

Le migrazioni di gruppi provenienti da aree molto distanti, l'isolamento matrimoniale facilitato dalla diversità linguistica, l'insediamento in zone difficilmente accessibili e la selezione naturale hanno da sempre guidato la storia e plasmato la struttura genetica del nostro Paese. Combinandosi tra loro, questi fattori hanno contribuito a fare dell'Italia e delle sue popolazioni un caso unico per la sua ricchezza biologica e culturale, un vero e proprio patrimonio di diversità umana.

GLI ITALIANI CHE NON CONOSCIAMO: IL DNA

**Giovanni Destro Bisol^{I,1}, Donata Luiselli^{II,2}, Andrea De Giovanni^{III},
Stefania Sarno^{II}, Rosalba Petrilli^{IV}, Carla Maria Calò^{V,3} e Giuseppe Vona^V**

^I Università di Roma La Sapienza e Istituto Italiano di Antropologia

^{II} Dipartimento di Beni Culturali, Campus di Ravenna, Università di Bologna

^{III} Eurac Research, Bolzano

^{IV} Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Bologna

^V Università di Cagliari, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente

Molto più di una ricerca scientifica

Gli studiosi che vogliono mettere in luce le relazioni tra diversità linguistica e genetica, non si dedicano solamente allo studio di gruppi umani grandi e conosciuti che occupano ampie regioni geografiche. A volte, gli spunti più interessanti per intraprendere una nuova ricerca sono offerti da popolazioni di dimensioni relativamente piccole, come sono non di rado le minoranze linguistiche.

Un primo motivo, che abbiamo già accennato, sta nel fatto che questi gruppi giocano un ruolo cruciale nel mantenere vive lingue, tradizioni e culture che rischiano di scomparire, ora più che mai, sotto la spinta dei cambiamenti demografici e sociali portati dalla globalizzazione e dalla crisi ambientale. A questo se ne aggiunge un altro, più strettamente legato allo studio delle relazioni tra diversità genetica e linguistica: le minoranze ci danno l'opportunità di verificare l'impatto che le tradizioni sociali e culturali possono avere sulla struttura genetica. Questo perché, rispetto alle popolazioni cosmopolite, composte da persone che vengono da gruppi e storie diverse, l'origine degli individui che fanno parte delle minoranze è generalmente più omogenea, così come più uniforme è l'ambiente, sia naturale sia culturale, in cui essi e i loro antenati sono vissuti. In tal modo, può essere più agevole seguire quel filo rosso che collega la ricostruzione del passato basata sulla lettura del nostro DNA a quella documentata dai cambiamenti demografici, sociali e culturali.

Nel caso delle minoranze linguistiche italiane, c'è un ulteriore aspetto da tenere in considerazione. Molte di esse sono state protagoniste delle migrazioni che, soprattutto dal Medioevo in poi e prima delle migrazioni recenti, hanno contribuito a modificare l'assetto popolazionistico del nostro paese. Questo è il caso delle genti di origine

¹ email: giovanni.destrobisol@uniroma1.it

² email: donata.luiselli@unibo.it

³ email: cmcalo@unica.it

germanica che si sono stanziate nell'area alpina e degli Albanesi che hanno raggiunto la Calabria e la Sicilia, o comunità che si sono aggiunte ad altri nuclei "alloglotti" già insediatisi nel nostro territorio, come quelli di lingua ladina o gli abitanti della Sardegna. Conoscere le loro lingue e la loro genetica è fondamentale per illuminare una parte importante e poco conosciuta della storia del nostro Paese, quella che sta tra il passato lontano, che ora incominciamo a ricostruire grazie al DNA antico, e il presente, che possiamo leggere attraverso le popolazioni che si riconoscono nella comune matrice linguistica italiana.

A fronte di queste opportunità, si presentano, ovviamente, anche delle difficoltà. La più importante riguarda la necessità che i ricercatori hanno di capire appieno i significati delle tradizioni e della cultura altrui. Si tratta di un aspetto spesso trascurato, soprattutto negli studi di tipo genetico, ma fondamentale per le ricerche che riguardano le popolazioni umane, le si voglia vedere dal punto di vista biologico o da quello culturale: la dimensione sociale del lavoro di ricerca. Il dialogo e il confronto sono momenti fondamentali, attraverso i quali è possibile acquisire informazioni di prima mano e chiarificazioni sulla storia e le abitudini sociali, che non si trovano nei libri e che aiutano gli studiosi ad avvicinarsi alle comunità. Al tempo stesso, è fondamentale che la condivisione dei saperi scientifici, e la loro traduzione in termini narrativi, coinvolga i cittadini che partecipano allo studio, per una evidente ragione: la storia che i ricercatori vogliono raccontare li riguarda e gli appartiene.

Ma, a dirla tutta, c'è dell'altro: dietro a ogni ricerca che andiamo ora a raccontare ci sono giorni passati assieme con persone gentili, preparate e consapevoli dell'importanza della cultura della loro comunità, con le quali abbiamo instaurato un clima di reciproca fiducia, condividendo le nostre idee e i nostri metodi, di cui abbiamo compreso le aspettative e i timori (DNA è una parola che sollecita spesso entrambi), e che, cosa fondamentale, ci hanno dato una motivazione in più per portare avanti i nostri studi. E anche se questi risultati immateriali probabilmente non troveranno spazio in nessuna rivista, possono rivelarsi più gratificanti e duraturi di molti traguardi scientifici.

Nel testo che segue, troverete una discussione di alcune caratteristiche generali delle popolazioni italiane e una descrizione di casi studio di particolare interesse.⁴

Il primato linguistico e genetico dell'Italia

Negli scenari tratteggiati dai media, il nostro Paese è spesso protagonista per l'alto livello di debito pubblico, l'instabilità politica, la corruzione. Tutti record poco invidiabili. Sull'onda di questa propaganda negativa spesso dimentichiamo o mettiamo da parte ciò che ci rende speciali: la nostra arte, il nostro ruolo nella Storia, la bellezza della nostra terra, l'altissima qualità della nostra cucina, il nostro carattere solare, la nostra accoglienza. È in questo quadro che si inserisce il nostro discorso, che ci porterà

⁴ Il contributo di ciascun autore è riportato a fine testo.

ad aggiungere un elemento fondamentale all'elenco degli aspetti che rendono l'Italia unica al mondo.

Da qualsiasi prospettiva la si guardi, la diversità è una ricchezza molto più che un problema. In biologia, è fondamentale affinché una specie possa avere le risorse genetiche a cui attingere per adattarsi ai cambiamenti ambientali. Dal punto di vista evolutivo, quanto più i geni deputati alla risposta immune sono differenti in una popolazione, tanto più gli individui che la compongono possono risultare resistenti rispetto alle malattie trasmissibili e alle minacce ambientali. I vantaggi sono notevoli anche dal punto di vista culturale. Come abbiamo già avuto occasione di dire, il mantenimento della varietà delle tradizioni e delle lingue delle comunità minoritarie contribuisce alla ricchezza culturale, sia locale che globale. Interagire con persone di altre culture offre opportunità di apprendimento e crescita personale. Il confronto tra esperienze e approcci alternativi alla risoluzione di problemi comuni può stimolare la creatività, l'acquisizione di nuove prospettive e, in definitiva, una maggiore comprensione della complessità del mondo in cui viviamo.

Tuttavia, non si può certo negare che si pongano delle sfide (problemi di comunicazione, stereotipi e pregiudizi) quando le distanze tra religioni, tradizioni e condizioni sociali vengono strumentalizzate per creare barriere e conflitti. Le cronache ce lo ricordano ogni giorno. Ma questo, fortunatamente, non è il caso delle storie che vogliamo andare a raccontare.

Ora torniamo sul nostro tracciato. Da quanto è stato detto nelle pagine precedenti, è evidente che in Italia esiste una varietà linguistica straordinaria, sia per il numero delle lingue parlate, sia per la loro eterogeneità. Viene da chiedersi come "noi" si esca dal confronto con i grandi paesi europei... Una risposta ci viene dal sito "*Ethnologue: Languages of the World*", un inventario di 7.168 lingue, il più esauriente nel suo genere. Per ognuna di esse vengono fornite informazioni sulla numerosità dei parlanti, la diffusione geografica, gli eventuali dialetti, nonché sulla reperibilità della Bibbia. Per inciso, l'organizzazione che lo ha realizzato, la Summer Institute of Linguistics, ha come obiettivo proprio la diffusione della Bibbia in tutte le lingue.

I dati parlano chiaro: escluso il contributo delle migrazioni più recenti, e tenuto conto delle varietà dialettali, sono 28 le lingue che si parlano in Italia (di cui 14 fanno riferimento proprio alle comunità storiche minoritarie), mentre la Germania si ferma a 19, la Francia e la Spagna a 15 e il Regno Unito a 12. Il risultato non cambia se, per essere più rigorosi, teniamo conto dell'effettivo numero dei parlanti di ciascuna lingua. Infatti, la probabilità che due individui estratti a caso in ciascuna popolazione siano di madrelingua differente raggiunge un valore del 46% in Italia, mentre negli altri Paesi europei non supera il 34% (in Germania).

A questo punto, se vogliamo riannodare i fili tra le lingue e il DNA, dobbiamo affrontare due domande: anche la diversità genetica del nostro Paese spicca nel panorama europeo come quella linguistica? E qual'è il contributo che danno le minoranze linguistiche?

⁵ <https://www.ethnologue.com>

La varietà e complessità dei contributi genetici antichi alla struttura genetica delle popolazioni attuali, che abbiamo raccontato nel capitolo “Storie scritte nelle molecole e nelle parole”, sembrano far presagire una risposta positiva al primo punto. Ci stiamo riferendo al sovrapporsi, in proporzione diseguale tra Nord Italia, Sud Italia e Sardegna, di influssi genetici più antichi (cacciatori-raccoglitori Paleolitici, Neolitici, nomadi delle steppe del Ponto e del Caspio, gruppi provenienti dal Caucaso) e di altri più recenti (Greci, Normanni, popolazioni medio-orientali e nord-africane) di cui vi abbiamo dato conto. Fortunatamente, in questi ultimi anni si sono accumulate conoscenze che ci permettono di andare ben oltre il presagio.

