



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**Conferenza ISPRA**  
per la conservazione della biodiversità.  
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

**Auditorium ISPRA**  
Via Curtatone, 7



# Genetica e conservazione della biodiversità

**Ettore Randi**

Laboratorio di genetica  
ISPRA - Ozzano Emilia (BO)

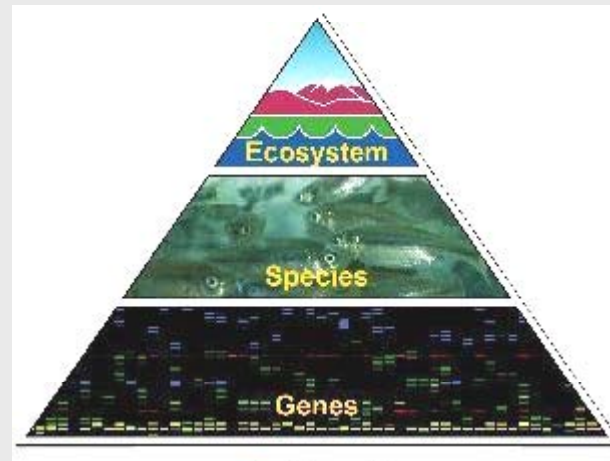


# L'organizzazione della biodiversità



La biodiversità si esprime a livello di

geni	(diversità genetica)
specie	(diversità tassonomica)
ecosistemi	(diversità ambientale)



La Convenzione sulla Diversità Biologica CBD  
Rio de Janeiro 1992; ratificata dall'Italia L.n. 124 del 14 febbraio 1994

# La misura della biodiversità

La biodiversità si misura

Misure di diversità genetica	(eterozigosi, distanze genetiche)
Genetica delle popolazioni	(naturali, addomesticate)
Genetica della conservazione	(emergenze e rischi)
Genomica funzionale	(genotipo – fenotipo)

Risorse genetiche

Indicatori di diversità genetica

Monitoraggio dei trend



# Diversità genetica = Risorse genetiche

Perdita di diversità genetica = Perdita di risorse genetiche



Agricoltura  
Zootecnia  
Pesca  
Acquacoltura  
Risorse forestali  
Biotecnologie

Strategia Nazionale per la Biodiversità

Area di lavoro 2. Risorse genetiche [MATTM 2010]

# 2010 CBD headline indicators (26)

Trends in genetic diversity of domesticated animals, cultivated plants, and fish species of major socio - economic importance

Indicator 6. Livestock genetic diversity



European Environment Agency





# CBD cop10 Nagoya 2010 strategia 2011-2020

Strategic goal C: To improve the status of biodiversity by safeguarding ecosystems, species and genetic diversity

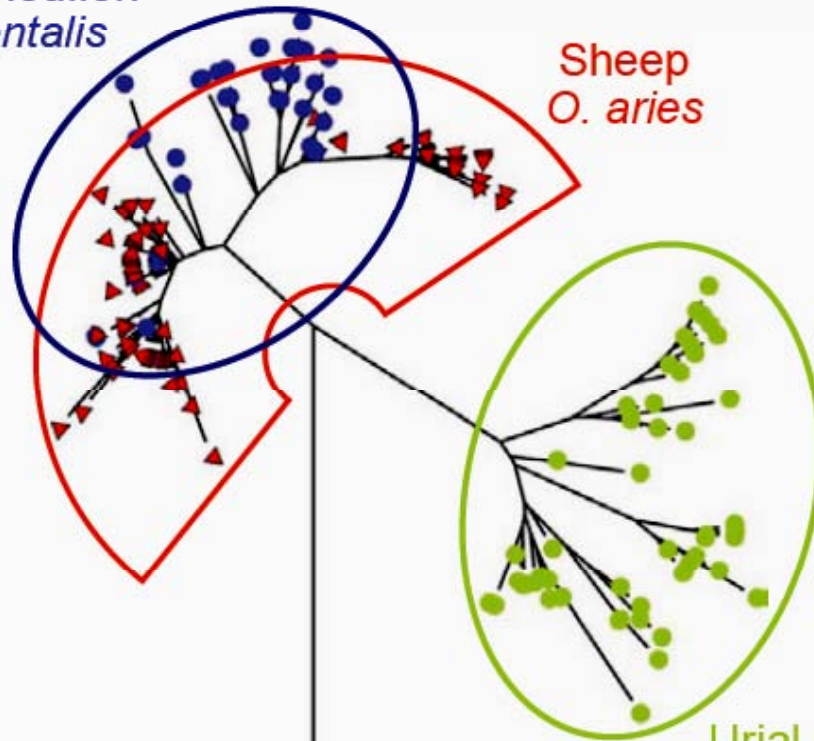
Target 13: *“By 2020, the genetic diversity of cultivated plants and **farmed and domesticated animals and of wild relatives**, including other socio-economically as well as culturally valuable species, is maintained, and strategies have been developed and implemented for minimizing genetic erosion and safeguarding their genetic diversity”*



Asiatic Mouflon  
*O. orientalis*



Sheep  
*O. aries*



Urial  
*O. vignei*



Argali  
*O. ammon*

0.005

# La biodiversità è contemporaneamente la causa e l'effetto dell'evoluzione biologica



variabilità genetica – selezione naturale – adattamento – speciazione – evoluzione – biosfera

tutela della biodiversità  
tutela dei prodotti e dei meccanismi dell'evoluzione

## Minacce

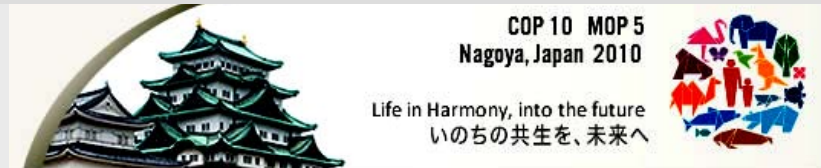
Declino – non quantificato – della diversità genetica in popolazioni naturali  
Scomparsa ed erosione di diversità genetica in piante ed animali domestici

