



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente

Banques et réseaux de banques pour la conservation de la flore autochtone

Gianluigi Bacchetta

Tunis, 13.11.2015

La conservazione *ex situ*

La conservazione *ex situ* è data dall'insieme di tutte quelle strategie adottate al fine della conservazione della diversità genetica e degli organismi, attuate al di fuori degli ambiti naturali in cui questi si trovano.

In un primo momento tali misure si limitavano alla coltura delle piante in vivo presso strutture quali orti botanici e vivai, mentre negli ultimi 30 anni si sono diffuse strutture specializzate quali le Banche del Germoplasma.



Le banche del germoplasma

Le funzione delle banche del germoplasma non è solo quella di salvaguardare i semi delle specie in pericolo, ma anche quella di conservare, con le tecniche a lungo termine, le spore, i legni, i tessuti e qualsiasi altra struttura (germoplasma) che costituisce la biodiversità genetica del pianeta. In questi centri si studiano inoltre le migliori strategie da attuare per una futura conservazione *in situ* delle specie minacciate o in pericolo d'estinzione.



La Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR)

La Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR) è una struttura del Centro Conservazione Biodiversità, Dipartimento di Scienze Botaniche, situata all'interno dell'Orto Botanico di Cagliari, che nasce nel 1997 grazie alla convenzione firmata tra il Dipartimento di Scienze Botaniche e la Provincia di Cagliari e al finanziamento del MIUR (L. 6/2000) per il completamento delle strutture del centro.



La Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR)



La Banca dispone di un locale per il trattamento e la pulizia del materiale in ingresso, di un laboratorio destinato allo studio del germoplasma ed all'esecuzione dei test di germinazione, di una camera di deidratazione allestita con due deumidificatori chimici e di una cella frigorifera per la conservazione a lungo termine a basse temperature. Una serra climatizzata dotata di due banchi termoriscaldati e un phytotron consentono, inoltre, la moltiplicazione delle plantule e lo studio del materiale vegetativo.



Le procedure

Il trattamento del germoplasma avviene attraverso una serie di fasi che parte dalla raccolta in campo del materiale e si conclude con la conservazione dei lotti prodotti, nel rispetto degli standard e dei protocolli riconosciuti a livello internazionale, in particolare FAO/IPGRI (1994) e ISTA (2006) recepite in Bacchetta et al., 2006.



- Raccolta
- Quarantena
- Post-maturazione
- Selezione e pulizia
- Analisi quantitative e morfometriche
- Deidratazione
- Conservazione e stoccaggio
- Test di germinazione e studi di biologia riproduttiva
- Moltiplicazione

Raccolta

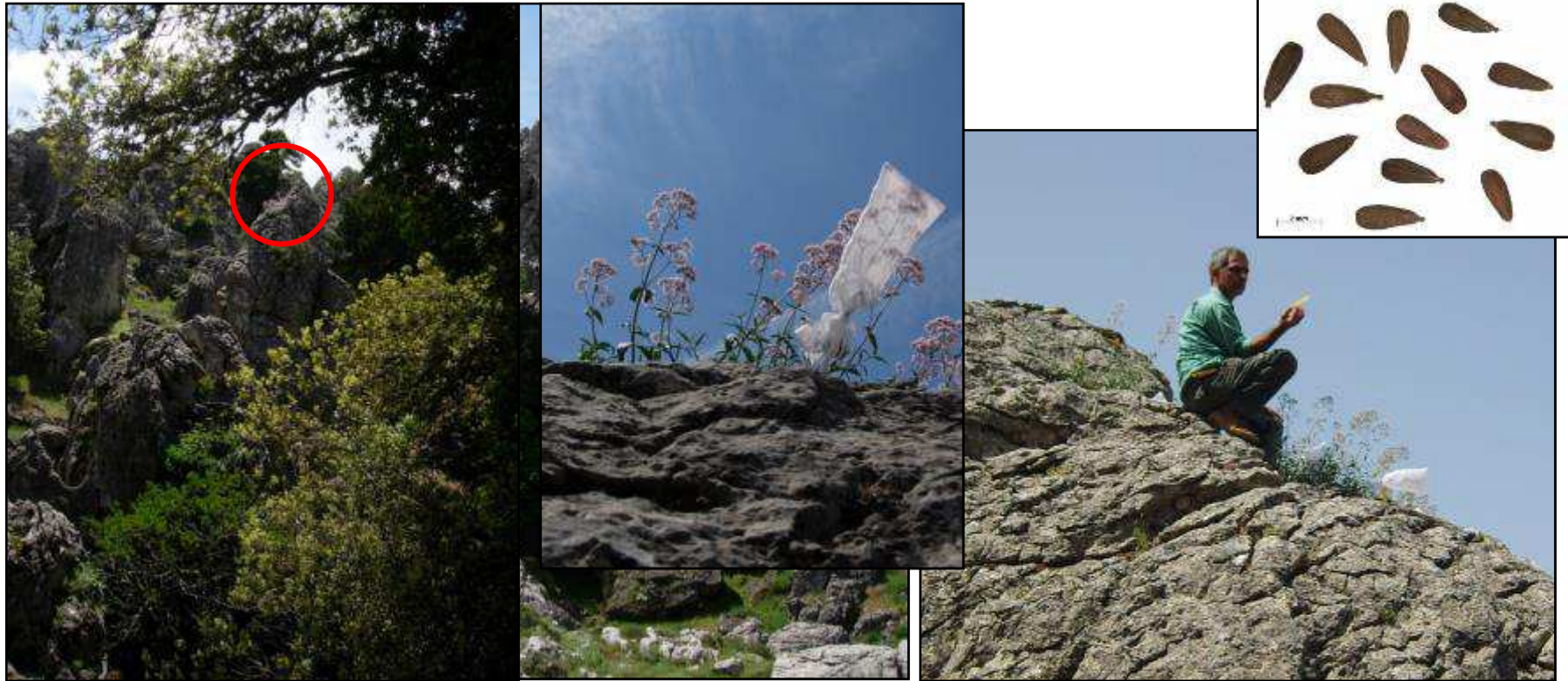
Prima della raccolta devono essere effettuate delle escursioni volte a caratterizzare la popolazione, individuare l'eventuale presenza di microstazioni e definire il calendario fenologico dell'unità tassonomica in esame, in modo tale da poter programmare la campagna di raccolta.

Il giusto grado di maturazione dei semi o dei frutti è, infatti, una caratteristica essenziale per una corretta gestione del germoplasma prelevato.