Un gruppo di ricerca dell'Università di Torino nel 2016 ha messo in luce che la diversità tra le popolazioni italiane attuali è talmente ampia, che le differenze genetiche tra i gruppi del Nord e del Sud Italia sono confrontabili o addirittura maggiori di quelle osservate paragonando gruppi che vivono in paesi europei differenti (Fiorito et al. 2016). Analogamente, in uno studio più recente condotto da ricercatori dell'Università di Pavia è stato osservato che il grado di variazione tra Nord Italia, Sud Italia e Sardegna è significativamente più elevato di quello riscontrato tra macroregioni negli altri Paesi europei, ed è simile a quello che si osserva tra macroaree a livello continentale (Raveane et al. 2019). Considerando che le differenze genetiche tra popolazioni tendono ad aumentare con le distanze geografiche, questi risultati sembrano dare una risposta chiaramente positiva alla prima domanda: nel contesto europeo gli Italiani si distinguono per un'alta diversità genetica oltre che linguistica.

Passiamo ora alla seconda questione, quella del contributo delle minoranze linguistiche alla diversità genetica. Nessuno degli studi di cui vi ho appena parlato, e di altri simili che li hanno preceduti, hanno preso in considerazione le minoranze linguistiche; invero, le ricerche genetiche condotte su questi gruppi sono poche e limitate solo ad alcuni di essi. O, per meglio dire, lo erano. Nel 2014, abbiamo pubblicato i risultati di una ricerca (Capocasa et al. 2014) condotta in collaborazione con le Università di Bologna (Davide Pettener e Donata Luiselli), Cagliari (Giuseppe Vona e Carla Maria Calò) e Pisa (il compianto Giorgio Paoli e Sergio Tofanelli). Mettendo insieme campionamenti fatti *ex novo* e informazioni disponibili nella letteratura scientifica, abbiamo creato un archivio riguardante 60 popolazioni e 2875 individui (cfr Figura 1). Anche se non siamo riusciti ad ottenere dati per *tutte le* minoranze linguistiche, ne abbiamo potuto studiare una gran parte e coprire le principali aree del territorio italiano.

Oltre ad un campionamento centrato sulle minoranze linguistiche, c'è un altro aspetto che distingue la ricerca di cui stiamo parlando da quelle citate poco fa, e riguarda proprio il DNA, o per meglio dire il “tipo” di DNA. Invece dei marcatori ereditati da entrambi i genitori, abbiamo utilizzato quelli a trasmissione uniparentale (da un solo genitore) del DNA mitocondriale (dalla madre a tutti i figli) e del cromosoma Y (dal padre soltanto ai figli maschi). Sicuramente, i marcatori unilineari hanno lo svantaggio di essere meno informativi rispetto a quelli biparentali (trasmessi da entrambi i genitori), anche perché spaziano su porzioni di DNA molto più piccole. Tuttavia, presentano anche tre vantaggi degni di nota. Innanzitutto, confrontandoli possiamo mettere in luce eventuali differenze nei comportamenti matrimoniali tra

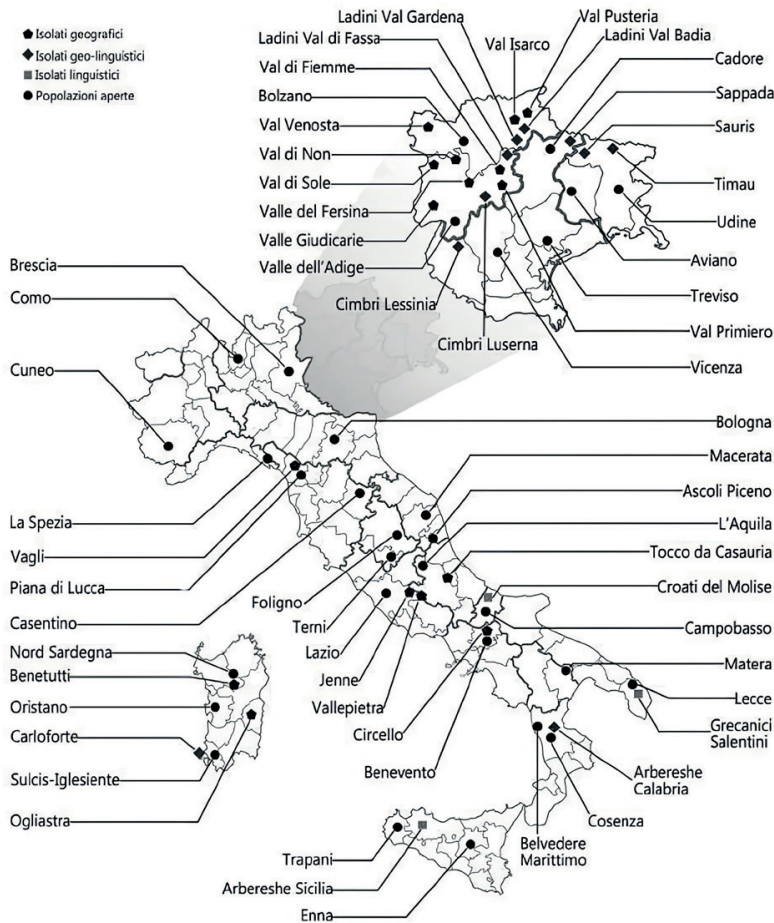


Figura 1. Posizione geografica delle popolazioni studiate nel corso della ricerca (immagine creata da Paolo Anagnostou). I gruppi del Trentino sono stati campionati e studiati da Valentina Coia (Eurac, Bolzano).

maschi e femmine, un aspetto fondamentale per comprendere appieno la storia dei gruppi umani. In secondo luogo, la notevole disponibilità di dati relativi ad altre popolazioni europee rende possibili interessanti confronti su scala sia regionale che continentale. La terza ragione è di natura puramente pragmatica: per studiare questi marcatori possono essere sufficienti anche le limitate risorse che in Italia vengono stanziare per chi fa ricerca, soprattutto quella di base.

Nel loro insieme, i dati che abbiamo ottenuto ci dicono che la diversità tra le popolazioni italiane è paragonabile, e per certi versi addirittura superiore, a quella che si osserva a livello dell'intera Europa. Il risultato va a braccetto con quelli che vi abbiamo raccontato prima, ma apre anche prospettive differenti. Anche qua, meglio dare qualche numero per essere più convincenti. Contrariamente a quanto fatto con le lingue, non è stato possibile effettuare un confronto tra nazioni (per mancanza di dati), ma solo con il resto del continente nel suo insieme. Per il cromosoma Y, fatta 100 la differenza genetica

complessiva che si osserva in media tra tutte le popolazioni europee, quella tra le italiane arriva a 80. Il DNA mitocondriale va addirittura oltre: le popolazioni italiane sono in media leggermente più differenti tra loro di quanto non lo siano quelle europee. Tutto questo sottolinea la particolare diversità del nostro paese, visto che geograficamente le popolazioni italiane studiate sono lontane tra di loro in media meno della metà di quelle europee utilizzate per confronto (scusate la ripetizione del concetto...). Insomma, in definitiva possiamo dire di aver vinto la “gara della diversità” contro l’intero continente, nonostante noi si fosse in condizioni assai sfavorevoli.

In tutto questo, il contributo delle minoranze linguistiche, in particolare quelle germanofone e ladine delle Alpi, e quelle della Sardegna, è davvero importante per entrambi i sistemi genetici. Senza il loro contributo, la diversità genetica degli Italiani riuscirebbe comunque (anche se con un po’ di fatica) a reggere il confronto con quella a livello europeo, ma non a dare un segnale così forte. Per citare un paio di dati che spiccano in modo particolare, le differenze genetiche per il DNA mitocondriale tra Benetutti in Sardegna e la Sardegna settentrionale e quelle tra la comunità germanofona di Sappada (*Plodn* in lingua locale), nel Friuli occidentale, e il suo gruppo vicinale del Cadore in Veneto, sono circa 30 volte maggiori di quanto si osserva tra coppie di popolazioni europee che sono geograficamente 20 volte più distanti (come Portoghesi e Ungheresi, oppure Spagnoli e Romeni). Dietro a questi numeri si nascondono storie interessanti che andiamo ora a raccontarvi.

Il maso chiuso in Alto Adige: regole sociali e diversità genetica

Cominciamo parlando del tema delle differenze nella mobilità tra maschi e femmine. Per introdurre questo argomento dobbiamo fare un passo indietro, alla fine degli anni '90. È in questo periodo che è stato osservato che, nella maggior parte dei casi, le popolazioni umane sono molto più simili tra loro per il DNA mitocondriale che per il cromosoma Y (cfr. Seielstad et al. 1998). Questa differenza è stata messa in relazione alla patrilocaltà, una pratica sociale che una volta era largamente diffusa, in particolare nelle società agricole, per la quale i figli maschi con le loro famiglie dovevano continuare a risiedere nel territorio o nel villaggio del padre anche dopo il matrimonio. In questo modo veniva mantenuto il controllo dei beni, mentre le femmine, non vincolate da questioni ereditarie alla residenza nel luogo d’origine, potevano spostarsi più facilmente. Tutto ciò accade meno frequentemente nelle società industrializzate e urbanizzate, visto che la scelta della residenza si basa ormai principalmente su una serie di fattori personali ed economici. Tuttavia, si ritiene che la patrilocaltà sia praticata ancora oggi, o sia stata praticata fino a tempi recenti, da circa il 70% delle società umane (cfr. Seielstad et al, 1998; Destro Bisol et al, 2004). Non stupisce quindi che il DNA, con la sua lentezza nel registrare i cambiamenti, possa portarne ancora traccia.

Questa tendenza alla stanzialità per i maschi e alla mobilità per le femmine spiega perché i gruppi umani tendono a scambiarsi meno frequentemente i caratteri a trasmissione paterna di quelli a trasmissione materna. Come conseguenza, le differenze tra i gruppi per i marcatori del cromosoma Y possono persistere nel tempo tra le

popolazioni molto più a lungo di quanto non accada per il DNA mitocondriale. E la disparità sembra essere davvero marcata: dati genetici alla mano, è stato stimato che, nel corso delle generazioni, le donne si sarebbero mosse quasi otto volte più dei maschi. Per quanto possa essere lineare e accattivante, questo legame tra le pratiche sociali che guidano la trasmissione dei beni, da una parte, e la distribuzione della diversità del DNA mitocondriale e del cromosoma Y, dall'altra, necessita di una riprova. Quella più semplice e diretta è verificare se nei gruppi che praticano la matrilocità - in cui sono i maschi a muoversi di più a scopo matrimoniale - si osservi realmente un risultato opposto a quello creato dalla patrilocità: per il cromosoma Y, le singole comunità matrilocali dovrebbero mostrare una diversità al loro interno maggiore rispetto a quella ottenuta confrontandole l'una con l'altra, con una situazione inversa per il DNA mitocondriale (più diversità tra le comunità che non al loro interno). Questo è stato effettivamente osservato, in particolare in uno studio condotto su alcuni gruppi della Thailandia settentrionale (Oota et al. 2001).