Non esistono indicatori per la diversità genetica in popolazioni naturali

E' impossibile determinare i trend e gli effetti delle azioni di conservazione



# CBD cop10 Nagoya 2010



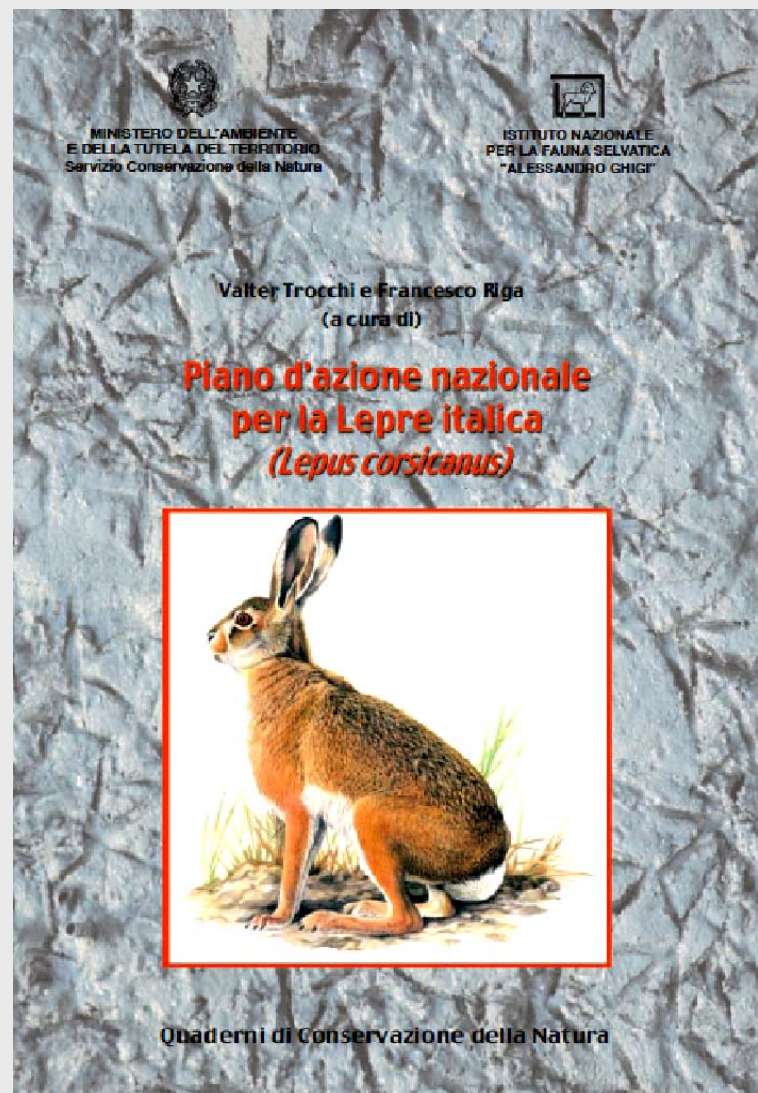
Reducing the impacts of climate change on biodiversity and biodiversity-based livelihoods

# variabilità genetica ed adattamento ai GCC: *"Take specific measures for **species that are vulnerable to climate change and to maintain genetic diversity** in the face of climate change (CBD Annex 1 par 2)"*

# monitoraggio della variabilità genetica: *"Assessing the direct and indirect impacts of climate change on biodiversity including **a review of tested and validated indicators to monitor and assess change at the genetic level and in species and ecosystems** (including vulnerability and resilience indicators)"*

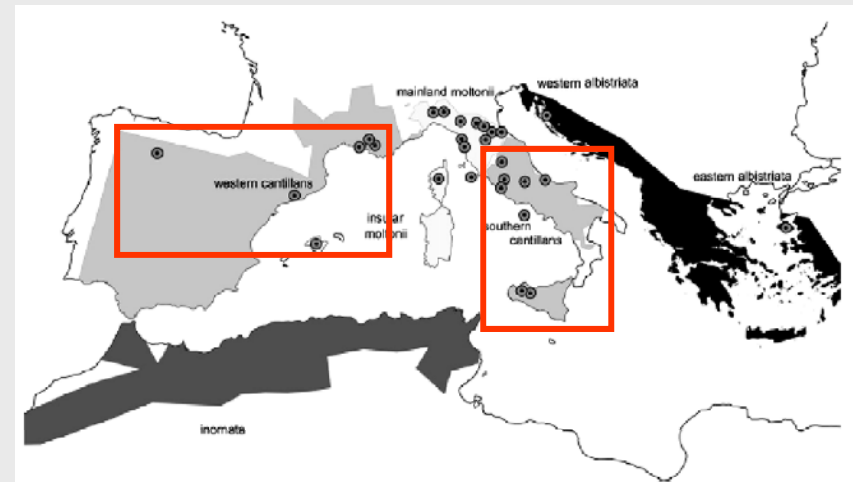
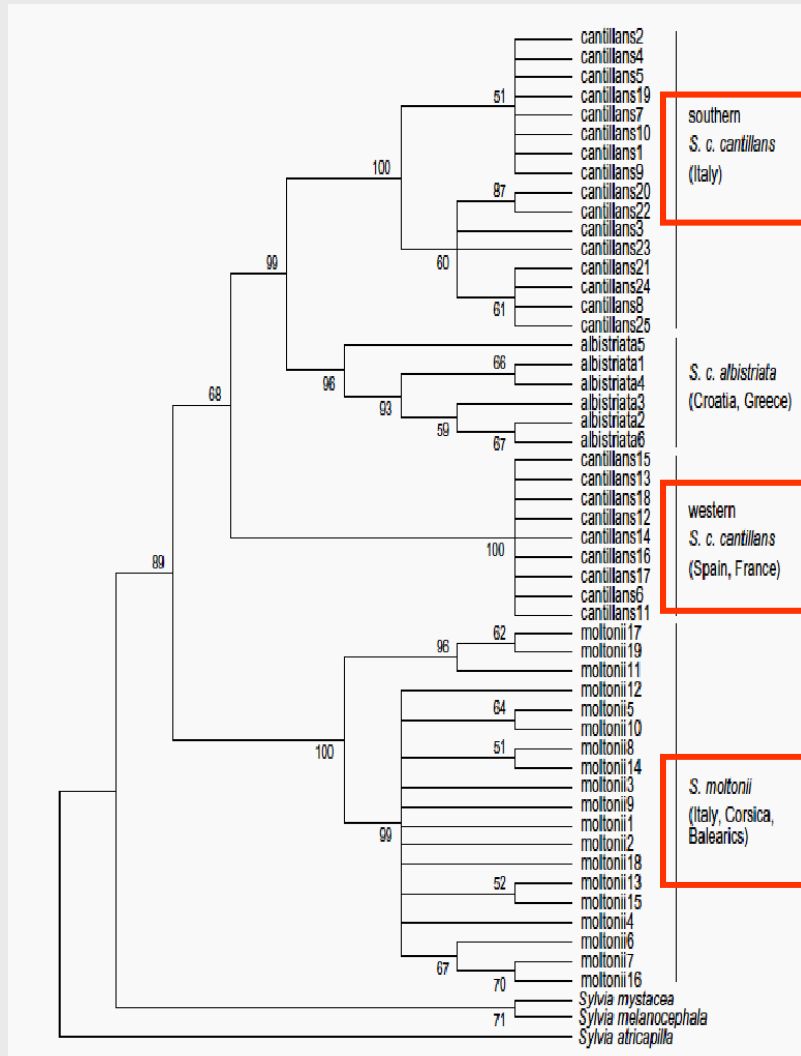
# I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA

