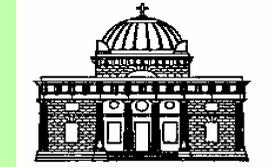




UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PALERMO



Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità

# **LA SALVAGUARDIA DELLA BIODIVERSITA' VEGETALE**

Anna Scialabba

La biodiversità: una risorsa essenziale della natura  
conoscenza e valorizzazione attraverso la scuola

Palermo 18 febbraio 2011

# Biologia conservazionista

- biologia conservazionista è una disciplina che si occupa della biodiversità, dei processi naturali che ne stanno alla base e delle tecniche utilizzabili per conservarla nonostante i disturbi arrecati all'ambiente dall'attività umana
- diversità biologica ovvero l'insieme delle differenze esistenti a livello di ecosistemi, di specie e di geni

# Cause della perdita della biodiversità

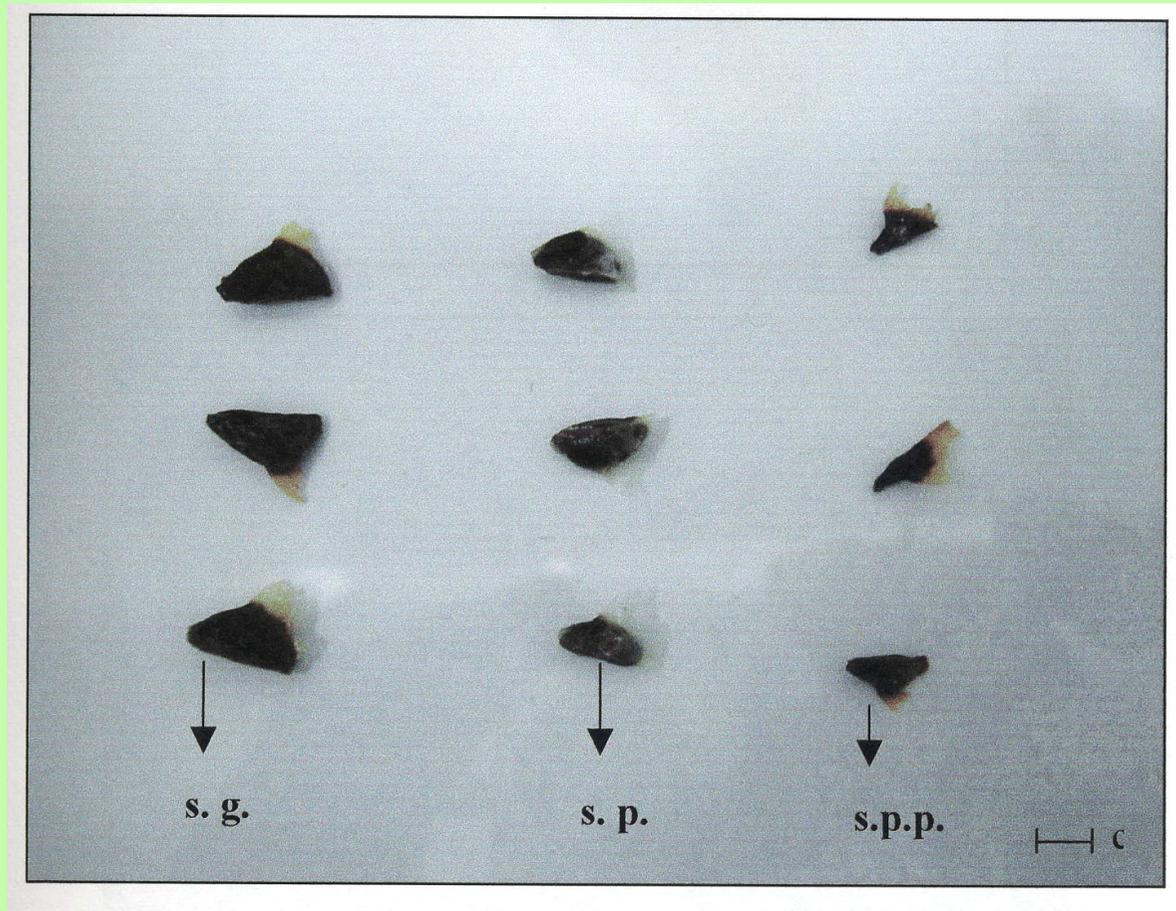
- **fattori esterni alla pianta**

(clima, competizione, antropizzazione, selezione, uso non oculato delle risorse, ecc.)