Per quanto riguarda l'Europa, non era stato possibile comprendere quali potessero essere le conseguenze dell'adozione di pratiche sociali diverse dalla patrilocità a livello della struttura genetica fino a quando, con Valentina Coia dell'Istituto Eurac di Bolzano, non abbiamo rivolto la nostra attenzione su alcuni gruppi delle valli alpine del Trentino-Alto Adige (Coia et al. 2013). Con una certa sorpresa, è risultato che le comunità sudtirolesi di lingua tedesca di Val Pusteria, Valle Isarco e Val Venosta mostravano una notevole somiglianza tra loro nella componente genetica maschile. Non si tratta, tuttavia, di gruppi matrilocali, ma anche in questo caso i dati genetici vanno visti alla luce del sistema di trasmissione dei beni e delle scelte della residenza ad esso collegate.

A partire almeno dal quattordicesimo secolo, in Sud Tirolo si è cominciato a praticare un complesso sistema di successione, denominato "maso chiuso" (*Geschlossener Hof*), che prescrive che la proprietà agricola familiare (la fattoria e le terre di famiglia, il maso appunto) rimanga indivisibile e venga ereditata dal primogenito maschio. Gli altri fratelli possono ricevere un compenso economico e spostarsi altrove per sposarsi e fondare un nuovo maso, oppure, eventualità meno frequente, rimanere nel maso come dipendenti (cfr. Pavanello 2007; Mori e Hintner 2009). La pratica del maso chiuso ha quindi spinto i figli maschi non primogeniti a sposarsi lontano dalla comunità di origine, favorendo un flusso genico di cromosomi Y tra villaggi e anche valli distinte. È questa la causa che ha probabilmente reso il "paesaggio genetico" maschile dei gruppi del Sud Tirolo più omogeneo di quanto non sia nel resto d'Europa. E, ancora una volta, il DNA mostra la sua capacità di testimoniare le regole sociali che il gruppo si è dato.

I germanofoni delle Alpi orientali tra passato e presente

Le isole linguistiche germanofone di Sappada, Sauris e Timau possono essere considerate delle comunità isolate "sorelle". Vivono in valli separate, anche se vicine (la loro distanza media è di 21 chilometri; cfr. Figura 2), ma condividono la stessa matrice

linguistica e le tradizioni folkloriche, oltre a essersi originate tutte in epoca medievale (tra l'undicesimo e il tredicesimo secolo d.C.) per opera di migranti provenienti dalle regioni austriache del Tirolo e della Carinzia. I nuclei fondatori di Sauris e Sappada furono spinti dal bisogno di sfuggire alle prevaricazioni dei signori locali che lottavano con i monaci per il controllo dei latifondi (cfr. Brunettin, 1998; Peratoner, 2002). L'origine di Timau viene associata invece alla migrazione di minatori. Chi andasse a visitare queste località e avesse modo di conoscere i suoi abitanti e comprenderne le relazioni sociali, scoprirebbe, oltre a un bisogno condiviso di mantenere viva la propria cultura, anche una vicinanza e un legame tra i membri dei differenti gruppi. Da questo punto di vista, un evento molto sentito è il pellegrinaggio a piedi che parte da Sappada e giunge al Santuario della Madonna Addolorata, nel paesino di Maria Luggau in Austria. Nato nel 1804, come voto per supplicare l'aiuto della Vergine contro la pestilenza che aveva colpito il bestiame, il pellegrinaggio si svolge tutti gli anni il terzo fine settimana di settembre.

Tuttavia, l'analisi genetica sembra mettere in luce più le differenze che le somiglianze. Cominciamo col dire che, a dispetto della comune origine, Sappada, Sauris e Timau sono molto distanti geneticamente dalle popolazioni di lingua tedesca dell'Austria. Nulla di strano. Non è altro che l'effetto del caso (ne abbiamo parlato a proposito della deriva genica), che si fa notare tanto più fortemente quanto più il nucleo fondativo di una popolazione è di piccole dimensioni; con pochi "donatori di diversità", quella esistente nella "popolazione madre" viene travasata solo parzialmente in quella "figlia".

Un risultato che poteva essere invece meno prevedibile riguarda l'entità della diversità genetica fra le tre comunità. Non tanto per il fatto che essa supera quella fra popolazioni anche molto più lontane geograficamente di quelle da noi esaminate, quanto perché, in un paragone più appropriato, surclassa quella tra i Ladini della val Badia, val di Fassa e val Gardena. In questo gioca un ruolo rilevante, ancora una volta, la piccola dimensione dei tre gruppi germanofoni (il censo varia tra i 400 abitanti di Sauris e i 1300 di Sappada) rispetto a quella ladina nel suo complesso (circa 38.000 abitanti secondo una stima del 2020), una condizione che può far sì che si creino differenze genetiche importanti tra popolazioni, anche in un tempo breve in termini evolutivi, come quello intercorso tra il loro stanziamento in epoca medievale e il presente.

Ma, per valutare meglio cosa ci raccontassero i dati, siamo ricorsi ad un procedimento di analisi un po' più sofisticato (Capocasa et al. 2013). Utilizzando dei modelli matematici messi a punto nel 1980 da John Kingman, matematico inglese noto per i suoi contributi alla teoria delle probabilità, abbiamo costruito degli scenari ipotetici e, tramite simulazioni, abbiamo stimato la struttura genetica che questi avrebbero prodotto in ciascuna popolazione. In sostanza, sono stati costruiti dei percorsi storici virtuali in cui abbiamo definito, sulla base delle informazioni a nostra disposizione, valori verosimili per il tempo trascorso a partire dalla fondazione di ciascuna popolazione, il suo trend di crescita demografica nel tempo e l'entità di eventuali processi di mescolamento. Confrontando i risultati prodotti dalla simulazione degli scenari con quelli effettivamente osservati, frutto del campionamento e del lavoro di laboratorio,

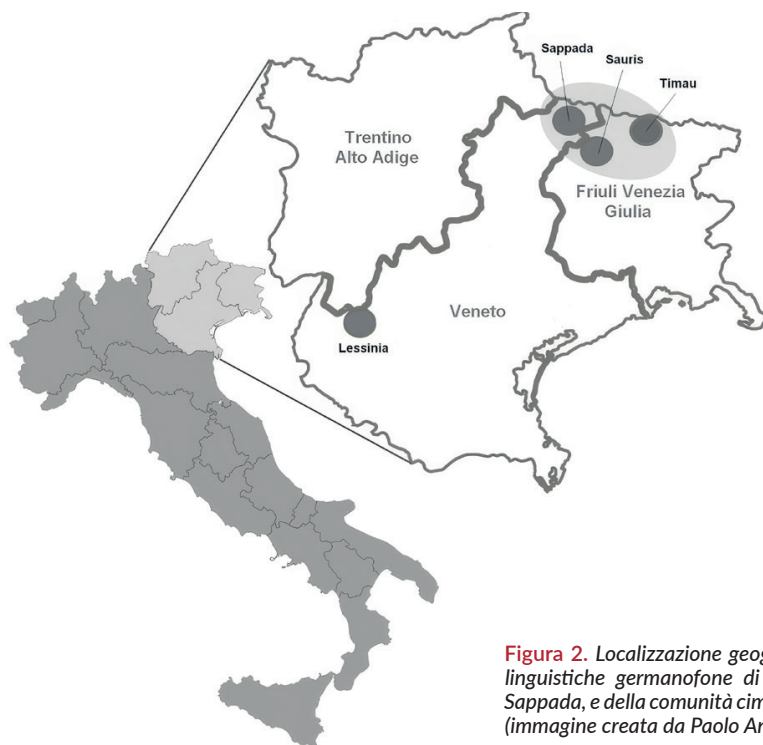


Figura 2. Localizzazione geografica delle isole linguistiche germanofone di Sauris, Timau e Sappada, e della comunità cimbra della Lessinia (immagine creata da Paolo Anagnostou).

ci siamo resi conto che per spiegare i dati empirici non era sufficiente chiamare in causa la scarsa numerosità dei gruppi. Era necessario supporre anche uno scambio genetico ridotto fra le tre comunità, inferiore rispetto a quello che ci si sarebbe potuti aspettare sulla base delle loro affinità culturali e linguistiche. In definitiva, le nostre elaborazioni suggerivano uno scenario inatteso di “isolamento tra gli isolati”.

Tutto ciò costituiva sicuramente uno spunto originale che avrebbe potuto interessare qualche buona rivista scientifica, non solo perché il contrasto fra le caratteristiche culturali e i dati genetici era un risvolto per certi versi inatteso, ma anche perché esso ci mostrava quanto il confronto tra il DNA e le lingue riuscisse a catturare aspetti del passato dei gruppi esaminati che potevano essere sottovalutati guardando semplicemente al presente. Tuttavia, convinti come eravamo (e siamo tuttora) che la storia dei gruppi umani vada vista in modo interdisciplinare, e condivisa con i “proprietari” del DNA, abbiamo voluto verificare ciò che sembravano dirci l’evidenza genetica e l’elaborazione statistica, non solo mettendo insieme le fonti storico-antropologiche (un passaggio obbligato per ogni studio che si rispetti), ma soprattutto condividendo i risultati e le interpretazioni con i partecipanti allo studio. Grazie agli incontri e alle loro testimonianze, ci siamo convinti che l’idea di una “etnicità locale”, ovvero la prevalenza nei germanofoni del senso di appartenenza (basato su caratteristiche come cultura, lingua e tradizioni) alle singole comunità piuttosto che al loro insieme (Capocasa et al. 2013), non era solamente frutto di una lettura sbrigativa dei dati,

ma corrispondeva al “sentire comune” e alle conoscenze tramandate su come si erano sviluppati nel tempo i rapporti tra Sappadini, Saurani e Timavesi. In quei momenti è stato bello sentirsi non più come persone estranee alle comunità e alla loro storia, guidate da un freddo interesse accademico, ma come esseri umani che erano stati in grado, partendo da piccoli indizi, di illuminare la storia di altri esseri umani e di dividerla appieno con loro.

