An aerial photograph of a whale's tail fluke as it surfaces in the ocean. The water is a deep, dark blue, and the tail is a lighter, greyish-blue color. The tail is split into two lobes, and the water around it is splashing and white with foam. The overall scene is captured from a high angle, looking down at the whale's tail.

BALEEN WHALE CORTISOL LEVELS REVEAL
A PHYSIOLOGICAL RESPONSE
TO 20TH CENTURY WHALING
STEPHEN J. TRUMBLE *ET AL.*

L'UOMO È UNA FONTE DI STRESS

Studiare le risposte agli stress di questi grandi mammiferi è difficile, soprattutto se si tratta di stress legati alla pressione antropica:

- DIRETTI (es. caccia alle balene)
- INDIRETTI (es. anomalie SST)

Balene = sentinelle ambientali → grado di perturbazione antropica

- Le balene rispondono dal punto di vista comportamentale e fisiologico, sia nel tempo che nello spazio
- Nei mammiferi, la risposta fisiologica allo stress viene valutata attraverso cambiamenti dei livelli di **cortisolo**: ormone prodotto dalle ghiandole surrenali in risposta all'ormone ACTH ipofisiario

QUANDO IL CERUME RACCONTA UNA STORIA...

Earplugs = tappi auricolari = cerume

Il cerume è conservato all'interno della cavità uditiva, perciò questo accumulo è in grado di registrare gli eventi della vita di una balena.

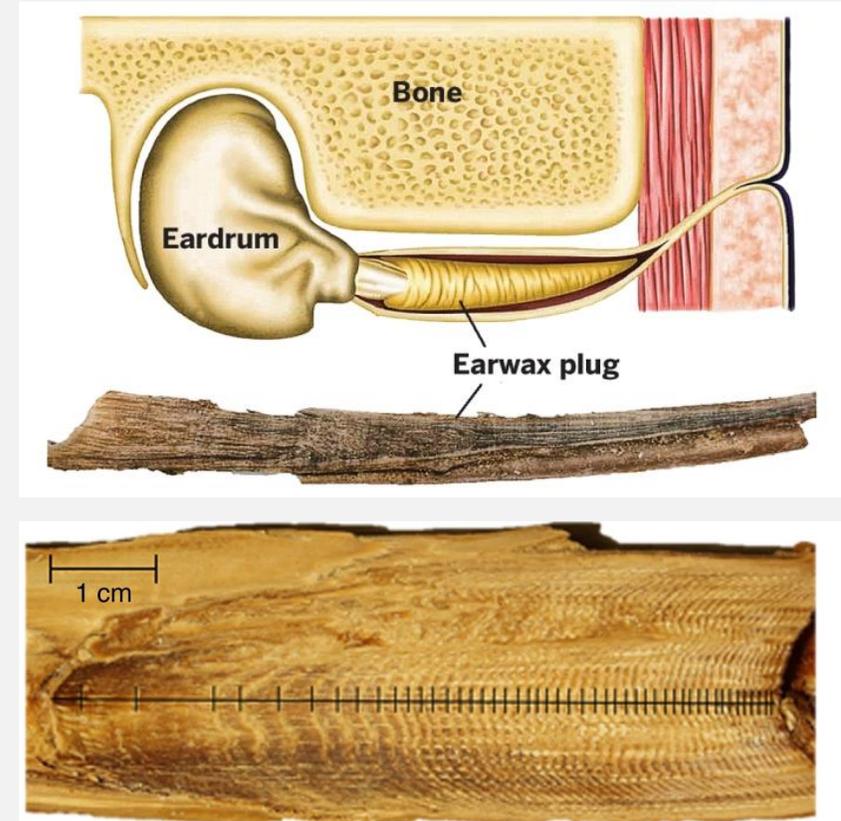
Fenomeno molto simile a quello che si verifica con gli anelli di accrescimento degli alberi!!

CARATTERISTICHE

- lipidi e cheratina
- bande chiare e scure alternate
- 1 banda = 6 mesi
- concentra sostanze endo/esogene



PROFILO TEMPORALE E CHIMICO



METODO D'INDAGINE

Tre specie:

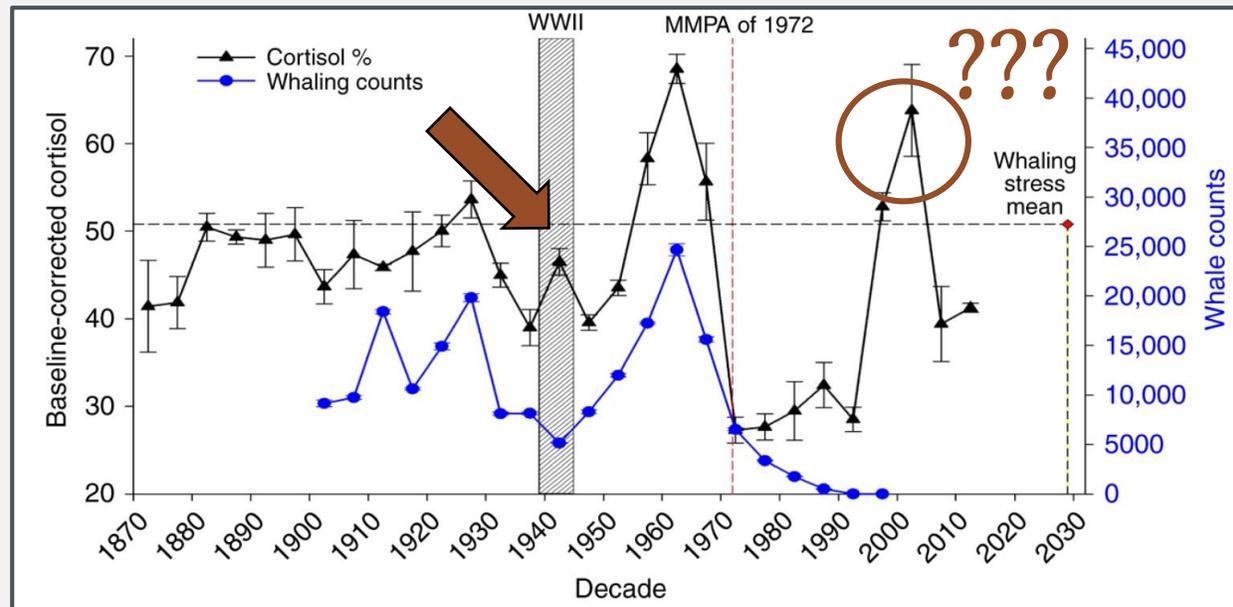
- Balenottera comune
- Megattera
- Balena blu

