificazione di razze avicole a crescita lenta per l'agricoltura biologica.

La maggior parte delle razze utilizzate oggi sono altamente produttive e a crescita rapida. Sono state selezionate per essere più grandi, crescere più velocemente e quindi essere pronte prima per la macellazione. Monica spiega che quando queste razze vengono allevate in bio, spesso sviluppano malattie. Le razze a crescita lenta, invece, mostrano un comportamento più attivo e un migliore stato di benessere.

Tuttavia, non riescono a convertire il mangime in muscoli con la stessa rapidità. È quindi importante identificare le razze che hanno buone prestazioni produttive e un elevato stato di benessere.

Monica spiega che non si tratta di un programma di miglioramento genetico, ma di un test di performance per valutare l'adattabilità delle razze esistenti ai sistemi biologici. Il primo passo, quindi, è quello di definire le caratteristiche di base che definiscono l'adattabilità, considerando le questioni del benessere animale, della produttività e della qualità della carne. Aggiunge poi: **“Personalmente ritengo che l'adattabilità debba essere il fattore chiave per le razze biologiche. La scelta della razza giusta dovrebbe essere una decisione dell'allevatore in base alle caratteristiche dell'azienda, al tipo di produzione, all'area geografica, ecc. e dovrebbe essere fatta tra una serie di razze che sono state testate rispetto alla loro adattabilità.”**

Oltre a trovare una razza adatta, sono importanti anche i temi della gestione, dell'alimentazione e della stabulazione. Per questo motivo, Monica sta studiando, ad esempio, diversi mangimi proteici alternativi che siano rispettosi dell'ambiente e non entrino in competizione con l'alimentazione umana.





Italia

Creare resilienza in un mondo che cambia

Matteo Petitti
Rete Semi Rurali

Arriviamo a Scandicci, vicino a Firenze, per incontrare Matteo Petitti. È il coordinatore della ricerca-azione di **Rete Semi Rurali**, un'associazione che promuove la gestione collettiva dell'agrobiodiversità. L'attenzione è rivolta al miglioramento genetico decentrato e partecipativo delle piante. Matteo spiega che il miglioramento genetico biologico è un servizio fornito alle agricoltrici e agli agricoltori biologici, e ai sistemi alimentari in cui sono inseriti, e che la ricerca sul campo deve essere utile alla comunità.

Nel miglioramento genetico partecipativo, il programma di selezione viene sviluppato discutendo con gli agricoltori e con gli altri attori della filiera. Secondo Matteo, i protocolli e i metodi devono essere scelti in base alle esigenze e ai mezzi degli attori. **“Con il miglioramento genetico partecipativo vogliamo realizzare un cambiamento di paradigma, in cui le sementi diventano il centro di sistemi alimentari locali e sono nelle mani degli attori del sistema alimentare”**, spiega.

Matteo si occupa di popolazioni di cereali, in particolare di frumento tenero. In altre parole, distribuisce una popolazio-

ne in piccole confezioni di semi al maggior numero possibile di agricoltrici e agricoltori. Poi studia come la stessa popolazione si evolve in modo diverso in ambienti diversi. Grazie al loro livello di diversità, le popolazioni possono adattarsi al clima locale e produrre rese stabili, offrendo così un modo per adattarsi ai cambiamenti climatici. Ma Matteo incoraggia anche gli stessi agricoltori a osservare ciò che coltivano, a conservare le proprie sementi e a curare la qualità dei semi. A suo avviso, questo lavoro **“diffonde e disperde la biodiversità nelle reti di agricoltori e nei sistemi sementieri contadini, ma dà anche la possibilità agli agricoltori di mantenere questa diversità e di diffonderla ulteriormente, per rafforzare i sistemi sementieri locali in termini di varietà più adatte e biodiversità locale”**.

Secondo Matteo, i sistemi sementieri locali sono la base dei sistemi alimentari locali: **“Non ci sono semi migliori di quelli che crescono sotto i vostri piedi. Non esiste un sistema alimentare più sostenibile di un sistema alimentare che include la gestione dei semi.”**

Il miglioramento genetico biologico contribuisce alla gestione collettiva del cambiamento climatico.





