



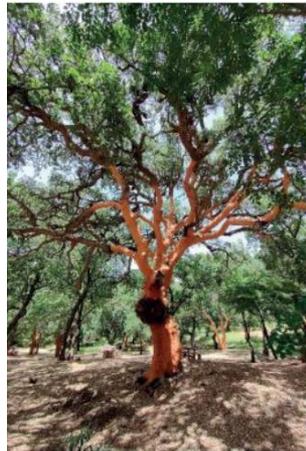
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO



RETERURALE
NAZIONALE
20142020



Biodiversità e valorizzazione della filiera vivaistica della sughera



Maurizio Sabatti

DIBAF – Università della Tuscia, Viterbo

Alberto Masci

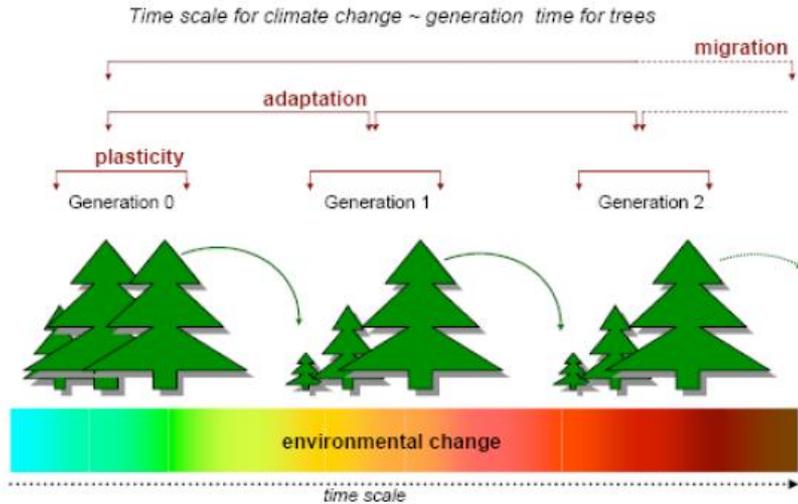
Agenzia Fo.Re.S.T.A.S

Valorizzazione della filiera sughericola e Nuovo Piano Sughericolo Nazionale

Palermo, 29 settembre 2023

Biodiversità e cambiamenti climatici

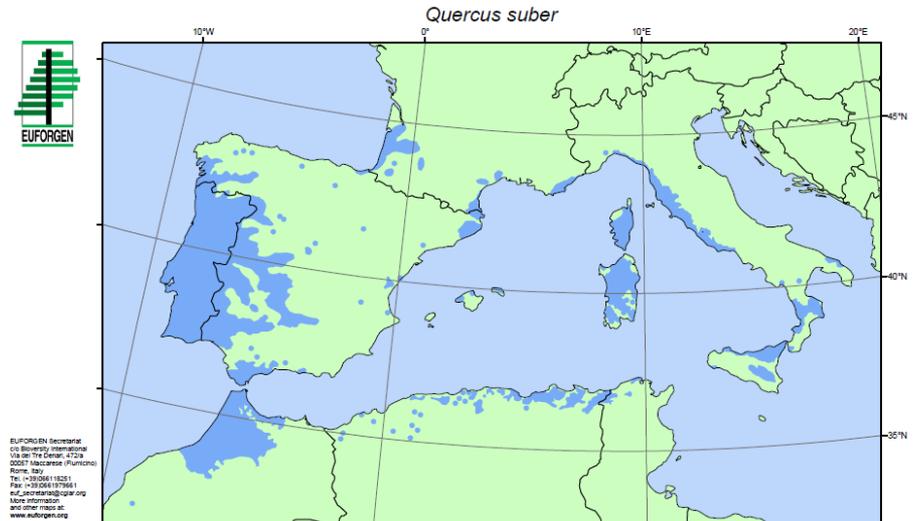
Cosa possono fare gli alberi (e l'uomo) per far fronte ai cambiamenti climatici?



Gli alberi hanno 3 possibilità per affrontare qualsiasi cambiamento ecologico:

- **Plasticità/acclimatazione** (gli alberi continuano a sopravvivere, crescono e si riproducono localmente perché la loro biologia è flessibile)
- **Adattamento** (Selezione della progenie più adatta)
- **Movimento attraverso dispersione** (Migrazione - rigenerazione in ambienti adatti dopo dispersione a lunga distanza o ibridazione)

Le popolazioni marginali o periferiche che si trovano ai margini dell'areale di distribuzione della specie, possono avere caratteristiche genetiche di adattamento che consentono loro di sopravvivere in ambienti difficili.



