



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE
Corso di Laurea in SCIENZE BIOLOGICHE

**COMUNICAZIONE VOCALE IN OTARIDI ED ODOBENIDI:
IMPORTANZA DELL'INTERAZIONE MADRE-CUCCILO**

VOCAL COMMUNICATION IN OTARIIDS AND ODOBENIDS:
IMPORTANCE OF THE MOTHER-PUP INTERACTIONS

Tesi di Laurea di: Zuccarino Roberta

Docente Referente: Puce Stefania

Sessione Autunnale 15 dicembre 2023
Anno Accademico 2022/2023

INDICE

1 INTRODUZIONE

1.1 COMUNICAZIONE VOCALE

1.2 REPERTORIO VOCALE E VOCALIZZAZIONI

1.3 INFORMAZIONI E FUNZIONI DELLE VOCALIZZAZIONI

2 COMUNICAZIONE VOCALE IN OTARIDI ED ODOBENIDI

3 COMUNICAZIONE VOCALE MADRE-CUCCIOLO

3.1 REPERTORIO VOCALE

3.2 STEREOTIPIA VOCALE ED EVIDENZE PER IL RICONOSCIMENTO INDIVIDUALE

3.3 ONTOGENESI DEL RICONOSCIMENTO VOCALE

3.4 SVILUPPO VOCALE E RICONOSCIMENTO A LUNGO TERMINE

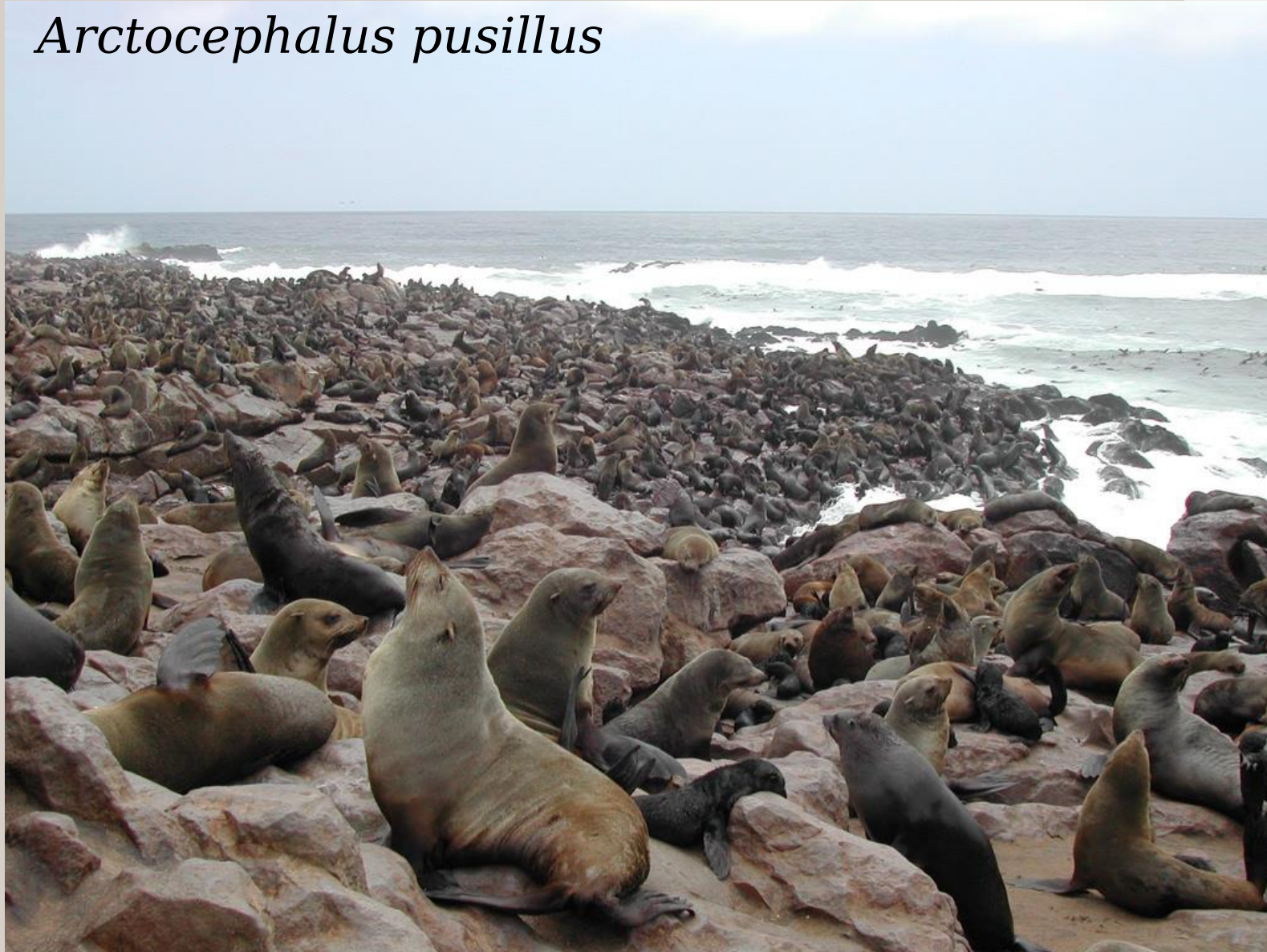
3.5 CARATTERISTICHE VOCALI INDIVIDUALI

1 INTRODUZIONE

- Per comunicazione s'intende il trasferimento di informazioni da un mittente ad un ricevente.
 - L'interazione tra individui è spesso possibile grazie alle vocalizzazioni.
I diversi tipi di richiamo prodotti da una specie costituiscono il repertorio vocale; ciascun richiamo è caratterizzato da una propria struttura acustica.
 - Gli animali comunicano informazioni riguardanti:
 - ambiente che li circonda
[es. presenza predatori]
 - loro stessi.
[es. identità specifica, sesso, età]
- In base ad indirizzo e range di percezione, l'informazione sarà codificata in differenti caratteristiche acustiche.

2 COMUNICAZIONE VOCALE IN OTARIDI ED ODOBENIDI

Arctocephalus pusillus



Odobenus rosmarus rosmarus

3 COMUNICAZIONE VOCALE MADRE-CUCCILO

negli Otariidi

- Le femmine alternano viaggi a foraggiare in mare con periodi di allattamento a terra; lunghe separazioni dal cucciolo