Gli Arbëreshë: isolamento, lingua e territorio

Il caso studio che vi abbiamo appena raccontato ci mostra quanto l'isolamento possa influenzare la struttura genetica, portando a una notevole differenziazione, perfino tra gruppi umani vicini geograficamente e affini storicamente e culturalmente. Ma le cose a volte vanno in altro modo, come suggeriscono le ricerche condotte sugli Arbëreshë, gli Albanesi d'Italia (vedi il contributo di N. Bavasso, questo volume). In questo caso, abbiamo a che fare con un gruppo di dimensioni maggiori rispetto ai germanofoni (si stima che i parlanti siano circa 100.000), distribuiti in circa 50 comuni dell'Italia meridionale e insulare, prevalentemente in Calabria e Sicilia (cfr. Toso 2006). Nonostante la comune origine indoeuropea, la lingua Arbëreshë e quella albanese da cui deriva, differiscono sensibilmente dalla nostra per la fonetica e la grammatica, in misura anche maggiore rispetto alle lingue germaniche e a quelle di altre minoranze linguistiche come Occitani o Francoprovenzali. Secondo le fonti storiche, i nuclei originari sarebbero arrivati in Italia grazie a una serie di ondate migratorie, tra il XV e il XVIII secolo, sotto la spinta delle persecuzioni e dell'islamizzazione forzata perpetrate dagli Ottomani. Ancora oggi, la persistenza di antichi elementi culturali, folklorici e religiosi negli Arbëreshë indica il mantenimento di un forte senso di comune identità.

Per le conoscenze sulla loro genetica siamo debitori a Davide Pettener e ai suoi colleghi dell'Università di Bologna, che studiano da anni gruppi come quelli dell'area del Pollino, in Calabria, e di Piana degli Albanesi e Contessa Entellina, in Sicilia. La zona di insediamento dei due gruppi differisce in modo sostanziale: un territorio caratterizzato da forti barriere geografiche legate ai rilievi montuosi e collinari per i primi, un territorio più aperto e pianeggiante per i secondi. Ma anche le caratteristiche genetiche del cromosoma Y sono tutt'altro che simili (cfr. Sarno et al. 2016). Gli Arbëreshë di Calabria mostrano un marcato differenziamento rispetto alle popolazioni italiane e una forte affinità con le popolazioni della madrepatria, in particolare con quelle della zona meridionale dell'Albania, i cosiddetti “Toschi”. Al contrario, il segnale di somiglianza genetica con gli attuali Albanesi non è stato osservato negli Arbëreshë di Sicilia, mentre la loro struttura genetica testimonia di uno scambio genetico con le comunità limitrofe. In definitiva, solamente gli Albanesi di Calabria sembrano essere riusciti a mantenere un segnale importante dell'identità originaria, fino a costituire una sorta di colonia in cui si sono potuti conservare importanti elementi, non solo culturali e religiosi, ma anche biologici, del gruppo originario. Per certi versi, questo sarebbe stato probabilmente più difficoltoso nell'Albania sottoposta alla dominazione ottomana.

Oltre che servire allo studio delle relazioni tra comunità locali e gruppi parentali, questi risultati possono essere letti in un'altra prospettiva. Abbiamo già insistito sul fatto che i fattori culturali e geografici possono determinare un isolamento genetico. Ma è lecito chiedersi se possa avere un effetto maggiore sulla struttura genetica vivere lontano dagli altri su una montagna, o parlare una lingua che non viene compresa dalle popolazioni vicine. Ovviamente, visto che l'entità delle differenze linguistiche e delle barriere geografiche può variare da un caso ad un altro, non possiamo avere una risposta che valga per tutti i casi. Quello degli Arbëreshë si presta bene per entrare in questo argomento, visto che è possibile pesare in qualche misura l'effetto di geografia e cultura confrontando i gruppi calabresi con quelli siciliani. Questo non accade, invece, nei gruppi alpini germanofoni, dove i due fattori agiscono insieme. Quanto ai Croati del Molise e ai Grecanici nel Salento in Puglia, che vivono in un territorio privo di vere e proprie barriere geografiche, gli ostacoli al mescolamento sono solamente di tipo linguistico.

Stando a quanto racconta il DNA, negli Arbëreshë di Sicilia il solo isolamento linguistico non è stato sufficiente a produrre effetti marcati sulla struttura genetica. Mettendola in termini geografici, la lingua (e gli aspetti culturali ad essa connessi) non ha rappresentato un confine invalicabile, anche perché in questo, come in altri casi, il gruppo minoritario ha cominciato col tempo a praticare sempre più il bilinguismo. Per creare una vera e propria barriera matrimoniale rispetto ai gruppi vicini è stato necessario, come illustrano i risultati ottenuti per la comunità calabrese, anche un concomitante isolamento di tipo geografico. Insomma, è l'unione (tra geografia e cultura) che fa la forza (dell'isolamento). Almeno per gli Arbëreshë.

La minoranza linguistica dei Greci di Calabria

Tra le diverse minoranze etnico-linguistiche tutelate dalla legge italiana (legge n. 482 del 1999), le comunità dei Greci di Calabria rappresentano una singolare e interessantissima realtà. La provenienza e l'origine di queste popolazioni sono argomenti ancora oggi dibattuti, e attualmente le principali ipotesi linguistiche riguardano, da una parte, quella che fa risalire l'origine dei Greci di Calabria alla colonizzazione magnogreca del Sud Italia (cfr. Rohlfs 1974), e, dall'altra, quella che vede in queste minoranze l'eredità della successiva dominazione Bizantina (cfr. Morosi 1870; Alessio 1934; Battisti 1933).

Il carattere fortemente arcaico di molti grecismi lessicali aspromontani, unitamente alla loro attuale assenza in tutti i dialetti della Grecia, sembrerebbe supportare la prima ipotesi, sebbene non permetta di escludere la derivazione di questi elementi da migrazioni anche successive rispetto alla prima colonizzazione greca, da parte di popolazioni provenienti a loro volta da aree marginali della Grecia (cfr. Trumper et al. 2000).

Teorie linguistiche più recenti suggeriscono ipotesi più concilianti (Mosino 1988; Fanciullo 2000) che, pur non escludendo la continuità con il greco antico, valutano anche l'importanza di contatti linguistici avvenuti in epoche successive, come risultato delle continue migrazioni che nel corso dei secoli hanno caratterizzato queste regioni.

I risultati emersi da un recente studio condotto sull'eredità genetica delle popolazioni dell'Italia meridionale (Sarno et al. 2017), hanno suggerito come la minoranza greca della Calabria, oltre a differenziarsi geneticamente dalle altre popolazioni del Sud Italia, dimostrando un certo grado di isolamento, non presenti nel suo patrimonio genetico la componente tipica dei Balcani continentali, osservata invece per esempio nelle minoranze etnolinguistiche di lingua albanese (Arbëreshë) ed associata ai flussi migratori che interessarono i Balcani in epoca medioevale. Al contrario, le popolazioni attuali del Sud Italia, comprese le minoranze di lingua greca, sono risultate geneticamente più affini alle isole greche e mediterranee di Creta, Dodecaneso e Cipro, suggerendo un possibile substrato genetico comune. Tale evidenza, dunque, renderebbe plausibile l'arrivo degli antenati degli attuali Greci di Calabria in un'epoca precedente a quella medioevale, nonostante, anche in questo caso, non si possa escludere un arrivo più recente da aree geograficamente marginali che risentirono meno del flusso genico che interessò invece la parte continentale della Grecia.

In questo contesto, il differenziamento genetico osservato per le comunità grecofone di Calabria rispetto alle altre popolazioni del Sud Italia, presumibilmente legato all'isolamento geografico oltre che alle differenze linguistiche, potrebbe avere favorito l'azione della deriva genetica attraverso la fissazione (o perdita) casuale di parti specifiche del background genetico originale.

Al fine di comprendere meglio la storia e la struttura genetica della minoranza etnico-linguistica greca di Calabria, un ulteriore studio (Sarno et al. 2021) ha analizzato un maggior numero di marcatori genomici (~700.000 SNPs autosomici) in 150 individui provenienti da 11 centri aspromontani e da diversi comuni del Sud Italia, ampliando il dataset precedentemente analizzato, sia in termini numerici che di nuove popolazioni rappresentative dell'area considerata. Il progressivo restringimento dell'area grecofona calabrese, iniziato con il declino politico dell'Impero bizantino, e proseguito nel corso dei secoli fino all'azione di "italianizzazione" operata durante il ventennio fascista, ha visto via via ridursi il numero di parlanti greco. Se fino al XIII secolo, infatti, queste regioni furono caratterizzate da una grecità linguistica e culturale compatta, oggi il greco continua ad essere parlato soltanto in alcuni centri abitati, che costituiscono l'odierna isola ellenofona della Calabria. L'indagine svolta dal Violi nel 2006 sulla consistenza linguistica greca in Calabria, individua come comuni con la più alta percentuale di abitanti di lingua greca Roghudi (35.6%), Galliciano (25%) e Condofuri (22%), centri situati nelle zone più interne e di difficile accesso (Rohlf, 1974; Violi, 2006).