} MISTICETI → fanoni

I campioni di tappi auricolari sono stati prelevati da individui catturati durante il periodo di caccia alle balene o dalle carcasse ritrovate recentemente spiaggiate; questo ha permesso di estendere le valutazioni anche ai giorni nostri.

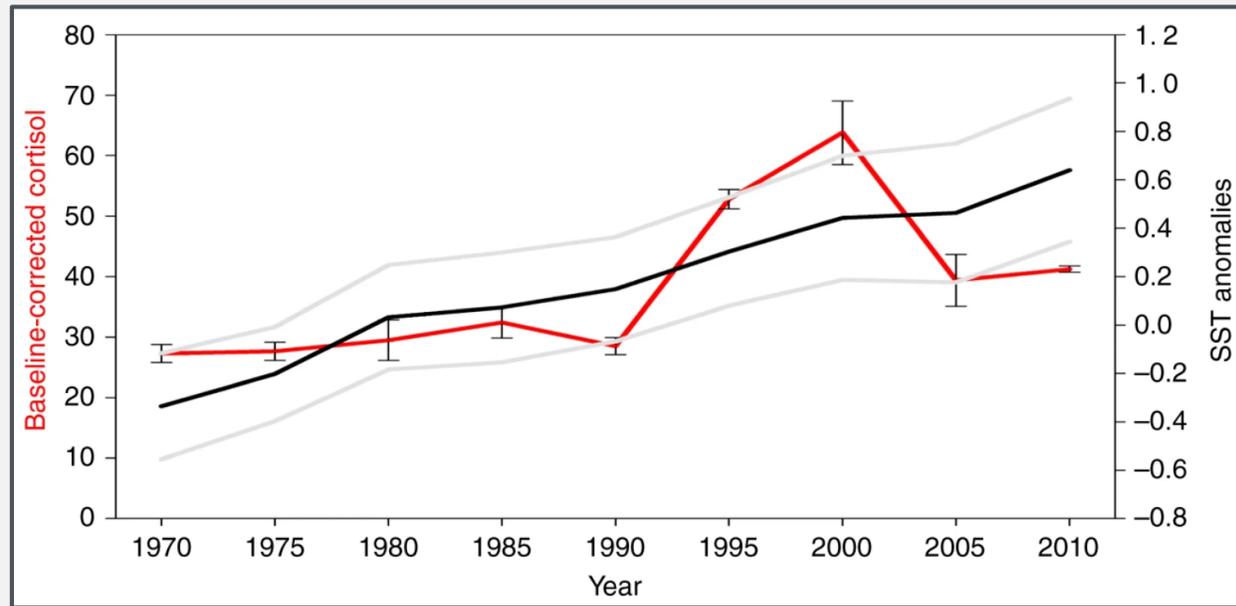
ATTENZIONE ⇒ misurare prima di tutto il livello «di partenza» del cortisolo per le tre specie!!

OBIETTIVO = ricostruire i profili di stress e valutare la presenza di eventuali relazioni con il periodo di caccia alle balene del XX secolo (North E).



CORTISOLO – CACCIA ALLE BALENE

- La caccia alle balene ha avuto un forte incremento durante il 20th secolo (+45% balenottera comune, +70% megattera rispetto al IXX secolo), raggiungendo un primo picco intorno al 1930
- **Nel 1939-1945 la caccia alle balene non spiega l'aumento di cortisolo → WWII**
- Finita la Guerra, la caccia aumenta nuovamente toccando il picco massimo nel 1960; in questo periodo si contano circa 150,000 animali catturati
- Nel 1972 entra in gioco la «*Legge sulla protezione dei mammiferi marini*»



CORTISOLO – ANOMALIE SST

- Dal 1971-2010 la temperatura degli oceani è aumentata in media di 0.11°C ogni decennio
- SST influenza notevolmente la vita delle balene
- Sebbene ci siano diversi fattori di stress legati all'azione umana, le anomalie SST hanno gli impatti più importanti
- I livelli di cortisolo registrati dal 1970-2016 sono positivamente associati con le anomalie SST, questo significa che **l'aumento della loro frequenza ha sostituito la caccia alle balene come fattore di stress**

CONSIDERAZIONI

Attualmente sappiamo che le anomalie SST hanno un impatto significativo sugli ecosistemi marini, ma esistono molti altri fattori di stress legati sia all'attività umana che all'ambiente.

Il problema è capire l'effetto cumulativo di questi stress!

Ciò che sappiamo è che il ritmo con il quale l'ambiente sta cambiando, compromette la capacità degli organismi di adattarsi alle nuove condizioni.

Per quanto riguarda le balene il pericolo è maggiore, perché siamo di fronte a specie già compromesse a causa di un significativo declino delle popolazioni dovute a più di 100 anni di caccia.

Come risponderanno le balene agli stress del XXI secolo?