



Filogeografia e identificazione di popolazioni di vertebrati di elevato interesse conservazionistico

Federica Mattucci, Chiara Mengoni, Francesca Davoli, Nadia Mucci, Andrea Viglino e Ettore Randi

Laboratorio di Genetica, ISPRA, Ozzano dell'Emilia (BO)

La distribuzione della **biodiversità** in Europa ed in Italia è stata fortemente influenzata dai cambiamenti climatici del Quaternario. Durante il Pleistocene si sono ciclicamente ripetuti periodi di raffreddamento (fasi glaciali) e riscaldamento (fasi interglaciali) che hanno determinato l'espansione e la contrazione delle coltri glaciali Alpina ed Artica, modificando la copertura forestale e gli areali dei taxa paleartici. Con l'espansione dei ghiacci, molte popolazioni adattate ai climi temperati si sono ritirate in aree meridionali (rifugi glaciali) e sono sopravvissute rimanendo isolate dalle altre fino alle successive fasi inter-glaciali di riespansione e ricolonizzazione dell'Europa centrale e settentrionale, principali rifugi meridionali sono stati localizzati nella penisola iberica (Spagna e Portogallo) e Balcanica, ed in Italia meridionale ^[1].

La **filogeografia** studia la distribuzione geografica della diversità genetica (a livello molecolare), integrando i metodi dell'analisi filogenetica con la biogeografia ^[2]. I risultati dei programmi di studio della filogeografia di specie vegetali ed animali distribuite in Europa centrale e meridionale e nelle regioni mediterranee, hanno permesso di identificare numerosi taxa (popolazioni filogeneticamente e tassonomicamente distinte) che non erano state descritte e riconosciute dalla sistematica tradizionale (basata su identificazioni morfologiche). L'Italia centro-meridionale ospita popolazioni geneticamente uniche, differenziate nel corso del Pleistocene, che sono state identificate tramite analisi molecolari e che, in taluni casi, sono ora oggetto di specifici programmi di conservazione.

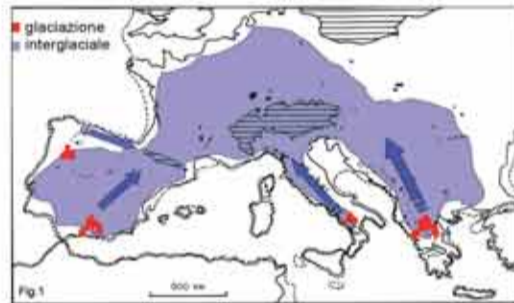
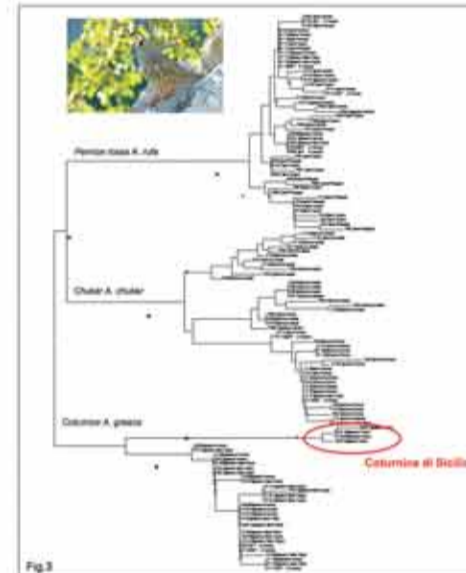


Figura 1: Localizzazione dei rifugi meridionali (in rosso) e principali vie di ricolonizzazione postglaciale (freccie) in Europa alla fine dell'ultimo periodo glaciale (circa 12.000 - 14.000 anni fa).

Figura 2: Aree distributive di alcuni taxa (specie o sottospecie) endemici tipici degli habitat mediterranei, originatisi per isolamento durante l'ultima glaciazione (Würm) nelle aree rifugio dell'Italia meridionale. La linea rossa indica il presunto limite settentrionale degli areali storici di presenza.

Figura 3: Albero filogenetico delle pernici del genere *Alectoris* che rappresenta la differenziazione genetica entro e tra le specie. I genotipi presenti nelle popolazioni della sottospecie endemica di coturnice di Sicilia sono evidenziati in rosso.