Raccolta

Il prelievo deve essere eseguito in modo tale che l'accessione sia quanto più possibile rappresentativa della diversità genetica della popolazione di riferimento. Pertanto, nel caso in cui la popolazione sia costituita da più micropopolazioni è importante effettuare il prelievo all'interno di ciascuna di esse e mantenere isolato il materiale raccolto nelle successive fasi del trattamento.



Pulizia e selezione

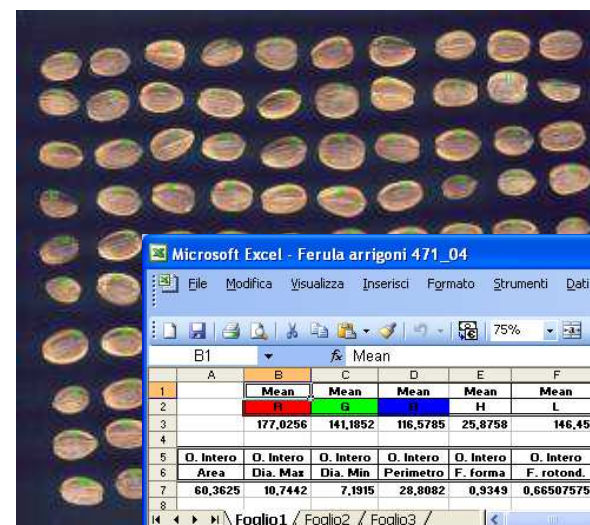
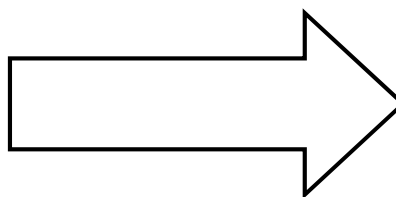
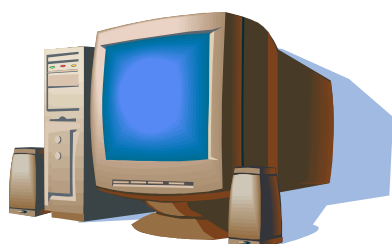
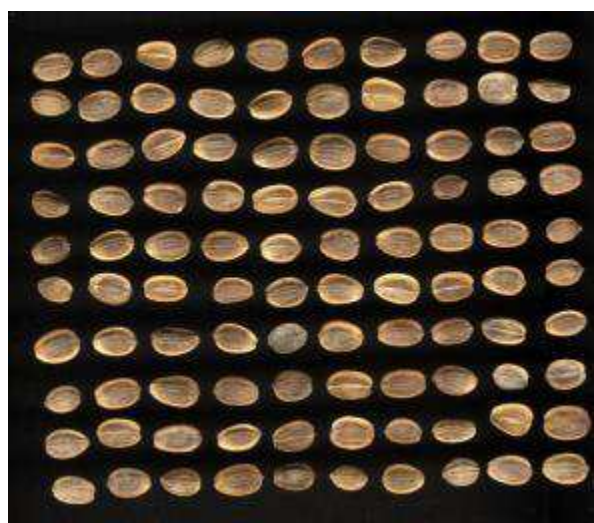
Quando l'accessione ha raggiunto le caratteristiche adeguate, il materiale può essere selezionato e pulito secondo diverse modalità in funzione della tipologia di frutti o semi. Nel caso di lotti di piccole dimensioni, la pulizia manuale per selezione, con ausilio di setacci o mediante sfregamento dei frutti o delle infruttescenze su una superficie di gomma ruvida, è il metodo più efficace. Di grande ausilio sono anche le macchine selezionatrici a flusso d'aria variabile.



Analisi quantitative e morfometriche

Una volta che il materiale è stato selezionato si può procedere alla quantificazione dell'accessione in modo da determinare il peso totale della stessa, il peso medio/seme ed il numero di semi puliti. Tali dati sono estremamente importanti per poter programmare sia il numero di prove sperimentali che il numero di campioni che si possono produrre e la destinazione degli stessi.

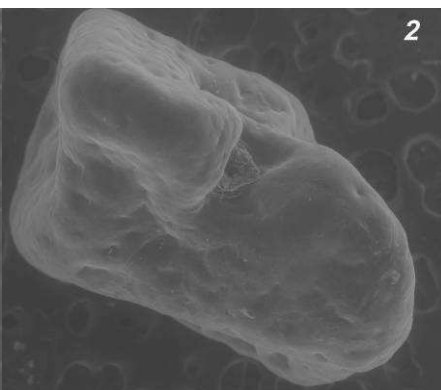
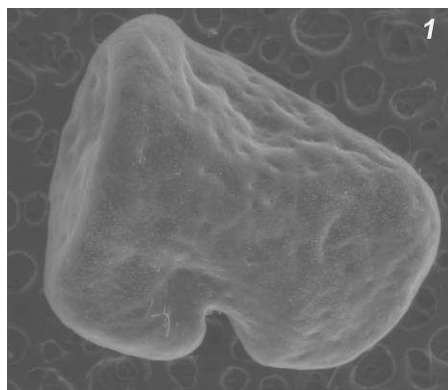
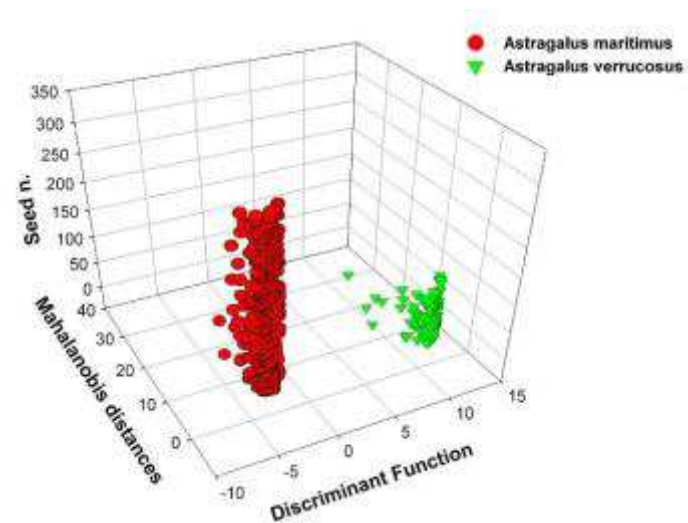
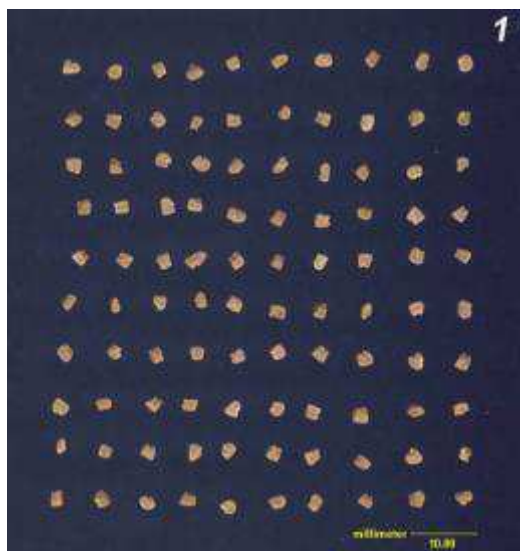
Contestualmente vengono eseguite le analisi morfometriche sull'accessione. Tale tecnica è stata implementata a seguito della convenzione firmata con la Stazione Consorziale Sperimentale di Granicoltura della Sicilia.