- ad ogni ritorno, producono “PAC” o “PCC”; allo stesso modo, i cuccioli producono “MAC” o “MCC”

..E se la madre si avvicina ad un piccolo che non è il suo?

- ▶ richiami ad alta frequenza per riunirsi l'un l'altro;
- ▶ richiami a bassa frequenza per contatti vicini.

negli Odobenidi

- Madri e cuccioli non si separano quasi mai; possono esserci brevi separazioni
- entrambi producono vocalizzazioni per potersi ritrovare
- quando si trovano nelle immediate vicinanze, le femmine producono “*soft barks*” per confortare il loro piccolo
- emettono vocalizzazioni anche sott'acqua per mantenere il contatto.

3 COMUNICAZIONE VOCALE MADRE-CUCCILO

→ **L'imprinting vocale avviene tra madre e neonato**

Le vocalizzazioni vengono utilizzate per riconoscersi l'un l'altro.

È necessario, dunque, che il riconoscimento vocale sia efficiente subito dopo la nascita e certamente prima della prima separazione madre-piccolo.

Per il riconoscimento vocale individuale, un prerequisito è la presenza di una "*signature*" nelle vocalizzazioni.

→ **Le vocalizzazioni madre-cucciolo sono reciproche**

3 COMUNICAZIONE VOCALE MADRE-CUCCILO

3.3 ONTOGENESI DEL RICONOSCIMENTO VOCALE



Zalophus wollebaeki



Arctocephalus galapagoensis



Arctocephalus tropicalis



Neophoca cinerea

I cuccioli delle specie di Otariidi sopra citate sono in grado di riconoscere la voce della propria madre, rispettivamente, 10-30 giorni dopo la nascita, 10 giorni, 2-5 giorni, tra i 10 giorni e i 2 mesi.

L'esatto principio del riconoscimento, da parte della madre, della voce del cucciolo è stato studiato soltanto nel leone marino australiano: le femmine sono in grado di discriminare il richiamo del proprio piccolo entro 48 h dal parto.

Nel tricheco, l'ontogenesi del riconoscimento vocale resta da indagare sperimentalmente.