Nell'ampio confronto con la variabilità genetica odierna, il nuovo studio, oltre a confermare la presenza nel Sud Italia, rispetto al Nord Italia e all'Europa continentale, di un substrato genetico comune, già definito in precedenza come "*Mediterranean genetic continuum*", ha mostrato un chiaro differenziamento delle popolazioni aspromontane e grecofone dal resto del Sud Italia (Benevento, Castrovillari e Catanzaro) (Figura 3). Le analisi sulla diversità intra-popolazionistica, esaminata misurando il livello di consanguineità, l'estensione delle regioni di omozigotità e l'entità della condivisione genomica, hanno infatti confermato livelli più elevati di isolamento genetico per le popolazioni dell'Aspromonte rispetto agli altri gruppi limitrofi dell'Italia meridionale, identificando

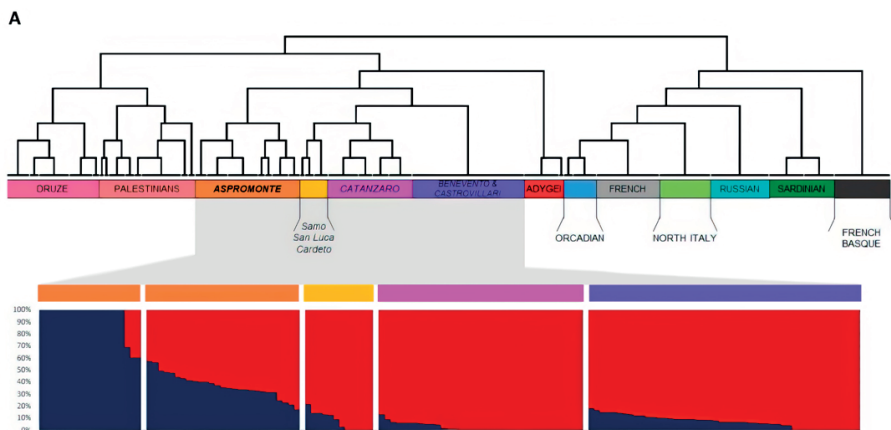


Figura 3. Suddivisione della variabilità genomica in gruppi di popolazioni omogenee; nell'ingrandimento è riportato il dettaglio delle due diverse componenti genetiche (rossa comune in tutto il sud Italia; blu privata e specifica dei comuni più isolati e interni del Parco nazionale dell'Aspromonte) (immagine creata da Stefania Sarno).

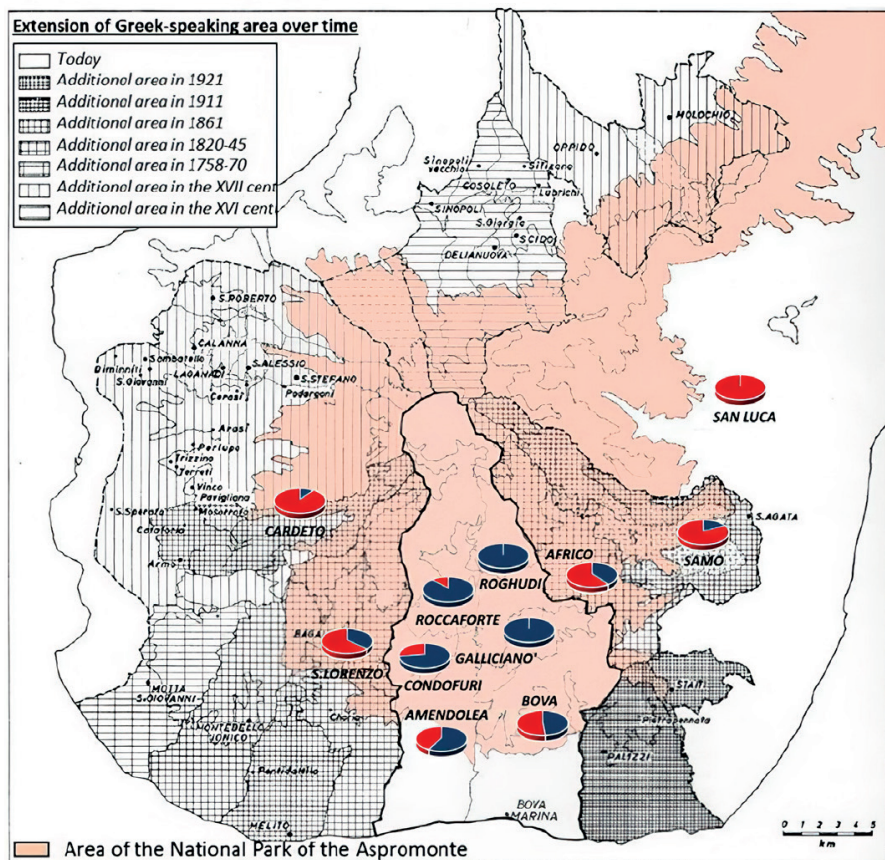


Figura 4. Variabilità temporale dell'estensione dell'area abitata dai Greci di Calabria e distribuzione delle due componenti ancestrali (cortesia Stefania Sarno).

inoltre una componente genetica ancestrale, che raggiunge le frequenze più elevate nei gruppi dell'Aspromonte (100% Roghudi e Gallicianò, 88% Roccaforte Del Greco, 73 % Condofuri) che parlano ancora greco (Figura 4). Le comunità che mostrano i maggiori segni di isolamento genetico (Roghudi, Gallicianò, Condofuri e Roccaforte del Greco) sono anche quelle localizzate nelle aree più impervie dell'Aspromonte, e che conservano ancora allo stesso tempo un certo numero di grecofoni.

Precedenti indagini sull'antico patrimonio genetico dell'Italia meridionale hanno evidenziato contributi che collegano l'Italia meridionale e le isole greche del Mediterraneo con l'Anatolia e il Caucaso, risalenti ad eventi migratori avvenuti durante il Neolitico e l'Età del Bronzo, in cui il Mediterraneo ha rappresentato un crocevia preferenziale. In particolare, mentre l'espansione degli agricoltori neolitici anatolici ha avuto un impatto significativo su tutta la Penisola, sono stati osservati contributi differenziali durante l'età del Bronzo per l'Italia meridionale rispetto al centro e nord Italia. Infatti, mentre il contributo migratorio associato all'espansione attraverso l'Europa continentale di popolazioni con ascendenza steppica (Yamnaya) è maggiore nel Nord Italia (~ 27%), il pool genico dell'Italia meridionale è invece caratterizzato da una componente correlata a popolazioni del Caucaso (Hunter-Gatherers del Caucaso - CHG), più frequente nel Sud Italia e con i valori più alti (~ 29%) osservati nelle popolazioni dell'Aspromonte. Inoltre, le stesse fonti ancestrali non steppiche nel Sud Italia sono equamente condivise sia dalle attuali popolazioni "aperte" di Benevento, Castrovillari e Catanzaro, sia dalle comunità geograficamente e linguisticamente isolate dell'area montana dell'Aspromonte, evidenziando un background genetico comune piuttosto antico, probabilmente antecedente alle ipotesi linguistiche originariamente suggerite sui tempi di formazione della lingua greca nell'Italia meridionale.

E' possibile quindi ipotizzare che la continuità genetica tra le popolazioni dell'Italia meridionale e gli altri gruppi del Mediterraneo, sia riferibile a eventi neolitici e post-neolitici, e possa essere stata successivamente mantenuta, e in alcuni casi rafforzata, da flussi genici continui attraverso le migrazioni di popoli di lingua greca in epoca classica (Magna Grecia) e/o in epoca bizantina e successiva, seguendo un modello di elevata mobilità, caratterizzata da continui scambi culturali e genetici nel tempo.

In questo panorama, le minoranze etnolinguistiche dei Greci di Calabria possono essere interpretate come un "relicto" genetico di un'area più vasta di influenza greca, che, in virtù dell'isolamento geografico, ha preservato ed evoluto una varietà unica di greco che è sopravvissuta attraverso i secoli nelle montagne dell'Aspromonte arrivando fino a noi.

La Sardegna: un microcosmo nel mar Mediterraneo

Tra le regioni italiane ed europee, la Sardegna si distingue per la sua lingua, classificata tra le lingue neolatine ma unica per molti aspetti, caratterizzata da numerose varianti che sono state individuate da diversi ricercatori (ad es. Contini, 1979; Blasco Ferrer, 1984; Lupinu et al. 2007; Toso, 2012).

Oltre alla sua peculiarità linguistica, la Sardegna rappresenta un osservatorio ideale per lo studio della genetica delle popolazioni umane. I gruppi isolati hanno infatti sempre suscitato un grande interesse poiché la loro particolare struttura genetica li rende una fonte ideale per lo studio dei fenomeni evolutivi e per la caratterizzazione dei tratti e delle patologie a base genetica (cfr. Vona e Calò 2006). Le popolazioni sarde sono caratterizzate da frequenze alleliche e aplotipiche esclusive che le rendono uniche nel panorama italiano ed europeo, come conseguenza dei fattori evolutivi e storici che hanno agito nel tempo sulla loro struttura genetica e che hanno spesso causato anche una considerevole eterogeneità interna per la presenza di piccoli isolati.

Ma quali sono questi fattori evolutivi e come hanno agito sulla popolazione?

Si può ritenere che abbia giocato un ruolo determinante la ridotta densità della popolazione sarda, attualmente di soli 65,2 ab/kmq, ma che nel passato ha registrato valori molto più bassi (12 ab/kmq sino al 1600), con frequenti decrementi di popolazione (oltre il 50%) andando ancora più indietro nel tempo, nel Trecento e Quattrocento, dovuti a severe epidemie e carestie. In questo modo si sarebbero determinati dei “colli di bottiglia” (Sanna 2006), cioè rapidi e imponenti riduzioni della popolazione, che hanno eliminato o diffuso in modo casuale alcune varianti genetiche, grazie anche all’isolamento geografico e/o linguistico di alcuni villaggi.

L’eterogeneità, inoltre, può essere messa in relazione in parte all’endemia malarica, distribuita in modo non uniforme nell’isola. La selezione naturale ha favorito, infatti, la diffusione di alcune varianti geniche, come quelle della β -talassemia, del deficit di G6PD (glucosio-6-fosfato deidrogenasi), di alcuni alleli del gene NOS (ossido nitrico sintasi) che conferiscono ai loro portatori una protezione nei confronti di questa malattia infettiva. Un ruolo altrettanto importante va assegnato alla fluttuazione casuale delle frequenze alleliche, ossia alla deriva genetica casuale, che è stata probabilmente la principale fonte della diversità sarda e si è andata ad aggiungere alla limitata mobilità riproduttiva con conseguente isolamento delle comunità e possibili effetti del fondatore.

In realtà tale eterogeneità interna, dibattuta in campo scientifico, la si è riscontrata in modo marcato confrontando le diverse aree linguistiche della Sardegna e analizzando i singoli isolati genetici, ma non risulta più evidente quando si confrontano le principali macro-regioni dell’isola (Cappello et al. 1996; Vona e Calò, 2006; Chiang et al. 2018).

