



Università Politecnica delle Marche

Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente

Corso di laurea in Scienze Biologiche

“Il ruolo del DNA antico nell’ Archeozoologia”

“The role of ancient DNA in Archeozoology”

Referente:

Prof. Vincenzo Caputo Barucchi

Tesi di:

Andrea Novelli

A.A. 2018/2019

RIASSUNTO o ABSTRACT

Il DNA antico o aDNA è uno strumento fondamentale per viaggiare nel passato e trovare risposte fondamentali in ambito biologico, ma non solo. Scoperto nel 1984 da parte di Russ Higuchi e dei suoi collaboratori, ha fornito, negli ultimi anni, importanti contributi alla ricerca scientifica, soprattutto dopo la scoperta della PCR, avvenuta nel 1987, che ha permesso di superare, in parte, i problemi dovuti allo stato di conservazione della molecola. Il DNA antico vede applicazione in molti campi di ricerca come ad esempio l' antropologia, la medicina, la genetica di popolazioni e la biologia evolutiva. Questa molecola risulta fondamentale se si vuole risalire alla specie di appartenenza di reperti fossili. In questo lavoro è riportato un caso relativo a quest' ultima applicazione in cui si è riuscito, tramite l' analisi del aDNA, a determinare la specie e, quindi, la provenienza di un coccodrillo protagonista di una macabra leggenda. I risultati ottenuti dall' analisi del DNA antico e dalla datazione al radiocarbonio del reperto, hanno confermato che, come dice la leggenda, il coccodrillo in questione proviene dall' Egitto (*C. niloticus*) e risale ad un periodo compreso tra il 1296 AD e il 1419 AD. Ciò sta ad indicare che, anche dal punto di vista temporale, la leggenda del coccodrillo di Napoli trova una prova a favore della sua veridicità. Infatti Giovanna II d' Angiò, che secondo la leggenda utilizzava il coccodrillo per sbarazzarsi dei suoi amanti, regnò a Napoli dal 1414 AD al 1435 AD.

COS' E' IL DNA ANTICO ?

Con il termine DNA antico (aDNA) si intende il DNA estratto da tessuti biologici con un'età maggiore di 75 anni.