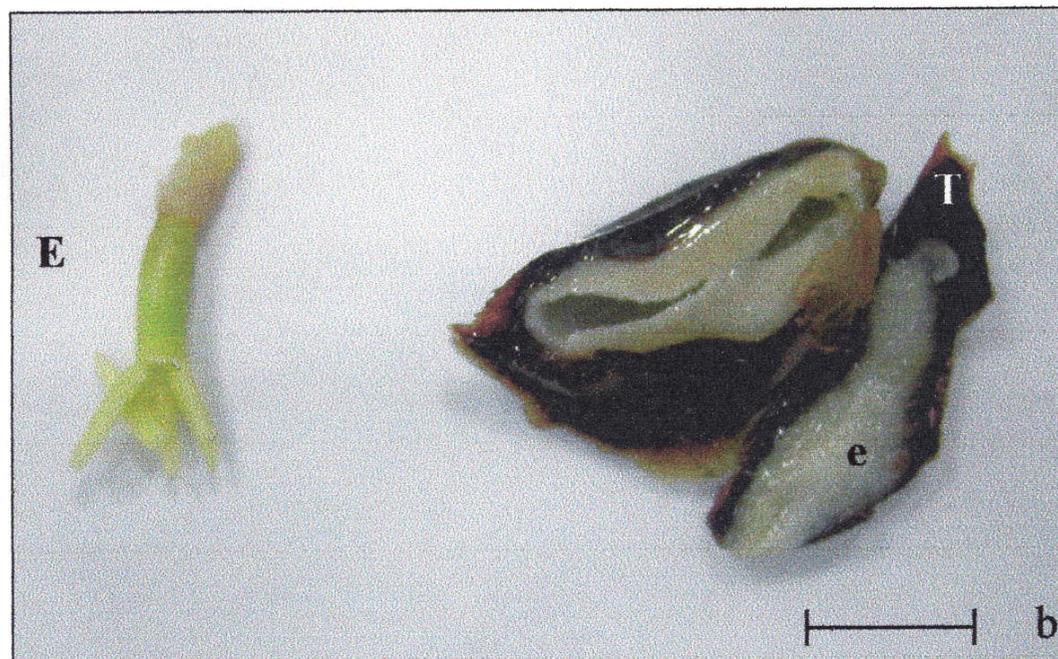
- **fattori interni alla pianta**

(genotipo, biologia riproduttiva, ecc.)

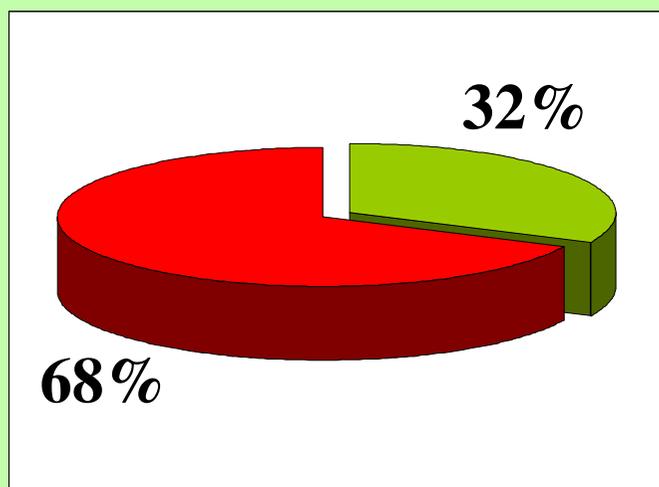
La bassa capacità riproduttiva dei semi di *Abies nebrodensis* (Lojac.) Mattei costituisce uno dei fattori di rischio che minaccia la sopravvivenza della specie



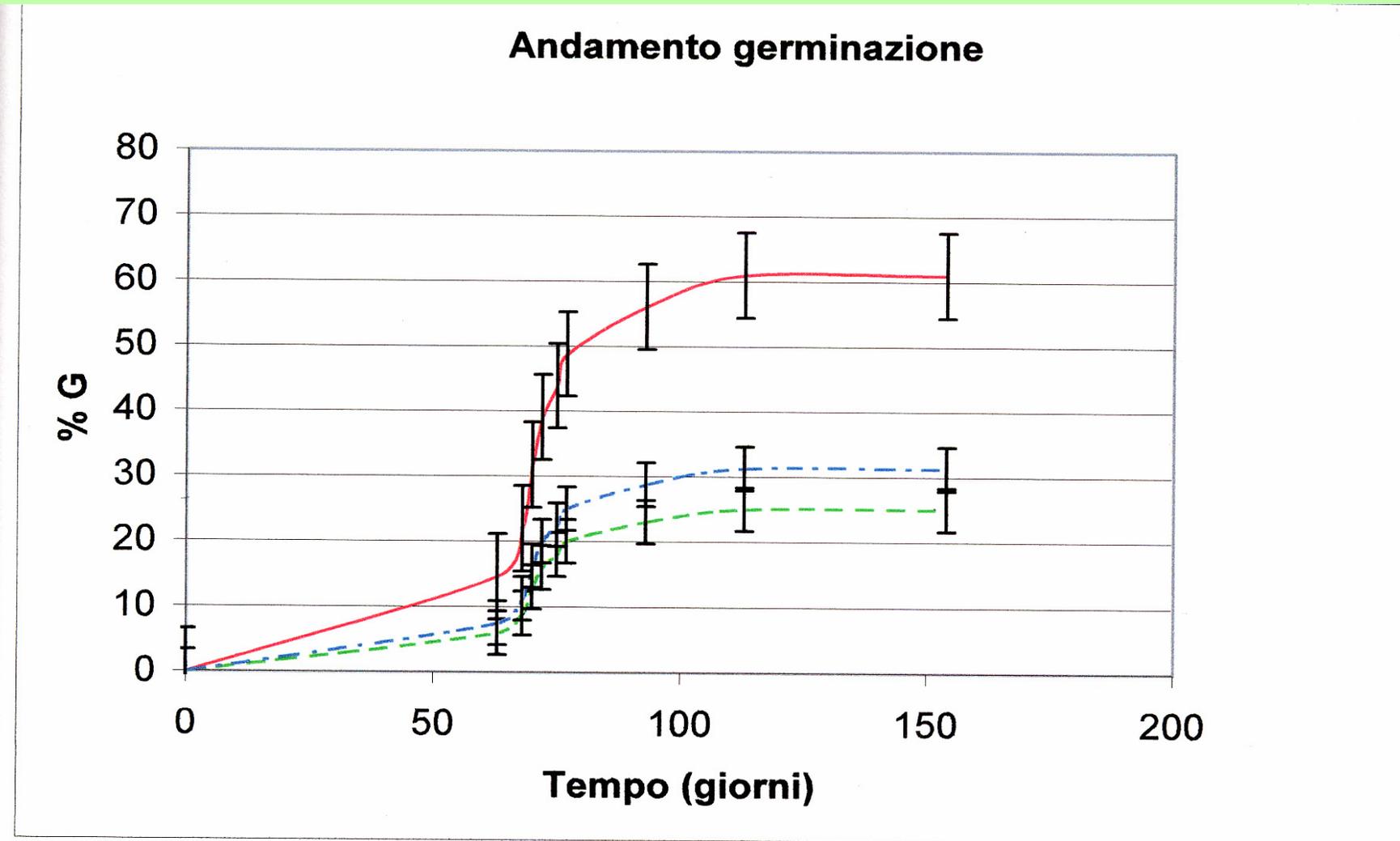
**Differenti categorie di seme di *Abies nebrodensis* (Lojac.) Mattei. I semi grandi (s.g.) rappresentano il 76%, i semi piccoli (s.p.) il 14%, i semi piccoli e piatti (s.p.p.) il 10%. ( linea = 5 mm).**