EUFORGEN Secretariat
c/o Biodiversity International
216 St. Vincent Street, 4th Floor
Rome, Italy
Tel: +39 06 47112231
Fax: +39 06 47117961
e.f.gen@euforgen.org
More information
and other maps at:
www.euforgen.org

This distribution map, showing the natural distribution area of *Quercus suber* was compiled by members of the EUFORGEN Networks

Citation: Distribution map of cork oak (*Quercus suber*) EUFORGEN 2009, www.euforgen.org

First published online on September 2004 - Updated on 18 March 2009

0 125 250 500 Km

Areale di distribuzione della sughera (*Quercus suber*)

L'areale della sughera è Mediterraneo occidentale

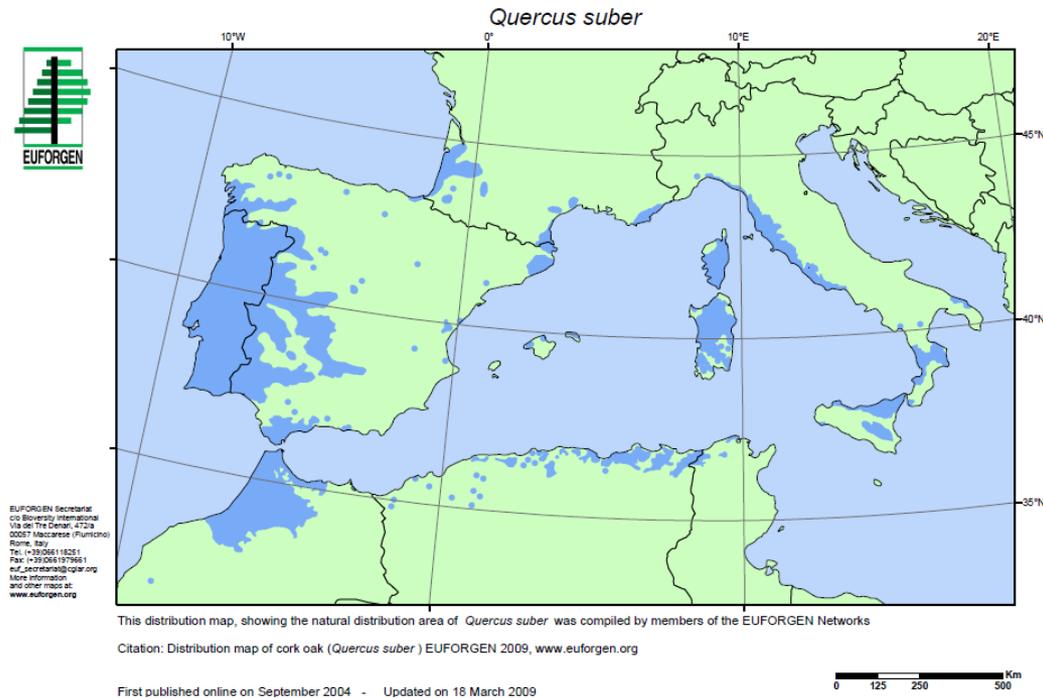


Table 1
Worldwide cork oak area and raw cork production by country (APCOR, 2014).

Country	Cork oak area (ha)	Cork oak area (%)
Portugal	715,922	34
Spain	574,248	27
Morocco	383,120	18
Algeria	230,000	11
Tunisia	85,771	4
France	65,228	3
Italy	64,800	3
Worldwide	2,119,089	100

Da: Sierra-Pérez et al., 2015 - Production and trade analysis in the Iberian cork sector: Economic characterization of a forest industry. Resources, conservation and recycling, 98, 55-66.

