

Il trattamento logopedico nel paziente complesso con impianto cocleare

Dal mappaggio alla manutenzione dell'impianto cocleare: il contributo del logopedista.

M. Rosignoli

Audiologia - Dipartimento Scienze Biomediche e Chirurgico Specialistiche
Università di Ferrara

Ferrara 5 maggio 2018

m.rosignoli - unife

IMPIANTO COCLEARE :

**Un organo di senso artificiale
adottato nella pratica clinica dalla
seconda metà degli anni 70**

**“mima” la funzione della coclea
stimolando direttamente il nervo
acustico con impulsi elettrici**

➤ Dispositivo medico impiantabile attivo

Disciplinato con direttiva 90/385/CEE

Ditte che progettano, producono e distribuiscono in Italia impianti:

- *Advanced Bionics - Sonova*
- *Cochlear*
- *Med El*
- *Oticon Medical - MxM*

Cosa è cambiato negli anni?

Indicazioni chirurgiche

Adulti-bambini mono-bilaterale SSD

Tempi ed invasività chirurgica

Tecniche mininvasive-preservazione residui

Forma e materiali p.interne

*Flessibili a doppio corpo con magnete rimovibile
Elettrodi perimodiolari o a memoria di forma*

Dimensioni e tipologia p.esterne

Miniaturizzati – Usabili in acqua – BTE/OTE

Partnership con produttori protesi

*Tecnologia microfoni – connettività –
assistenza tecnica*

Le informazioni veicolate alla coclea devono :

- @ rappresentare il mondo sonoro (linguaggio/rumori ambientali/musica)
- @ stimolare il nervo uditivo

Speech processor
(implementa la
speech **coding strategy**)

Stimolatore+elettrodo
(influenza le **possibilità**
di applicazione della strategia)



COSA? - COME?

STIMOLO ELETTRICO: PULSATILE bifasico per agevolare la scarica neurale ed evitare tossicità nei tessuti.



$$\text{Area} = \text{Carica}_{\text{Coulomb}} = \text{Int}_{\text{corr el}} \times \text{Durata}_{\text{PW}}$$

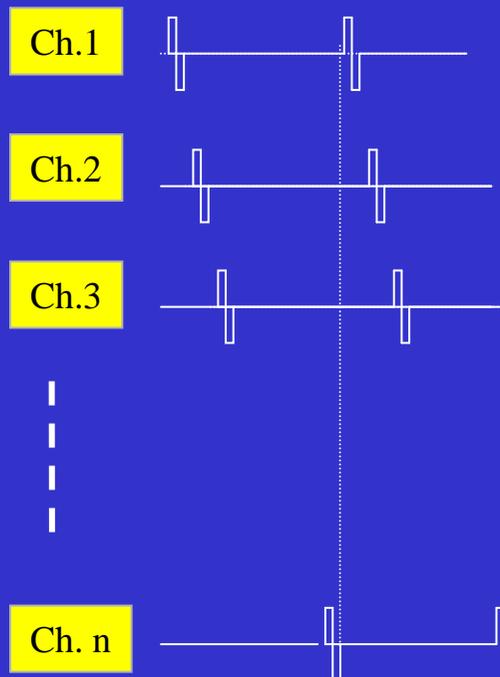
La loudness percepita dipende dall'area A

MODALITA' DI STIMOLAZIONE:

SEQUENZIALE gli impulsi vengono inviati agli elettrodi (canali) in successione
SIMULTANEA : due o più elettrodi (canali) in contemporanea.