Embrione (E) di *Abies nebrodensis* (Lojac.) Mattei estratto dal seme. Endosperma (e), tegumento (T) (linea = 5 mm).



Percentuale di semi di *Abies nebrodensis* (Lojac.) Mattei con embrione ■ e senza embrione ■ calcolata rispetto al numero totale di semi raccolti.



Percentuale di germinazione (%G) nel tempo dei semi della pianta 22 di *Abies nebrodensis* (Lojac.) Mattei, incubati in H<sub>2</sub>O a 5° C per 150 giorni. Valori riferiti al totale dei semi incubati (---), ai semi con embrione (—) e ai semi grandi (- - -).

## **PERCHE' è importante la conservazione delle risorse fitogenetiche**

- l'incremento della popolazione mondiale rende necessario trovare nuove fonti potenziali di cibo da piante selvatiche;
- le specie selvatiche possono servire come germoplasma per migliorare la produttività della agricoltura attraverso gli incroci tradizionali o la moderna biotecnologia;
- le specie animali e vegetali sono i componenti che contribuiscono alla produttività biologica e la protezione dei loro habitat diventa economicamente importante. La vitalità e la sostenibilità di questi ecosistemi naturali dipende da un livello critico di biodiversità.
- la riduzione nella diversità genetica e l'estinzione delle specie vegetali porta alla perdita di piante dalle quali dipendiamo per il cibo, il riparo, le fibre, le medicine, pertanto la conservazione delle risorse genetiche è la chiave della nostra sopravvivenza.

# COSA CONSERVARE

## **1. SPECIE SELVATICHE**

Specie endemiche, minacciate e/o a rischio di estinzione

## **2. PARENTI SELVATICI**

Parenti selvatici delle specie coltivate hanno antenati comuni con le specie coltivate, ma rimangono selvatici come prodotti della natura

## **3. VARIETA' LOCALI E CULTIVAR PRIMITIVE**

Le varietà locali si sviluppano nel sistema agricolo primitivo, gli agricoltori le selezionano ad ogni generazione

## **4. CULTIVAR OBSOLETE**

Attualmente i resti di queste cultivar si trovano principalmente nelle collezioni di germoplasma

## **5. LINEE DI BREEDING AVANZATE, MUTAZIONI ED ALTRI PRODOTTI DEI PROGRAMMI DI BREEDING**

Sono utilizzate dai selezionatori nei moderni programmi scientifici ed includono cultivar non ancora disponibili sul mercato

## **6. CULTIVAR MODERNE**

Le cultivar di più alta qualità sono state sviluppate dai selezionatori per un'agricoltura moderna intensiva

**EDUCARE**  
Il pubblico sull'importanza della  
biodiversità e su come conservarla

**REINTRODURRE**  
specie rare e minacciate  
nei siti di origine

**CONOSCERE**  
e valorizzare la biodiversità  
delle specie selvatiche  
e coltivate



**INTRODURRE**  
piante tropicali e  
subtropicali di potenziale  
interesse economico

**PRESERVARE**  
e monitorare la diversità  
genetica dei taxa endemici,  
rari e minacciati

**DOCUMENTARE**  
mediante data-base  
e pubblicazioni

## Tecniche di conservazione del germoplasma

La conservazione della biodiversità richiede un approccio olistico che coinvolge la conservazione *in situ* ed *ex situ* poiché si integrano l'uno con l'altro.

- ***conservazione in situ*** - ottimale per conservare la biodiversità di un gran numero di specie nei luoghi di origine (parchi, aree protette, riserve, etc.)
- ***conservazione ex situ*** – ottimale per conservare la variazione genetica entro una specie - pool genico è l'insieme dei geni di tutti gli individui appartenenti ad una certa popolazione - (banche, colture *in vitro*, campi sperimentali, DNA)

## Conservazione *ex situ* del germoplasma

Germoplasma si intende qualsiasi materiale capace di trasmettere i caratteri ereditari da una generazione all'altra. La conservazione può avvenire mediante:

- **Banche del seme** (conservano i semi)
- **Colture *in vitro*** (conservano parti di piante ed embrioni)
- **Campi sperimentali** (conservano piante intere)

## **Le funzioni delle banche dei semi**

La banca del germoplasma è un ente centrale per la conservazione dei campioni di semi di specie selvatiche, varietà e cultivar, piante domestiche e progenitori selvatici.

- Conservare la biodiversità
- Conservare il passato ed il presente per il futuro
- L'interazione della conservazione genetica con la moderna biotecnologia è una delle soluzioni chiave per il futuro.