Portogallo

Conservare la tradizione della coltivazione del mais e la tradizione culinaria della panificazione del mais

Pedro Mendes Moreira
Politécnico de Coimbra

In Portogallo, al *Politécnico de Coimbra*, incontriamo Pedro Mendes Moreira. Mentre lui ci spiega il suo progetto di miglioramento genetico del mais, noi assaggiamo il pane prodotto con diverse varietà di mais mescolate con farina di segale. Il progetto sul mais è iniziato nel 1984 con l'obiettivo di identificare le varietà di questo cereale e sviluppare popolazioni di mais con un'elevata adattabilità alla regione. Inoltre, il progetto mira a preservare la cultura e le tradizioni locali. Questo aspetto sta particolarmente a cuore a Pedro. Per molti anni, le agricoltrici e gli agricoltori portoghesi hanno selezionato e quindi adattato le varietà di mais alle loro località. Tuttavia, questa tradizione si sta perdendo e viene sostituita dall'acquisto di semi ogni anno.

Pedro sottolinea l'importanza di preservare non solo le conoscenze di chi pratica l'agricoltura e la tradizione della

coltivazione del mais, ma anche la tradizione culinaria della panificazione che ne deriva. **“Nelle sementi, in un certo senso, c'è il passato, la tradizione, una storia genetica. Tuttavia, contengono anche il futuro, il potenziale di adattabilità a nuove condizioni”**, spiega Pedro.

La selezione del mais avviene in modo partecipativo. Pedro sottolinea l'importanza di coinvolgere le agricoltrici e gli agricoltori, la comunità e la filiera nel processo di selezione. Pedro è ritratto nella foto durante un incontro con gli agricoltori.* Si discute su quali criteri di selezione siano importanti, come il numero di chicchi e la dimensione della spiga, pur mantenendo la diversità della popolazione. In questo modo, attraverso un processo di apprendimento reciproco, scienza e pratica uniscono le forze. Pedro ritiene che si debba **“avere la visione di un agricoltore e la testa di un breeder”**. Il risultato è costituito da popolazioni resilienti che possono rendere meno delle varietà moderne, ma che assicurano una resa stabile.

Alcune fasi del miglioramento genetico sono condotte nella stazione sperimentale, poiché le agricoltrici e gli agricoltori sono generalmente meno interessati a procedure più tecniche come l'inbreeding o la rigenerazione del materiale. Per quanto riguarda le qualità sensoriali, Pedro spiega che il miglior laboratorio è il nostro stomaco, e noi siamo d'accordo.



*



Perché abbiamo bisogno del miglioramento genetico biologico?

Il miglioramento genetico biologico avviene in condizioni di agricoltura biologica. Ciò significa che le piante o gli animali si sviluppano in co-evoluzione con l'ambiente in cui vivono. Un alto grado di agrobiodiversità e una selezione decentralizzata, in cui le agricoltrici e gli agricoltori coltivano le colture nei propri campi e prendono decisioni di selezione in prima persona, consentono di ottenere un alto grado di adattabilità alle condizioni locali.

Il miglioramento genetico biologico rispetta la varietà e la razza come un patrimonio culturale che deve essere preservato e adattato alle nuove condizioni. Pertanto, il miglioramento genetico biologico rinuncia ai brevetti e sostiene il libero accesso alle sementi e agli animali da allevamento. Il miglioramento genetico biologico si batte per un prezzo equo lungo tutta la filiera, per gli agricoltori, gli allevatori e i consumatori.

Il miglioramento genetico biologico porta benefici all'intero sistema alimentare, producendo un'ampia gamma di varietà e razze animali adatte e robuste. Ma il miglioramento genetico biologico è un'attività a lungo termine. Sono necessari dai dieci ai quindici anni prima che il processo di selezione sia completato e il prodotto finisca nei nostri piatti. Pertanto, per consentire ai breeder e agli agricoltori di mantenere e sviluppare la diversità per tutti, è necessaria la cooperazione di tutta la filiera agro-alimentare, compresi noi consumatrici e consumatori.

Per ulteriori informazioni su obiettivi di selezione, principi di base e tecniche di breeding:



Consorzio europeo per il miglioramento genetico vegetale
ECO-PB
www.eco-pb.org



Consorzio europeo per il miglioramento genetico biologico animale
ECO-AB
www.eco-ab.org

FiBL

Istituto di ricerca dell'agricoltura biologica FiBL
www.fibl.org



Engagement.Biobreeding
www.biobreeding.org



Il miglioramento genetico biologico per un'alimentazione sana, gustosa e diversificata

<https://youtu.be/MxiFladRwBo>



Glossario

Agricoltura biodinamica: Presenta grandi somiglianze con l'agricoltura biologica, ma tiene conto anche dei ritmi della natura. Si basa sulla capacità di comprendere la "vita" nella sua diversità e di promuoverla in modo olistico.

