

La Banca del Germoplasma Vegetale dell'Università di Pavia

La Banca del Germoplasma Vegetale dell'Università di Pavia, fondata nel 2005 (come parte Lombardy Seed Bank del CFA della Regione Lombardia), è una struttura adibita alla conservazione *ex situ* a lungo termine delle specie e varietà vegetali minacciate di estinzione ed erosione genetica, col fine di mantenere elevati livelli di biodiversità vegetale, sia naturale che agronomica, preservare l'ambiente, promuovere lo sviluppo sostenibile e proteggere dall'estinzione specie vegetali di particolare interesse.

Una speciale attenzione è riservata alle piante utili all'uomo, tra cui le specie di interesse alimentare della flora spontanea italiana, con particolare riferimento al Nord Italia, nonché ai parenti selvatici delle specie coltivate (CWR) e alle varietà locali di cereali e specie ortive.

Oltre all'attività principale di conservazione, la Banca del Germoplasma attua, in casi specifici, anche servizio di deposito semi per le aziende agricole, sviluppa progetti di uso sostenibile delle risorse fitogenetiche e fornisce campioni di semi in progetti di ricerca scientifica o rilancio produttivo.

La struttura, localizzata presso l'Orto Botanico di Pavia, ma gestita dal Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente (DSTA), è stata nel tempo e viene tuttora costantemente migliorata e ampliata, rappresentando un centro di ricerca all'avanguardia per chiunque sia interessato all'ecologia dei semi e delle piante e al loro uso sostenibile.

Attualmente afferiscono alla banca semi:

- una camera di disidratazione (*drying room*), che ospita le attrezzature chiave necessarie per disidratare e conservare adeguatamente i semi. È stata progettata per abbassare lentamente il contenuto di umidità dei semi, senza danneggiarli. L'intero processo viene raggiunto con una lenta equilibratura in aria asciutta, costantemente rinnovata e mantenuta a 15°C e 15% di umidità relativa. Nella *drying room* sono inoltre collocati 12 congelatori a colonna convenzionali, operanti a -18°C, dove i semi delle varie piante trattate sono infine collocati e conservati a lungo termine.
- un laboratorio di pulizia dei semi, progettato per consentire la rimozione del materiale vegetale di scarto estraendo i semi senza danneggiare il campione. È dotato di diversi setacci metallici a maglie di differente diametro, uno specifico macchinario che sfrutta flussi d'aria di intensità regolabile (Agriculex) per separare il seme dal materiale vegetale di scarto (più leggero) e altre pertinenti apparecchiature di laboratorio, quali stereo-microscopi, microscopi, ecc.
- un laboratorio di germinazione dotato di 9 incubatori raffreddati con controllo della temperatura e della luce, di una camera climatica di crescita delle piante (Seneco) con controllo di umidità, luce e temperatura (fino a -9.9°C), di riscaldatori e speciali lampade LED (per studi di longevità), di bilance analitiche, di microscopi e di altre apparecchiature di laboratorio.

Alla Banca del Germoplasma Vegetale dell'Università di Pavia sono connessi anche una serra sperimentale e un piccolo vivaio per esperimenti di manipolazione e crescita di specie e varietà rare e minacciate (siti la prima al Dipartimento di Biologia e Biotecnologie, responsabile prof.ssa Alma Balestrazzi e il secondo all'interno dell'Orto Botanico). A essa è infine abbinato un laboratorio di Ecologia dei Semi, operante nell'ambito del Laboratorio di Ecologia Vegetale e Conservazione delle Piante dell'Università di Pavia, dove si svolgono ricerche sull'ecologia vegetale, germinazione ed eco-fisiologia dei semi, soprattutto in relazione ai cambiamenti climatici.