## Identificazione di nuove specie: la lepre italiana



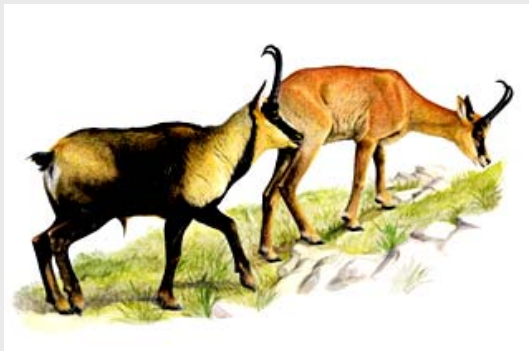
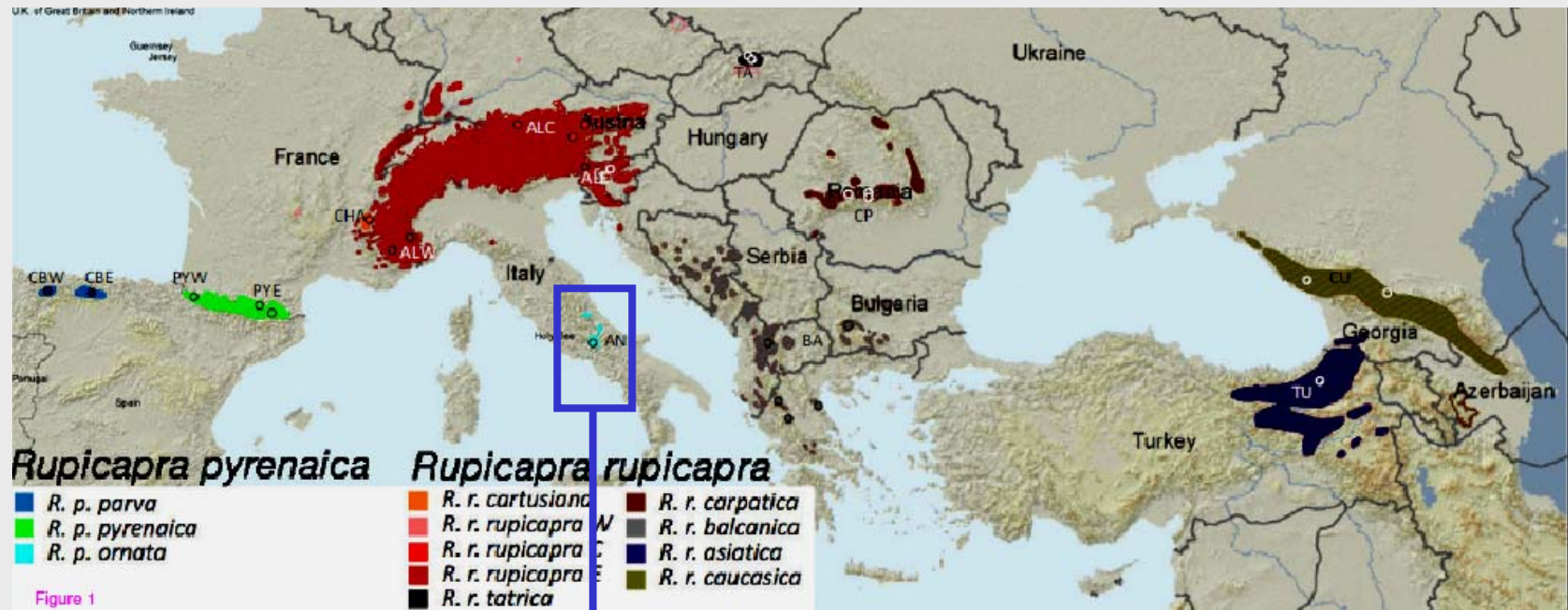
# I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA

## Identificazione di nuove specie: le sterpazzoline (*Sylvia* spp.)





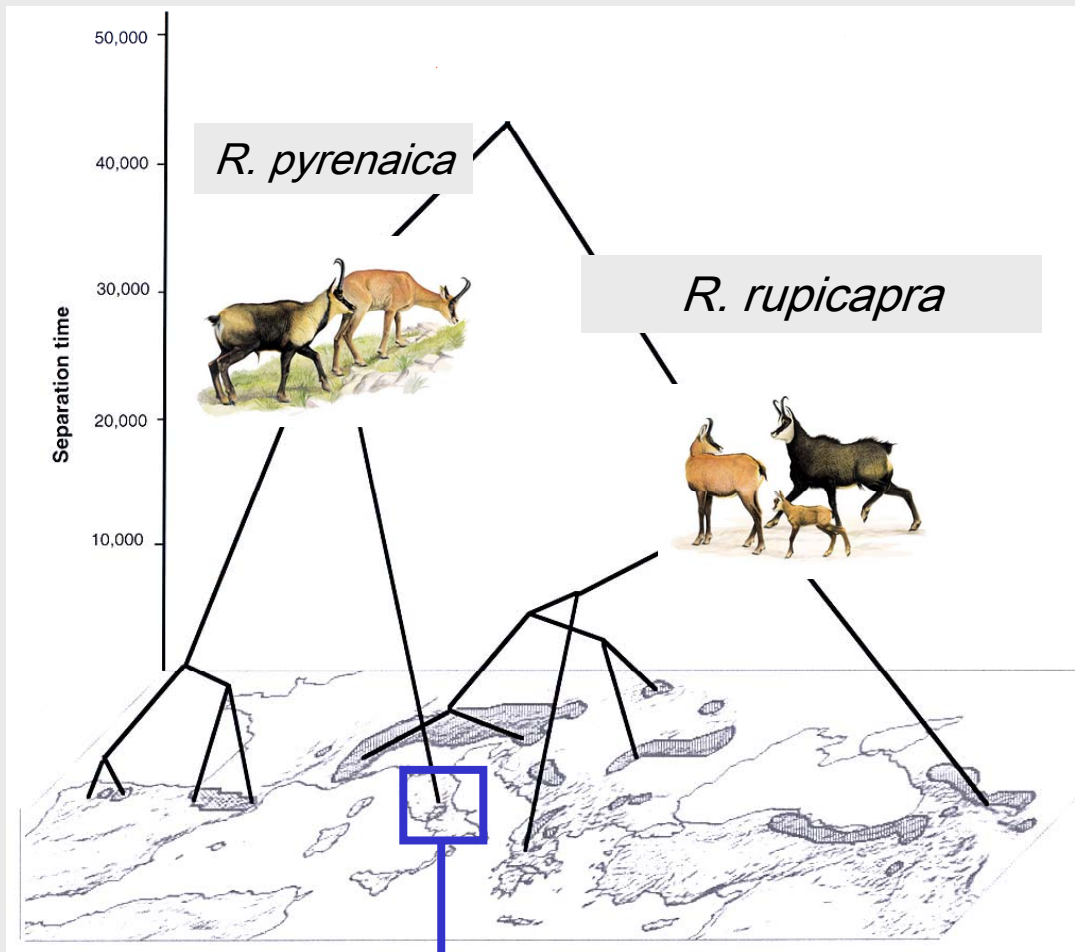
# I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA Identificazione di nuove sottospecie: il camoscio appenninico



*Rupicapra rupicapra* ?  
*Rupicapra pyrenaica* ?  
*Rupicapra pyrenaica ornata* ?

