

Banca del Germoplasma Vegetale dell'Università di Pavia

Responsabile: Prof. Graziano Rossi (graziano.rossi@unipv.it)

Ubicazione: Dipartimento Scienze della Terra e dell'Ambiente, U.O. di Ecologia del Territorio-Edificio di Via S. Epifanio, 14 (Orto Botanico)

Descrizione:

La Banca del Germoplasma Vegetale dell'Università di Pavia è una struttura adibita alla conservazione *ex situ* a lungo termine delle specie vegetali minacciate di erosione genetica per 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. Uno speciale *focus* è riservato alle piante selvatiche utili all'uomo (*Usefull plants*), tra cui le specie alimurgiche ed officinali della flora spontanea italiana, con particolare riferimento al nord Italia, nonché ai parenti selvatici delle specie coltivate (CWR - *Crop Wild Relatives*), importanti a livello di conservazione della diversità genetica in ambito agro-ambientale, ed infine alle cultivar agrarie ed ortive tradizionali locali.

Oltre alla *Mission* 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 per alcune specie target coinvolte in specifici progetti di ricerca e conservazione o per ricerca scientifica.

La struttura, attiva dal 2005, viene nel tempo migliorata ed ampliata, rappresentando un centro di ricerca all'avanguardia per chiunque sia interessato all'ecologia dei semi e delle piante ed al loro uso sostenibile. Collabora alle attività del laboratorio di Ecologia dei Semi (Resp. Dott. A. Mondoni) e con il Laboratorio di Ecologia Vegetale e conservazione delle Piante (Resp. Prof. G. Rossi) nell'ambito di ricerche sull'ecologia vegetale, la germinazione e l'eco-fisiologia dei semi, soprattutto a fronte dei cambiamenti climatici. Tali attività di ricerca sono documentate da diverse pubblicazioni scientifiche su riviste ad alto impatto (tra cui *Annals of Botany*) e vari progetti di ricerca e di conservazione a livello europeo e mondiale (es. ENSCONET, NASSTEC, GLORIA).

Dal 2017 la Banca del Germoplasma è entrata a far parte dello *European Genebank Integrated System* (AEGIS), una piattaforma che collega tutte le 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 inoltre aderito all'Inventario PlantA-Res (come Università di Pavia) ed è registrata nel sistema mondiale di collezioni della FAO (WIEWS).

Sito Web: <http://www.labecove.it/>



Fig.1 – Pulizia e caratterizzazione di CWR (*Crop Wild Relatives*) presso la Banca del Germoplasma vegetale.

Attività svolte:

Vengono effettuate attività di raccolta (in Natura ed *on farm*), caratterizzazione e conservazione a lungo termine dei semi, seguendo specifici protocolli standard internazionali in tema di conservazione *ex situ*. Vengono inoltre predisposti e conservati campioni d'erbario di riferimento per la determinazione delle specie (normalmente identificati nel Dipartimento e conservati presso l'Erbario PAV, sempre sito presso il Dipartimento Scienze della Terra e dell'Ambiente, U.O. di Ecologia del Territorio).

I campioni di semi, una volta giunti in Banca, vengono prima fatti essiccare e successivamente si procede alla loro pulizia, che consiste nella separazione dei semi dal rimanente materiale vegetale (es. foglie, rami, frutti, semi morti: abortiti, predati, ecc.). Ogni campione viene quindi caratterizzato: si annota la massa del campione (g) e si effettua la conta dei semi. Dopo di ch , i semi maturi oramai puliti, se noti come ortodossi, vengono messi in camera di disidratazione (*drying room*), dove vengono costantemente mantenute condizioni di temperatura a 15°C e di umidit  relativa (RH) al 15%, che permettono la lenta ma costante perdita del contenuto in acqua nei semi; questa   una procedura indispensabile per garantire il successivo corretto congelamento (a -18°C) del germoplasma.

Dopo circa un mese in *drying room*, i semi raggiungono un contenuto in acqua attorno al 3-7%, che consente il congelamento senza rischi di formazione di cristalli di ghiaccio al loro interno.

Dopo una prima permanenza nei freezer in stato di congelamento, di almeno un mese, i semi vengono scongelati e testati su un campione significativo, al fine di verificarne sperimentalmente la vitalit  e quindi l'effettiva conservabilit .