Variabilità genetica della sughera

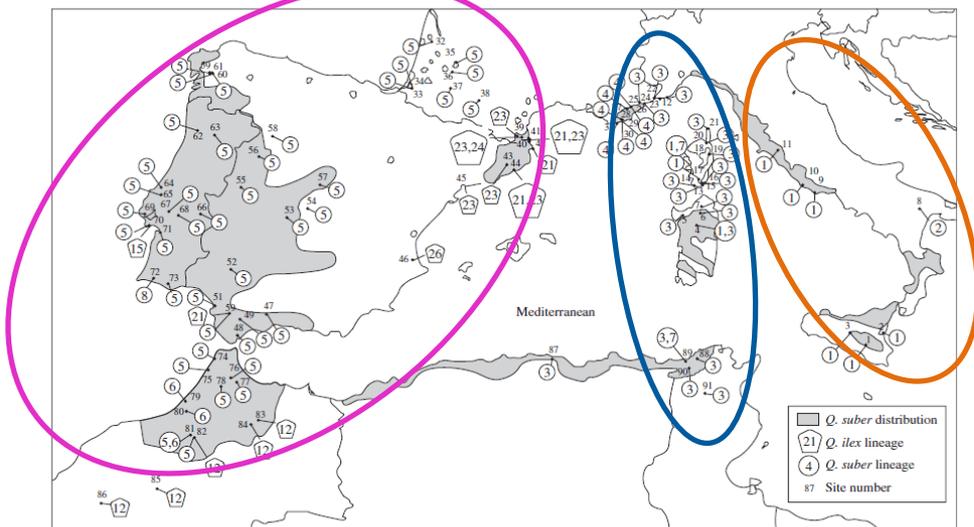


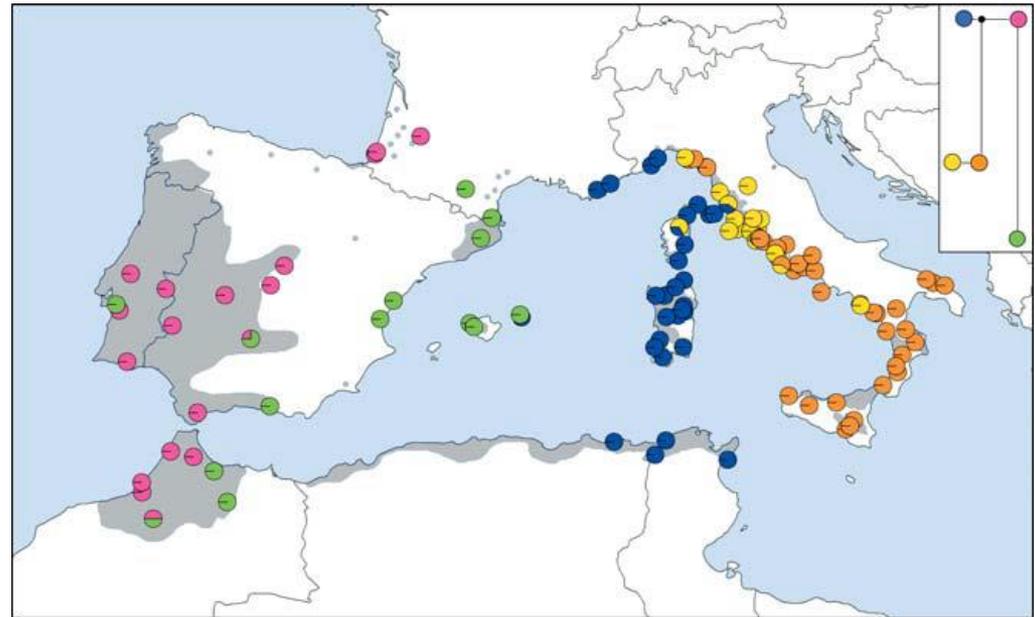
Fig. 1. Geographical distribution of the eight and six chlorotypes of the 'suber' and 'ilex' lineages identified, respectively, in 91 *Q. suber* populations scored for RFLP variation over the whole cpDNA molecule. The identity of sampled populations and cpDNA chlorotypes assayed through RFLPs as well as affiliation to the 'suber' or 'ilex' cpDNA lineages are indicated.

Lumaret et al. 2005 Phylogeographical Variation of Chloroplast DNA in Cork Oak (*Quercus suber*). *Annals of Botany*

Fig. 1 Geographical distribution of the eight and six chlorotypes of the 'suber' and 'ilex' lineages identified, respectively, in 91 *Q. suber* populations scored for RFLP variation over the whole cpDNA molecule. The identity of sampled populations and cpDNA chlorotypes assayed through RFLPs as well as affiliation to the 'suber' or 'ilex' cpDNA lineages are indicated.

Magri et al. 2007 The distribution of *Quercus suber* chloroplast haplotypes matches the palaeogeographical history of the western Mediterranean. *Molecular Ecology*

Fig. 1 Distribution of cpDNA haplotypes within *Quercus suber* populations and phylogenetic reconstruction of the relationships among haplotypes using network 4.2.0.1. (Fluxus Technology 2007). The black circle in the network indicates a hypothesized mutation, which is required to connect existing haplotypes within the network with maximum parsimony. The grey area corresponds to the modern distribution of *Q. suber*.