3 COMUNICAZIONE VOCALE MADRE-CUCCILO

➔ I richiami prodotti dalla prole cambiano gradualmente con l'età

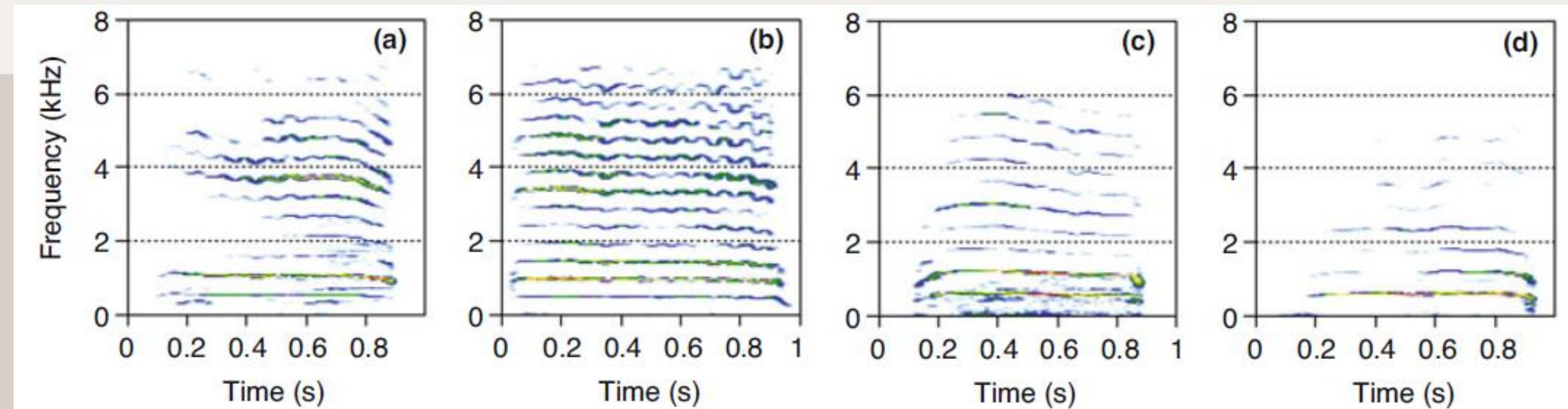


Fig. 14.5 Subantarctic fur seal pup calls of a given individual at different ages (a: 1 day, b: 1 week, c: 1 month, d: 3 month).
Recordings Credits: I. Charrier

- Processo di apprendimento e memorizzazione continuo e altamente efficiente da parte della madre.

➔ L'imprinting è persistente nel tempo per entrambi i membri della diade

3 COMUNICAZIONE VOCALE MADRE-CUCCILO

In conclusione, come fanno madri e cuccioli a riconoscersi l'un l'altro?

Utilizzano una “*signature*” vocale basata su più parametri.

I principali, coinvolti nel processo del riconoscimento, sono: **FM** (“*frequency modulation*”), **AM** (“*amplitude modulation*”) e **SF** (“*spectra features*”).

I parametri acustici differiscono nelle loro proprietà di propagazione.

L'intervallo entro cui gli individui sono capaci di riconoscersi tra loro, dunque, è limitato.

Risultati ottenuti da valutazioni sperimentali:

- Leoni marini australiani: i richiami di madri e cuccioli si propagano in modo affidabile rispettivamente fino ai 32 e 64 m.
- Tricheco dell'Atlantico: le vocalizzazioni di madri e piccoli si propagano efficientemente fino ai 16 e 32 m sul ghiaccio.

BIBLIOGRAFIA

CHARRIER, Isabelle. Vocal communication in otariids and odobenids. In: *Ethology and behavioral ecology of otariids and the odobenid*. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 265-289.

CITAZIONE DELLE IMMAGINI:

- Di Carlos Ponte - Opera propria, CC BY 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3002261>
- CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=139139>
- By Ansgar Walk - Own work, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3810029>
- By Bernard Gagnon - Own work, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=50195122>
- By Bernard Gagnon - Own work, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=50360990>
- By Antoine Lamielle, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=128568350>
- By DiverDave - Own work, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=29956857>

RIASSUNTO

La comunicazione vocale è definita come un trasferimento di informazioni da un individuo ad un altro, queste possono riguardare il mondo che circonda l'animale ma anche sé stesso. Il ricevente, pertanto, modificherà il suo comportamento a seconda della funzione dell'informazione codificata all'interno del segnale.