# I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA

## Identificazione di nuove sottospecie: il camoscio appenninico



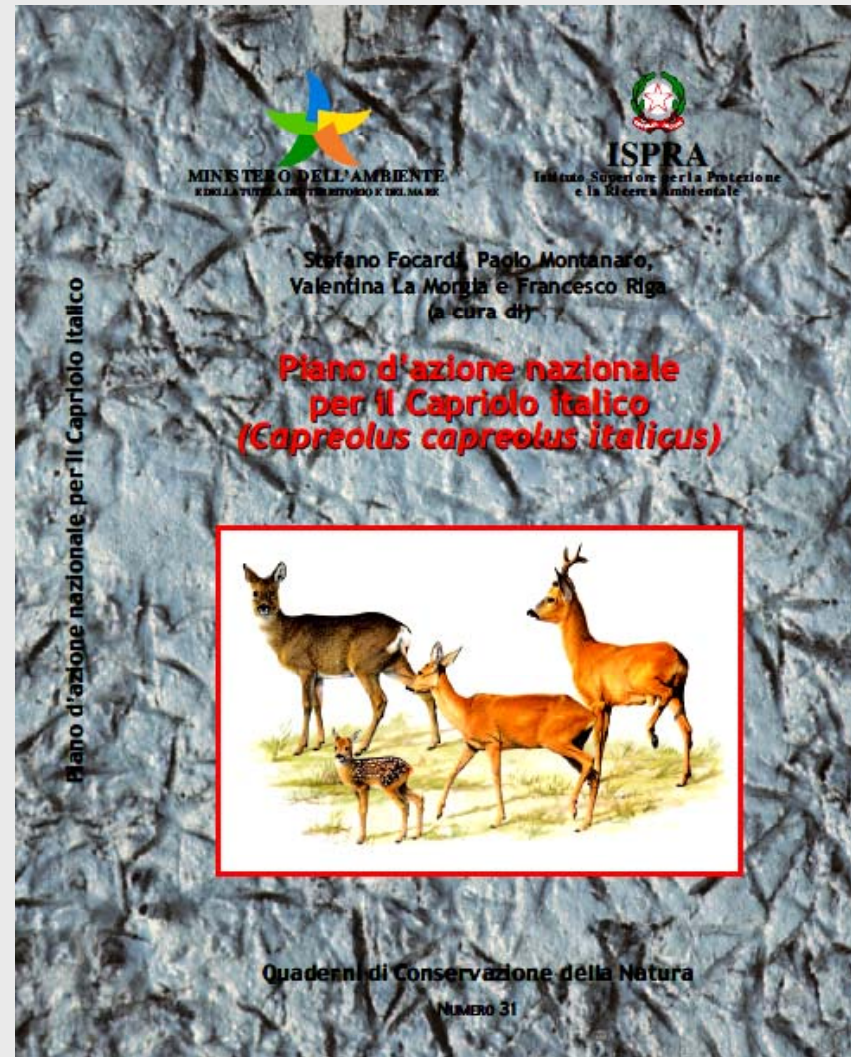
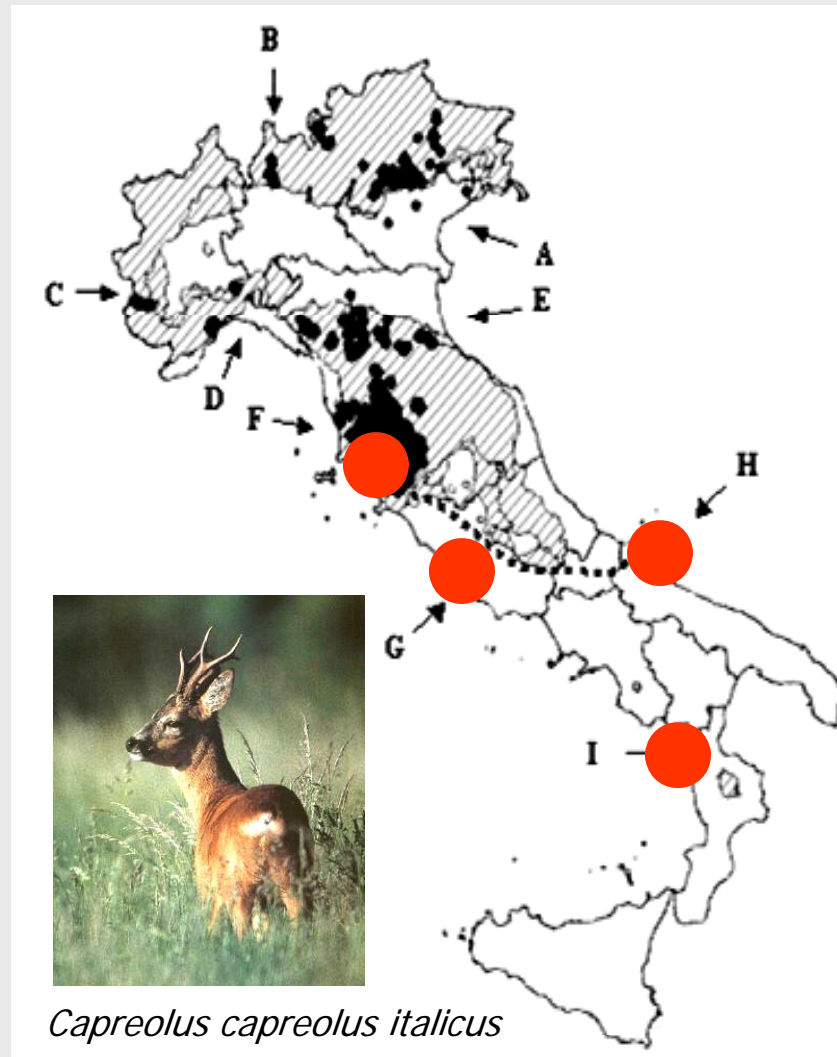
*Rupicapra pyrenaica ornata*