## Seed banks del futuro

### Permafrost

conserva costantemente a bassa temperatura nell'ambiente naturale. La Nordic Genebank a  $-3,5^{\circ}\text{C}$  nelle isole artiche viene portata a  $-18^{\circ}\text{C}$  con basso costo durante l'estate.

### Robotic seed bank

in Giappone la Science City of Tsukuba preserva germoplasma di microrganismi, di animali e semi. Il lavoro di routine è svolto da un robot.

### Cryogenic seed bank

ideale per la conservazione a lungo termine, funziona a  $-196^{\circ}\text{C}$  con N liquido, ha il vantaggio di lavorare a costi più bassi sia perché non dipende dall'elettricità sia perché comporta meno lavoro di mantenimento.

### *In vitro* genebank

utilizzata per gli embrioni crioconservati di semi recalcitranti. Gli embrioni allevati in un mezzo sterile, dopo avere raggiunto un certo peso sono trasferiti nel terreno e poi piantati in campo o conservati incapsulati.

Fase 0: Selezione della pianta madre



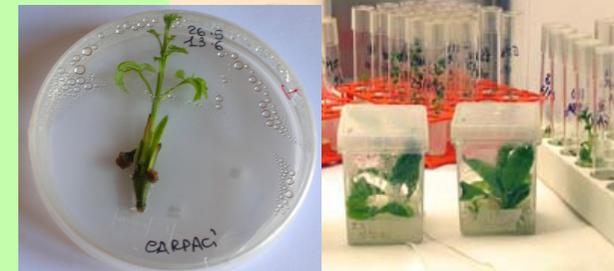
Fase 1: Avvio della coltura aseptica



Fase 3: Moltiplicazione



Conservazione *ex situ*



Reintroduzione



Salvaguardia: Campi sperimentali



Innesti di *Pyrus communis* L.: scudetto (a), spacco diametricale (b), doppio spacco inglese (c). Collezione esibita presso l'Orto Botanico di Palermo di *Prunus avium* L. (d).

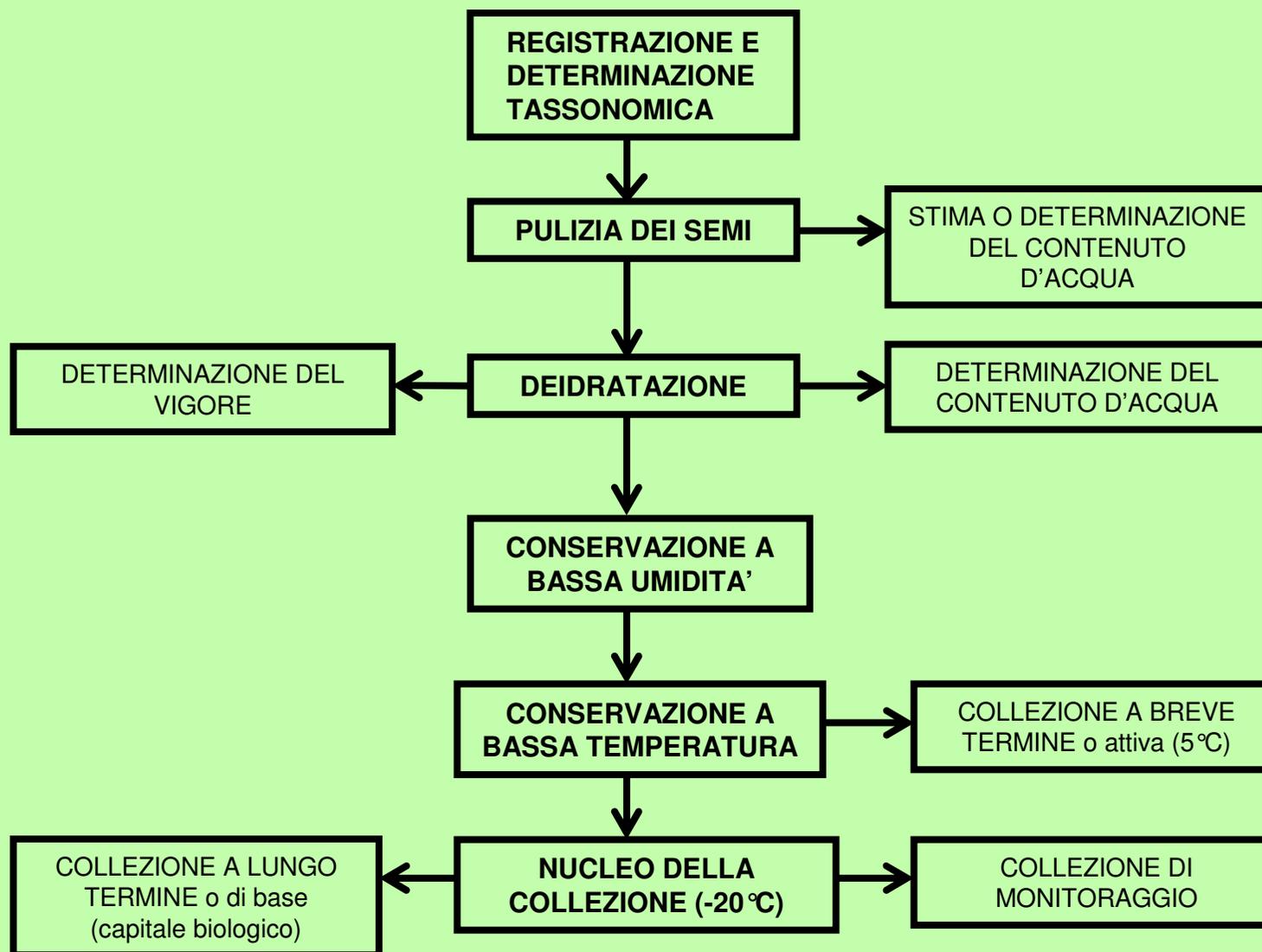
# Banca del germoplasma dell'orto botanico di Palermo (HBP)