Agrobiodiversità: La biodiversità agricola descrive la variabilità di animali, piante, microrganismi e altre specie che contribuiscono direttamente o indirettamente all'alimentazione e all'agricoltura.

Autoimpollinazione: Il polline di una pianta feconda l'organo floreale femminile della stessa pianta.

Biodiversità: La diversità biologica descrive la variabilità di tutti gli organismi viventi, degli habitat e degli ecosistemi.

Conservazione ex situ: Conservazione di semi di piante o di sperma di animali al di fuori dei loro habitat naturali, ad esempio nelle banche del germoplasma.

Conservazione in situ: Conservazione di semi di piante o razze animali nei loro habitat naturali.

Fenotipo: Tutti i tratti e le caratteristiche di una specifica pianta o di un animale (ad esempio, altezza, colore).

Gene: L'unità di base dell'ereditarietà. Ciascuno di essi è costituito da una sequenza di nucleotidi. La maggior parte dei geni è responsabile di una particolare caratteristica o funzione.

Genoma: Tutte le informazioni genetiche di una specifica specie vegetale o animale.

Genotipo: Tutti i geni di un individuo specifico, come un'impronta genetica.

Ibrido: Pianta o animali prodotti dall'incrocio di due varietà o specie geneticamente diverse. Per mantenere le prestazioni, gli incroci devono essere effettuati a ogni generazione. Le sementi ibride non possono essere riutilizzate anno dopo anno, perché da esse nascerebbero piante con caratteristiche diverse (a differenza delle sementi a impollinazione libera, vedi sotto).

Impollinazione: Il polline viene trasferito all'organo floreale femminile con conseguente fecondazione.

Impollinazione incrociata: Impollinazione di una pianta con il polline di un'altra pianta.

Impollinazione libera: L'impollinazione è effettuata da insetti, uccelli, dal vento, o da altri meccanismi naturali. I semi delle varietà a impollinazione libera possono essere usati di anno in anno per produrre la stessa tipologia di piante.

Inbreeding: Accoppiamento di parenti relativamente vicini. Nella coltivazione delle piante, significa in particolare autoimpollinazione anche in specie che normalmente sarebbero soggette a impollinazione incrociata, di solito per diverse generazioni.

Incrocio: Processo di produzione della progenie, in particolare attraverso l'accoppiamento programmato di due individui, di razze o varietà diverse.

Inseminazione artificiale: Lo sperma viene prelevato da un animale maschio e inserito nel tratto riproduttivo di una femmina fertile.

Linea pura: Raggruppamento di piante composto da piante quasi geneticamente identiche.

Materiale eterogeneo biologico: Definito nel nuovo regolamento biologico (UE) 2018/848 come un raggruppamento di piante caratterizzato da un elevato livello di diversità genetica e fenotipica.

Miglioramento genetico partecipativo: Programma di selezione sviluppato in collaborazione con gli agricoltori e gli altri attori del sistema alimentare.

Paillettes di sperma: Conservazione e confezionamento dello sperma bovino per la futura inseminazione artificiale.

Popolazione: Raggruppamento di piante composto da piante geneticamente diverse, ma la popolazione può comunque essere distinta da altre popolazioni per le sue caratteristiche.

Selezione decentralizzata: Le agricoltrici e gli agricoltori coltivano le piante nei propri campi e prendono le decisioni di selezione in azienda.

Selezione in ovo: Il sesso dell'embrione nelle uova incubate può essere determinato al nono giorno. Le uova con embrioni maschi vengono scartati in modo che nascano solo femmine, cioè future galline ovaiole.

Varietà: Il termine "varietà" viene utilizzato in questo opuscolo come termine generale per indicare le varietà rilasciate ufficialmente, le varietà locali, le popolazioni eterogenee, le varietà di nicchia, le selezioni degli agricoltori, ecc.

Impressum

Engagement.Biobreeding Europe

mariateresa.lazzaro@fibl.org
www.biobreeding.org

Istituto di ricerca dell'agricoltura biologica FiBL

Ackerstrasse 113, casella postale 219, 5070 Frick, Svizzera
Tel. +41 628 65 72 72
info.suisse@fibl.org
www.fibl.org

Questo opuscolo è pubblicato dall'Istituto di ricerca dell'agricoltura biologica FiBL per conto di Engagement.Biobreeding Europe.