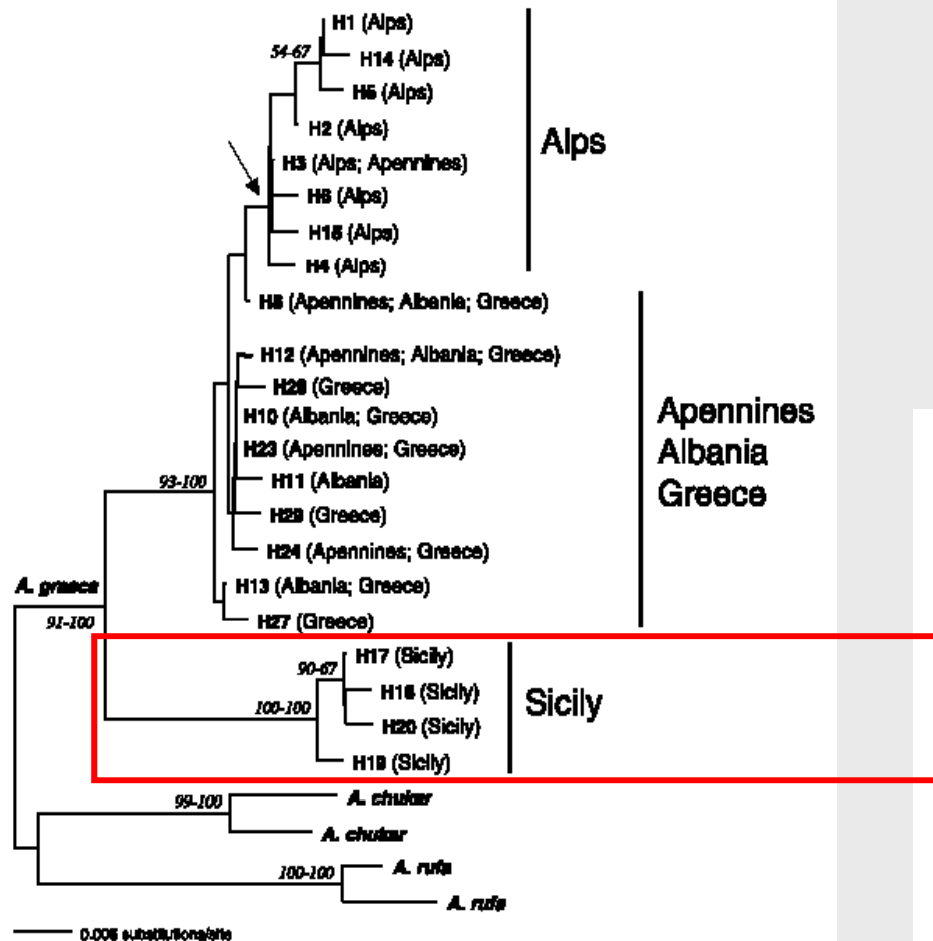
# I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA

## Identificazione di nuove sottospecie: il capriolo italiano

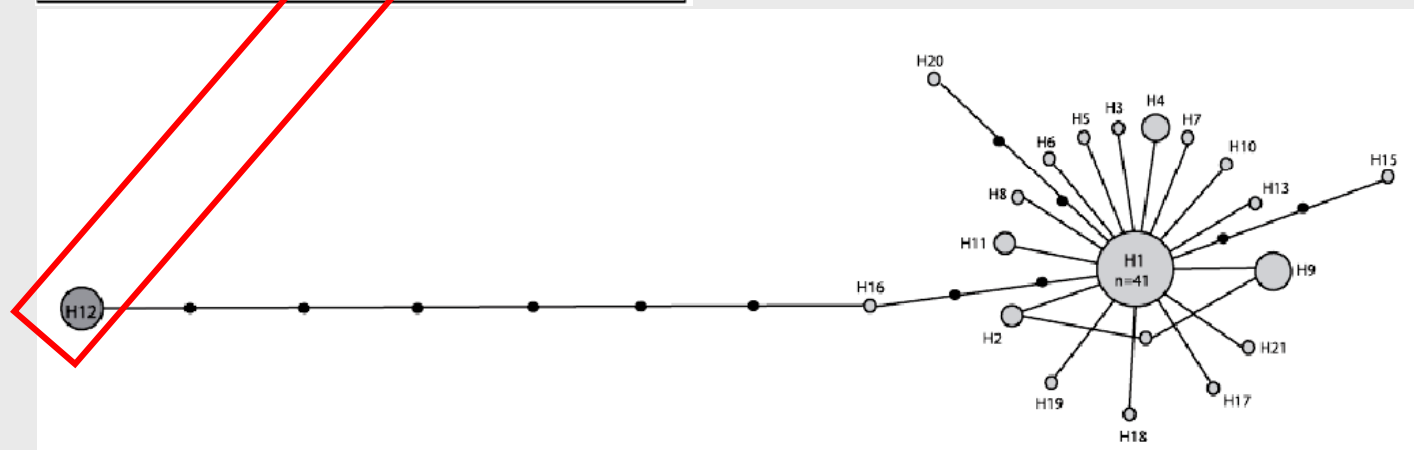
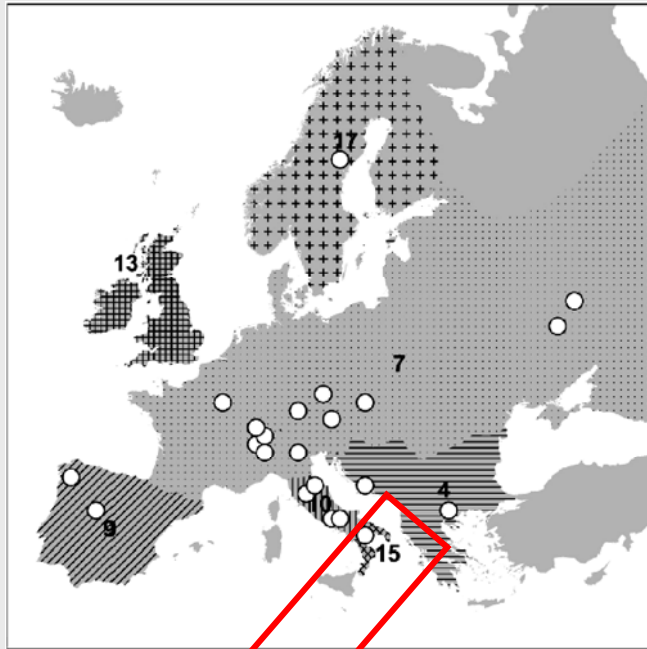