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 gi  stati avviati stretti rapporti di collaborazione, come la *Millennium Seed Bank* (Royal Botanic Gardens, Kew, UK) e la *Svalbard Global Seed Vault* (Global Crop Diversity Trust, Norvegia).

Altra attivit  della banca consiste nei test di germinazione di routine (per la verifica della vitalit  dei campioni congelati), effettuati ogni 5 anni.

Tutte le informazioni relative ai campioni di semi gestiti vengono archiviati in uno specifico data base elettronico interno.

Attrezzatura:

La Banca del Germoplasma Vegetale dell'Universit  di Pavia   equipaggiata con moderne attrezzature secondo i pi  recenti standard internazionali (Ensconet, protocolli ISTA).

I laboratori sono organizzati in diverse unit  funzionali:

- La camera di disidratazione (*drying room*) ospita le attrezzature chiave necessarie per disidratare e conservare adeguatamente i semi.   stata progettata per abbassare lentamente il contenuto di umidit  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 umidit  relativa. Nella *drying room* sono inoltre collocati vari congelatori a colonna convenzionali, operanti a -18°C, dove i semi delle varie piante trattate sono infine collocati e conservati a lungo termine.
- Il laboratorio di pulizia dei semi   progettato per consentire la rimozione del materiale vegetale di scarto estraendo i semi senza danneggiare il campione.   dotato di diversi setacci metallici a maglie di differente diametro, uno specifico macchinario che sfrutta flussi d'aria di intensit  regolabile per separare il seme dal materiale vegetale di scarto (pi  leggero) e altre pertinenti apparecchiature di laboratorio, quali stereo-microscopi, microscopi, ecc.
- Il laboratorio di germinazione   dotato di incubatori raffreddati con controllo della temperatura e della luce, di una camera climatica di crescita delle piante (Seneco) con controllo di umidit , luce e temperatura (fino a -9.9°C), di riscaldatori (per studi di longevit ), di bilance analitiche, di microscopi e di altre apparecchiature di laboratorio.

Il software GIS e diversi strumenti GPS portatili vengono utilizzati per raccogliere e memorizzare i dati di raccolta del campo.

La Banca Semi dispone di un data base elettronico per l'archiviazione dei dati sulle collezioni ospitate, specificatamente creato per le Banche del Germoplasma.

Infine, 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 piante rare e minacciate (siti all'interno dell'Orto Botanico).



Fig.2 – Controllo dell'Umidità Relativa e congelamento di campioni di semi in *drying room*.

Partnership internazionali:

- *Millennium Seed Bank* dei Royal Botanic Gardens di Kew (Gran Bretagna), la struttura più prestigiosa al mondo nel settore della conservazione delle piante spontanee, dove sono conservate oltre 35.000 specie vegetali provenienti da tutto il pianeta (<http://www.kew.org/wakehurst/attractions/millennium-seed-bank>);
- *Svalbard Global Seed Vault* (Global Crop Diversity Trust) in Norvegia (<https://www.croptrust.org/our-work/svalbard-global-seed-vault/>), che conserva i semi di piante coltivate provenienti da tutto il mondo sotto i ghiacci polari delle Isole Svalbard.
- AEGIS (<http://www.ecpgr.cgiar.org/aegis/aegis-membership/associate-members/Italy/>)
- Global Crop Diversity Trust
- ENSCONET Consortium (ensconet.maich.gr; www.kew.org/science-conservation/research-data/science-directory/projects/european-native-seed-conservation). Rete composta da circa 30 istituzioni per la conservazione dei semi della flora spontanea in Europa che lavorano insieme per preservare i semi delle piante spontanee, mettendo a punto e utilizzando le migliori tecniche disponibili.
- Bioversity International
- Himalayan Seed Bank del NAST, Kathmandu (Nepal)
- Jardín Botánico Nacional di Santo Domingo (Rep. Dominicana)

Progetti rilevanti:

- *Adapting Agriculture to Climate Change: Collecting, Protecting and Preparing Crop Wild Relatives* (<http://www.cwrdiversity.org/project/>). Progetto globale 2013/2015 per la raccolta e la conservazione a

lungo termine dei CWR al fine di facilitarne l'uso nella selezione di colture nuove e migliorate, promosso dal GLOBAL CROP DIVERSITY TRUST/Governo della Norvegia, a cui la Banca del Germoplasma Vegetale dell'Università di Pavia ha partecipato per l'Italia. Svolto in collaborazione con i *Royal Botanic Gardens* di Kew, UK, dove sono stati inviati i campioni raccolti (oltre a quelli conservati a Pavia). Responsabile Scientifico: Prof. Graziano Rossi.