Ma quando e da dove hanno avuto origine i Sardi?

La prima presenza umana in Sardegna risalirebbe al Paleolitico inferiore, come testimonia il ritrovamento di manufatti di cultura clactoniana nel nord dell’Isola (Sanna, 2006). Tuttavia, il reperto osseo umano più antico della grotta Corbeddu (Olivena) è stato datato circa 20.000 anni fa. Altri ritrovamenti indicano una presenza stabile dell’uomo in Sardegna dal Mesolitico (9000-10000 anni fa). La continuità della presenza umana è ben documentata in tutta l’isola a partire dal Neolitico. In base ai dati paleontologici, culturali e genetici è verosimile ritenere che i Sardi odierni derivino da gruppi umani risalenti al Paleolitico superiore e al Mesolitico (cfr. Sanna 2006).

Una famosa citazione, erroneamente attribuita a Grazia Deledda, recita “Noi siamo spagnoli, africani, fenici, cartaginesi, romani, arabi, pisani, bizantini, piemontesi [...]”

Noi siamo Sardi”, quasi a richiamare le antiche origini e le contaminazioni del popolo sardo, che abita da sempre una terra di conquista e di incontro tra i popoli.

Ma quanto del retaggio di queste invasioni ritroviamo nel DNA dei Sardi?

La popolazione sarda attuale risulta geneticamente molto simile ai primi agricoltori del Neolitico, suggerendo una diretta discendenza da popolazioni di provenienza medio-orientale. L'isolamento geografico e culturale avrebbe poi limitato ulteriori mescolamenti genetici, conservando il DNA originario e preservandolo dalle successive invasioni e contaminazioni.

L'origine neolitica dei Sardi è però una questione ancora dibattuta in ambiente scientifico. La sopracitata ipotesi mesolitica sembra in effetti ricevere supporto dall'analisi del DNA antico, mentre i marcatori a eredità uniparentale, come il DNA mitocondriale, sembrano escludere una origine esclusivamente neolitica del genoma sardo (Modi et al. 2017). L'analisi del genoma mitocondriale ha infatti confermato la presenza di DNA mesolitico nella popolazione sarda attuale, e anche la presenza di linee mitocondriali che hanno precursori genetici sia nel Vicino Oriente sia nell'Europa Occidentale (K1a2d e U5b1i1), suggerendo che i primi abitanti della Sardegna provenivano da differenti regioni geografiche del Mediterraneo.

Anche i dati sul cromosoma Y sembrano indicare un'origine mesolitica, se non addirittura paleolitica, dei Sardi. La diffusione di una particolare mutazione del cromosoma Y, indicata con la sigla M26 ed estremamente diffusa in Sardegna (frequenze che raggiungono il 40-45%), avvalorava l'ipotesi paleolitica. Tracce evidenti dell'M26 si ritrovano anche nella penisola Iberica, nei Pirenei e nell'Europa occidentale, ma tale mutazione non è stata rinvenuta nel Medio Oriente. Recenti studi sull'intero genoma propendono per un popolamento dell'isola già dal Mesolitico da parte di popolazioni provenienti dai rifugi glaciali della penisola iberica, ipotesi supportata da una certa affinità genetica e toponimica con la popolazione basca (Chiang et al. 2018).

Nel suo insieme, quindi, la Sardegna mostrerebbe un'elevata componente neolitica, oltre ad una componente preneolitica di cacciatori-raccoglitori. Sarebbero le aree interne più isolate a conservare un più accentuato contributo della componente cacciatori-raccoglitori non legata a recenti migrazioni, ma preesistente all'arrivo dei Neolitici (cfr. *ibid.*).

Anche le influenze neolitiche recenti sono tuttora oggetto di discussione. Infatti, se alcuni studi sull'intero genoma (Marcus et al. 2020) sostengono un lungo isolamento dal Neolitico medio al periodo nuragico senza flussi genici evidenti, altre ricerche, al contrario, hanno osservato nel genoma sardo tracce più recenti di popolazioni delle Steppe del Ponto e del Caspio e di antenati nord-africani, descrivendo la Sardegna come un crocevia di diversi flussi genici (Fernandes et al. 2020).

In definitiva, la Sardegna può essere considerata una potenziale riserva di caratteristiche genetiche delle popolazioni antiche, che si sono diffuse grazie a fenomeni migratori dell'intera area euro-mediterranea, le quali si sono perse nelle popolazioni europee attuali. Le possibili influenze delle varie popolazioni riconoscibili nel genoma sardo si sono combinate, dando vita ad un *unicum* particolare per effetto dei fattori microevolutivi legati all'isolamento geografico, linguistico e culturale.

Carloforte: una comunità alloglotta nell'isola di Sardegna

Carloforte è l'unico paese abitato della piccola isola di San Pietro, che si trova al largo della costa sud-occidentale della Sardegna. Per capire appieno la peculiarità dell'isola e degli abitanti di Carloforte è necessario raccontarne la storia dalla sua fondazione.

La città fu fondata nel 1738, quando un gruppo di 467 persone si stabilì nell'isola (cfr. Toso, 2020). La maggior parte di esse (388) provenivano dall'isola di Tabarka (Tunisia) (Figura 5) e discendevano da migranti liguri emigrati in gran parte da Genova Pegli (a Ponente rispetto al centro urbano di Genova) che vi si recarono intorno al 1540 per gestire in primis una proficua attività di commercio di corallo.

All'inizio del XVIII secolo, l'impoverimento delle barriere coralline, da cui dipendeva l'economia della comunità, unitamente all'inasprimento dei rapporti con il governo di Tunisi e di Algeri, spinsero alcuni membri della comunità ad abbandonare Tabarka per tentare la fortuna nell'allora deserta isola di San Pietro. Fu così fondata la città di Carloforte, denominata in questo modo proprio per rendere omaggio a re Carlo Emanuele III di Savoia che concesse loro il permesso di colonizzare l'isola (Vallebona, 1974).

La popolazione di Carloforte è stata al centro di diversi studi da parte della comunità scientifica per le sue caratteristiche antropologiche, demografiche, linguistiche e biomediche (cfr. Robledo et al. 2012).

A causa delle barriere geografiche e culturali, la città ha mantenuto per lungo tempo una forte componente identitaria, rimanendo in costante contatto con Genova. Basti pensare che i Carlofortini ancora oggi non parlano la lingua sarda, ma il dialetto originario degli antenati pegliesi e costituiscono una comunità alloglotta in territorio sardo. Tale barriera linguistica può aver ostacolato il libero scambio con le popolazioni sarde limitrofe, pur essendo stato il genovese lingua di commercio nei porti fino all'Ottocento (cfr. Autelli e Caria, questo volume).

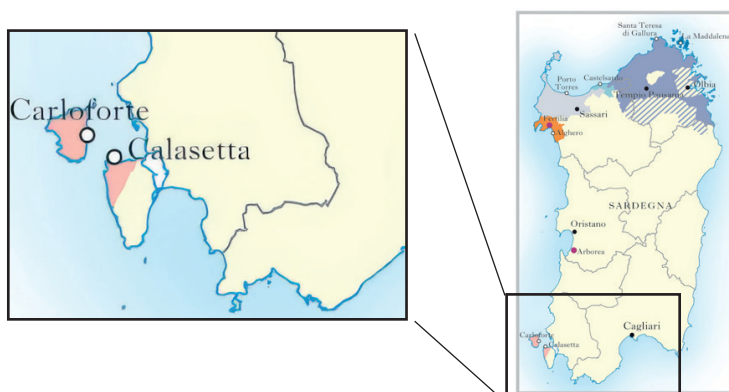


Figura 5. Distribuzione della parlata tabarchina in Sardegna (da Treccani^a).

^a https://static.treccani.it/export/sites/default/magazine/lingua_italiana/pdf/EncItCartaMinoranze.pdf

Fin dalla fondazione di Carloforte, la popolazione si caratterizza per una elevata frequenza di matrimoni endogamici, cioè all'interno della comunità, e consanguinei, all'interno quindi della cerchia familiare. Solo verso la metà del '900 si assiste ad una maggiore apertura verso le popolazioni sarde (cfr. Vona et al. 1996) con un incremento dei matrimoni esogamici.

L'isolamento potrebbe spiegare anche la diffusione di una patologia genetica rara, una particolare forma di miopia, che a Carloforte presenta un'alta incidenza, mentre è pressoché assente nel resto della Sardegna. Si è ipotizzato che fra gli individui fondatori fosse presente il gene mutante per tale patologia che per effetto dell'isolamento, degli elevati tassi di endogamia e consanguineità ha potuto diffondersi e raggiungere frequenze apprezzabili.

Per quanto riguarda la struttura genetica, la popolazione di Carloforte si presenta come un'isola nell'isola, mostrando caratteristiche proprie. Importanti evidenze sono emerse con l'analisi dei marcatori uniparentali. L'analisi del cromosoma Y (Robledo et al. 2012) ha mostrato come la popolazione di Carloforte presenti profonde differenze con la popolazione sarda. Per esempio, la mutazione M26, che in Sardegna ha una frequenza media del 40%, a Carloforte ha un'incidenza del 2%. Inoltre, i Tabarchini di Carloforte non mostrano una particolare affinità genetica con le popolazioni italiane e del Mediterraneo. Questo potrebbe essere dovuto agli effetti della deriva genetica, dal momento che il piccolo gruppo di fondatori avrebbe potuto portare nell'isola di San Pietro solo una porzione ridotta della variabilità genetica della popolazione ligure.

Il DNA mitocondriale ha dato risultati ancora più interessanti poiché è stato possibile analizzare due tipi di campioni. Un campione era costituito da individui nati e residenti a Carloforte da almeno tre generazioni, mentre l'altro campione è stato costituito selezionando gli individui in base alla loro linea di discendenza dai fondatori. Poiché il mtDNA si trasmette per intero attraverso la linea femminile, ci si poteva aspettare che, tralasciando eventuali mutazioni casuali, il mtDNA analizzato dovesse essere esattamente quello dei fondatori (cfr. Robledo et al. 2012). I due campioni si sono rivelati notevolmente differenti; infatti, il campione carlofortino diretto discendente dei fondatori è risultato isolato geneticamente da tutte le altre popolazioni, con una lieve similarità genetica con le popolazioni africane, mentre il campione attuale, pur confermando una stretta prossimità con la popolazione italiana, ha mostrato anche una certa affinità con diverse popolazioni sarde. Questi differenti risultati non devono essere visti come contraddittori, ma essi sono il frutto dei diversi periodi temporali su cui i campioni ci danno informazioni; quello dei fondatori ci rivela quale fosse il DNA dei primi abitanti dell'isola, mentre il campione attuale ci mostra come la popolazione si è evoluta nel tempo e come il suo DNA sia stato modellato dalle migrazioni e dal recente flusso genico, principalmente dalla vicina Sardegna, come ci confermano i dati demografici (cfr. Autelli e Caria, in stampa).