Il programma di studio della filogeografia delle popolazioni di vertebrati italiani, condotto presso il Laboratorio di genetica ISPRA, ha consentito di identificare, tra l'altro:

- 1) una specie di lepre endemica in Italia: la lepre italiana (*Lepus corsicanus*)
- 2) un nuovo taxon fra le popolazioni di sterpazzolina dell'Italia meridionale (genere *Sylvia*)
- 3) una sottospecie endemica di capriolo: il capriolo italiano (*Capreolus capreolus italicus*)
- 4) una sottospecie endemica di coturnice di Sicilia (*Alectoris graeca whitakeri*)

Queste ricerche, assieme a molti altri risultati di recente pubblicazione, confermano l'identificazione in Sicilia e nelle regioni meridionali della penisola italiana di alcune fra le principali aree di rifugio glaciale pleistocenico in Europa. L'identificazione dei numerosi **endemismi** originatisi nelle aree rifugio mediterranee contribuisce ad arricchire le conoscenze della biodiversità del nostro paese, e fornisce i presupposti per avviare i necessari programmi di conservazione. I **Piani d'azione nazionali**, documenti tecnici che nascono dalla collaborazione tra ISPRA ed il MATTM hanno lo scopo di definire e divulgare le strategie di tutela e gestione del patrimonio faunistico nazionale. Un Piano d'azione si fonda sulle informazioni disponibili relative a biologia, distribuzione ed abbondanza della specie oggetto di interesse: tali conoscenze costituiscono un necessario punto di partenza per avviare la definizione di efficaci strategie di intervento, innanzitutto attraverso l'identificazione delle minacce che mettono a rischio la sopravvivenza della specie. Il fulcro di ogni Piano è costituito dalla definizione degli obiettivi volti ad assicurare la conservazione della specie nel lungo periodo e dalle corrispondenti azioni necessarie per realizzarli; per queste azioni è importante il coinvolgimento e la collaborazione di Ministeri, Istituti di ricerca, Università, Enti locali, Regioni, Province ed Aree protette.

Classe	Specie o sottospecie	Strategie di conservazione ^[3]
Mammiferi	Capriolo italiano (<i>Capreolus capreolus italicus</i>) ^[4]	Piano d'azione nazionale Quad. Cons. Nat., N. 31, a cura di Focardi S. <i>et al.</i>
	Camoscio appenninico (<i>Rupicapra pyrenaica ornata</i>) ^[5]	Piano d'azione nazionale Quad. Cons. Nat., N. 10 a cura di Dupré E., Monaco A., Pedrotti L.
	Lepre italiana (<i>Lepus corsicanus</i>) ^[6]	Piano d'azione nazionale Quad. Cons. Nat., N. 9 a cura di Trocchi V., Riga F.
	Scoiattolo rosso comune (<i>Sciurus vulgaris meridionalis</i>) ^[7]	Linee guida per il controllo dello scoiattolo grigio Quad. Cons. Nat., N. 4 Genovesi P., Bertolino S.
	Orso bruno marsicano (<i>Ursus arctos marsicanus</i>) ^[8]	Piano d'azione interregionale Quad. Cons. Nat., N. 32 PACOBACE 2010
Uccelli	Sterpazzolina (<i>Sylvia cantillans cantillans</i>) ^[9]	ASSENTE
	Coturnice siciliana (<i>Alectoris graeca whitakeri</i>) ^[10]	Piano d'azione nazionale in fase di elaborazione MATTM - ISPRA
	Codibugnolo (<i>Aegithalos caudatus siculus</i>) ^[11]	ASSENTE
Rettili	Testuggine palustre siciliana (<i>Emys trinacris</i>) ^[12]	ASSENTE
Anfibi	Rospo smeraldino siciliano (<i>Bufo siculus</i>) ^[13]	ASSENTE
Pesci	Scardola (<i>Scardinius scardafai</i>) ^[14]	Piano d'azione generale (pesci d'acqua dolce italiani) Quad. Cons. Nat., N. 17 Zerunian S.
Insetti	Farfalla apollo siciliana (<i>Parnassius apollo siciliae</i>) ^[15]	ASSENTE - Specie minacciata (<i>P. apollo</i>) inserita come vulnerabile nella lista rossa della IUCN

Bibliografia:

[1]

Hewitt G.M. (1999). Post-glacial re-colonization of European biota. *Biological Journal of the Linnean Society*, 68: 87-112.
Hewitt G.M. (2000). The genetic legacy of the Quaternary ice ages. *Nature*, 405: 907-913.
Hewitt G.M. (2001). Speciation, hybrid zones and phylogeography or seeing genes in space and time. *Molecular Ecology*, 10: 537-549.
Taberlet P., Fumagalli L., Wust-Saucy A.G., Cosson J.F. (1998). Comparative phylogeography and postglacial colonization routes in Europe. *Molecular Ecology*, 7: 453-464.

[2]

Avice J.C., Arnold J., Ball M.R., Bermingham E., Lamb T., Neigel J.E., Reeb C.A., Saunders N.C. (1987). Intraspecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. *Annu.Rev.Ecol.Syst.*, 18: 489-522.

[3]

Piani d'azione nazionali e Linee guida, Collana Quaderni di Conservazione della Natura, Ministero dell'ambiente (www.minambiente.it)

[4]

Capreolus capreolus italicus. Festa, 1925.

Randi E., Alves P.C., Carranza J., Milošević-Zlatanović S., Sfougaris A., Mucci N. (2004). Phylogeography of roe deer (*Capreolus capreolus*) populations: the effects of historical genetics subdivisions and recent nonequilibrium dynamics. *Molecular Ecology*, 13: 3071-3083.

