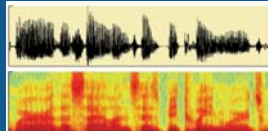


11

Percezione della musica e del linguaggio



11

Music and Speech Perception

- Musica
- Linguaggio

11

Music

- La musica come mezzo per esprimere pensieri ed emozioni
 - Pitagora: Numeri e intervalli musicali
 - Alcuni psicologi clinici praticano la musicoterapia

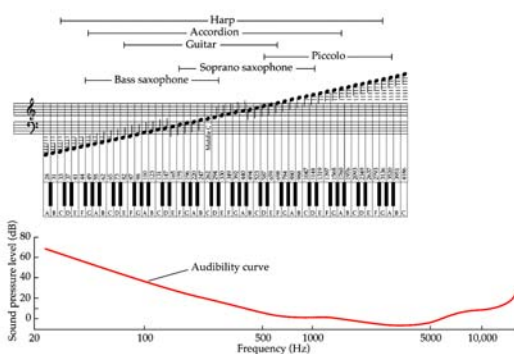
11

Music (cont'd)

- Note musicali
 - I suoni della musica si estendono in un range di frequenze che va da 25 a 4200 Hz

11

Frequency Range of Music



11

Music (cont'd)

- Ottava: L'intervallo fra due frequenze aventi un rapporto di 2:1
 - Esempio: Un DO medio (C4) ha una frequenza fondamentale di 261.6 Hz quindi le note che sono ad una ottava di distanza hanno frequenza di 130.8 (C3) e 523.2 (C5) Hz.
 - C'è molto più nel "musical pitch" che la sola frequenza!

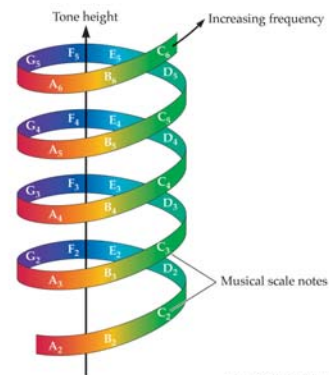
11

Music (cont'd)

- Altezza del tono: Una qualità del suono per cui un suono è udito ad un pitch più alto o più basso, essa è monotonicamente relata alla frequenza
 - Colore di tono (Tone chroma): Una qualità del suono condivisa dai toni all'interno dello stesso intervallo di ottava
 - Spirale musicale (Musical helix): Può aiutare a visualizzare il musical pitch

11

Tone Height and Chroma Helix



11

Music (cont'd)

- Strumenti musicali: Producono note sotto i 4 kHz
 - Per chi ascolta due toni di cui uno o entrambi sopra i 5 kHz, si evidenziano grandi difficoltà a percepire le loro relazioni di ottave

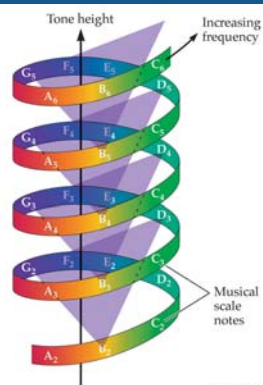
11

Accordi

- Accordi: Creati quando tre o più note sono suonate simultaneamente
 - Consonante o dissonante
 - Consonante: Hanno un rapporto semplice di frequenze di note
 - Dissonante: Rapporto meno elegante di frequenze di note

11

L'accordo G major
("la maggiore") in
4 scale



11

Music (cont'd)

- Differenze culturali
 - Ricerca in percezione della musica: Western vs. Javanese
 - Cultura Javanese : Meno note all'interno di una ottava; più alta variazione nelle frequenze accettabili per le note
 - Anche i giovani individui possono imparare a distinguere i suoni nella loro scala nativa

11

Music (cont'd)

- **Melodia:** Un arrangiamento di note ed accordi in successione
 - Esempi: “Twinkle, Twinkle Little Star,” “Baa Baa Black Sheep”
 - Non una sequenza di suoni specifici: sensibilità al cambiamento (i.e., cambio di ottava)
 - Note e accordi variano in durata: tempo veloce o lento

11

Music (cont'd)



SENSATION AND PERCEPTION, Figure 11.4 © 2008 Sinauer Associates, Inc.

