



**UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE
MARCHE**
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE

**Titolo "Evoluzione delle reti genetiche per la creatività umana"
"Evolution of genetic networks for human creativity"**

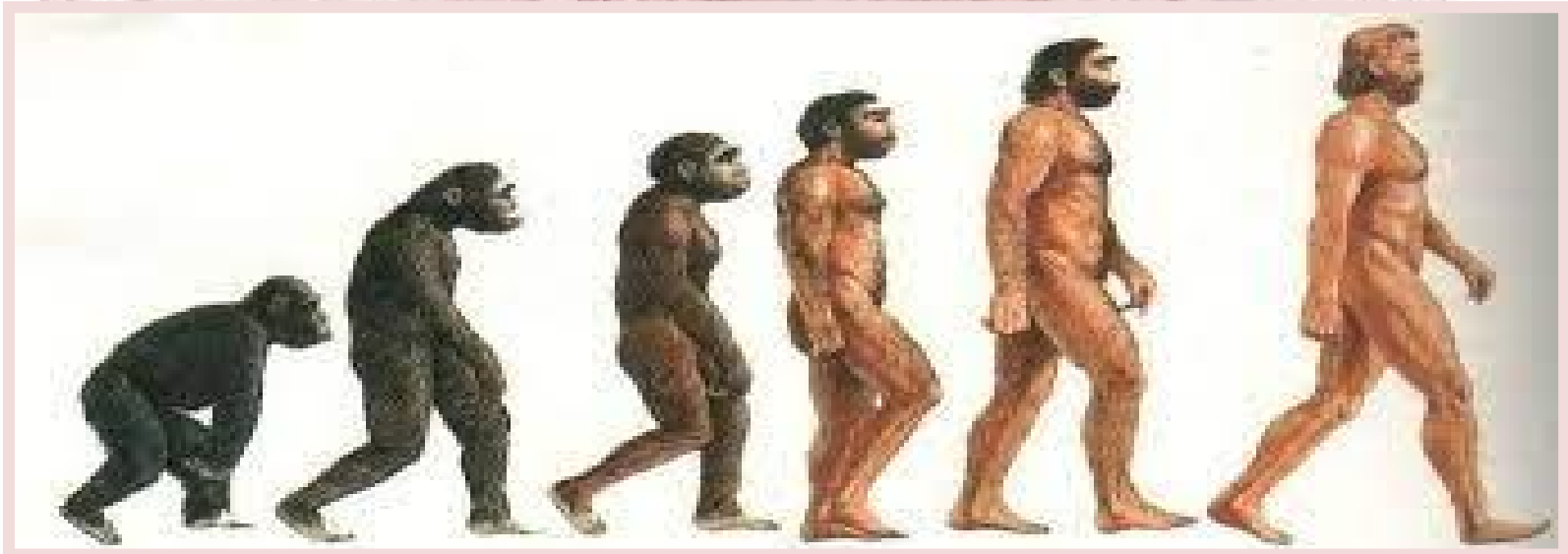
Corso di laurea: scienze biologiche
Anno accademico: 2020-2021

Tesi di Laurea di:
d' Angelo Fabiola

Docente referente:
Caputo Barucchi Vincenzo

Cosa distingue gli esseri umani moderni dal punto di vista comportamentale dagli altri ominidi?

Si pensa che Neanderthal e Sapiens si siano originati da un antenato comune e che poi, nel Pleistocene, abbiano preso strade diverse (circa 500 kya). Questo permise lo sviluppo dei primi in Europa (430kya), che furono poi sostituiti dai secondi che si svilupparono in Africa (tra 200 e 160kya). I Sapiens presentavano numerosi segni di innovazione, flessibilità, abilità cognitive, arte narrativa, linguaggio, cooperazione, prosocialità e longevità.



Cos'è la creatività e come si misura

La creatività è definita come l'uso di idee originali per raggiungere degli obiettivi, può essere valutata in aspetti particolari della personalità e dell'intelletto.