Variabilità genetica della sughera

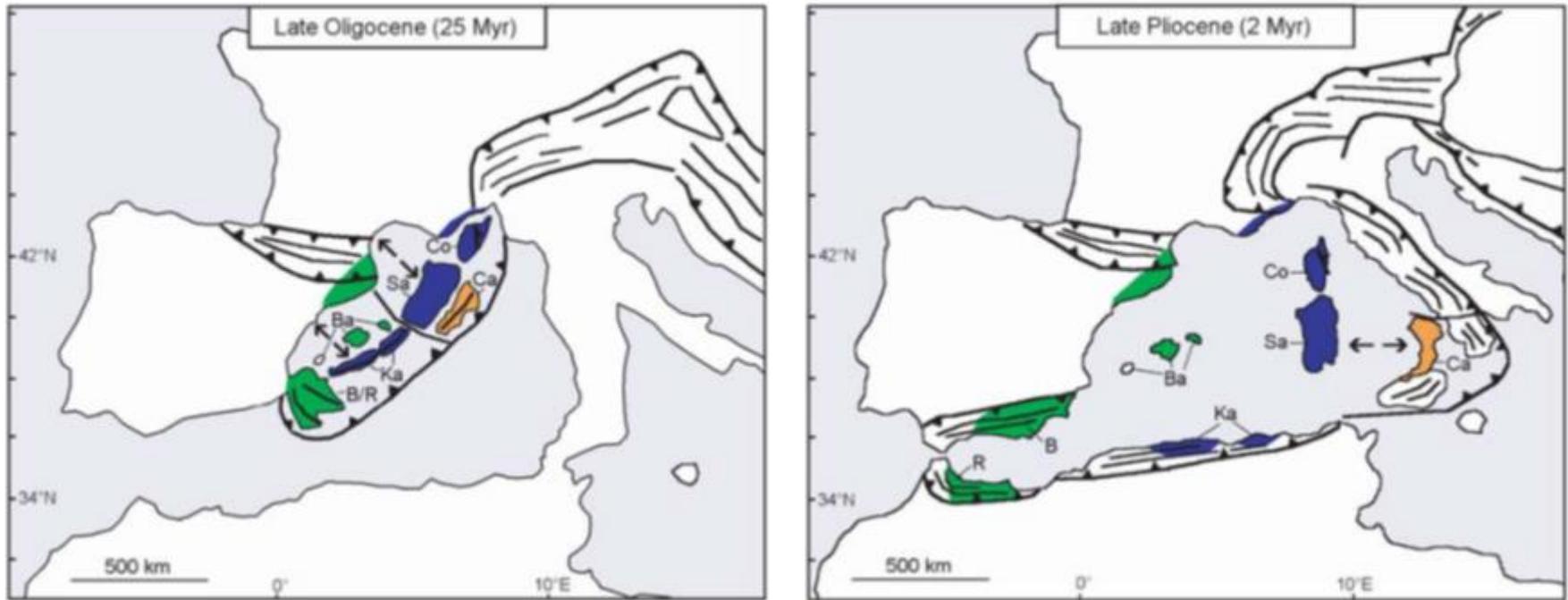
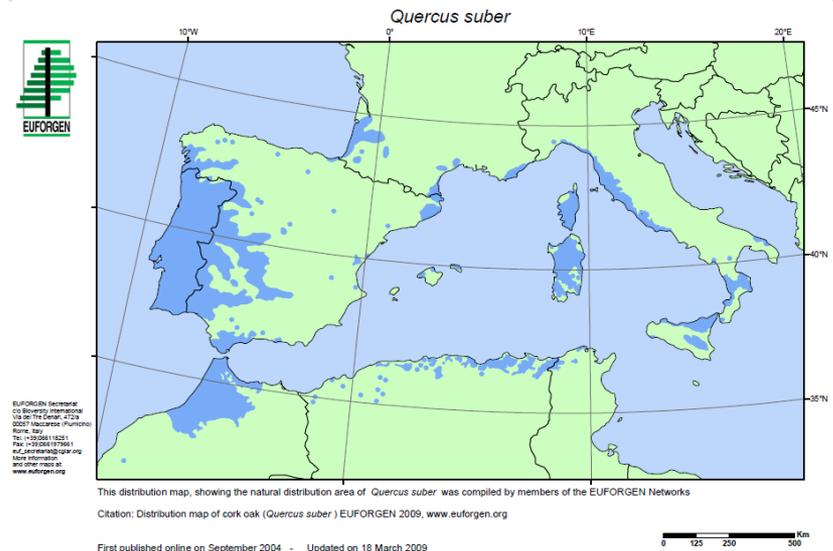


Fig. 3 Reconstructions of the Western Mediterranean palaeogeography (modified from Rosenbaum *et al.* 2002) and possible location of *Quercus suber* haplotypes (colours as in Fig. 1). Continental microterrane rifted off the European–Iberian continental margin:
Rif (R), Betic range (B), Balearics (Ba), Kabylies (Ka), Corsica (Co), Sardinia (Sa), Calabria (Ca).

Magri *et al.* 2007 The distribution of *Quercus suber* chloroplast haplotypes matches the palaeogeographical history of the western Mediterranean. *Molecular Ecology*



Strategia di conservazione delle Risorse Genetiche Forestali (RGF) per l'Europa



- Segue un **approccio integrato** che considera sia la **conservazione** che l'**uso** delle RGF
- Include le **informazioni genetiche** per definire gli obiettivi di conservazione
- Stabilisce le **priorità per la conservazione** attraverso requisiti minimi

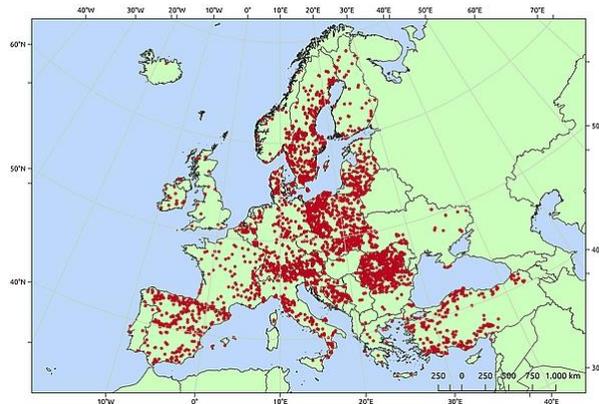
L'obiettivo finale è la conservazione delle RGF a livello degli **areali di distribuzione delle specie** attraverso una rete di **unità genetiche di conservazione (UGC)**