La vicinanza genetica riscontrata tra la popolazione di Carloforte e le popolazioni del nord Africa, fra cui la Tunisia, potrebbe significare che fra i migranti pegliesi e gli individui autoctoni di Tabarka vi siano state delle unioni che hanno apportato un contributo al pool genico della colonia pegliese da cui discendono gli individui

fondatori di Carloforte. È degno di nota constatare che questo dato non era emerso attraverso l'analisi del cromosoma Y. Quindi, verosimilmente, attesta un diverso comportamento matrimoniale durante la permanenza a Tabarka. Con grande probabilità non vi è stato un libero scambio tra Pegliesi e Tabarchini, ma possiamo ipotizzare che alcune donne tabarchine siano state inglobate nella comunità Pegliese, apportando il loro contributo al pool genico dei Carlofortini.

Contaminazioni genetiche legate a fenomeni migratori sono evidenziate dall'analisi del DNA, che ha mostrato come in realtà l'isolamento dei Carlofortini sia stato nel tempo mitigato da contatti con popolazioni provenienti dalla Liguria, dalla Campania e dall'isola di Tabarka. Per questo motivo Carloforte mostra un'attenuazione dei segnali tipici dell'isolamento, come ad esempio l'incremento dei matrimoni esogamici, i livelli di omozigosità o le distanze genetiche con le popolazioni italiane (Anagnostou et al. 2017; Capocasa et al. 2014), quando viene confrontata con altri isolati genetici presenti nel territorio nazionale.

In conclusione, Carloforte rappresenta un ottimo esempio di come le barriere linguistiche e culturali possono determinare un certo grado di isolamento genetico, esattamente come fanno le barriere geografiche. Tuttavia, dal momento che gli isolati genetici differiscono tra loro per diversi parametri, come il numero di fondatori, il tempo trascorso dalla fondazione e il differente grado di isolamento in termini di migrazioni, e quindi di flussi genetici, solo un approccio multidisciplinare potrà consentire una migliore comprensione della storia che ha determinato la struttura genetica della popolazione di Carloforte.

Italia, un patrimonio di diversità

Dopo aver messo a fuoco le caratteristiche generali della struttura genetica delle popolazioni italiane e descritto alcuni casi studio che spaziano da sud a nord e alle isole, è giunto il momento di provare a dipingere un quadro complessivo. Attingendo anche a quanto detto nel capitolo precedente, emerge chiaramente quello che può essere considerato l'aspetto distintivo del nostro Paese: la ricchezza delle lingue parlate, delle testimonianze storiche e culturali e, ovviamente, del DNA. Ma, per quanto questo sia già molto, in realtà non è ancora tutto (cfr. Nazari et al. 2023).

Allargando lo sguardo all'ambiente, scopriamo che il nostro Paese ospita una serie di habitat molto eterogenei per altitudine, temperatura, precipitazioni - dalle tundre Alpine alle rigogliose aree del mediterraneo meridionale, da zone umide ad altre decisamente aride - che creano le condizioni per la presenza di molte specie biologiche. La biodiversità animale e vegetale del nostro territorio è, infatti, tra le maggiori a livello continentale. L'Italia ospita una vasta gamma di piante, molte delle quali si trovano solo in specifiche regioni, dando luogo a quelli che vengono definiti "endemismi", non di rado nelle zone alpine ed appenniniche. Numerose sono le specie di mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci, con la Sicilia e la Sardegna che si distinguono

per la varietà della loro fauna. La costa italiana è notevolmente estesa, e i mari che la bagnano ospitano una grande varietà di pesci, molluschi, crostacei e coralli.

Sarebbe un errore pensare che gli umani non abbiano dovuto fare sin dalla preistoria i conti, nel bene e nel male, con questa straordinaria varietà ambientale. Nelle zone ecologicamente più differenziate, come quelle appartenenti alle zone bioclimatiche temperate (le più settentrionali e quelle di elevata altitudine) e altre caratterizzate da un clima mediterraneo, spinte adattative differenti hanno dato un ulteriore contributo alla diversità del pool genetico delle popolazioni (cfr. Parolo et al. 2015; Sazzini et al. 2016; Anagnostou et al. 2022). Tra queste vanno considerate quelle legate alla risposta immunitaria a microrganismi patogeni responsabili di importanti malattie, come la peste, il colera, il vaiolo e la malaria, a cui vanno aggiunti anche i micobatteri responsabili della tubercolosi e della lebbra. Rilevanti differenze genetiche tra le popolazioni italiane sembrano riguardare altre basilari funzioni biologiche, quali il metabolismo del tessuto adiposo, la produzione di calore corporeo e i processi di termoregolazione, nonché le risposte cellulari al rilascio di insulina. È importante notare che l'incidenza disomogenea di varianti adattative sembra avere implicazioni anche per le differenze a livello geografico nella suscettibilità rispetto a condizioni patologiche di grande impatto epidemiologico, quali il diabete, l'ipercolesterolemia e le coronaropatie.

Passando a un registro più leggero, è interessante notare come la diversità vegetale e animale possa essere considerata tra i motivi che sono alla base della straordinaria ricchezza delle tradizioni gastronomiche del nostro Paese. L'eterogeneità di climi, terreni ed ecosistemi ha favorito l'evoluzione di una vasta gamma di piante e animali, da molti dei quali, soprattutto grazie all'uso di coltivazioni e allevamenti, vengono ricavati ingredienti fondamentali nella cucina locale. Ad esempio, le olive e l'olio d'oliva sono ampiamente utilizzati nelle abitudini alimentari del sud, mentre il nord è noto per il burro e i formaggi. La presenza di specie di bovini, suini e ovini ha favorito il fiorire di un ampio repertorio di piatti tipici. Nel corso del tempo, ogni regione italiana ha sviluppato le proprie tradizioni, basate sull'uso sapiente degli ingredienti locali e delle varietà vegetali e animali specifiche di ciascuna area. A dimostrazione di come la distribuzione della fauna italiana possa giocare un ruolo in questo senso, possiamo citare, lungo un asse nord-sud: il prosciutto di Parma, la bistecca fiorentina, il pecorino sardo e i piatti a base di pesce della costa mediterranea. Le migrazioni e le influenze culturali che hanno attraversato il nostro territorio, hanno portato alla loro mescolanza, contribuendo ulteriormente alla diversità gastronomica all'interno del paese.

Anche per questo aspetto, va sottolineato il contributo delle minoranze linguistiche. Come verrà descritto in maggior dettaglio nel capitolo "Il cibo è importante", la loro cucina, pur caratterizzandosi come semplice e frugale, introduce preparazioni e sapori che derivano da altre abitudini culinarie, come quelle germaniche, slave o albanesi, o che invece si sono sviluppate anche in funzione della valorizzazione delle risorse alimentari locali. In definitiva, l'impronta "esotica" che alcune tradizioni alimentari delle minoranze linguistiche portano con sé è probabilmente più riconoscibile di quella che potremmo trovare nel loro DNA.

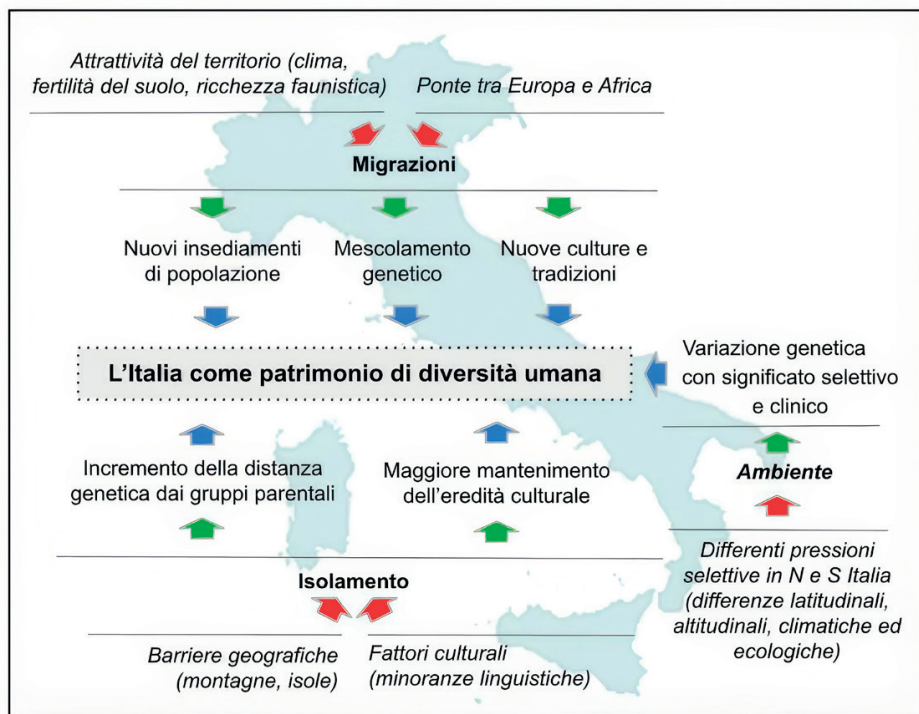


Figura 6. L'azione combinata di migrazioni, isolamento, sia genetico sia culturale, e pressioni selettive ha reso l'Italia un patrimonio di diversità umana.