Microsoft Excel - Ferula arrigoni 471_04

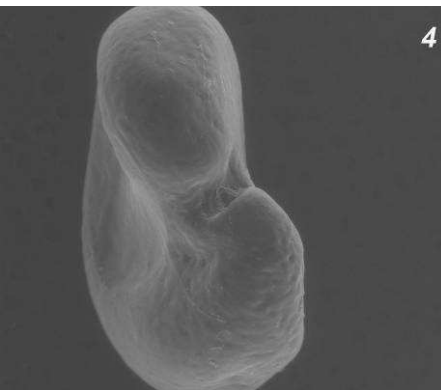
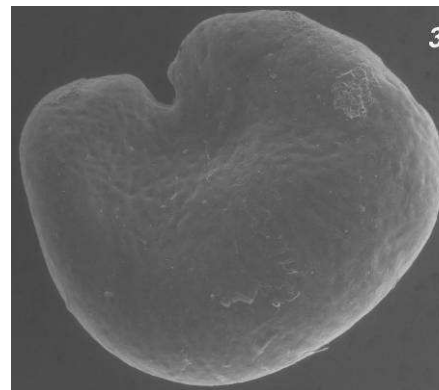
	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	
1	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	
2	H	G	F	H	L	S	
3	177,0256	141,1852	116,5785	25,8758	146,456	87,9857	
4							
5	O. Intero	O. Intero	O. Intero	O. Intero	O. Intero	O. Intero	
6	Area	Dia. Max	Dia. Min	Perimetro	F. forma	F. rotond.	F. ratio m/M
7	60,3625	10,7442	7,1915	28,8082	0,9349	0,665075753	0,671095359
8							

Analisi quantitative e morfometriche



HV Spot WD Mag Det Pressure 4/18/2007 1.0mm
25.0 kV 4.5 11.2 mm 100x LFD 0.60 Torr: 10:07:25 AM
A. maritimus

HV Spot WD Mag Det Pressure 4/18/2007 500.0 μm
20.0 kV 4.5 10.9 mm 130x LFD 0.98 Torr: 10:23:14 AM
A. maritimus



HV Spot WD Mag Det Pressure 4/4/2007 1.0mm
25.0 kV 4.0 8.3 mm 67x LFD 0.90 Torr: 5:22:58 PM
A. verrucosus

HV Spot WD Mag Det Pressure 4/4/2007 1.0mm
25.0 kV 4.0 7.2 mm 70x LFD 0.90 Torr: 5:35:01 PM
A. verrucosus

Astragalus maritimus Moris



Astragalus verrucosus Moris



Deidratazione

La deidratazione rappresenta la fase più delicata di tutto il processo di conservazione a lungo termine a basse temperature.

I semi possono essere classificati in tre categorie principali in base alla loro risposta alla deidratazione (Hong *et al.* 1998):

“Semi ortodossi”

Semi la cui conservazione è sostanzialmente funzione del contenuto di umidità e della temperatura (es.: *Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Solanaceae* e *Pinaceae*).

“Semi recalcitranti”

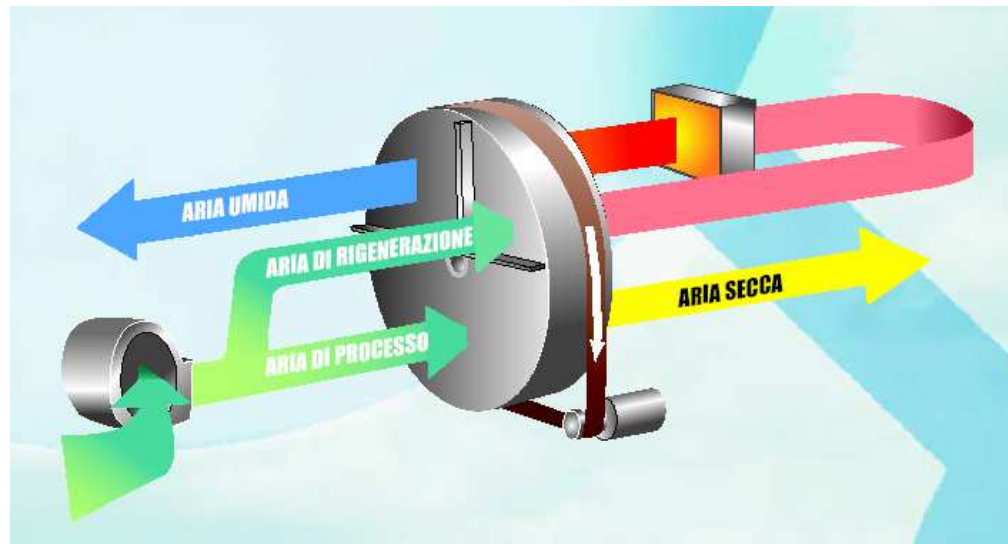
Semi che non tollerano una deidratazione significativa rispetto al contenuto di umidità presente al momento della disseminazione e che, pertanto, non possono essere conservati a temperature inferiori allo zero (es.: *Quercus*, *Castanea*).

“Semi intermedi”

In generale questa tipologia di semi tollera una deidratazione fino a valori di mc compresi tra 7-10 e 20%.