Test psicometrici di Guilford e Torrance
per l'analisi del pensiero divergente

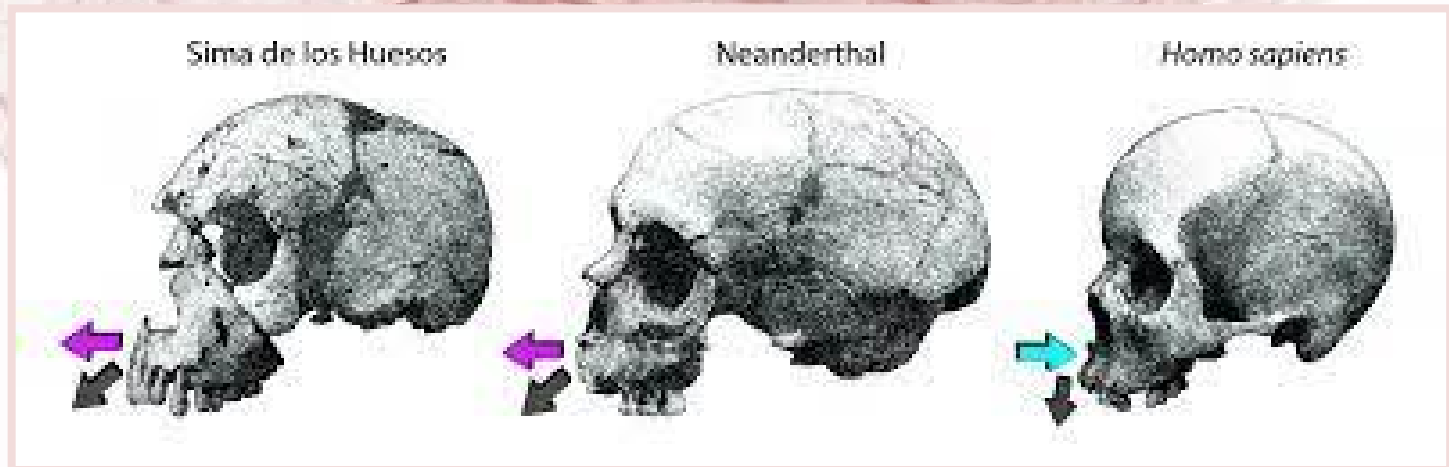
"Temperament and Character Inventory"
per la valutazione del benessere fisico,
sociale e mentale

Tutte queste abilità adattive sono alla base dell'exaptation, ovvero quando caratteri già presenti vengono usati per svolgere altre funzioni, questo permette di creare nuovi genotipo-fenotipo adatti complessi tramite interazioni dinamiche non lineari. Queste funzioni vengono probabilmente valutate positivamente nell'evoluzione poiché benefiche per la sopravvivenza.

Limiti

Comprendere la creatività umana è una vera e propria sfida per tre motivi

- 1) Scarse informazioni dai fossili cranici
- 2) Troppi cambiamenti del genoma dopo la divergenza dall'antenato comune di umani e scimpanzé
- 3) La mancata conoscenza delle conseguenze di tutti questi cambiamenti