11

Music (cont'd)

- **Ritmo** non è solo musica!
 - Molte attività hanno un ritmo: Camminare, salutare, etc.. etc..
 - Bolton (1894): Esperimenti con sequenze di toni identici, perfettamente separati nel tempo ma senza ritmo. Gli ascoltatori dicevano di sentire il primo suono del gruppo come accentato mentre gli altri non lo erano
 - Altri esempi: Car, train rides
 - “Poliritmi sincopati”: Quando ritmi diversi sono sovrapposti

11

Dominant Rhythm

Aaa Aaa Aaa Aaa Aaa Aaa Aaa Aaa Aaa Aaa
 Bbbb Bbbb Bbbb Bbbb Bbbb Bbbb Bbbb Bbbb

SENSATION AND PERCEPTION, Figure 11.5 © 2008 Sinauer Associates, Inc.

11

Music (cont'd)

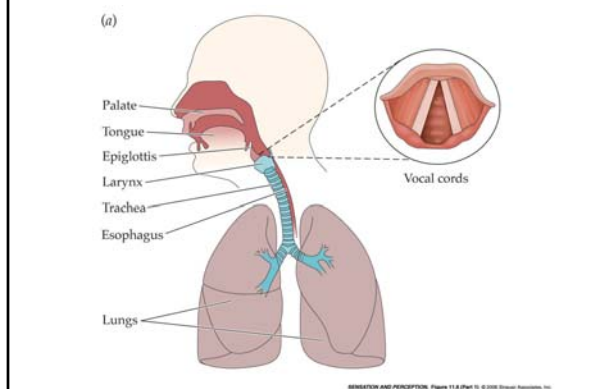
- **Sviluppo** della percezione melodia
 - 8 mesi: Capacità di apprendere nuove melodie
 - 7 mesi: Capacità di associare movimenti particolari a melodie particolari

11

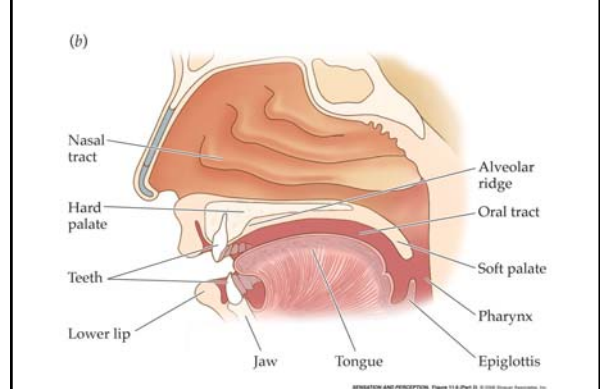
Speech

- **Il tratto vocale:** Il passaggio sopra la laringe attraverso cui passa l'aria per la produzione del linguaggio. Include il tratto orale e nasale
 - Gli umani sono capaci di produrre una gran varietà di differenti suoni linguistici
 - Sono attualmente parlati 5000 linguaggi utilizzando più di 850 suoni linguistici diversi
 - Flessibilità del tratto vocale: Molto importante per la produzione del linguaggio

11 The Basic Components of Speech Production (Part 1)



11 The Basic Components of Speech Production (Part 2)



11 Speech (cont'd)

- Produzione linguistica
 - Respirazione (Polmoni)
 - Fonazione (Corde vocali)
 - Articolazione (Tratto vocale)

11 Speech (cont'd)

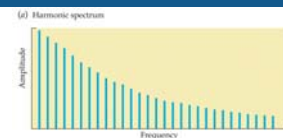
- **Respirazione e fonazione**
 - Inizio della produzione linguistica: Il diaframma spinge l'aria attraverso i polmoni e la trachea sino alla laringe
 - Alla laringe: L'aria passa attraverso due piegature vocali (vocal folds)
 - Bambini: Poche corde vocali, voci con "high pitches"
 - Adulti: più corde vocali, voci con pitches più bassi

11 Speech (cont'd)

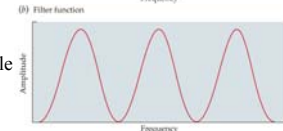
- **Articolazione**
 - Area sopra la laringe: Tratto vocale
 - Gli umani hanno la capacità di cambiare la forma del tratto vocale manipolando la mascella, le labbra, la lingua, la punta della lingua, velo pendulo
 - Manipolazioni: Articolazione
 - Caratteristiche di risonanza.