Dal 2017 la Banca del Germoplasma è inoltre entrata a far parte dello *European Genebank Integrated System* (AEGIS), una piattaforma che collega diverse banche semi d'Europa in un unico sistema comune per la conservazione a lungo termine dei campioni appartenenti alle risorse genetiche vegetali per il cibo e

l'agricoltura (PGRFA) (<http://www.ecpgr.cgiar.org/aegis/aegis-homepage/>). Sempre nel 2017 ha aderito all'Inventario PlantA-Res (come Università di Pavia) ed è registrata nel sistema mondiale di collezioni della FAO (WIEWS). Per la conservazione di piante spontanee collabora da anni con la *Millennium Seed Bank* dei *Royal Botanic Gardens, Kew* (Regno Unito).

Presso la struttura vengono effettuate attività di raccolta (in natura e *on farm*), pulizia, caratterizzazione e conservazione a lungo termine dei semi, seguendo specifici protocolli standard internazionali in tema di conservazione *ex situ* (FAO, ENSCONET). Vengono inoltre predisposti e conservati campioni d'erbario di riferimento per la determinazione delle specie (identificati nel Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, U.O. di Ecologia del Territorio e conservati presso l'Erbario PAV, sempre sito presso il Dipartimento). Altra attività della banca consiste nei test di germinazione di routine (per la verifica della vitalità dei campioni congelati), effettuati di regola ogni cinque anni.

Per le varie specie stoccate in Banca Semi vengono creati dei duplicati come ulteriore garanzia di conservazione a lungo termine; questi vengono inviati ad altre banche del germoplasma con cui sono già stati avviati stretti rapporti di collaborazione, come la *Millennium Seed Bank*, *Royal Botanic Gardens, Kew* (Regno Unito) per le piante spontanee, inclusi i CWR; invece le specie e varietà coltivate possono essere inviate alla *Svalbard Global Seed Vault*, gestita dal *Global Crop Diversity Trust*, per conto della Norvegia e dei Paesi scandinavi, ma che ospita anche semi di piante da tutto il mondo.

Tutte le informazioni relative ai campioni di semi gestiti vengono archiviate in uno specifico database elettronico interno.

Partnership internazionali

La Banca del Germoplasma Vegetale dell'Università di Pavia collabora con molte istituzioni e network internazionali che si occupano di conservazione dei semi:

- *Millennium Seed Bank* dei *Royal Botanic Gardens di Kew* (Regno Unito), la banca dei semi più grande al mondo per la conservazione delle piante spontanee, dove sono conservate oltre 35.000 specie vegetali provenienti da tutto il pianeta (URL: <http://www.kew.org/wakehurst/attractions/millennium-seed-bank>);
- *Svalbard Global Seed Vault* (*Global Crop Diversity Trust*) in Norvegia (URL: <https://www.croptrust.org/our-work/svalbard-global-seed-vault/>), deposito che conserva i semi di piante coltivate e CWR provenienti da tutto il mondo sotto i ghiacci polari delle Isole Svalbard, a soli 1.500 Km dal Polo Nord, in un'area smilitarizzata con un apposito trattato internazionale.
- *ENSCONET Consortium* (URL: ensconet.maich.gr; www.kew.org/science-conservation/research-data/science-directory/projects/european-native-seed-conservation). Rete composta da circa 30 istituzioni che collaborano alla conservazione dei semi della flora spontanea in Europa, mettendo a punto e utilizzando le migliori tecniche disponibili e condividendo un apposito database.

Progetti e attività

La Banca del Gemoplasma Vegetale dell'Università di Pavia, grazie al suo esteso network di collaborazioni, partecipa e ha partecipato a diversi progetti rivolti alla salvaguardia e valorizzazione di risorse fitogenetiche.