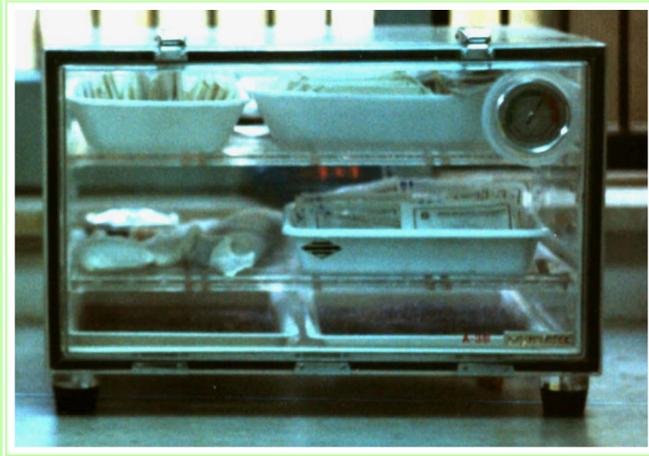
ha come obiettivo principale la conservazione della flora dell'area mediterranea con particolare attenzione per lo spettro della diversità genetica(I) di:

- specie selvatiche rare o minacciate
- progenitori selvatici delle piante di potenziale interesse economico

(I) diversità genetica o intraspecifica è la variazione dei **genotipi** nell'ambito di una specie o in popolazioni locali della stessa specie

## Procedura per la conservazione dei semi a bassa temperatura e bassa umidità in una banca del germoplasma





Essiccatore per la deidratazione dei semi



Tubi di vetro contenti i semi e gel di silice



Collezione di *Brassica* conservata  $-20^{\circ}\text{C}$  presso la banca del germoplasma di Palermo (anno 1999)



a



b



c



d

Banca *Hortus Botanicus*  
*Panormitanus* (HPB) di Palermo (a)  
Camera di disidratazione (b) e di  
conservazione a 5°C (c) e -20°C  
(d)

# Laboratorio per la conservazione del germoplasma



# Criteria di conservazione in un genebank

La conoscenza della biodiversità rappresenta la base culturale per la pianificazione della sua salvaguardia e per l'uso sostenibile delle risorse ambientali

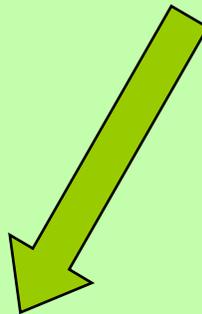
- 1) Caratterizzazione** delle popolazioni per preservare la diversità biologica
- 2) Valutazione** della qualità del seme per mantenere una collezione di individui vigorosi

# Caratterizzazione

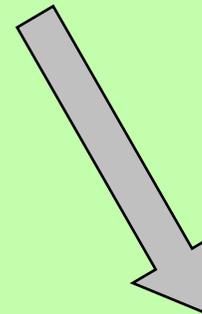
- Distribuzione dei taxa
- Identificazione delle popolazioni attraverso analisi morfologica (variabilità dei caratteri)
- Caratterizzazione proteomica o molecolare (variazione genetica), metaboliti secondari.

## Piano di preservazione allelica

**Pianificazione della collezione rappresentativa  
delle popolazioni**



**livello di specie**



**livello di subspecie**

La conoscenza della distribuzione della variazione genetica entro e tra le popolazioni costituisce una guida per l'acquisizione di nuovo germoplasma da conservare.

L'uso di marcatori biochimici o molecolari permette di:

- valutare il livello di variazione genetica entro e tra le entità;
- identificare gli alleli target utili per pianificare una strategia per la loro conservazione.

Il caso *Helichrysum*

***H. panormitanum***  
var. *panormitanum*  
Mt. Pellegrino (PA)



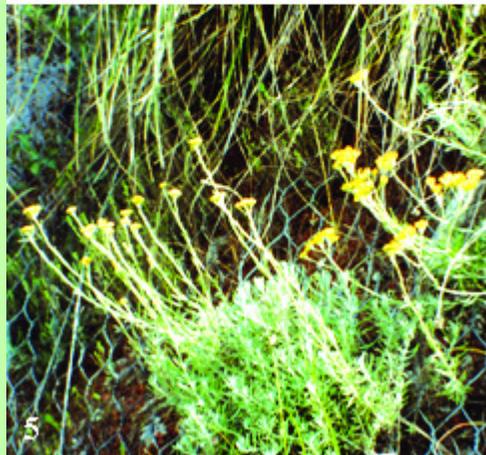
***H. panormitanum***  
var. *stramineum*  
Ris. Nat. Zingaro  
(TP)