Autrici: Kaja Gutzen (FiBL Germania), Mariateresa Lazzaro (FiBL Svizzera)

Revisione: Monika Messmer e Lauren Dietemann (FiBL Svizzera)

Traduzione italiana: Mariateresa Lazzaro (FiBL Svizzera)

Grafica e impaginazione: Kurt Riedi (FiBL Svizzera)

Intervistatori e intervistatrici: Leone Ferrari (FiBL Svizzera), Kaja Gutzen (FiBL Germania) e Mariateresa Lazzaro (FiBL Svizzera).

Persone intervistate: Anders Borgen (Agrologica), Abco de Buck (LBI), Véronique Chable (INRAE), Dominique Desclaux (INRAE), Monica Guarino Amat (CREA), Inga Günther (ÖTZ), Corentin Hecquet (RMRM), Anna Jenni (FiBL, Unser Hausschwein), Linda Legzdina (AREI), Pedro Mendes Moreira (IPC), Cécile Morvan (Bio Loire Océan), Edwin Nuijten (De Beersche Hoeve), Matteo Petitti (RSR), Barbara Maria Rudolf (Saat:gut e.V.), Anet Spengler Neff (FiBL, Bio-KB-Stiere)

Crediti fotografici: Linda Legzdina (AREI): p. 7; Anders Borgen (Agrologica): p. 9; Barbara Maria Rudolf (Saat:gut e.V.): pp. 10, 11; YOOL GmbH per Demeter e.V. & Ökologische Tierzucht GmbH: pp. 12, 13; Ulrike Behrendt (Kultursaat e.V.), Boki Luske (LBI), Harm Reindsen & Abco de Buck (LBI): pp. 14, 15; Edwin Nuijten (De Beersche Hoeve): pp. 16, 17; Corentin Hecquet (RMRM): pp. 18, 19; V. Chable (INRAE): pp. 20, 21; Bio Loire Océan: pp. 22, 23; Dominique Desclaux (INRAE): pp. 24, 25; Marion Nitsch: p. 26; Anna Jenni (FiBL): p. 27; Anet Spengler (FiBL): p. 28; Thomas Alföldi (FiBL): p. 29; Christoph Metz (Demeter Bayern): p. 29 (sopra); Monica Guarino Amato (CREA): pp. 30, 31; Matteo Petitti (RSR): pp. 32, 33; Pedro Mendes Moreira (IPC): pp. 34, 35.

Icone da NounProject.com: Autobahn by Ralf Schmitzer; Binoculars by QualityIcons; Bus by DinosoftLab; Camera by Bhuvan; Clock by Eko Purnomo; Dead Leaves by Llisole; Drop Water by Langtik; Earth by Webtechops LLP; Factory by iconsphere; Farmer by Grégory Montigny; Location by Najaya Design; Map by Edwin PM; Onion by Icons Producer; Plant by IYIKON; Seedling by Vectors Point; Seeds by Fran Couto; Sign by Creative Mania; Traffic Sign by HideMaru; Train by ferdizzimo; Train Station by KonKapp; Travel by Adrien Coquet; Travel by Komkrit Noenpoempisut; Travel by mpanicon.

Pubblicazione del FiBL no 1540

DOI: 10.5281/zenodo.7137092

Questa pubblicazione è disponibile per il download gratuito su shop.fibl.org e su www.biobreeding.org > Communication.

Questo opuscolo è stato realizzato grazie al progetto Engagement.Biobreeding Europe. Il progetto mira ad aumentare la consapevolezza sull'importanza del miglioramento genetico biologico. Engagement.Biobreeding Europe non è direttamente coinvolto nelle iniziative citate in questo opuscolo e/o non le finanzia.

I breeder presentati in questo opuscolo rappresentano solo una piccola selezione delle iniziative coinvolte nel miglioramento genetico biologico mappate dal nostro progetto. Un elenco ampio ma non completo di iniziative in tutta Europa è disponibile all'indirizzo www.biobreeding.org. Vi preghiamo di contattarci (mariateresa.lazzaro@fibl.org) se la vostra organizzazione manca o non è visualizzata correttamente.

Quest'opera è rilasciata sotto licenza Creative Commons Attribuzione-Non commerciale-Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale



1ª edizione 2022 © FiBL