# I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA

## La coturnice siciliana *Alectoris graeca whitakeri*



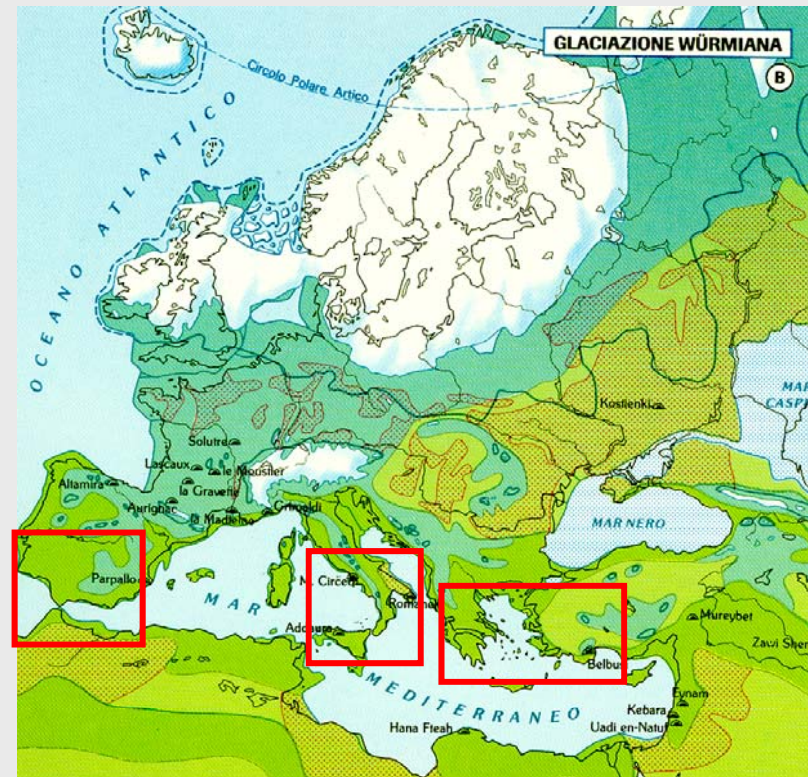
I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA  
Lo scoiattolo di meridionale *Sciurus vulgaris meridionalis*





# Rifugi glaciali ed endemismi in Italia centro-meridionale

Pleistocene	2 – 3 milioni di anni
Ultima Glaciazione	150.000 – 20.000 anni
Olocene	fino ad oggi



Italia meridionale = rifugio glaciale Pleistocenico  
Hot spot di biodiversità e diversità genetica

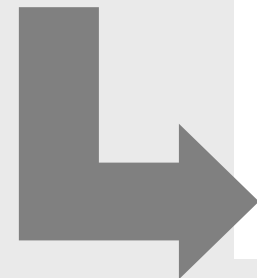
I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA  
Ibridazione nelle pernici del genere *Alectoris*



Pernice rossa *A. rufa*



Coturnice *A. graeca*



Chukar *A. chukar*



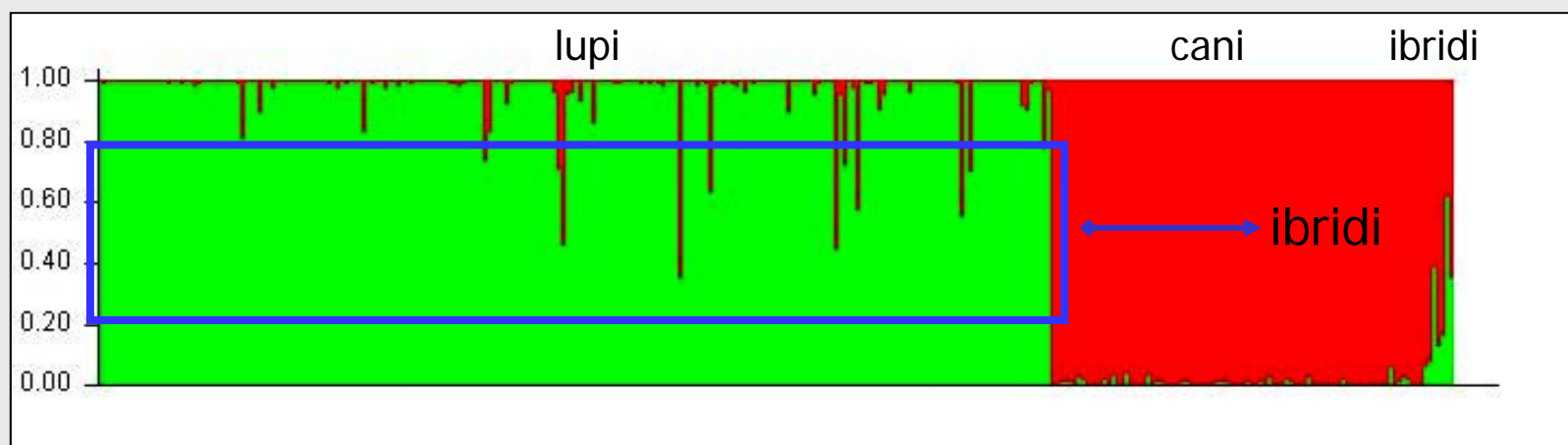
Centinaia di migliaia di pernici ibride riprodotte in cattività vengono rilasciate ogni anno in EU meridionale a scopo venatorio inquinando i pool genici della pernice rossa (in Spagna e Portogallo) e coturnice (in Italia, in Grecia e nei Balcani)



# I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA Ibridazione e conservazione del lupo e del gatto selvatico

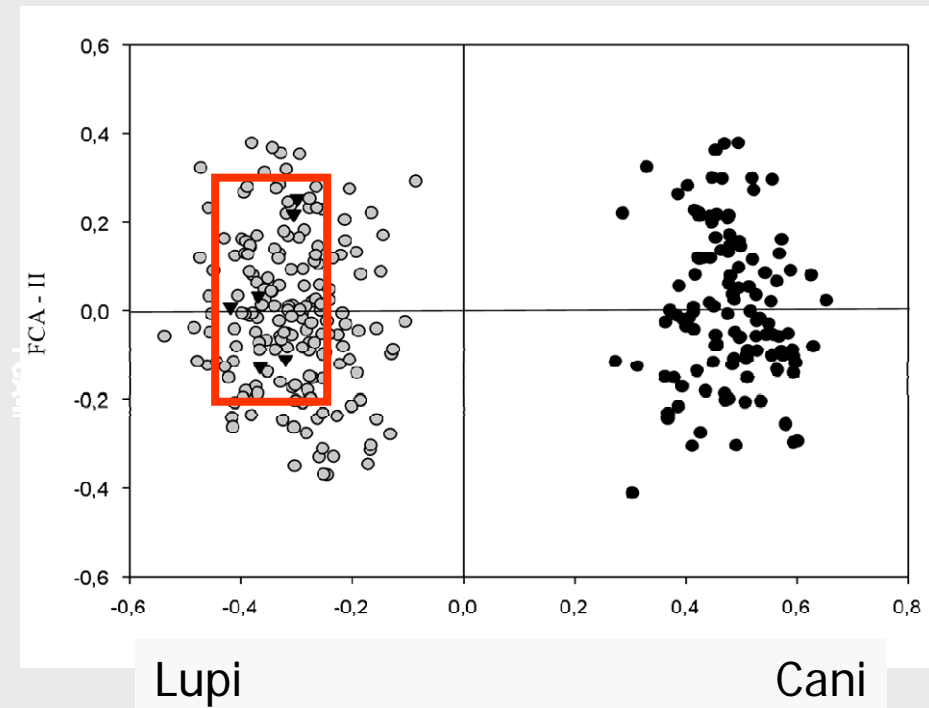


circa 800 lupi in contatto potenziale con > 1.200.000 cani vaganti principalmente in Italia meridionale