11 Sound from Vocal Folds

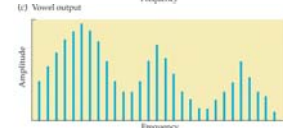
Dalle corde vocali



Risonanza del tratto vocale



Formanti



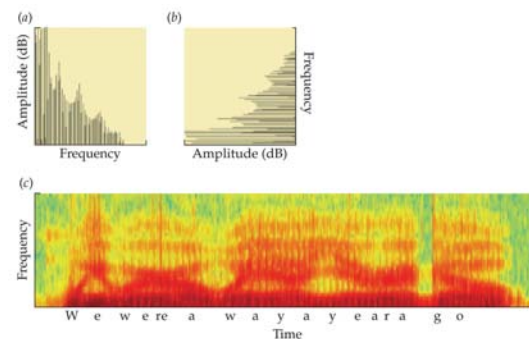
11

Speech (cont'd)

- Picchi nello spettro del parlato: I formanti (Formants)
 - Classificati tramite numeri dal più basso al più alto (F1, F2, F3). La concentrazione di energia avviene a frequenze diverse a seconda della lunghezza del tratto vocale
 - Per tratti vocali più brevi (bambini, giovani adulti): I formanti hanno frequenze più alte rispetto ai tratti vocali più lunghi
 - Spettrogramma

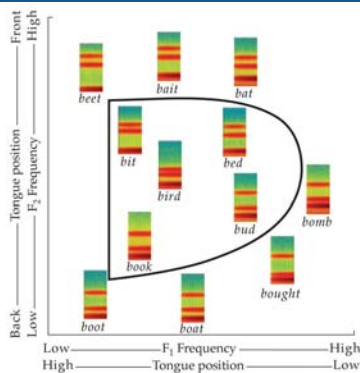
11

Sound Spectrogram



11

Vowel Sounds of English



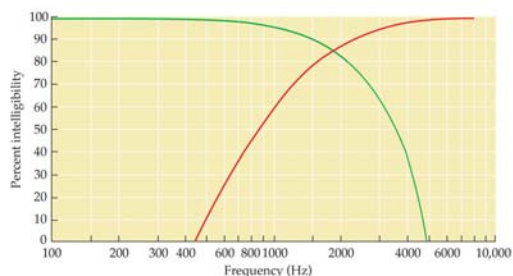
11

Speech (cont'd)

- Classificazione dei suoni del linguaggio
 - Suono: Molto spesso descritto in termini di articolazione
 - Posto dell'articolazione: p.e. labbra, solco alveolare (alveolar ridge) ecc.
 - Vocalizzazione: Le corde vibrano, non vibrano
 - L'Inglese comprende solo un piccolo gruppo dei suoni utilizzati nei linguaggi al mondo, in realtà ce ne sono molti altri!

11

Il linguaggio e' ridondante

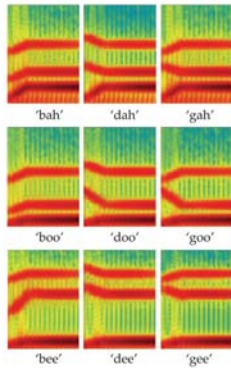


11

Speech (cont'd)

- Percezione del linguaggio
 - Produzione del linguaggio: Molto rapida
 - Oratori esperti: Coarticolazione; attributi di unità di linguaggio successivi si sovrappongono in articolazione o in pattern acustici
 - Esempio: Dite la parola "moody" un po' di volte e osservate cosa accade alla lingua
 - Programmi per computer non sono molto bravi a riconoscere il linguaggio

11



SENSATION AND PERCEPTION, Figure 11.12 © 2010 Sinauer Associates, Inc.