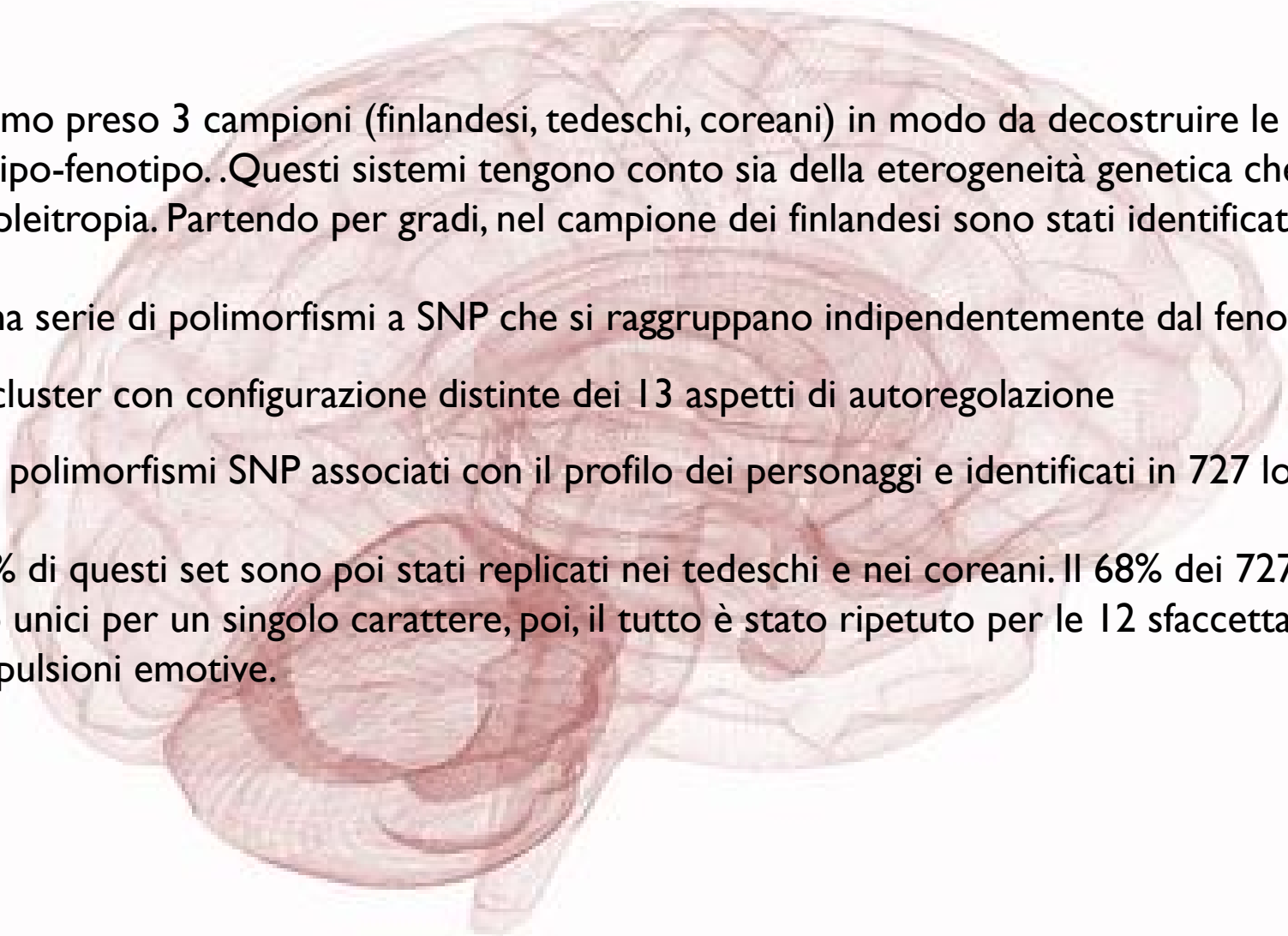


Studi TCI su campione umano moderno

Abbiamo preso 3 campioni (finlandesi, tedeschi, coreani) in modo da decostruire le reti genotipo-fenotipo. .Questi sistemi tengono conto sia della eterogeneità genetica che della pleiotropia. Partendo per gradi, nel campione dei finlandesi sono stati identificati

- Una serie di polimorfismi a SNP che si raggruppano indipendentemente dal fenotipo
- 5 cluster con configurazione distinte dei 13 aspetti di autoregolazione
- 42 polimorfismi SNP associati con il profilo dei personaggi e identificati in 727 loci

Il 95% di questi set sono poi stati replicati nei tedeschi e nei coreani. Il 68% dei 727 geni erano unici per un singolo carattere, poi, il tutto è stato ripetuto per le 12 sfaccettature delle pulsioni emotive.



Risultati

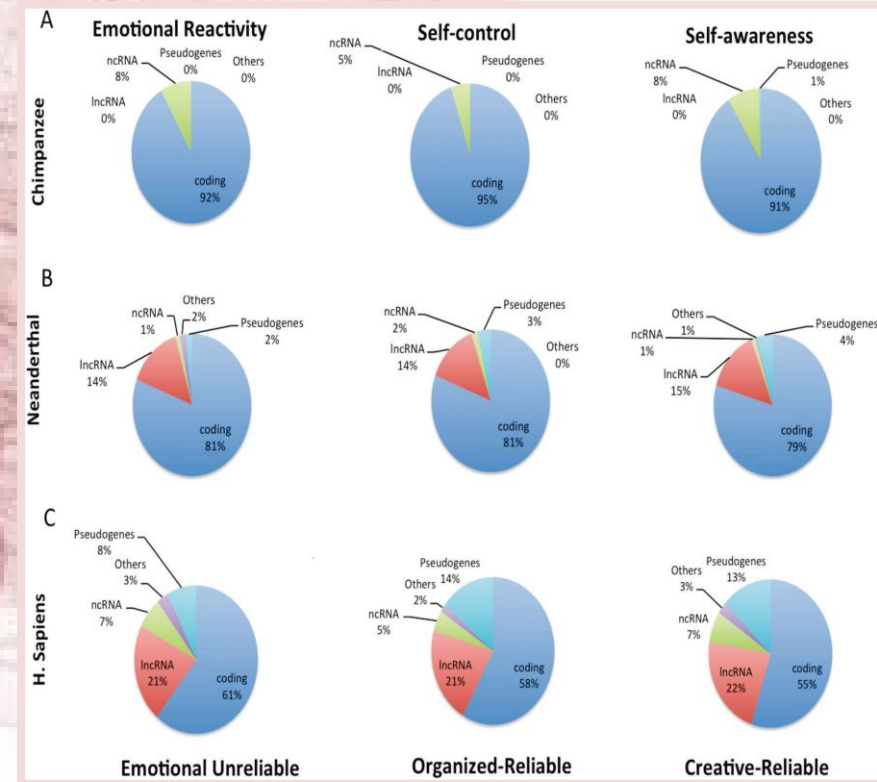
I geni del temperamento e del carattere hanno identificato 3 caratteri