Tra i progetti portati avanti dal 2015 ad oggi si ricordano:

- **“The NATive Seed Science, TEchnology and Conservation Initial Training Network” (NASSTEC).** Cofinanziato nell’ambito del VII FWP della EU (Marie Curie Initial Training Networks) nel periodo 2014-2018 (Coordinatore: Museo delle Scienze, Trento), finalizzato alla formazione post-universitaria (PhD presso l’Università di Pavia) e ricerca sullo studio, la conservazione e l’uso dei semi di specie autoctone; ha avuto lo scopo di garantire che i futuri progetti di mitigazione ambientale e di adattamento, che utilizzano specie autoctone selvatiche, possano avere maggiore impatto in Europa.
- **“Conservation of amphibians and butterflies of open wet areas and their habitats at the Foreste Casentinesi National Park” (WetFlyAmphibia).** Cofinanziato nell’ambito del programma LIFE 2014 (LIFE14 NAT/IT/000759; Coordinatore: Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna) nel periodo 2015-2021; è finalizzato al miglioramento dello stato di conservazione delle popolazioni di interesse comunitario di anfibi e farfalle presenti negli habitat di aree aperte umide del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. Prevede, oltre al rafforzamento delle popolazioni animali citate, la realizzazione di ambienti umidi, con l’impianto di idonea vegetazione, con riferimento agli habitat delle zone umide montane e comunità di alte erbe dell’Appennino Tosto-Romagnolo (habitat 6430). Inoltre, un focus è riservato alla conservazione delle specie vegetali rare o minacciate collegate a queste aree, con lo scopo di ridurre il grado di minaccia per la loro estinzione attraverso la conservazione ex situ di germoplasma, riproduzione e rafforzamento delle popolazioni naturali (*Hottonia palustris*).
- **“Adapting Agriculture to Climate Change: Collecting, Protecting and Preparing Crop Wild Relatives”** (URL: <<http://www.cwrdiversity.org>>). Progetto realizzato a livello globale tra il 2015 e il 2018 per la raccolta e la conservazione a lungo termine dei CWR al fine di facilitarne l’uso nella selezione di colture più resilienti. Il progetto è stato promosso dalla Fondazione internazionale Global Crop Diversity Trust (Bonn, Germania) e dal Governo della Norvegia. La Banca del Germoplasma Vegetale dell’Università di Pavia vi ha partecipato come referente per l’Italia ed è stata tra le prime istituzioni a completare la raccolta semi. La conservazione del germoplasma è stata svolta in collaborazione con la Millennium Seed Bank, dove sono stati inviati i campioni raccolti (oltre a quelli duplicati a Pavia).
- **“Buone pratiche per il recupero, la coltivazione e la valorizzazione di cultivar locali tradizionali lombarde” (RELIVE-L).** Progetto realizzato tra il 2017 e il 2019 grazie al cofinanziamento dell’operazione 1.2.01 "Informazione e progetti dimostrativi" del PSR 2014-2020 della Regione Lombardia (Capofila Università di Pavia); il progetto, a carattere informativo, ha interessato tutto il territorio regionale e ha voluto fornire agli agricoltori interessati a diventare “agricoltori custodi”, ma anche ai tecnici agronomi, i necessari strumenti tecnico-scientifici e le opportune conoscenze per operare una corretta conservazione *in situ (on farm)* delle varietà tradizionali locali, attraverso tecniche avanzate di mantenimento in purezza e produzione di semente di qualità (autoproduzione, avvio di piccole ditte sementiere), nonché buone pratiche per la coltivazione e la conservazione delle sementi (*home seed bank*), al fine di realizzare nuove filiere produttive e nuove possibilità di reddito. Nel corso del progetto sono quindi stati organizzati vari seminari tematici, workshop ed un convegno finale, ognuno incentrato su tematiche precise e trasmesso anche in diretta streaming.
- **Open Innovation Centre: Coltivazioni - “Creazione in Oltrepo della filiera del mais ottofile pavese, varietà tradizionale locale recuperata”** (in capo all’Università di Pavia), cofinanziato dalla Fondazione Cariplo nell’ambito del programma ATTIV-AREE “Oltrepo biodiverso: la Natura che accoglie” (Capofila: Fondazione per lo Sviluppo dell’Oltrepo pavese). Il progetto di ricostruzione della filiera del mais ottofile ha l’obiettivo, nel periodo 2017-2020, di riportare stabilmente in coltura il mais ‘Ottofile del Pavese’, un