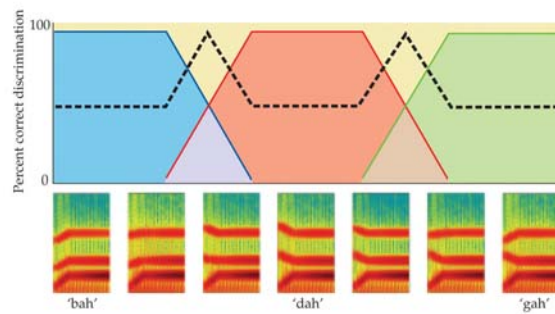
11

Speech (cont'd)

- Percezione categoriale
 - Come fanno i bambini di 2 anni a eseguirla?
 - Ricerche su indizi acustici da utilizzare per distinguere suoni diversi del linguaggio (different speech sounds)
 - “Percezione categoriale”: Precisa marcatura (identificazione), discriminazione discontinua, predicibilità della discriminazione

11

Percezione categoriale

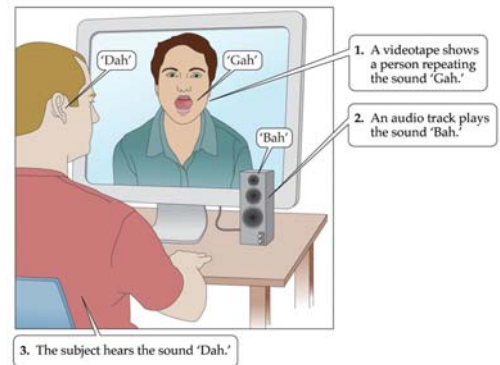


'bah' 'dah' 'gah'

SENSATION AND PERCEPTION, Figure 11.13 © 2010 Sinauer Associates, Inc.

11

McGurk Effect



SENSATION AND PERCEPTION, Figure 11.14 © 2010 Sinauer Associates, Inc.

11



SENSATION AND PERCEPTION, Figure 11.15 © 2010 Sinauer Associates, Inc.

Quaglia giapponese: Può imparare distinguere 'Ba' da 'Da'

11

Speech (cont'd)

- Quanto speciale è il linguaggio?
 - “Teoria motoria” dalla percezione del linguaggio: Speciali meccanismi specializzati per la percezione del linguaggio
 - Problemi con la teoria motoria: La produzione del linguaggio è complessa quindi la complessità della percezione del linguaggio deve essere un risultato di tale complessità?
 - Anche altri animali possono imparare a rispondere ai suoni linguistici come fanno gli umani
 - Percezione del linguaggio categoriale (Categorical speech perception): Non si limita ai suoni del parlato ma include anche intervalli musicali e altre categorie percettive: facce, ed espressioni facciali

11

Categorical Perception



BEHAVIOR AND PERCEPTION, Figure 11.18 © 2008 Sinauer Associates, Inc.

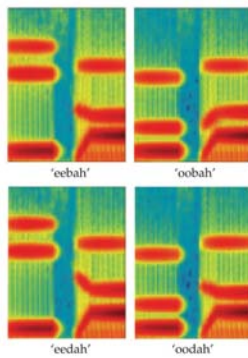
11

Speech (cont'd)

- Coarticolazione e contrasto spettrale
 - Studio: Come la percezione del linguaggio è spiegata da come funzionano l'udito e i processi percettivi
 - Esempio: La percezione del linguaggio coarticolato spiegato da alcuni particolari meccanismi del sistema percettivo
 - Effetti di contrasto: Melodie sono definite da cambiamenti di note adiacenti: il contrasto spettrale aiuta alla percezione del linguaggio

11

Speech (cont'd)



BEHAVIOR AND PERCEPTION, Figure 11.18 © 2008 Sinauer Associates, Inc.