Foto: <http://www.urcasiena.com/?p=2512>

[5]

Rupicapra pyrenaica ornata. Neumann, 1899.

Mucci N., Randi E., Gentile L., Mari F., Locati M. (2008). Mitochondrial cytochrome B sequence divergence among Spanish, Alpine and Abruzzo Chamois (Genus *Rupicapra*), *Hystrix*. 10 (2): 29-36.

Foto: http://lucacavallari.blogspot.com/2008_08_01_archive.html

[6]

Lepus corsicanus. Winton, 1898.

Pierpaoli M., Riga F., Trocchi V., Randi E. (1999). Species distinction and evolutionary relationships of the Italian hare (*Lepus corsicanus*) as described by mitochondrial DNA sequencing, *Molecular Ecology*. 8(11): 1805-17.

Foto: http://www.rivistadiagricola.org/riviste/vedi.php?news_id=223&cat_id=75

[7]

Sciurus vulgaris meridionalis. Lucifero, 1907.

Grill A., Amori G., Aloise G., Lisi I., Tosi G., Wauters A.L., Randi E. (2009). Molecular phylogeography of European *Sciurus vulgaris*: refuge within refugia? *Molecular ecology*, 18: 2687-2699.

Foto: <http://www.secretumomega.net/photo/gallerie/fauna.htm>

[8]

Ursus arctos marsicanus. Altobello, 1921.

Taberlet P., Bouvet J. (1994). Mitochondrial DNA Polymorphism, Phylogeography, and Conservation Genetics of the Brown Bear *Ursus arctos* in Europe, *Proceedings: Biological Sciences*. 255 (1344): 195-200.

Foto: <http://www.parchionline.it/orso-bruno-in-italia.htm>

[9]

Sylvia cantillans. Pallas, 1764.

Brambilla M., Vitulano S., Spina F., Baccetti N., Gargallo G., Fabbri E., Guidali F., Randi E. (2008). A molecular phylogeny of the *Sylvia cantillans* complex: Cryptic species within the Mediterranean basin, *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 48: 461-472.

Foto: http://natuurbeleving.scene24.net/pictures/Baardgrasmus_Sylvia-cantillans.jpg

[10]

Alectoris graeca whittakeri. Schiebel, 1934.

Randi E., Tabarroni C., Rimondi S., Lucchini V., Sfougaris A. (2003). Phylogeography of the rock partridge, *Molecular Ecology*. 12(8): 2201-14.

Foto: http://www.ittiofauna.org/provinciarezzo/caccia/tabelle_specie/galliformi/coturnice/index_biq.htm

[11]

Aegithalos caudatus siculus. Whitaker, 1901.

Massa B. (2006). Biological significance and conservation of biogeographical bird populations as shown by selected Mediterranean species, *Avocetta*. 30: 5-14.

Foto: Renzo lentile

[12]

Emys trinacris. Fritz, 2007.

Fritz U., Guicking D., Kami H., Arakelyan M., Auer M., Ayaz D., Fernández C.A., Bakiev A.G., Celani A., Džukić G., Fahd S., Havaš P., Joger U., Khabibullin V.F., Mazanaeva L.F., Široký P., Tripepi S., Vélez A.V., Antón G.V., Wink M. (2007). Mitochondrial phylogeography of European pond turtles (*Emys orbicularis*, *Emys trinacris*), *Amphibia-Reptilia*. 28: 418-426(9).

Foto: http://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=10500

[13]

Bufo siculus. Stöck *et al.*, 2008.

Stock M., Sicilia A., Belfiore N.M., Buckley D., Lo Brutto S., Lo Valvo M., Arculeo M. (2008). Post-Messinian evolutionary relationships across the Sicilian channel: Mitochondrial and nuclear markers link a new green toad from Sicily to African relatives, *BMC Evolutionary Biology*, 8: 56.

Foto: http://it.wikipedia.org/wiki/File:Bufo_siculus_Mario_Lo_Valvo.jpg

[14]

Scardinius scardafa. Bonaparte, 1837.

Ketmaier V., Bianco P.G., Cobolli M., Krivokapic M., Caniglia R., De Matthaëis E. (2004). Molecular phylogeny of two lineages of Leuciscinae cyprinids (Telestes and *Scardinius*) from the peri-Mediterranean area based on cytochrome b data, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 32: 1061-1071.

Foto: http://www.ittiofauna.org/provinciarezzo/fauna_ittica/Schede/schedespecie/scardola.htm

[15]

Parnassius apollo siciliae. Oberthür, 1899.

Todisco V., Gratton P., Cesaroni D., Sbordoni V. (2010). Phylogeography of *Parnassius apollo*: hints on taxonomy and conservation of a vulnerable glacial butterfly invader, *Biological Journal of the Linnean Society*. 101: 169-183.

Foto: <http://www.coloridelparco.it/parnassius-apollo-siciliae-apollo-di-sicilia/>