- 1) Rete emotiva inaffidabile
- 2) Rete organizzata affidabile
- 3) Rete creativa affidabile

I geni della rete genotipica distinguono

- 1) Una rete per la reattività emotiva
- 2) Una rete per la ricerca degli obiettivi
- 3) Rete per l'apprendimento episodico e la memoria autobiografica

L'unione tra le 6 reti ha fornito strumenti per valutare l'evoluzione della creatività umana. Abbiamo ipotizzato che le 3 reti sono evolute in fasi successive quindi non equamente espressi in Sapiens, Neanderthal e scimpanzé. Qui sono spiccati i 267 geni unici per l'uomo.

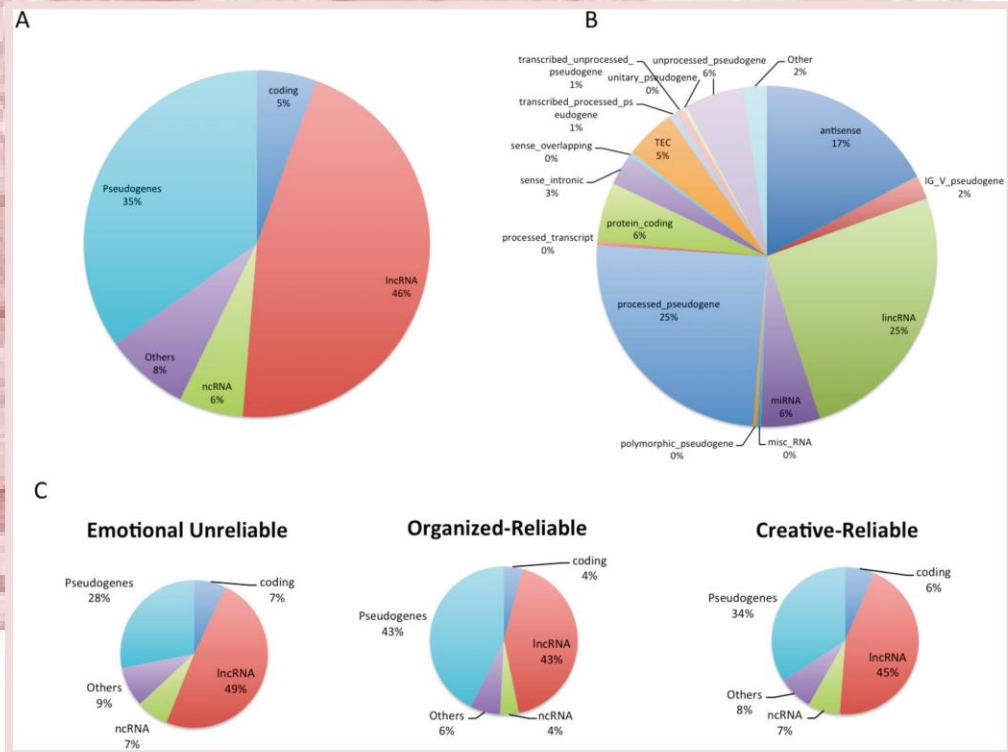


Il ruolo dei geni

Dei 557 presenti negli scimpanzé, il 92% era codificante per proteine ma nessuno per RNA. In Neanderthal dei 635 geni l'81% codificava per proteine, mentre in Sapiens solo il 61% codificava per queste.

A distinguere a livello genetico, seppur in modo differente, i Sapiens erano:

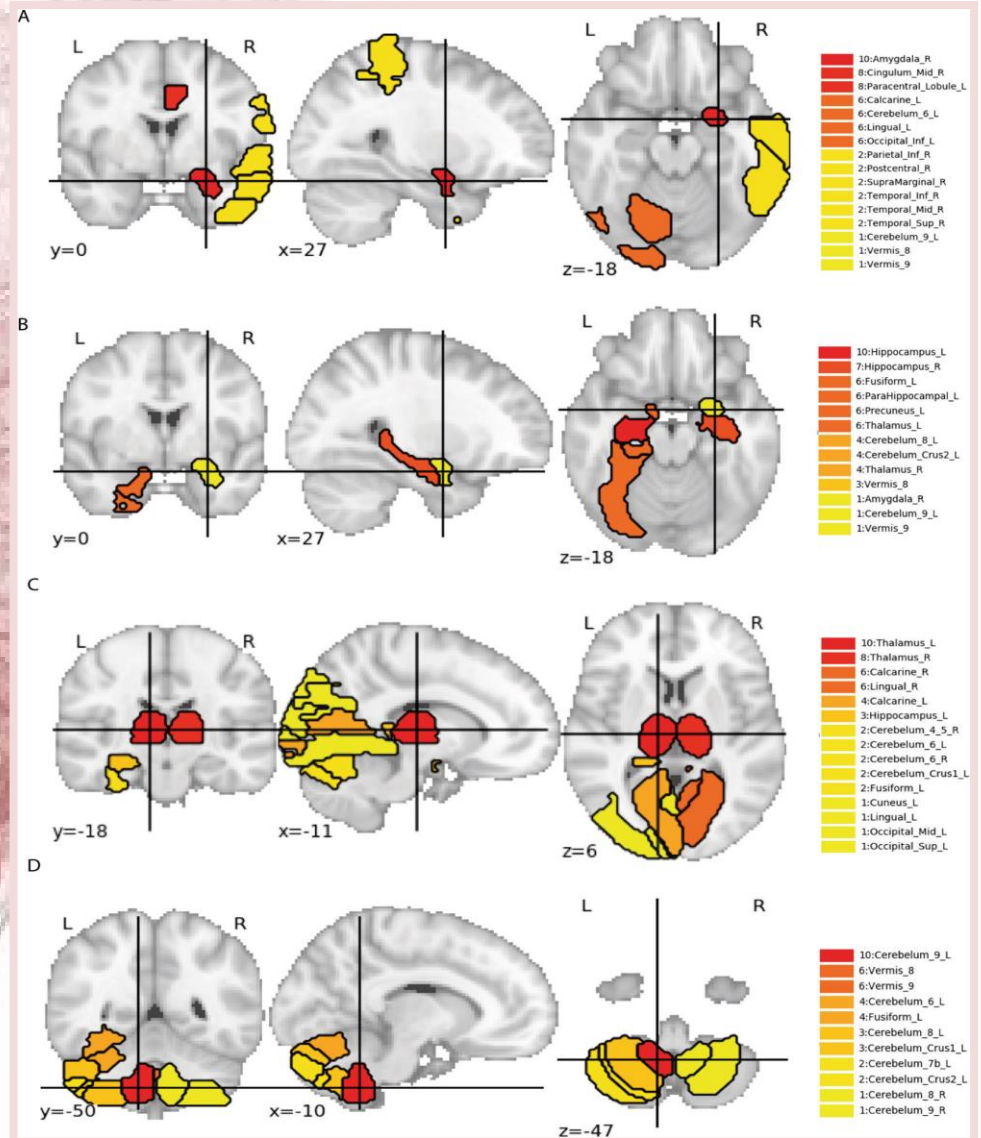
- lncRNA e pseudogeni
- LincRNA



Zone di espressione

Valutando la co-espressione in diverse regione cerebrali, i geni erano sovra espressi nella regione della consapevolezza di se e memoria autobiografica. I nuclei pontini, fondamentali per gli input, sono nella regione del cervello con più densa co-espressione per carattere e temperamento.

In Sapiens quindi, consapevolezza e autocontrollo sono stati integrati in modo che le emozioni, gli obiettivi e i valori umani potessero essere diretti in maniera coerente, vantaggiosa e ragionevole.



Conclusioni

- In questo studio abbiamo indentificato quindi 3 reti emotive che spiegano quasi tutte le variazioni ereditarie e abbiamo scoperto 267 geni unici. Il 72% dei geni sulla reattività emotiva è presente in tutte e 3 le specie, Neanderthal aveva un valore intermedio per l'autocontrollo (37% e solo 33% per la consapevolezza) mentre il benessere in questi è solo il 61-70% di Sapiens e abbiamo infine identificato l'importanza dei geni unici e dove erano espressi
- Il cervello dei Sapiens è l'unico ad avere regioni a mielinizzazione tardiva della corteccia frontale, parietale e temporale, proprio in queste aree le informazioni vengono unificate.
- I meriti per questo rapido cambiamento evolutivo sono dovuti sia ai geni regolatori come incRNA che, con trasferimento genico orizzontale hanno contribuito alla personalità, sia ai LincRNA e pseudogeni, fondamentali per lo sviluppo della creatività.

“Vivere vite più lunghe e sane può aver prolungato il periodo di apprendimento di giovani e adolescenti, il che facilita e consente l'accumulo di conoscenza. Questa è una caratteristica notevole degli esseri umani comportamentalmente moderni ed è un fattore importante per il successo economico e sociale”.

Grazie per l'attenzione