***H. errerae***  
var. *messerii*  
Marettimo (TP)



***H. errerae***  
var. *errerae*  
Pantelleria (TP)

***H. hyblaeum***  
Valle dell'Irminio (RG)

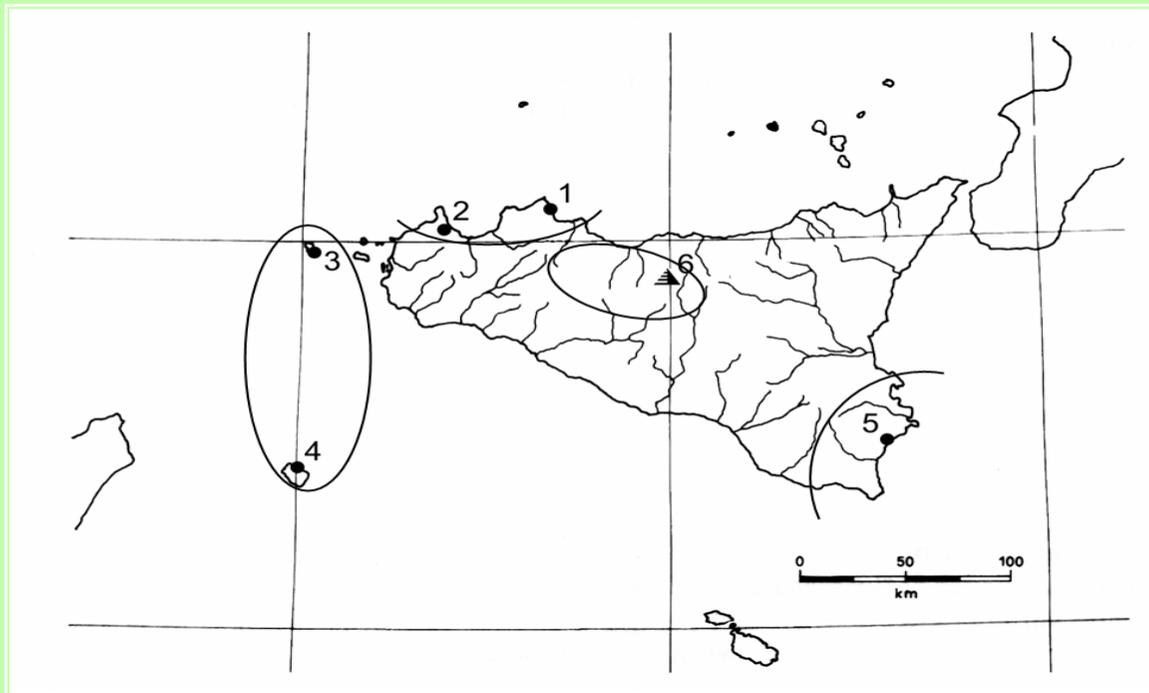
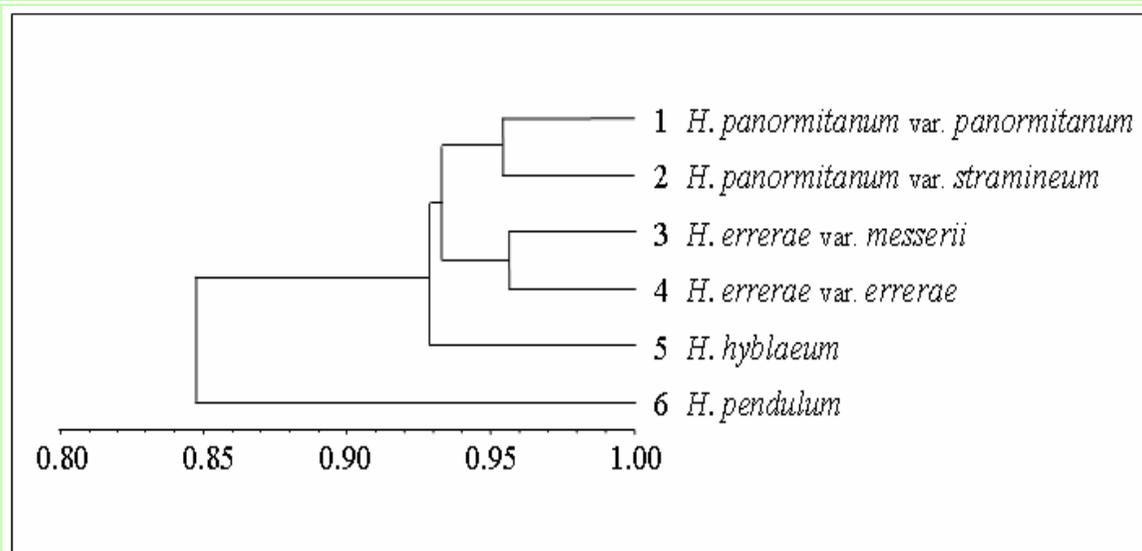