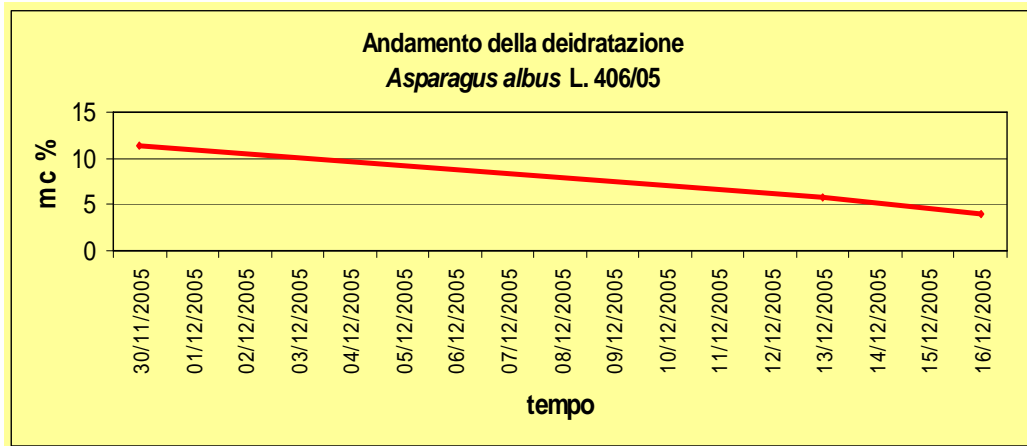
Deidratazione

Perché i semi ortodossi non subiscano danni durante il successivo congelamento, il contenuto di umidità (moisture content) deve essere compreso tra il 3.5 % (per i semi aventi un alto contenuto in olii) e il 6.5 % (per i semi a basso contenuto in olii); tali valori di mc% corrispondono ad una umidità relativa all'equilibrio (ERH) del 15% a 15°C (Linnington, 2003).



Monitoraggio della deidratazione

I valori vengono raggiunti stoccando i semi in un locale che, mediante deumidificatori e condizionatori d'aria, garantisce valori di umidità relativa al 10-15% e di temperatura compresi tra i 10-25°C (FAO/IPGRI 1994).



Congelazione

Una volta che i semi hanno raggiunto i valori di contenuto idrico interno compatibile, si procede alla loro conservazione.

La tecnica di conservazione a lungo periodo più diffusa nelle banche del germoplasma è la congelazione a temperature inferiori ai -18°C (FAO/IPGRI 1994).

BG-SAR dispone di una cella frigorifera a -25°C , nella quale vengono stoccati tutti i campioni destinati alla conservazione a lungo termine (Collezione di Base).



Collezione attiva

Il germoplasma può anche essere conservato a temperature superiori allo zero (intorno ai 5°C) e reso disponibile sia per interventi di ripristino di habitat, recuperi ambientali o di ingegneria naturalistica, sia per scambi di materiale *pro mutua commutatione* con altre istituzioni aventi carattere scientifico attraverso Index Seminum (<http://www.ccb-sardegna.it/html/seminum.html>)



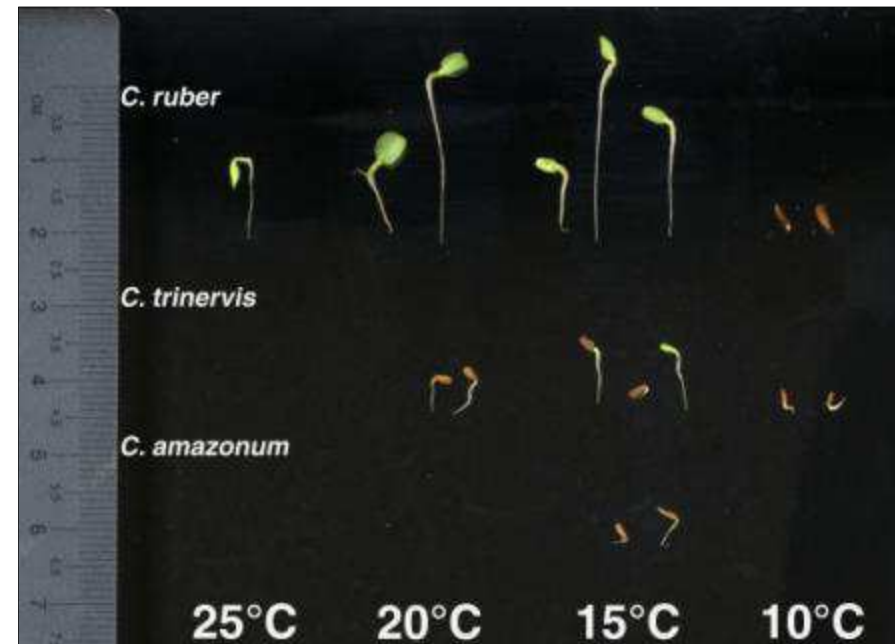
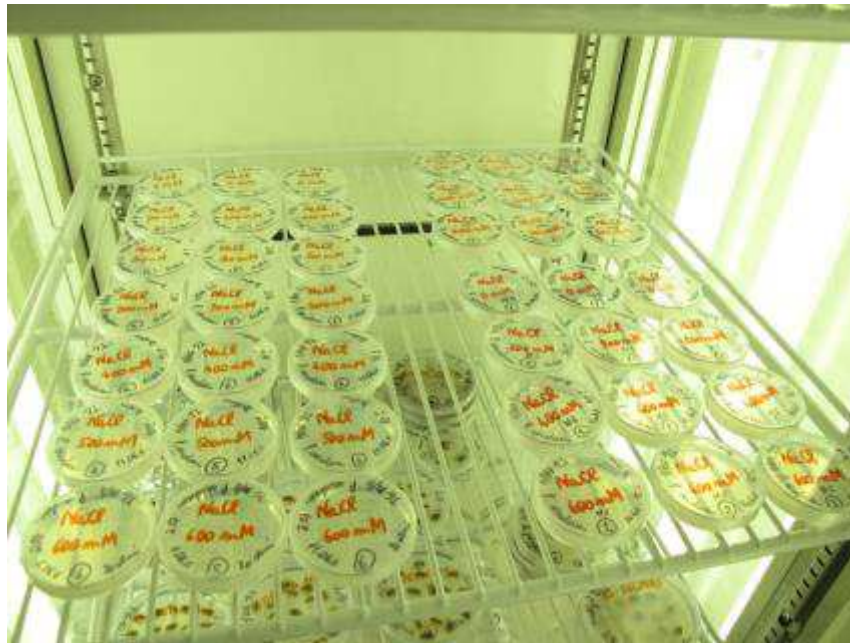
Prove di vitalità – Test al tetrazolio e prova del taglio

Per poter valutare la qualità del materiale in ingresso e poter comparare i risultati ottenuti con i test di germinazione vengono eseguiti test di vitalità; in tal modo è inoltre possibile stimare la perdita in vitalità dei lotti conservati nel corso degli anni.