# I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA

## Genetica forense e tutela del lupo: antibracconaggio



10 denti = sei lupi italiani (3 maschi 3 femmine)  
1M e 1 F già campionati nello stesso comune

# I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA

## Genetica forense a supporto della CITES e antibracconaggio



Lab genetica ISPRA - Identificazioni genetiche di individui e gruppi familiari (1995-2010)

Ordine	specie	famiglie	individui
Psittaciformes	62	216	1553
Falconiformes, Strigiformes	21	175	1094
Primata, Carnivora, Cetacea, Artiodactyla	15	24	160
Testudines, Squamata	9	30	350



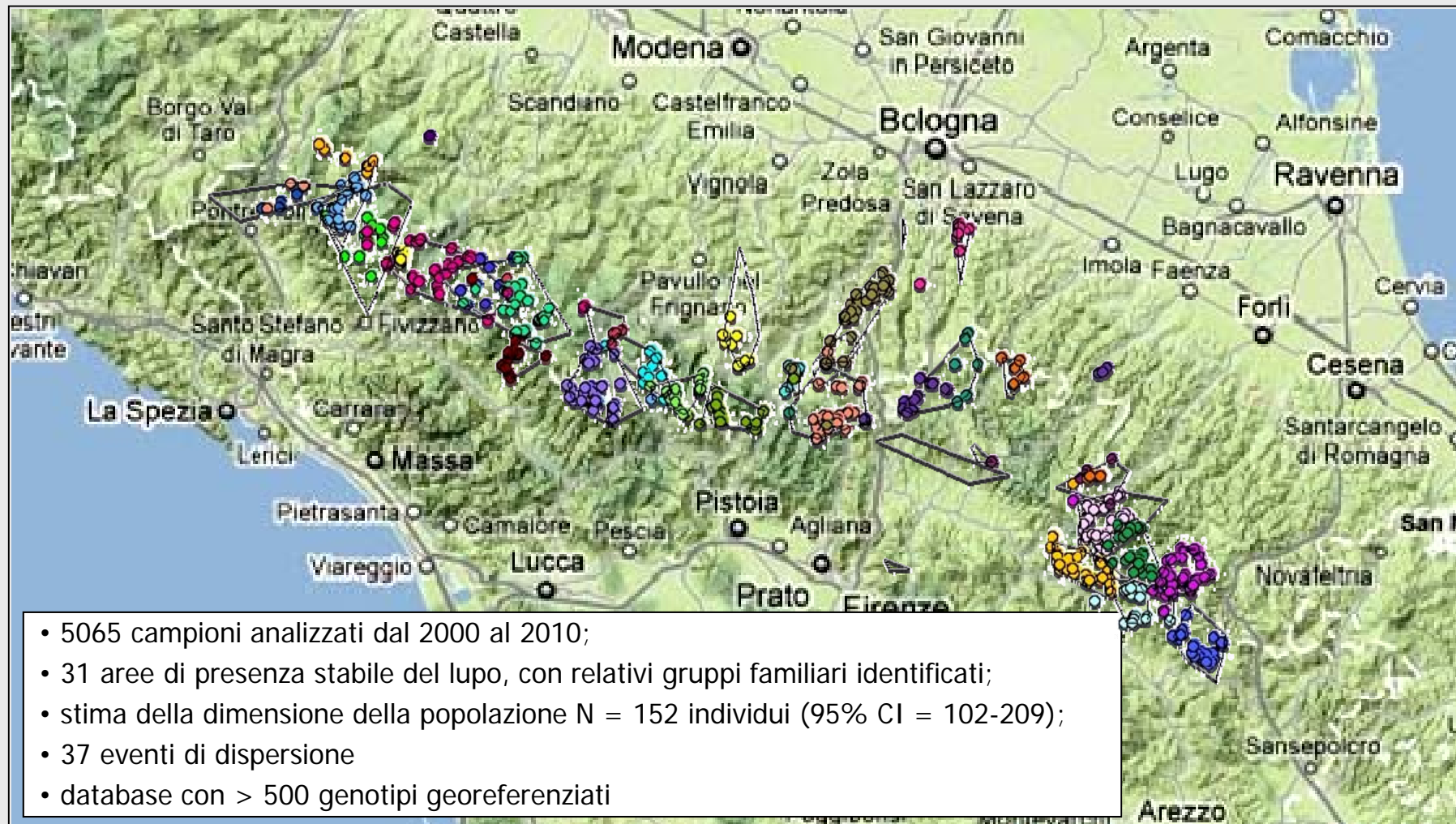
## I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA Monitoraggio genetico non-invasivo



I progetti di monitoraggio genetico dei carnivori  
(gatto selvatico, lontra, martora/faina, lupo, orso)