***H. pendulum***  
Madonie (PA)

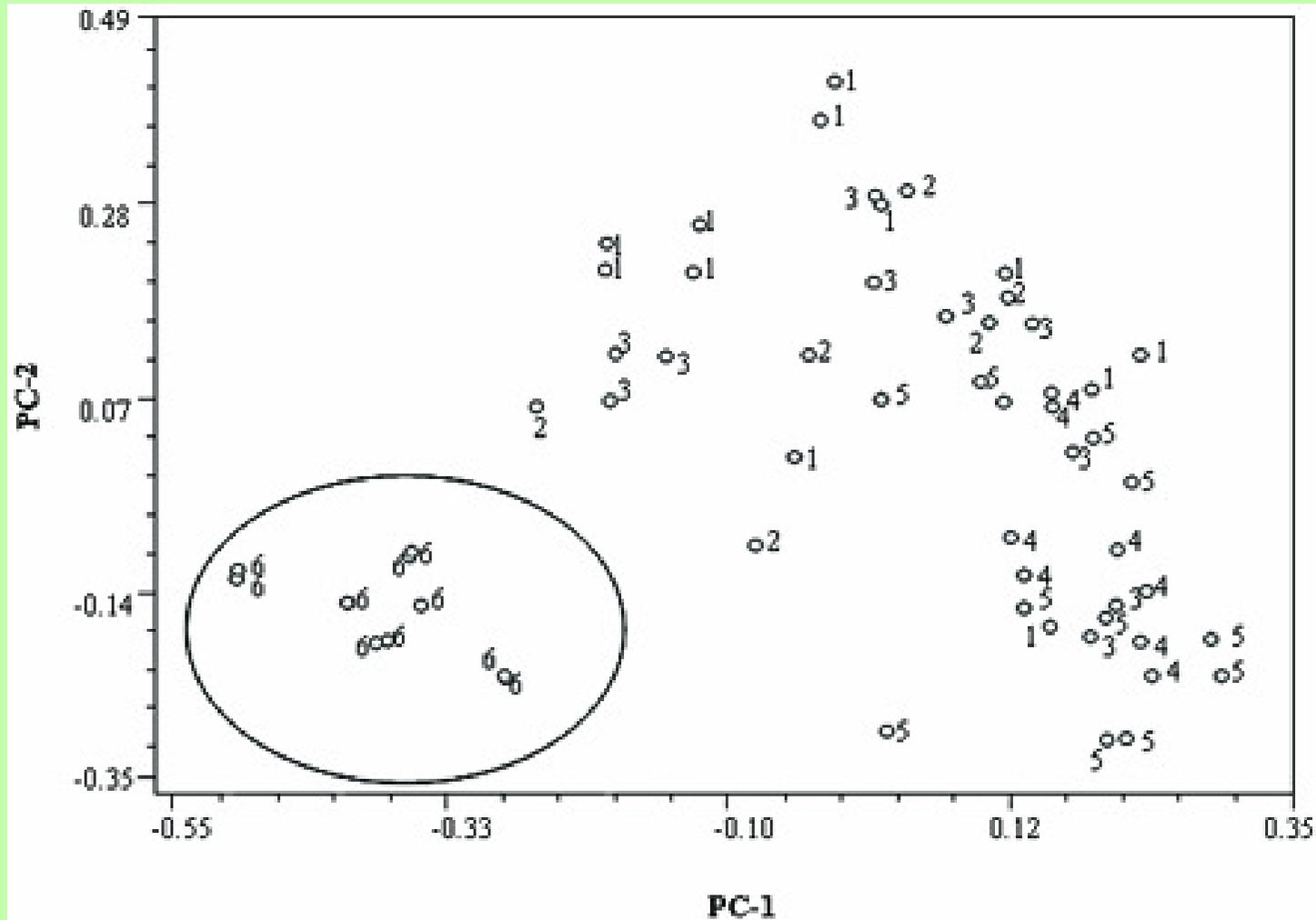
Salvaguardia: Strumenti di pianificazione

Fenogramma UPGMA che rappresenta la similarità genetica tra le popolazioni sicule di *Helichrysum*. Le popolazioni

sono scarsamente differenziate a livello di DNA.



Distribuzione geografica delle sei popolazioni campionate (b). I dati molecolari sono una guida utile per i curatori di un genebank, in modo particolare nei casi in cui la variazione molecolare è associata con la distribuzione geografica.



PCoA (Principal Coordinates Analyses) plot rappresentante la distribuzione degli individui delle popolazioni di *Helichrysum*.

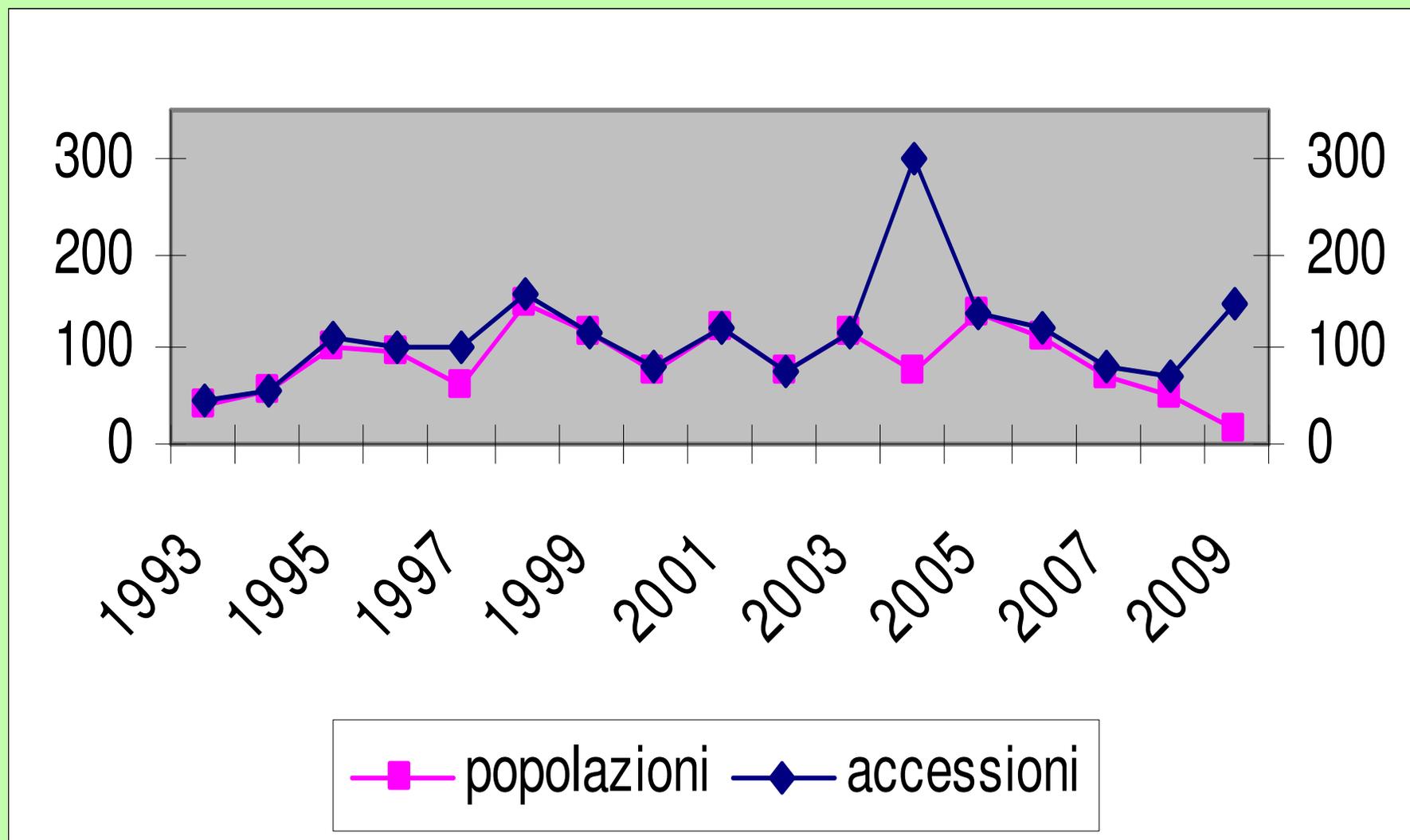
*H. panormitanum* var. *panormitanum* (1) , var. *stramineum* (2), *H. errerae* var. *messerii* (3), var. *errerae* (4), *H. hyblaicum* (5), *H. pendulum* (6)