È importante, però, tenere in considerazione i vincoli ambientali: rumore di sottofondo, elementi che possano ostacolare la propagazione del suono etc.

A seconda di questi, gli animali sviluppano strategie diverse per ottimizzare la loro comunicazione vocale.

Ogni specie ha un proprio repertorio vocale, il quale racchiude tutti i diversi tipi di richiamo che essa è in grado di produrre, dove ogni tipo di richiamo è caratterizzato da una struttura acustica precisa.

Le vocalizzazioni sono i suoni prodotti dal tratto vocale dell'animale, possono essere descritte utilizzando le loro proprietà acustiche come ad esempio intervallo di frequenza, lunghezza d'onda, durata. Attraverso queste possono essere comunicate una varietà di informazioni riguardanti il mittente: identità specifica, sesso, età, dimensioni corporee etc. Inoltre, l'informazione può essere indirizzata ad un ricevente in particolare o ad un pubblico più vasto; di conseguenza, dovrà esser percepita a corto o lungo raggio. A seconda della natura del destinatario e in base al range di percezione, l'informazione sarà codificata in diverse caratteristiche acustiche che abbiano adeguate proprietà di propagazione.

La funzione biologica dell'informazione contenuta in un segnale si può comprendere eseguendo degli esperimenti playback, dove vanno testati sia mittente che ricevente. Per quanto riguarda la comunicazione vocale in Otari e Odobenidi, questa risulta indispensabile soprattutto nelle interazioni madre-cucciolo.

La maggior parte degli Otari si riproduce sulla terraferma mentre gli Odobenidi si accoppiano in acqua e le femmine danno alla luce i loro cuccioli sul ghiaccio. Entrambi si radunano in dense colonie dove troviamo elevati livelli di rumore dovuti sia ad un'intensa attività vocale di madri e dei loro piccoli, sia a suoni prodotti dai maschi adulti che difendono il loro harem.

In particolare, le femmine degli Otari sono costrette ad andare a foraggiare in mare e ciò comporta lunghi periodi di separazione dal cucciolo. Ad ogni loro ritorno, ciascuna madre deve riunirsi con il proprio piccolo che si trova nella colonia; per fare ciò, producono forti richiami attrattivi o richiami di contatto (PAC o PCC).

Allo stesso modo, i cuccioli affamati chiamano la propria madre emettendo MAC o MCC. Vengono utilizzati richiami ad alta frequenza per ritrovarsi e richiami a bassa frequenza per contatti vicini.

Per quanto concerne gli Odobenidi, invece, madri e cuccioli non si separano quasi mai. Possono esserci, però, brevi separazioni dovute a movimenti di gruppo sul ghiaccio instabile. A tal proposito, sia madri che piccoli producono una serie di latrati per ritrovarsi.

Lo studio di come e quando s'instauri il riconoscimento vocale è stato effettuato su 4 specie di Otari: *Zalophus wollebaeki*, *Arctocephalus galapagoensis*, *Arctocephalus tropicalis* e *Neophoca cinerea*. L'ontogenesi del riconoscimento vocale da parte della madre è stata studiata, invece, soltanto per il leone marino australiano.

Nel tricheco è probabile che il riconoscimento vocale madre-piccolo si instauri subito dopo la nascita, resta però da indagare sperimentalmente.

È importante sottolineare che i richiami prodotti dalla prole cambiano gradualmente con l'età, di conseguenza le madri sono sottoposte ad un processo di apprendimento e memorizzazione continuo, il quale è altamente efficiente e duraturo. Allo stesso modo, il piccolo è in grado di ricordare la voce della propria madre per diversi anni dopo lo svezzamento. Si evince che l'imprinting è persistente nel tempo per entrambi.

Ciò che permette, in conclusione, il riconoscimento tra madri e cuccioli, è la presenza di una 'firma', un tratto caratteristico nelle vocalizzazioni. Questa firma vocale si basa su più parametri; i più importanti nell'ambito del riconoscimento sono la modulazione di frequenza (FM), di ampiezza (AM) e le caratteristiche dello spettro (SF, includono tono e timbro).

In conclusione, a seconda della specie le firme vocali individuali mostrano una diversa efficienza di propagazione; ad ogni modo, pare che queste differenze siano sempre adattate ai vincoli ecologici di ciascuna specie.