# I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA Monitoraggio genetico della popolazione di lupo nell'Appennino

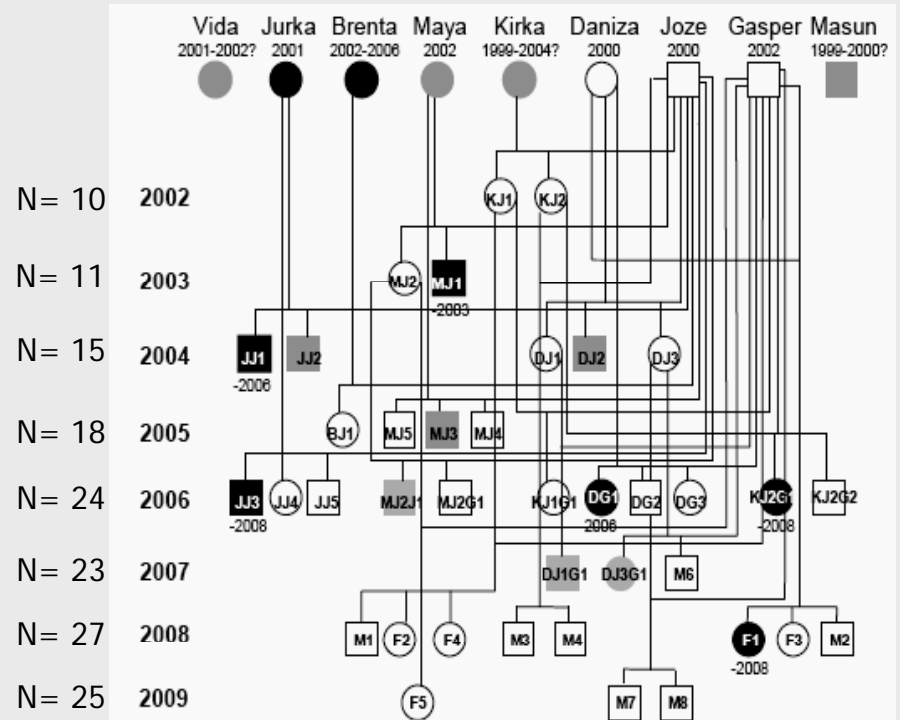
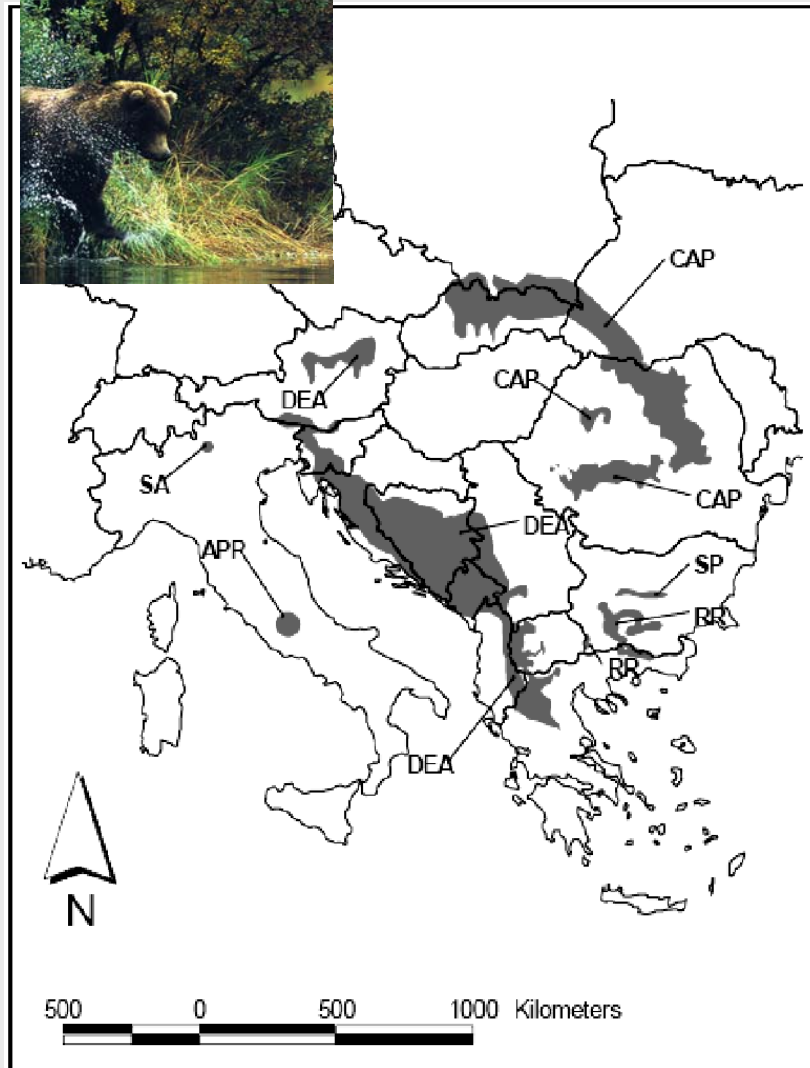
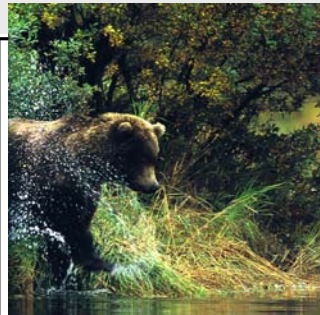
In 4 regioni: Liguria, Emilia-Romagna, Marche, Umbria  
Collaborazione con circa 200 volontari e personale delle aree protette





# I progetti del Laboratorio di genetica ISPRA

## Monitoraggio genetico delle 2 popolazioni italiane di orso



Stime di dimensione delle popolazioni  
Alpi  $n = 25-30$ ; Abruzzo  $n = 40-50$

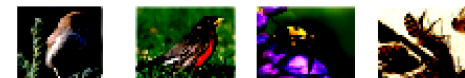
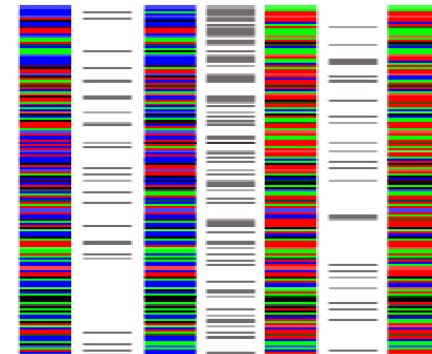
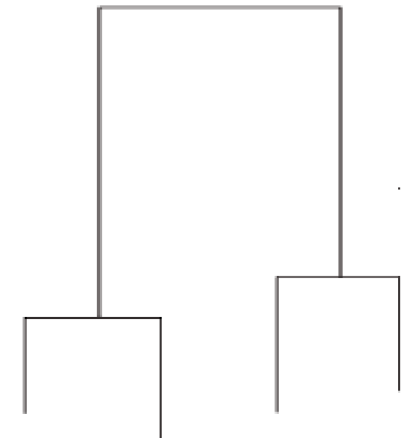
Genetica forense e bracconaggio

Identificazione individui "problematici"

DNA barcoding <http://barcoding.si.edu/>  
Tree of life web project <http://tolweb.org/tree/>



Differences in DNA barcodes help create trees showing genetic distances between species.



Hemit Thrush American Robin Bumblebee Honey Bee

# Genomica e conservazione della biodiversità

Sequenziamento del genoma umano (1988 – 2003): 15 anni di lavoro al costo di circa US\$ 3 miliardi (collaborazione internazionale di laboratori in USA, UK, Francia, Germania, Giappone e Cina)

Next-generation sequencing: un intero genoma sequenziato in 24 h al costo di 1.000 €

## Genomica e protezione ambientale

Malattie genetiche e genetica della produttività in piante ed animali domestici

Selezione e adattamento agli stress ambientali in popolazioni naturali

Espressione genica e monitoraggio dell'ecotossicità

Identificazioni di comunità o campionamenti di microorganismi ignoti

Early warning per invasioni biologiche

.....

# Il futuro della biodiversità ?



Ringrazio:

- # i colleghi del Laboratorio di genetica ISPRA: Nadia Mucci, Chiara Mercuriali, Elena Fabbri, Francesca Davoli, Claudia Greco, Chiara Mengoni, Federica Mattucci, Alessandra Palladini, Fabio Savelli, Romolo Caniglia, Marco Galaverni, Andrea Viglino
- # il Prof. Luigi Boitani e Paolo Ciucci (UniRoma)
- # il CFS ed i CTA dei parchi nazionali e regionali con cui collaboriamo
- # il MATTM, il MIPAF, le amministrazioni regionali e provinciali con cui collaboriamo
- # i volontari e gli studenti che rendono possibile molta parte del nostro lavoro