EUFGIS - Sistema informativo delle RGF in Europa

contiene informazioni su oltre 3500 UGC per 100+ specie di alberi in 35 Paesi Europei



portal.eufgis.org



www.euforgen.org/FGRStrategy4Europe

EUFGIS - Sistema informativo delle RGF in Europa

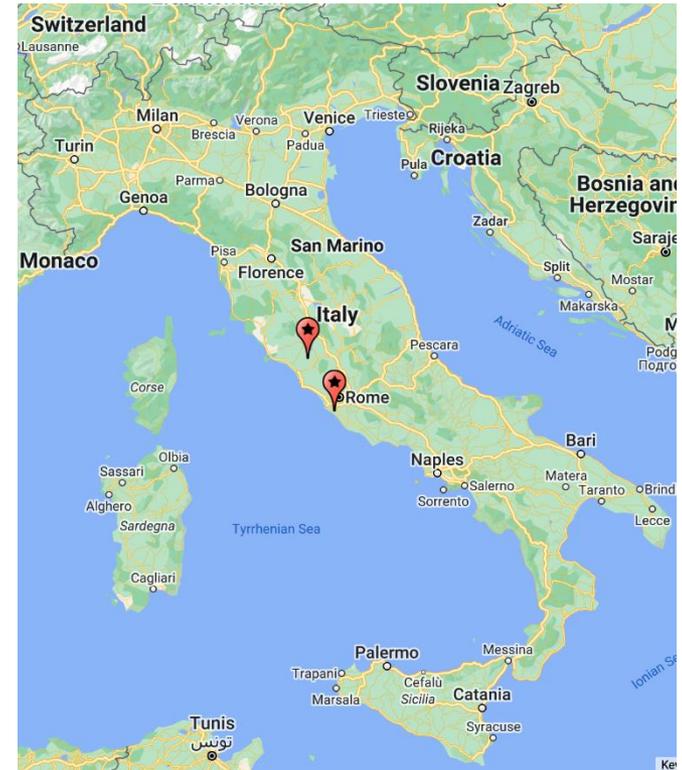


portal.eufgis.org

- 96 UGC in Italia per 33 specie di alberi
- Base di campionamento per progetti europei (es. FORGENIUS)
- Status legale di Conservazione Dinamica

The screenshot shows the EUFGIS website interface. At the top, there is a navigation bar with 'DATA', 'MAPS', 'SEARCH', and 'UPLOAD'. Below this, a sidebar on the left contains various menu items like 'Genetic conservation units', 'Data standards', etc. The main content area displays the 'List of Target Species' for 'Quercus suber' in Italy. A table lists two units: ITA00268 (SIC della Sughereta di Tuscania) and ITA00272 (Tenuta Presidenziale di Castelporziano). The table has columns for 'UNIT NUMBER', 'COUNTRY OF THE UNIT', 'TARGET SPECIES', and 'LOCAL NAME'. Below the table, there are pagination controls showing '10 records per page'.

UNIT NUMBER	COUNTRY OF THE UNIT	TARGET SPECIES	LOCAL NAME
ITA00268	Italy	<i>Quercus suber</i>	SIC della Sughereta di Tuscania
ITA00272	Italy	<i>Quercus suber</i>	Tenuta Presidenziale di Castelporziano