tempo largamente coltivato in provincia di Pavia e quasi scomparso da alcuni decenni. Il progetto, con la collaborazione dell'Istituto Agrario ITAS Gallini di Voghera e il CREA di Stezzano (BG) ha reso nuovamente disponibile la semente per oltre dieci aziende che volontariamente si sono prestate a coltivare il mais ottofile. Il prodotto, la granella, viene trasformata in farina e questa, almeno a livello dimostrativo, viene utilizzata per fare polenta, pane, biscotti e gallette. Inoltre, è in fase di realizzazione una rete delle imprese coinvolte, grazie anche all'aiuto della Camera di Commercio di Pavia; questa, tra le sue finalità, avrà sia il consolidamento della filiera, che la promozione della vendita, anche on-line, attraverso il mercato elettronico dei prodotti derivati da questo mais "ritrovato".

- **Individuazione, catalogazione e incremento delle collezioni di risorse genetiche vegetali a rischio di estinzione o erosione genetica di interesse agricolo in Lombardia (L. N. 194/2015) (CULTIVAR).** Progetto di durata annuale cofinanziato dalla Regione Lombardia nel 2019 nell'ambito del bando per il finanziamento di progetti di ricerca in campo agricolo e forestale 2018. Si pone come finalità il miglioramento della conoscenza e dalla conservazione delle varietà locali lombarde. Tre sono i principali obiettivi: 1) individuare e incrementare la raccolta di nuovo germoplasma vegetale conservato *in situ (on-farm) / ex situ*; 2) mettere a punto le conoscenze su varietà specifiche (almeno 15), al fine dell'iscrizione delle varietà locali all'Anagrafe Nazionale della Biodiversità, di cui alla Legge n. 194/2015; 3) attuare iniziative di divulgazione dei risultati di progetto verso gli agricoltori, le scuole e i consumatori. Terminerà nell'ottobre 2020.
- **"La sostenibilità che include"**. Cofinanziato dalla Fondazione Cariplo tramite il "Bando Coltivare Valore 2018" (Capofila Coop 381), il progetto, di durata triennale, è iniziato nel 2019; si colloca in provincia di Pavia, nelle zone dell'Oltrepo Pavese e Lomellina presso i comuni di Voghera, Dorno e Suardi. Propone un modello di sviluppo locale basato sulla multifunzionalità dell'agricoltura, promuovendo pratiche ecosostenibili di agricoltura sociale, finalizzate alla creazione di una rete virtuosa di imprese agricole, operatori sociali e consumatori consapevoli. La strategia è incentrata sul recupero di terreni agricoli incolti tramite la messa in coltura di orticole e di piante spontanee alimurgiche selvatiche, la creazione di un "hub", una filiera distributiva indirizzata verso i gruppi organizzati e la sperimentazione di un percorso di co-partecipazione della comunità di consumatori nel supporto delle aziende con programmi sociali, attraverso il consumo consapevole.
- **"COstituzione di una REte Regionale per la SALvanguardia del Germoplasma VEgetale tradizionale lombardo" (CORE-SAVE).** Progetto di durata triennale iniziato nel 2019 e cofinanziato dalla Regione Lombardia nell'ambito dell'operazione 10.2.01 "Conservazione della biodiversità animale e vegetale"; mira *in primis* a creare una rete regionale multicentrica finalizzata alla conservazione *ex situ* di varietà locali tradizionali lombarde (*landrace*), da mettere in sicurezza, ma anche rendere disponibili il più possibile per progetti di ri-coltivazione. I soggetti interessati (partner) sono centri di ricerca e aziende agricole operanti in vari ambiti e tipo di conduzione (agricolo, vivaistico, conduzione convenzionale o biologica, in pianura o montagna). Lo scopo è quello di avere nel giro di tre anni un lotto di sementi significativo per una serie di entità target (una decina), in termini di buona caratterizzazione sul piano morfologico e genetico, sementi sane e in quantità sufficiente per avviare primi progetti di moltiplicazione massiva o per coltivazione pura. In tal modo si renderà stabile la conservazione *ex situ* anche dopo la fine del progetto, grazie alla rete costituita che potrà continuare ad operare autonomamente. Inoltre si promuoverà anche quella *in situ/on farm*, visto anche l'interesse crescente degli agricoltori, sempre alla ricerca di nuove coltivazioni da testare e piccole filiere territoriali da lanciare o rilanciare.