11

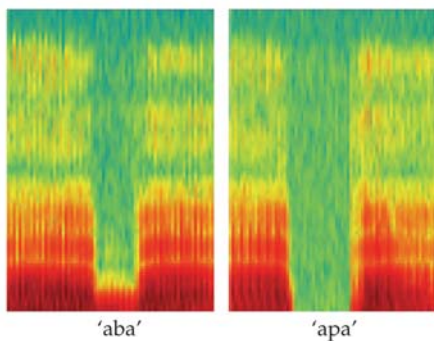
Speech (cont'd)

- Usare indici acustici multipli
 - La percezione dipende dall'esperienza
 - Un buon paragone è con la percezione di facce

Mc Gurk Effect

11

Speech (cont'd)



BEHAVIOR AND PERCEPTION, Figure 11.18 © 2008 Sinauer Associates, Inc.

11

Speech (cont'd)

- Imparare ad ascoltare
 - I bambini imparano ad ascoltare anche prima che nascano!
 - Esperienza prenatale: I neonati preferiscono sentire la voce della loro mamma rispetto ad altre voci
 - Studio sui bambini in Francia

11

Speech (cont'd)

- Imparare il linguaggio nativo
 - Distinzioni di suoni distinguono i linguaggi fra loro
 - Esempio: "r" and "l" non sono distinguibili in Giapponese (Glazie)
 - I bambini imparano ad ignorare i suoni irrilevanti molto prima di imparare a parlare

11



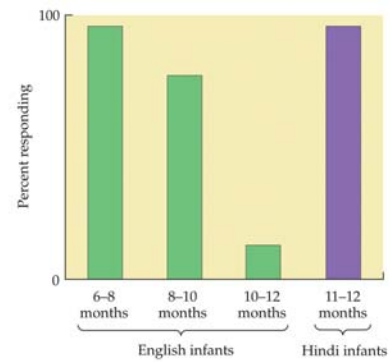
SENSATION AND PERCEPTION, Figure 11.20 © 2010 Sinauer Associates, Inc.

11

Speech (cont'd)

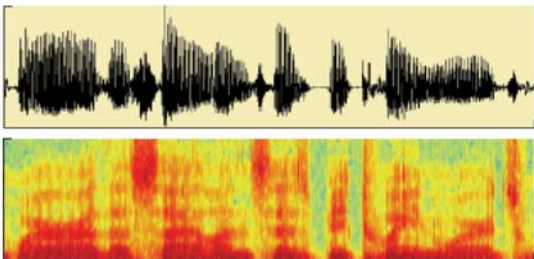
- Imparare le parole
 - Come sappiamo dove una parola inizia e un'altra finisce?
 - Studio (Saffran et al.): Si presentava una nuova lingua a bambini che erano poi capaci di distinguere fra parole e non parole DOPO 2 MINUTI!
 - Apprendimento statistico

11



SENSATION AND PERCEPTION, Figure 11.21 © 2010 Sinauer Associates, Inc.

11



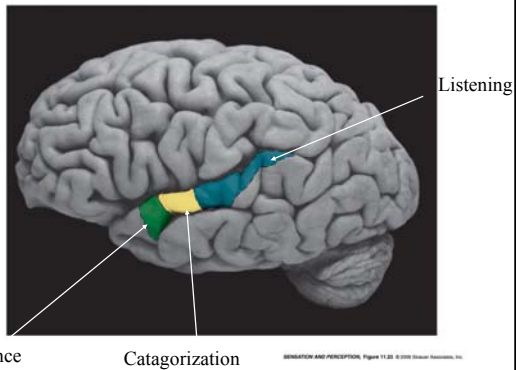
Where are the silences between words?

11

Speech (cont'd)

- Il linguaggio nel cervello
 - Analisi con PET e fMRI : Aiutano a capire quali aree cerebrali sono coinvolte nei processi linguistici nel cervello
 - Ascoltare un linguaggio: I lobi temporali superiori sia destro che sinistro sono più attivati da suoni linguistici rispetto a suoni non linguistici

11



11

Speech (cont'd)

- Molte difficoltà per creare buoni controlli negli esperimenti
- Compiti di percezione di categorie
- Come interagiscono fra loro i processi di ascolto e produzione del linguaggio?