Distribuzione dei marker locali in ciascun taxon, loro frequenza e coppie di primer dai quali sono stati ottenuti. N numero di piante richieste per preservare una copia di ciascun marker con una probabilità del 95 e 99%.

Population	Fragment markers	Fragment marker frequency	Couple of primers	N	
				P (0.95)	P(0.99)
H1	ad 311	0.17	E3A-M3D	16	25
	fc 575	0.08	E3F-M3C	36	55
H2	ac 448	0.30	E3A-M3C	8	13
	ad 493	0.94	E3A-M3D	1	2
	fc 404	0.17	E3F-M3C	16	25
H3	ac 605	0.40	E3A-M3C	6	9
	ac 114	0.30	E3A-M3C	8	13
	ad 293	0.10	E3A-M3D	28	43
	ae 224	0.20	E3A-M3E	13	21
H4	ad 158	0.11	E3A-M3D	26	39
	ad 208	0.67	E3A-M3D	3	4
	fc 452	0.11	E3F-M3C	26	39
	fc 471	0.11	E3F-M3C	26	39
H5	ad 557	0.36	E3A-M3D	7	10
	ad 640	0.18	E3A-M3D	15	23
	fc 242	0.18	E3F-M3C	15	23
	fc 319	0.36	E3F-M3C	7	10
H6	ad 150	0.97	E3A-M3D	1	1
	ae 138	0.97	E3A-M3E	1	1
	fc 415	0.80	E3F-M3C	2	3

**H1.** *H. panormitanum* Tineo ex Guss. var. *panormitanum*, **H2.** *H. panormitanum* var. *stramineum* (Guss.) Raimondo, **H3.** *H. errerae* var. *messerii* (Pignatti) Raimondo, **H4.** *H. errerae* Tineo var. *errerae*, **H5.** *H. hyblaeum* Brullo, **H6.** *H. pendulum* (C. Presl) C. Presl.

## Patrimonio del nucleo delle collezioni della banca HBP



# Valutazione della qualità del seme

**La qualità del seme dipende da:**

- **Fattori intrinseci** (caratteristiche genetiche e fisiologiche del seme)

- **Fattori estrinseci:**

**a) condizioni ambientali:**

- 1 - crescita sulla pianta madre
- 2 - maturità fisiologica alla raccolta
- 3 - integrità morfologica
- 4 - invecchiamento
- 5 - stato fitosanitario

**b) condizioni di stoccaggio**

- 1 – bassa umidità (5-10%)
- 2 – bassa temperatura (5 °C, -196 °C)

## Salvaguardia: Strumenti di pianificazione

Riepilogando la strategia della conservazione *ex situ* è basata su:

- Individuazione del “target” della variabilità genetica;
- *Managment* territoriale;
- definizione del livello gerarchico da adottare per conservare un pattern genetico completo (specializzazione di una banca per uno o pochi taxa).

Una banca del germoplasma può preservare con funzione di banca del DNA un limitato gruppo di piante per l'attenzione che richiedono i numerosi aspetti che coinvolgono la conservazione e che vanno dalle competenze richieste per lo svolgimento del lavoro in campo e in laboratorio, all'elaborazione delle strategie, al *managment* di un genebank e al potenziale uso delle risorse.

# Prospettive

**Le banche dei semi possono essere adattate alle necessità delle banche del DNA**

i semi sono geneticamente programmati per conservare il DNA di genotipi individuali.

**Le collezioni costituiscono un capitale biologico**

Esse rappresentano un patrimonio genetico di potenziale interesse economico che può produrre innovazione in campo alimentare e industriale

**Gli orti botanici e le istituzioni non profit devono costituire una rete per potenziare le azioni di salvaguardia della biodiversità** traendo benefici economici dal capitale biologico che hanno accumulato

# Conclusioni

L'impegno dei popoli consiste nel trovare, salvaguardare e utilizzare la variabilità genetica. Il successo di azioni volte alla salvaguardia della biodiversità e al ripristino dell'ambiente dipende dai progressi della ricerca ma soprattutto dal corretto uso delle risorse genetiche e dall'educazione dei popoli.

*“Alla lunga conserveremo solo ciò che amiamo,  
ameremo solo ciò che comprendiamo,  
e comprenderemo solo ciò che ci insegnano”*

Baba Dioum (conservazionista senegalese)

Grazie per l'attenzione