STORIA DEL DNA ANTICO

- Quagga, Russ Higuchi, 1984



- Mummie, Svante Pääbo, 1986



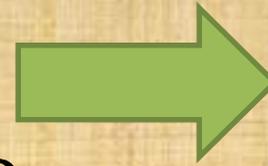
- PCR, Mullis e Faloona, 1987



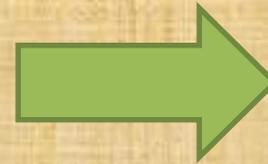
aDNA: LIMITI ALL' ANALISI



Fortemente degradato e soggetto a mutazioni di vario tipo



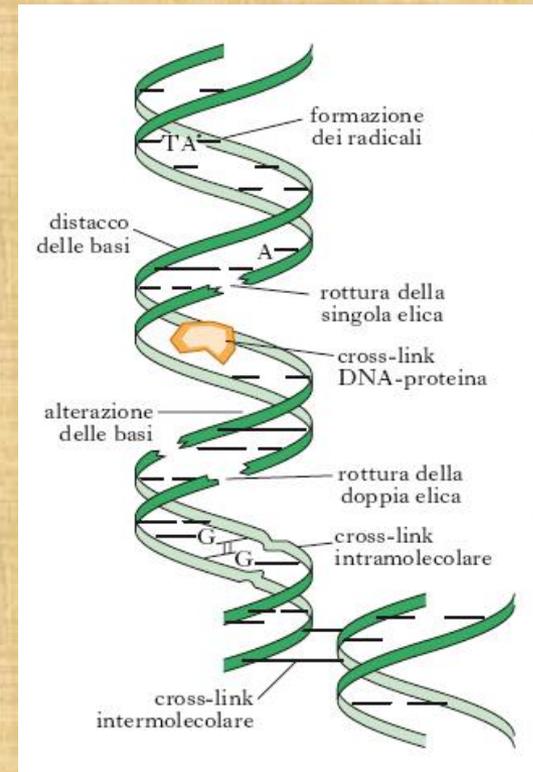
Frammenti da 100 bp a 500 bp



Perdita di consistenti porzioni di DNA

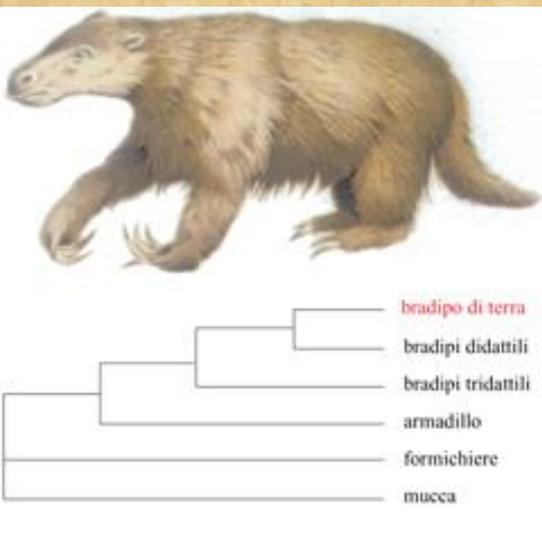


Contaminazione da DNA esogeno



aDNA: APPLICAZIONI

- Origine della domesticazione di animali e piante
- Genetica di popolazioni
- Dieta e comportamento
- Adattamento a condizioni climatiche e ambientali del passato
- Evoluzione dei patogeni
- Scoprire la specie di appartenenza di un fossile
- Stabilire una filogenesi



LA LEGGENDA DEL COCCODRILLO DI NAPOLI

*“Bella e seducente, vana e
mutevole, ma buona e di buon
senso, se ne viveva in letizia di
facili amori”*, Antonio Caracciolo
su Giovanna II d’ Angiò

GIOVANNA II.
XV. REGINA DI NAPOLI.



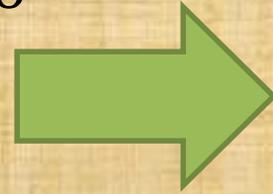
MISTERIOSE USANZE DAL PASSATO

Nell' antichità gli animali sono stati spesso utilizzati come simboli volti a trasmettere un preciso messaggio. Fin dal Medioevo animali, o parti di essi, “impagliati o conservati con tassidermia (pelli, pellicce, peli, crini, ossa, denti, artigli ecc.) sono conservati nei tesori laici ed ecclesiastici. Qui coccodrilli, serpenti e draghi sono i più ricercati e lo rimarranno fin in epoca moderna.

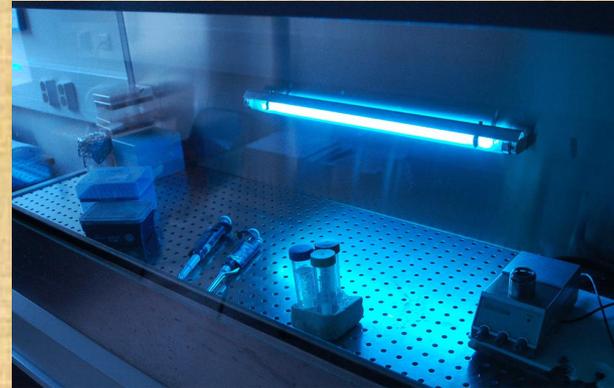


MATERIALI E METODI

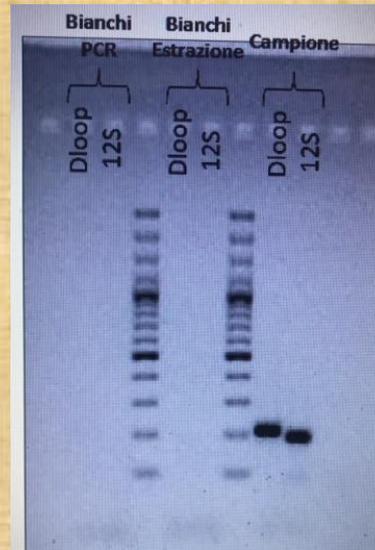
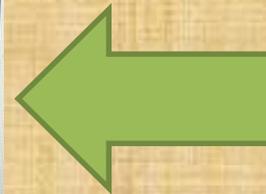
Decontaminazione o
pulitura del reperto
(dente)



Estrazione DNA



PCR



Elettroforesi



Sequenziamento

MATERIALI E METODI: DATAZIONE

La datazione al radiocarbonio è una tecnica fondamentale per datare un reperto. E' stata effettuata su uno degli scudi dermici che rivestono il corpo del rettile e che lo rendono duro e resistente.