- **Alpine Plant Conservation & Research Programme** (www.alpineseedconservation.eu/). Progetto internazionale volto a garantire la sopravvivenza delle piante e degli habitat in via di estinzione nelle Alpi europee; fa parte del più ampio partenariato della Millennium Seed Bank Partnership, iniziato e gestito dai *Royal Botanic Gardens*, Kew (UK) e riunisce partner di cinque istituti scientifici ospitati nelle principali università e nei giardini botanici dell'arco alpino (*Royal Botanic Gardens*, Kew, UK; *University of Graz*, Graz, Austria; *Institute of Botany Innsbruck*, Austria; *Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Geneve*, Geneve, Svizzera; *Conservatoire Botanique National Alpin*, Gap, Francia; Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Pavia, Italia) per fornire un programma integrato di conservazione e ricerca per la flora alpina. Il progetto è iniziato nel dicembre del 2015 e la sua prima fase si svolgerà fino al novembre 2018. Responsabile Scientifico: Dott. Andrea Mondoni.
- **NASSTEC - The NATive Seed Science, TEchnology and Conservation Initial Training Network** (VII FWP, EU) (<http://nasstec.eu/it/home>). Progetto di formazione post-universitaria (PhD) e ricerca incentrato sullo studio, la conservazione e l'uso dei semi di specie autoctone, con 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. Responsabile Scientifico: Dott. Andrea Mondoni.
- **LIFE WetFlyAmphibia - Conservation of amphibians and butterflies of open wet areas and their habitats at the Foreste Casentinesi National Park** (LIFE 2014, LIFE14 NAT/IT/000759) (www.lifewetflyamphibia.eu/it/). Progetto pluriennale (2015-2021) che prevede, oltre al rafforzamento delle popolazioni di anfibi e farfalle presenti negli habitat di ambienti umidi del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, la 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. Responsabile Scientifico: Dott. Thomas Abeli.
- **VCLR - Produzione di potenziali Varietà da Conservazione ortive ed agrarie Lombarde Registrate**. Progetto sviluppato nell'ambito del passato PSR della Regione Lombardia (2007-2013) finalizzato al recupero e alla valorizzazione delle *landrace* in Lombardia e all'introduzione sul mercato del nuovo prodotto "Varietà da Conservazione Lombarde Registrate", attraverso la creazione di una filiera controllata, dal reperimento delle sementi alla produzione agricola, al fine della loro commercializzazione, avendo come riferimento normativo le Dir. CE 2008/62 e 2009/145 e la normativa italiana di recepimento, sino al livello regionale. Responsabile Scientifico: Prof. Graziano Rossi.
- **GLORIA - Global Observation Research Initiative in Alpine Environments** (<http://www.gloria.ac.at/>). Progetto a livello europeo e mondiale in cui vengono periodicamente monitorati dati floristico-quantitativi e termometrici a livello del suolo (registrati in continuo dal 2001); l'ultimo monitoraggio è stato eseguito nel 2015. Il Progetto continua come L-TER Italia e in connessione con Vienna.
- **L-TER Italia - Rete Italiana per le Ricerche Ecologiche di Lungo Termine** (<http://www.lteritalia.it/>): inclusa nella rete europea LTER-Europe, dal 2006 fa parte della Rete Internazionale LTER (ILTER), che riunisce 40 Paesi dei cinque continenti. Fanno oggi parte della Rete LTER-Italia 22 siti da molti anni oggetto di ricerche ecologiche in ambienti forestali, montani d'alta quota, lacustri, di transizione, costieri e marini. Vi sono inoltre i siti extraterritoriali delle basi di ricerca del CNR in Antartide e sul K2. Un nuovo sito recentemente incluso in LTER è quello della Target Region GLORIA delle Alpi Orobic Bergamasche, attiva dal 2009.

Legati alle attività della Banca del Germoplasma vi sono infine varie azioni di traslocazione della flora spontanea italiana minacciata di estinzione, in connessione con molti ricercatori attivi in differenti Paesi, come USA, UK, Europa, Australia, Russia.