Studi di ecologia della germinazione

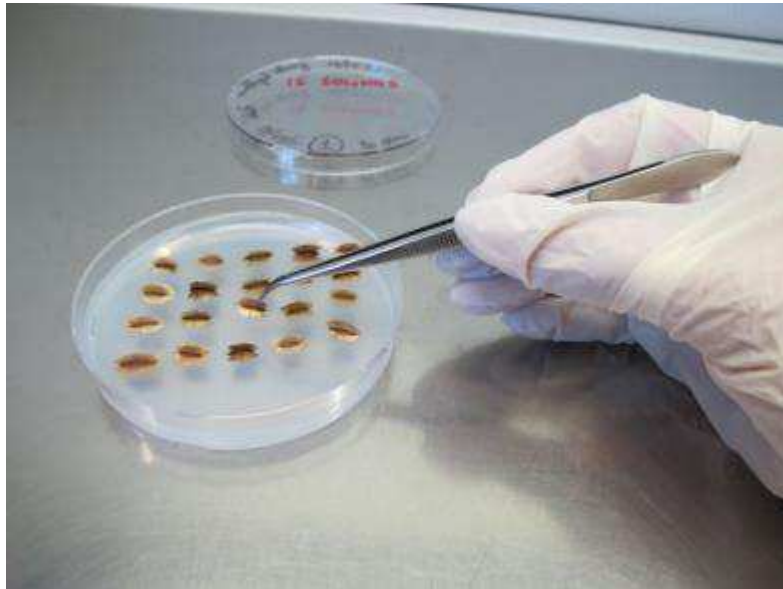
L'individuazione dei protocolli di germinazione avviene attraverso l'implementazione di uno schema decisionale che prevede un'analisi bibliografica preliminare, la consultazione di protocolli già sperimentati per unità tassonomiche affini e l'applicazione di eventuali pretrattamenti (ISTA 2006).



Studi di ecologia della germinazione

Pretrattamenti

- Vernalizzazione (es.: Primulaceae)
- Estivazione (es.: Cistaceae)
- Affumicazione (es.: Ericaceae)
- Scarificazione (es.: Fabaceae)
- Eliminazione di sostanze inibitrici della germinazione (es. : Apiaceae)



Sperimentazione di tecniche alternative



Le prime banche del germoplasma di specie coltivate



Vavilov Institute, San Pietroburgo, 1925

Le prime banche del germoplasma di specie coltivate



IPK Gatersleben Genebank, 1946

Le prime banche del germoplasma di specie coltivate



USDA NSSL, Fort Collins, Colorado, 1953

Le prime banche del germoplasma di specie spontanee



UPM Seedbank, Madrid, 1966

Le prime banche del germoplasma di specie spontanee

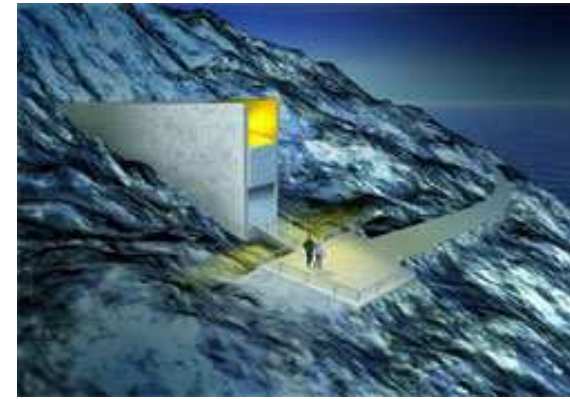


Jodrell Laboratory, 1960s

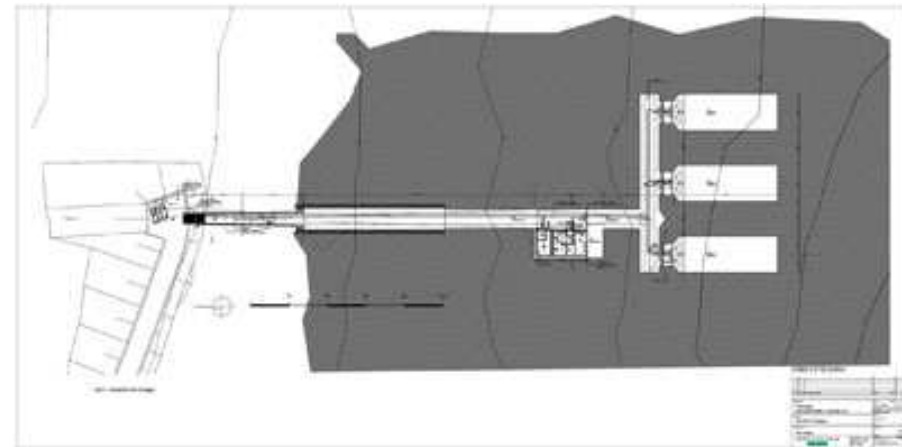
Wakehurst Place, 1974

MSBP, 2000

Le nuove banche del germoplasma di specie coltivate



www.seedvault.no



Le nuove banche del germoplasma di specie spontanee



Kunming Institute of Botany (China)
Southwest China Wild Species Bank (SCWSB)