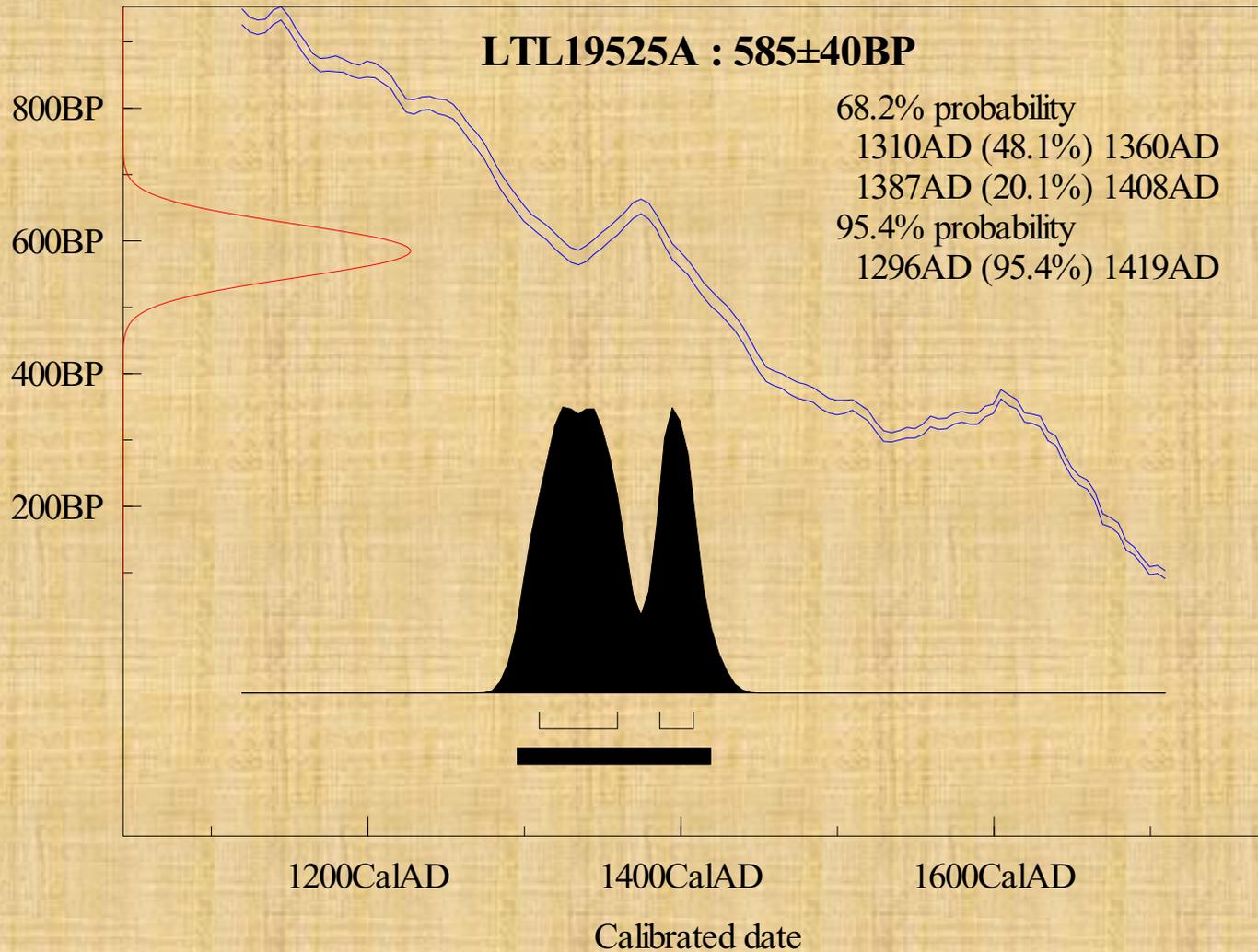


ALLINEAMENTO E RISULTATI

	17	23	34	36	39	51	55	59	88	104	133	160	161	162	167	186	195	223	240	242	246	248	262	266	273	279	309	
CoccoNA	T	A	G	A	T	T	T	G	A	T	A	G	C	T	C	C	G	G	A	G	C	G	G	C	T	C	-	
KENYAA	A
KENYAC	A
NASSERB
vuITYP1822	T
Senega1803	T
SAAF2
NASSERC/D/A
DRCNE1912	C
GABON01	C
KENYAB	A	C
MADAGASCAA	A	C
MALAWI	A	-
madTYP1885	A	-
MADAGASCSE	A	C
MADAGASCNW	A	C
MADAGASCAB	A	A	.	.	.	C
SAFRICA	A	A	.	.	.	C
ZIMBABWE	A	A	.	.	.	C
TANZANIAA	A	A	.	.	.	C
TANZANIAB	A	A	.	.	.	C
SAAFedpool	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
BURKINAFAS	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
GHANA	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
GAMBIA	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
IVORYCOAST	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
MAURITANIA	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
NIGERIA	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
KARAMOJAB	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
DRCLukuelu	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
Matmat1993	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
mummyThebC	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	C	T	C	T	-	
SanghaCAR	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	C	T	C	T	-	
DRCEd21986	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	C	T	C	T	-	
RCNgou1886	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	C	T	C	T	-	
DRCNE1911	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	C	T	.	A	.	T	A	-	A	C	T	C	T	-	
GAMBIAA	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	.	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
GAMBIAB	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	.	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
SENEGAL	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	.	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