A questo punto, qualcuno si starà chiedendo se tutta questa enfasi sulla diversità sia giustificata, o se magari possa essere meglio spesa per altri Paesi europei. In realtà, guardando una cartina geografica, possiamo renderci conto che l'Italia è unica sia per la sua conformazione, sia per la posizione: si presenta come una vasta e lunga striscia di terra al centro del Mar Mediterraneo, con due grandi zattere (Sicilia e Sardegna, le più grandi isole del Mediterraneo) che si affacciano sul Maghreb e sull'Europa occidentale, ed è fiancheggiata dai Balcani e dalla penisola ellenica a est e dalla penisola iberica a ovest. Sembra il relitto di un antico e immenso ponte sospeso tra l'Europa centrale e il nord Africa e le coste orientali e occidentali del vecchio continente. Nemmeno la Spagna e la Grecia, che pure sono proiettate dall'Europa verso l'Africa, possono vantare la stessa gamma di contatti via terra e affacci costieri e la stessa estensione latitudinale. Così come nessun altro Paese europeo possiede una diversità, al tempo stesso climatica, ecologica e altitudinale, che sia paragonabile a quella italiana. Queste condizioni hanno avuto un riflesso nei processi antichi e recenti di popolamento umano, rendendo il nostro territorio una zona di convergenza e mescolamento tra popoli provenienti dall'Europa e dall'Africa. L'insieme di queste dinamiche ha lasciato dei segni forti ed evidenti sulla struttura genetica delle popolazioni italiane, contribuendo in misura significativa a modellare la loro struttura genetica. In tutto questo risalta la storia particolare delle nostre minoranze linguistiche.

Come abbiamo visto, fenomeni locali di isolamento hanno determinato, a lungo andare, una notevole differenziazione delle comunità alloglotte non solo dai nuovi “vicini di casa”, ma spesso anche dai gruppi da cui si erano originati.

In definitiva, diverse forze hanno guidato la nostra storia sin dall’antichità e plasmato il presente (Figura 6): le migrazioni di gruppi provenienti da aree anche molto distanti, che hanno interessato larga parte del territorio; l’isolamento matrimoniale, facilitato dalla diversità culturale e dall’insediamento in zone difficilmente accessibili, che in alcuni casi ha permesso di conservare contributi genetici e linguistici antichi; la selezione naturale, che ha agito favorendo la diffusione di caratteri adattivi la cui distribuzione rispecchia la spiccata eterogeneità ambientale del territorio. Combinandosi tra loro, questi fattori hanno contribuito a fare dell’Italia e delle sue popolazioni un caso unico per la ricchezza biologica e culturale, un vero e proprio patrimonio di diversità umana.

Contributo degli autori

Giovanni Destro Bisol: “Molto più di una ricerca scientifica”; “Il primato linguistico e genetico dell’Italia”; “Il maso chiuso in Alto Adige: trasmissione familiare dei beni e diversità genetica”; “Le comunità delle Alpi orientali tra passato e presente; Gli Arbëreshë dell’Italia meridionale: isolamento, lingua e geografia”; “Italia, un patrimonio di diversità”. Donata Luiselli, Andrea De Giovanni, Rosalba Petrilli, Stefania Sarno: “La minoranza linguistica dei Greci di Calabria”; Maria Carla Calò e Giuseppe Vona: “La Sardegna: un microcosmo nel mar Mediterraneo”; “Carloforte: una comunità alloglotta nell’isola di Sardegna”.

Ringraziamenti

Giovanni Destro Bisol ringrazia Cinzia Battaglia (Università di Roma “La Sapienza”), Marco Capocasa (Istituto Italiano di Antropologia) e Valentina Coia (Eurac, Bolzano) per il loro importante contributo alle ricerche sulla diversità genetica e linguistica delle popolazioni germanofone delle Alpi orientali.

Riferimenti bibliografici

- Alessio, Giovanni (1934) Il sostrato latino nel lessico e nell’epo-toponomastica della Calabria meridionale. Pisa: Edizioni Simoncini: 111–190.
- Anagnostou, Paolo et al. (2017): “Overcoming the Dichotomy between Open and Isolated Populations Using Genomic Data from a Large European Dataset”. *Scientific Reports* 1: 41614.
- Anagnostou, Paolo et al. (2022): “From the Alps to the Mediterranean and beyond: Genetics, Environment, Culture and the ‘Impossible Beauty’ of Italy”. *Journal of Anthropological Sciences* 100: 267–294.
- Battisti, Carlo (1933): “Ancora sulla grecità in Calabria”. *Archivio storico per la Calabria e la Lucania* (Società Magna Grecia) III: 67–95.

- Blasco Ferrer, Eduardo (1984): *Storia linguistica della Sardegna*. Tübingen: Max Niemeyer Verlag.
- Capocasa, Marco et al. (2013): “Detecting Genetic Isolation in Human Populations: a Study of European Language Minorities”. *PLOS ONE* 8: e56371.
- Capocasa, Marco et al. (2014): “Linguistic, geographic and genetic isolation: a collaborative study of Italian populations”. *Journal of Anthropological Sciences* 92: 201–231.
- Cappello, Nazario et al. (1996): “Genetic Analysis of Sardinia: I. data on 12 Polymorphisms in 21 Linguistic Domains”. *Annals of Human Genetics* 60: 125–141.
- Chiang, Charleston WK et al. (2018): “Genomic History of the Sardinian Population”. *Nature Genetics* 50: 1426–1434.
- Coia, Valentina et al. (2013): “Demographic Histories, Isolation and Social Factors as Determinants of the Genetic Structure of Alpine Linguistic Groups”. *PLOS ONE* 8: e81704.
- Contini, Michel (1979): « Classification phonologique de langues sardes ». *Bulletin de l'Institut de Phonétique de Grenoble* 8: 57–96.
- Fanciullo, F. (2000): *Latinità e grecità in Calabria. Storia della Calabria antica* (Vol. II). Reggio Calabria: Gangemi Editore: 671–701.
- Fernandes, Daniel M et al. (2020): “The arrival of Steppe and Iranian related ancestry in the islands of the Western Mediterranean”. *Nature Ecology & Evolution* 4: 334–345.
- Fiorito, Giovanni et al. (2016): “The Italian Genome Reflects the History of Europe and the Mediterranean Basin”. *European Journal of Human Genetics* 24: 1056–1062.
- Lupinu, Giovanni et al. (2013): *Le lingue dei Sardi. Una ricerca sociolinguistica*. Dolianova (CA): Grafica del Parteolla.
- Marcus, Joseph H et al. (2020): “Genetic history from the Middle Neolithic to present on the Mediterranean island of Sardinia”. *Nature Communications* 11: 939.
- Modi, Alessandra et al. (2017): “Complete mitochondrial sequences from Mesolithic Sardinia”. *Scientific Reports* 3: 42869.
- Mori, Edoardo/ Hintner, Werner (2009): *Il maso chiuso del Sudtirolo: la sua storia e la normativa vigente*. Bolzano: Provincia Autonoma.
- Morosi, Giuseppe (1870): *Studi sui dialetti greci della terra d'Otranto*. Lecce: Editrice Salentina.
- Mosino, F (1988): *Minoranze etniche in Calabria e Basilicata* (a cura di Pietro Di Leo). Cava dei Tirreni: Di Mauro: 17–30.
- Nazari, Vazrick et al. (2023): “Biocultural Diversity in Italy”. *Human Ecology* 51: 1263–1275.
- Oota, Hiroki et al. (2001): “Human mtDNA and Y-chromosome variation is correlated with matrilineal versus patrilineal residence”. *Nature Genetics* 29: 20–21.
- Parolo, Silvia et al. (2015): “Characterization of the biological processes shaping the genetic structure of the Italian population”. *BMC Genetics* 16: 132.
- Pavanello, Mariano (2007): *Breve introduzione allo studio antropologico della parentela*. Roma: Edizioni Nuova Cultura.
- Peratoner, A. (2002): *Sappada/Plodn. Storia, etnografia e ambiente naturale*. Pieve di Cadore: Tiziano Editore.

- Raveane, Alessandro et al. (2019): "Population Structure of Modern-Day Italians Reveals Patterns of Ancient and Archaic Ancestries in Southern Europe". *Science Advances* 5: aaw3492.
- Robledo, Renato et al. (2012): "Analysis of a Genetic Isolate: The Case of Carloforte (Italy)". *Human Biology* 84: 735-754.
- Rohlf, Gehrard (1974): *Scavi linguistici nella Magna Graecia*. Galatina (LE): Congedo Editore.
- Sanna, Emanuele (2006): *Il popolamento della Sardegna e le origini dei Sardi*. Cagliari: CUEC.
- Sarno, Stefania et al. (2017): "Ancient and Recent Admixture Layers in Sicily and Southern Italy Trace Multiple Migration Routes along the Mediterranean". *Scientific Reports* 7(1): 1984.
- Sarno, Stefania et al. (2021): "Genetic History of Calabrian Greeks reveals Ancient Events and Long-Term Isolation in the Aspromonte Area of Southern Italy". *Scientific Reports* 11(1): 3045.
- Sazzini, Marco et al. (2016): "Complex Interplay between Neutral and Adaptive Evolution shaped Differential Genomic background and Disease Susceptibility along the Italian Peninsula". *Scientific Reports* 6: 32513.
- Seielstad, Mark et al. (1998): "Genetic Evidence for a Higher Female Migration Rate in Humans". *Nature Genetics* 20: 278-280.
- Toso, Fiorenzo (2008): *Le minoranze linguistiche in Italia*. Bologna: Il Mulino.
- Toso, Fiorenzo (2012): *La Sardegna che non parla sardo*. Cagliari: CUEC.
- Toso, Fiorenzo (2020): *Il mondo grande. Rotte interlinguistiche e presenze comunitarie del genovese d'oltremare. Dal Mediterraneo al Mar Nero, dall'Atlantico al Pacifico*. Alessandria: Edizioni dell'Orso.
- Vallebona, Giuseppe (1974): *Evoluzione della Società Carlofortina*. Cagliari: Editrice Sarda Fossataro.
- Violi, Filippo (2006): *Storia della Calabria Greca con particolare riguardo all'odierna isola ellenofona*. Reggio Calabria: Kaleidon.
- Vona, Giuseppe et al. (1996): "Genetics, Geography, and Culture: The Population of S. Pietro Island (Sardinia, Italy)". *American Journal of Physical Anthropology* 100: 461-471.



Come ferri incandescenti nella fucina di un fabbro, le lingue minoritarie sono state forgiate e temprate dalle sfide della storia, diventando strumenti robusti e unici di espressione e identità.

Ecomuseo dei Chiodaioli, Mezenile, Valli di Lanzo (Foto di Emanuele Coniglio).