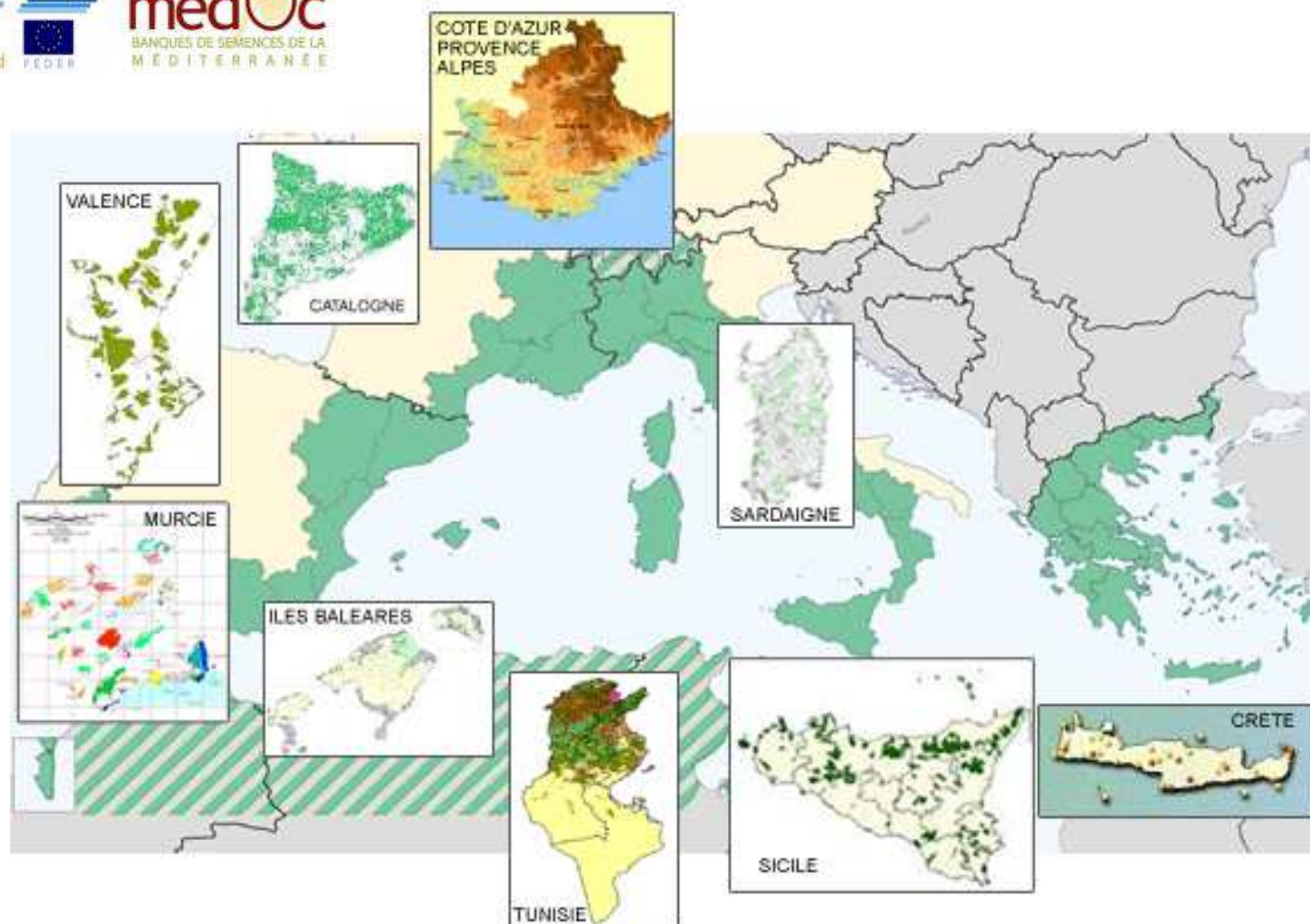
Le reti di banche del germoplasma



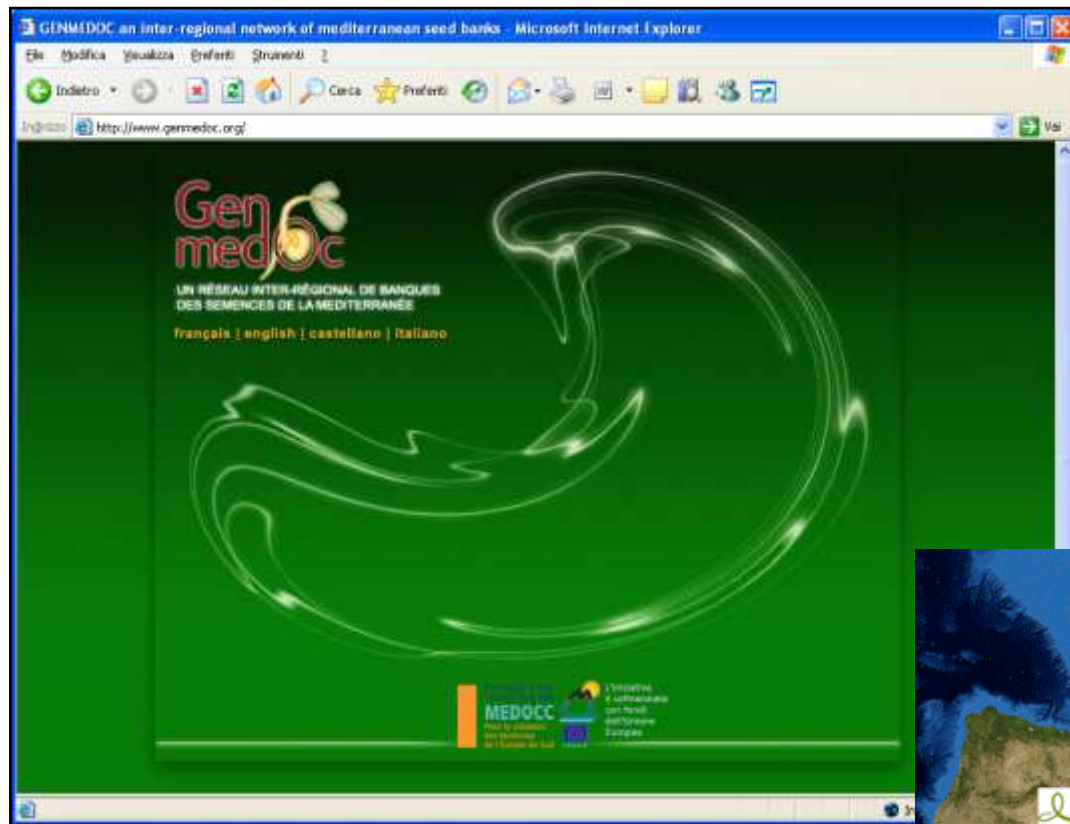
Biogeographic region	Main threats to biodiversity
Arctic region	Climate change may change conditions for plant and animal communities Ozone depletion
Boreal region	Intensive forestry practices Exploitation for hydroelectric power Freshwater acidification
Atlantic region	High degree of habitat fragmentation by transport and urban infrastructures Intensive agriculture Eutrophication with massive algal blooms Invasive alien species
Continental	High degree of habitat fragmentation by transport and urban infrastructures Industry and mining Atmospheric pollution Intensive agriculture Intensive use of rivers
Alpine (Alps, Pyrenees, Carpathians, Dinaric Alps, Balkans and Rhodopes, Scandes, Urals and Caucasias).	Climate change may change conditions for plant and animal communities Transport infrastructures Tourism Dams
Pannonian	Intensification of agriculture Drainage of wetlands Irrigation combined with evaporation leads to salinisation and alkalinisation Eutrophication of large lakes Mining industry with heavy metals pollution of some rivers
Mediterranean	The world's most important tourism destination High pressures from urbanisation in coastal areas Intensification of agriculture in plains, land-abandonment in mid-mountains Desertification in some areas Invasive alien species
Macaronesian (Includes Azores, Madeira, Canaries Islands)	Invasive alien species Tourism Forest fires and uncontrolled tree-felling Intensification of agriculture with large greenhouses
Steppeic	Intensification of agriculture, e.g. abandonment of nomadic pastoral activities Desertification
Black Sea	Large mining and industrial settlements, with pollution problems Intensification of agriculture: irrigation, salinisation Waterlogging Tourism
Anatolian	Intensification of agriculture : conversion of steppes into arable lands, irrigation, drainage of wetlands, overgrazing Building of dams