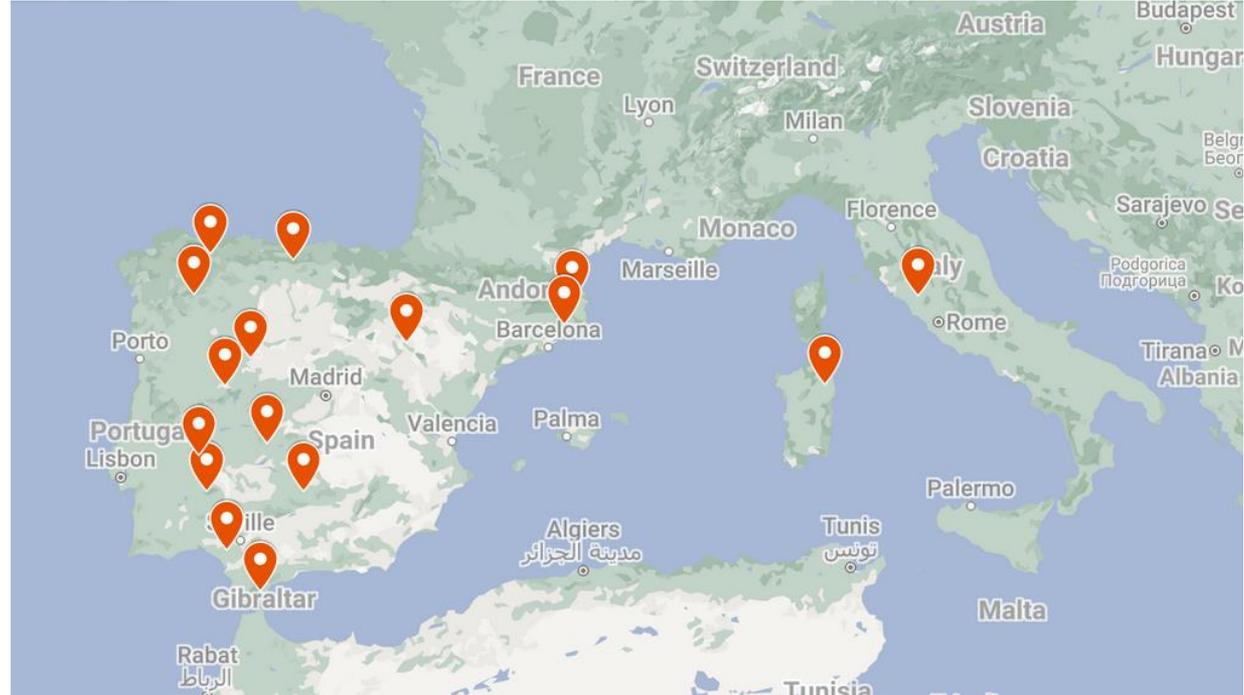


2 Unità Genetiche di Conservazione sono attualmente censite per *Q. suber* in Italia

Localizzazione delle UGC di *Q. suber* in Europa nell'ambito del progetto UE FORGENIUS



www.forgenius.eu



- **Prima caratterizzazione genomica delle Unità Genetiche di Conservazione (UGC) forestali europee;**
- **24 specie target, tra cui *Quercus suber*;**
- **~ 15 UGC per specie (in Sardegna la popolazione di Sos Littos - Sas Tumbas);**
- ***Q. suber* > ~40.000 marcatori SNP attesi**

La situazione della filiera vivaistica forestale in Italia



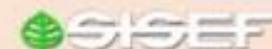
Mariotti B, Mezzalana G, Allasia E, Fazio F, Fiorentin R, Maltoni A, Marchetti M, Matteucci G, Mori P, Motta R, Piotti A, Rositi A, Sabatti M, Tognetti R, Salbitano F (2022). La vivaistica forestale in Italia al bivio: sfide e strategie. Forest@ 19: 85-94.

La vivaistica forestale in Italia al bivio: sfide e strategie



RI-VIVA-FOR

Manifesto per il rilancio delle attività vivaistiche in Italia



Azioni strategiche

Ricerca e Sviluppo

- Aggiornare Materiali forestali di Base iscritti nel Registro Nazionale
- Promuovere le migliori tecniche di coltivazione in accordo con le Linee Guida del MIPAAF
- Migliorare e monitorare le conoscenze dei popolamenti
- Includere le specie arbustive ed erbacee
- Caratterizzare geneticamente i popolamenti forestali
- Sviluppare linee guida per la raccolta e conservazione delle sementi

Governance

- Promuovere sistemi di certificazione della qualità della vivaistica
- Sviluppare una piattaforma online (*Rete dei Materiali di Base*)
- Creare centri interregionali per la raccolta e conservazione del seme
- Controllo della diffusione e commercializzazione del materiale di propagazione
- *Predisporre policy briefs* per ogni Azione Strategica del Manifesto

Partenariato attivo

- Creare strumenti di *partnership* con il settore vivaistico privato.
- Consolidare la concertazione tra settore pubblico e privato
- Sviluppare sistemi di certificazione volontaria
- Creare un Portale Nazionale delle sementi e delle piantine