KARAMOJAA	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	.	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	
Senega1825	A	G	A	C	C	A	C	A	T	C	G	A	T	.	T	.	A	.	T	A	-	A	T	T	C	T	-	

DATAZIONE E RISULTATI

Atmospheric data from Reimer et al (2013);OxCal v3.10 Bronk Ransey (2005); cub r:5 sd:12 prob usp[chron]



CONCLUSIONE

“Ricostruire il passato di una specie basandosi sul DNA attuale è come sfogliare un libro di storia: abbiamo una visione di insieme ma non possiamo sapere quali eventi, magari cruciali, sono andati perduti. Il DNA antico è invece una macchina del tempo che permette di osservare un preciso momento del passato”



BIBLIOGRAFIA

- Hekkala, Evon, et al. *"An ancient icon reveals new mysteries: mummy DNA resurrects a cryptic species within the Nile crocodile."* *Molecular ecology* 20.20 (2011): 4199-4215.
- Higuchi R, Bowman B, Freiberger M, Ryder OA, Wilson AC. 1984. *"DNA sequences from the quagga, an extinct member of the horse family."* *Nature* 312:282-84.
- Saiki RK, Scharf S, Faloona F, Mullis KB, Horn GT, et al. 1985. *"Enzymatic amplification of beta-globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia."* *Science* 230:1350-54.
- Willerslev, Eske, and Alan Cooper. *"Ancient dna."* *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 272.1558 (2004): 3-16.
- Savolainen P, Zhang YP, Luo J, Lundeberg J, Leitner T. 2002. *"Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs."* *Science* 298:1610–11.
- *"Visioni, apparizioni, miracoli: la pittura di Giovan Paolo Cavagna e la mostruosa meraviglia."*, Bergamo, Museo Adriano Bernareggi (9 febbraio - 6 maggio 2018).
- Benedetto, Croce. *"Storie e leggende napoletane."* Gli Adelphi, Milano (1990).
- Höss, Matthias, et al. *"Molecular phylogeny of the extinct ground sloth *Mylodon darwini*."* *Proceedings of the National Academy of Sciences* 93.1 (1996): 181-185.