- **“Ricupero, Caratterizzazione, COLtivazione del Mais Antico” (RI.COL.M.A.);** progetto in corso di realizzazione grazie al cofinanziamento dell'operazione 16.1.01 “Gruppi operativi del PEI per produttività e sostenibilità dell'agricoltura” del PSR 2014-2020 della Regione Emilia-Romagna (Capofila Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza), in cui l'Università di Pavia partecipa con la Banca del Germoplasma vegetale. Si pone come obiettivo, nel periodo 2017-2020, la valorizzazione di varietà locali di mais da polenta e da scoppio dell'Emilia-Romagna. Il progetto sta effettuando il censimento, il recupero e la conservazione *ex situ* nella Banca semi di Pavia delle varietà locali di mais. Si sta procedendo anche alla caratterizzazione morfologica delle varietà locali, mediante l'allestimento di campi sperimentali. Si procederà poi alla caratterizzazione genetica delle varietà ritrovate. Nella fase finale è prevista la sperimentazione in azienda agricola per definire le caratteristiche agronomiche delle varietà locali e la moltiplicazione del seme e distribuzione alle aziende delle varietà con caratteristiche migliori.
- Progetto di **recupero, caratterizzazione e conservazione ex situ di accessioni di cultivar ortive e cerealicole tradizionali locali dell'area appenninica romagnola**, nell'ambito del progetto Gal L'Altra Romagna “salvaguardia e recupero di cultivar tradizionali locali dell'appennino per l'avvio di filiere produttive” del PSR 2014-2020, Misure 19, Operazione 19.2.02, Azione Specifica. Contratto in atto (2019) tra il Parco Nazionale Delle Foreste Casentinesi Monte Falterona e Campigna e il Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente dell'Università di Pavia

Si ricordano infine:

- **Attività di conservazione dell'agro-biodiversità tradizionale, valorizzazione e rilancio produttivo delle *landraces* lombarde**, mediante la Banca del Germoplasma Vegetale dell'Università di Pavia (www.labecove.it);
- **Attività di caratterizzazione delle piante coltivate e spontanee in Valchiavenna** nell'ambito delle Aree Interne (Università di Pavia) per conto della Comunità Montana;
- **Registrazione al MIPAAF come Varietà da Conservazione** della zucca Cappello da prete mantovana (Università di Pavia);
- Caratterizzazione morfologica ed etnobotanica dei **mais tradizionali nord italiani rostrati** (Università di Pavia).
- Partecipazione a **AEGIS - A European Genebank Integrated System** (<http://www.ecpgr.cgiar.org/aegis/aegis-homepage/>); una rete di enti europei che operanti nell'ambito della conservazione delle risorse fitogenetiche per l'alimentazione e l'agricoltura, che ha lo scopo di preservare, attraverso la conservazione *ex situ*, accessioni geneticamente uniche importanti per l'Europa e di renderle prontamente disponibili e facilmente accessibili per la coltivazione e la ricerca;
- Partecipazione a **Svalbard Global Seed Vault** project - Global Crop Diversity Trust;
- Partecipazione a **Millennium Seed Bank** project per CWR;