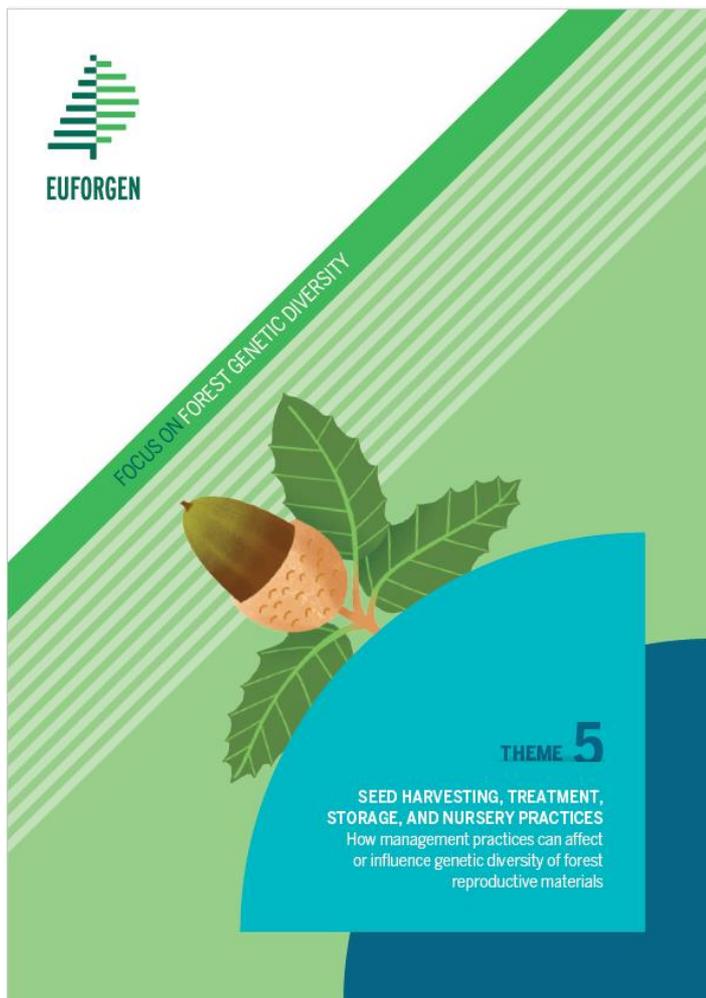
Formazione e Comunicazione

- Implementare la formazione del personale e dei dirigenti della filiera
- Creare percorsi formativi di alto livello nelle Università e nelle scuole secondarie professionali
- Sviluppare piani di comunicazione delle informazioni scientificamente fondate e tecnicamente corrette

Raccolta, Trattamento, Stoccaggio dei Semi e Pratiche Vivaistiche

RI-VIVA-FOR Sviluppare linee guida per la raccolta e conservazione dei semi forestali

EUFORGEN THEME 5: Come le pratiche di gestione possono influenzare la diversità genetica dei materiali forestali di moltiplicazione



These guidelines and recommendations have been synthesized from the EUFORGEN publication:



D. Gömöry, K. Himanen, M. M.Tollefsrud, C. Uggla, H. Kraigher, S. Bordács, P. Alizoti; S. A'Hara, A. Frank, G. F. Proschowsky, J. Frýdl, T. Geburek, M. Guibert, M. Ivanković, A. Jurše, S. Kennedy, J. Kowalczyk, H. Liesebach, T. Maaten, A. Pilipović, R. Proietti, V. Schneck, A. Servais, B. Skúlason, C. Sperisen, F. Wolter, T. Yüksel and M. Bozzano. 2021.

[Genetic aspects in production and use of forest reproductive material: Collecting scientific evidence to support the development of guidelines and decision support tools.](#)

European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN), European Forest Institute. 216 p.

Raccolta, Trattamento, Stoccaggio dei Semi e Pratiche Vivaistiche

SEED COLLECTION FOR GENETIC DIVERSITY COLLECTING FROM FOREST STANDS

GENETIC ASPECTS LINKED TO PRODUCTION AND USE OF
FOREST REPRODUCTIVE MATERIALS
FOCUS ON FOREST GENETIC DIVERSITY
PUBLICATION SERIES / THEME 5



EUROPEAN FOREST GENETIC
RESOURCES PROGRAMME

When collecting seed, try to keep the species-specific gene pool as close as possible to the original seed stand to preserve this genetic diversity.
How can this be done?

Genetic diversity is vital for the continued survival of species and ecosystems in the changing environment.

01 COLLECT FROM A LARGE ENOUGH FOREST STAND WITH ENOUGH ADULT TREES TAKING PART IN THE REPRODUCTIVE PROCESS



40 – 70
trees for stand-forming species
10 – 40
trees in scattered species

04 CHOOSE TREES WHICH ARE RANDOMLY DISTRIBUTED ACROSS THE STAND



02 COLLECT SEEDS IN THE PAST YEAR



Collect a similar number of seeds from each tree!

05 COLLECT FROM 25 – 50 MATERNAL TREES (10 – 30 TREES MAY BE ENOUGH FOR SCATTERED SPECIES!)



03 CHOOSE MATERNAL TREES WHICH ARE FAR ENOUGH AWAY FROM EACH OTHER



Make sure most of the trees are in flower!

This minimises the possibility of collecting from clones and related individuals.

It also ensures seeds from trees with rare variant forms are collected.

This means that most of forest tree population's genetic diversity can be captured.

06 WHAT IF THERE AREN'T ENOUGH MATERNAL TREES IN THE STAND?



STAND A

STAND B
2022

Include seeds from other stands in the same provenance region.

Mix seeds from previous years' harvest from the same stand.

STAND A
2021

STAND A
2022

MIXED SEEDS

Now there are enough seeds while doing the best to conserve their diversity!