www.ensconet.eu

Le reti di banche del germoplasma

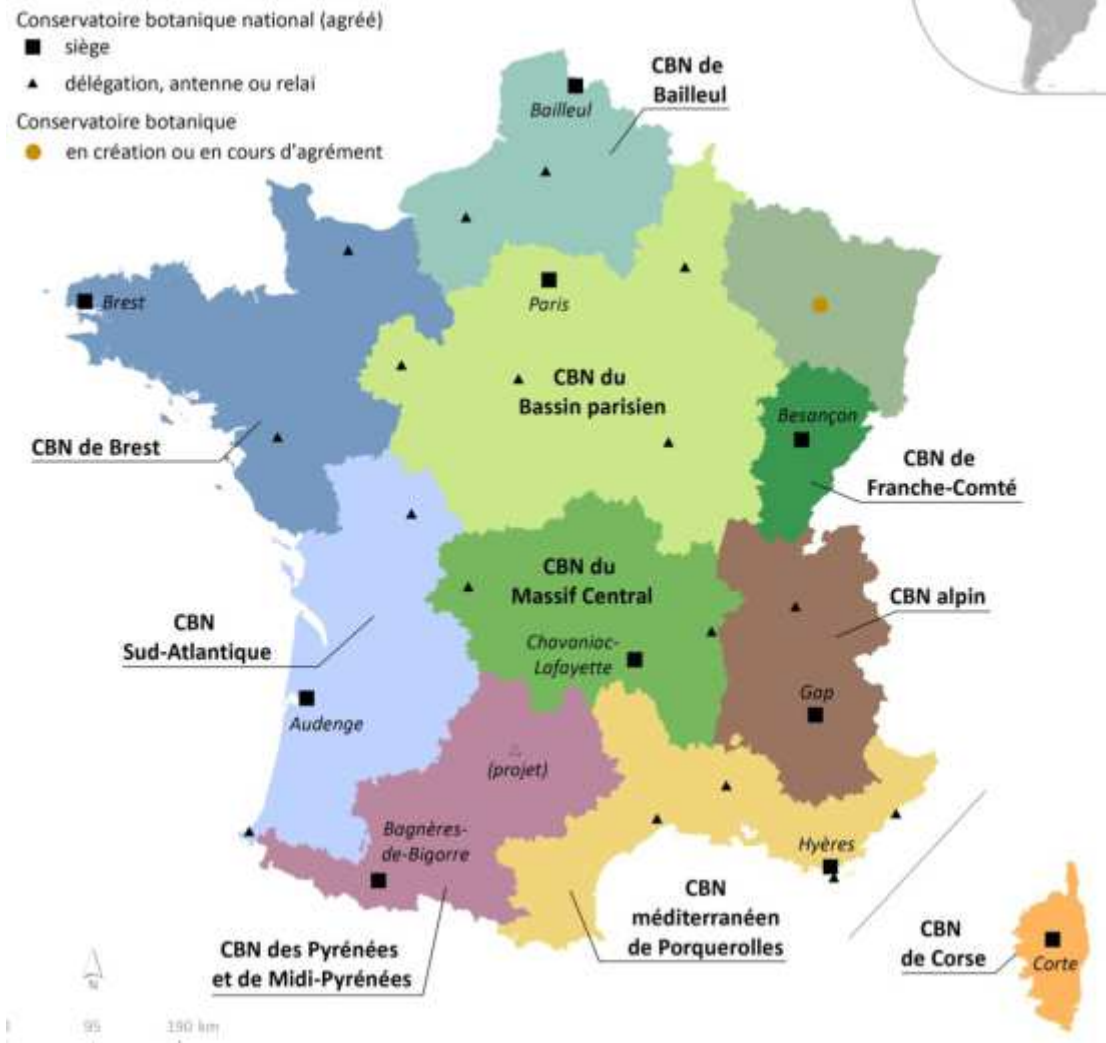


Le reti di banche del germoplasma



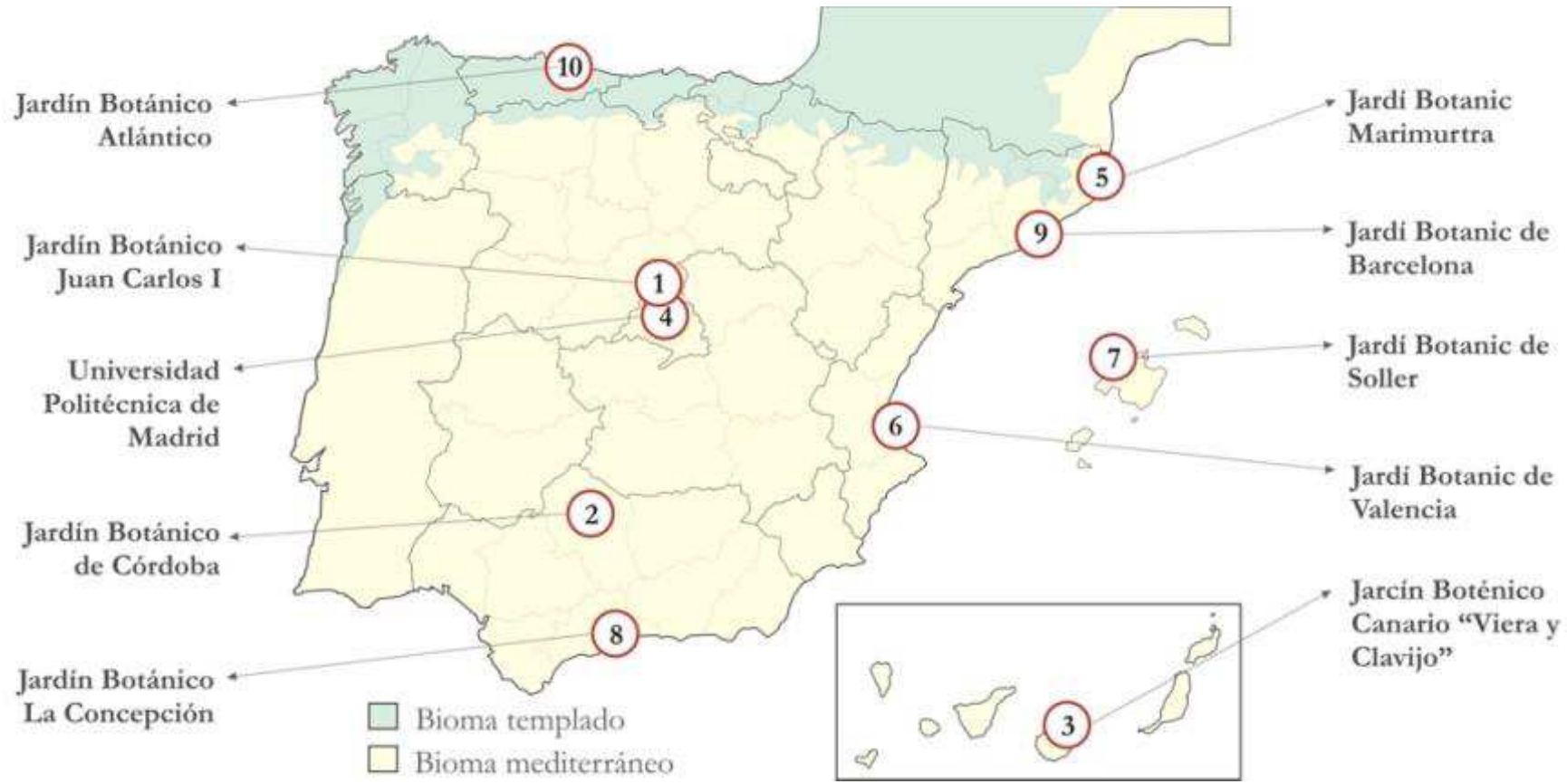
<http://www.genmeda.org/it/home.php>

Le reti di banche del germoplasma



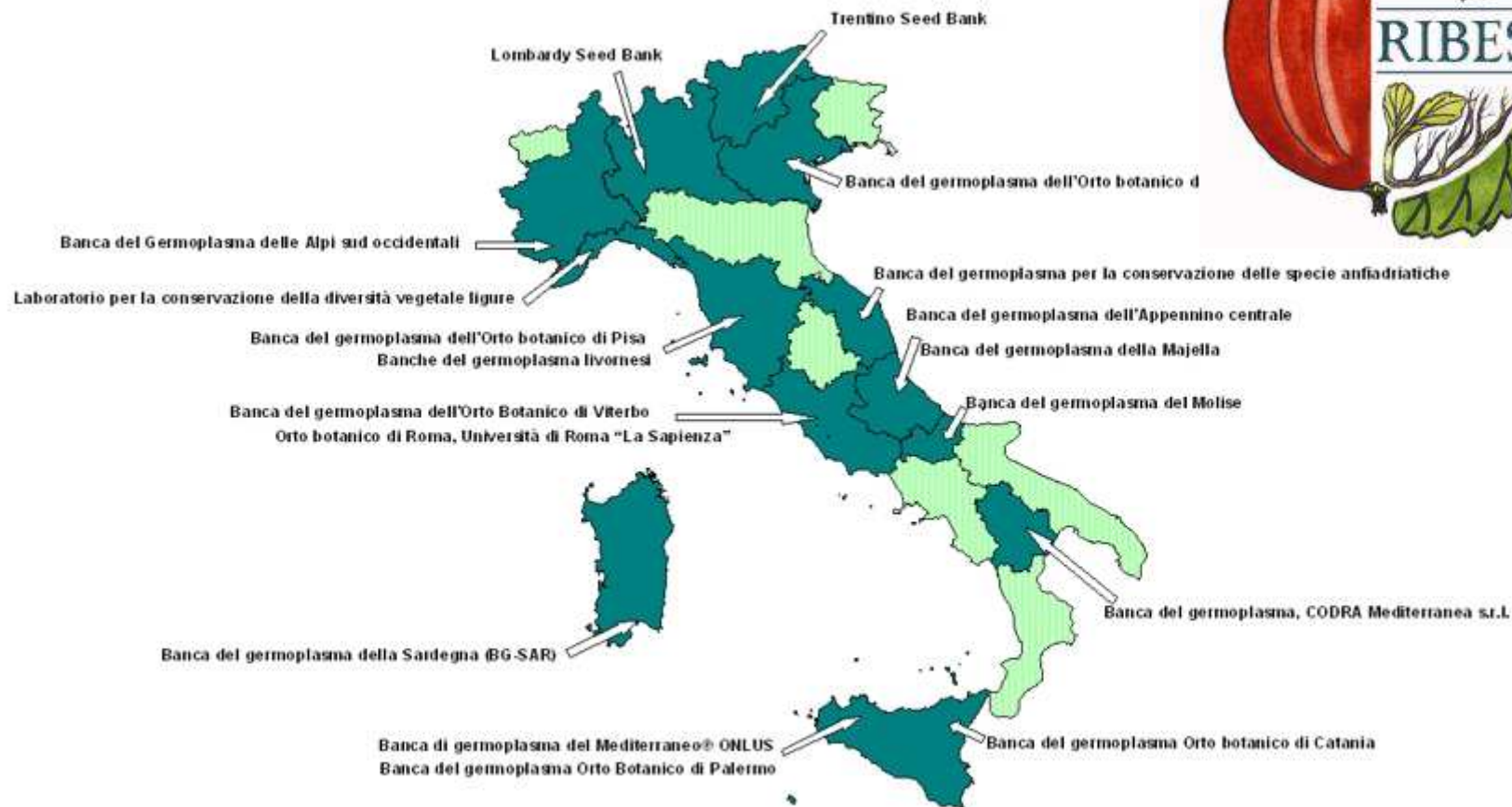
Le réseau des Conservatoires Botaniques Nationaux (France)

Le reti di banche del germoplasma



Red española de bancos de semillas (España)

Le reti di banche del germoplasma



Rete Italiana Banche del germoplasma per la
conservazione Ex Situ della flora spontanea italiana



GRAZIE PER L'ATTENZIONE