Remember! To enrich genetic diversity, it's more important to collect a few seeds from different maternal trees than many seeds from one maternal plant!

STAND B



European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN) is funded by its member countries and is an implementation mechanism of the FOREST EUROPE process



These guidelines and more are explained in the EUFORGEN publication Seed harvesting, treatment, storage and nursery practices (2023)



Watch the video!

Attività della filiera vivaistica della sughera in Sardegna

Quercus suber L.

De Dato G., Teani A., Mattioni C., Marchi M., Monteverdi MC, Ducci F. (2018)
Delineation of seed collection zones based on environmental and genetic characteristics for Quercus suber L. in Sardinia, Italy. iForest 11:851-859.

I segnaposto gialli indicano le popolazioni di sughera da cui sono stati prelevati i campioni

Delle 14 popolazioni in cat. «*identificati alla fonte*» 4 transiteranno in cat. *Selezionati*:

Terranova
Sulcis (Is Cannoneris)
Settefratelli
Limbara
Ovvero le 4 «priority areas» di De Dato et. al. 2017

15 Unità di Ammissione di *Q. suber*
Gestione Forestas di cui 1 in cat. materiali di base *Selezionati* e 14 in cat. *Identificati alla fonte*

Recentemente istituita come U.A. in cat. *Selezionati* in base al medesimo studio ed alla localmente riconosciuta qualità del sughero prodotto



Raccolta seme di sughera nelle U.A.

dal 30 giu al 1 lug – anno:	semi (kg)
2016-2017	113
2017-2018	14
2018-2019	509,5
2019-2020	473
2020-2021	178
2021-2022	382
2022-2023	360**

** solo a Settefratelli, altrove produzione quasi nulla

Criticità:

- *Annate sfavorevoli molto frequenti*
- *Eccesso di pascolo da domestici e selvatici*
- *Carenza di gestione mirata*
- *Non adeguata osservazione dell'evoluzione delle fioriture e fruttificazioni*

Produzione di piantine di sughera con C.P.I.

dal 30 giu al 1 lug - anno:	piantine
2017-2018	32270
2018-2019	13992
2019-2020	36196
2020-2021	11801
2021-2022	33460
2022-2023	48549

Attività volte al miglioramento della filiera vivaistica della sughera in Sardegna

1. Definizione delle aree di raccolta all'interno delle U.A.;
2. Adozione di linee guida per una gestione forestale mirata alla produzione di seme, compatibilmente con lo status di aree protette in cui alcune U.A. rientrano;
3. Protezione dall'eccesso di pascolo brado e selvatico;
4. Monitoraggio degli stadi fenologici e delle condizioni climatiche al fine di prevedere la possibile produzione (raccolta tempestiva) di seme e delineare dei modelli previsionali;
5. Impianto di Common garden study;
6. Impianto di arboreti da seme.



Laboratorio di lavorazione dei semi forestali presso il vivaio di Bagantinus (CA)

Obiettivi strategici e specifici del Nuovo Piano Sughericolo Nazionale

Strategia 1 – Produttività e resilienza delle sugherete

Obiettivo 1.2 Aumentare la resilienza dell'ecosistema sughereta

Obiettivo generale:

Rendere le sugherete più resilienti ai disturbi di natura biotica ed abiotica, attraverso interventi di prevenzione e lotta, la gestione selvicolturale adattativa e l'impiego di materiale vivaistico idoneo a favorire l'adattamento e la produttività.

1.2.5 Delimitazione delle Regioni di Provenienza mediante **caratterizzazione del livello di diversità genetica dei popolamenti naturali di sughera in Italia** con marcatori molecolari associati a variabili ambientali (clima, suolo, diversità floristica).

1.2.6 Boschi da seme e filiera vivaistica: **strategia di conservazione del germoplasma di sugherete italiane** più adatto ai cambiamenti climatici attraverso la **costituzione di Unità Genetiche di Conservazione** (in applicazione della Strategia delle Risorse genetiche forestali per l'Europa*), per la produzione di postime certificato ai sensi del D.L. 386/2003.

1.2.7 **Programmi di conservazione delle risorse genetiche** – Caratterizzazione genetica e fenotipica del germoplasma derivante dai boschi da seme attraverso la **realizzazione di Common Garden Studies** per la produttività, la resistenza alle avversità biotiche, l'adattamento ai cambiamenti climatici nonché per l'avanzamento nell'attuazione della D.L. 386/2003 (Materiali di Base Forestali in categorie crescenti).



**Sughera centenaria nel bosco di San Vito
(Monte San Biagio – Latina)**

Grazie per l'attenzione

Prof. Maurizio Sabatti sabatti@unitus.it

Dott. Alberto Masci amasci@forestas.it



Si ringraziano per la collaborazione:

Michele Bozzano (EUFORGEN), Maurizio Marchi (IBBR – CNR), Andrea Piotti (IBBR – CNR).