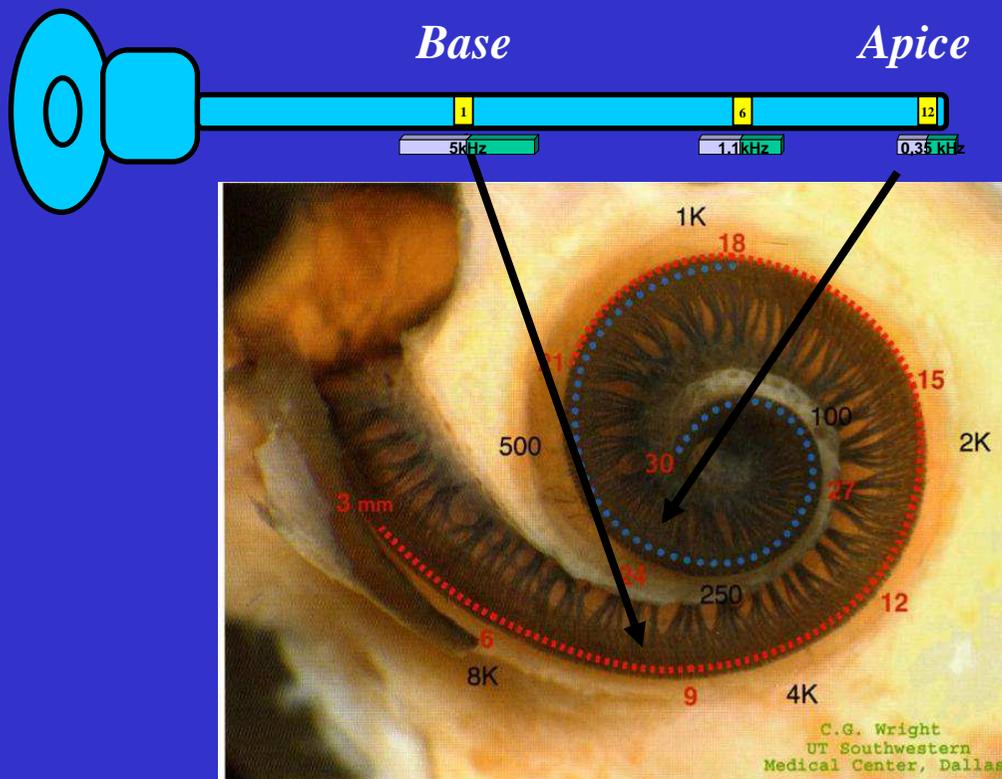
RATE: velocità aggiornamento degli elettrodi cioè n.ro di stimoli al secondo (pps o Hz) erogati ad ogni canale di stimolazione

Ad es : 250 Hz (Speak)
500-2400 Hz (Ace)
800-2400 Hz (Cis)
oltre 3000 Hz (HiRes)



Codifica frequenza

Fatta sulla base del principio di tonotopicità
Assegnando ad ogni elettrodo una banda di frequenza f (BP)



allocazione delle frequenze nei canali di stimolazione

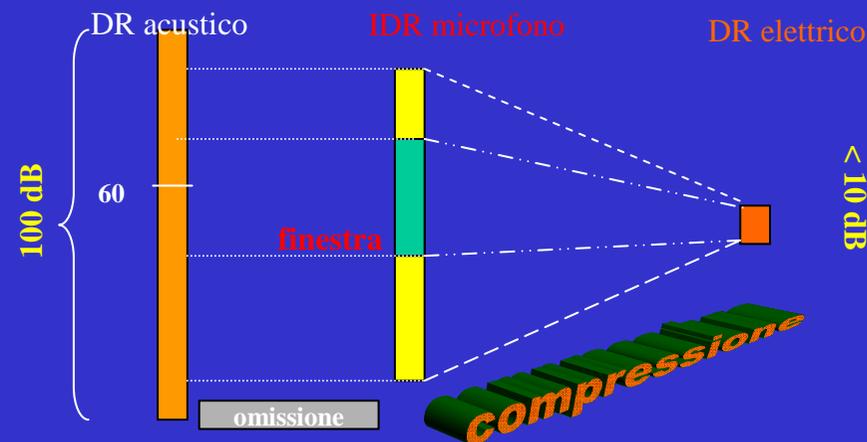
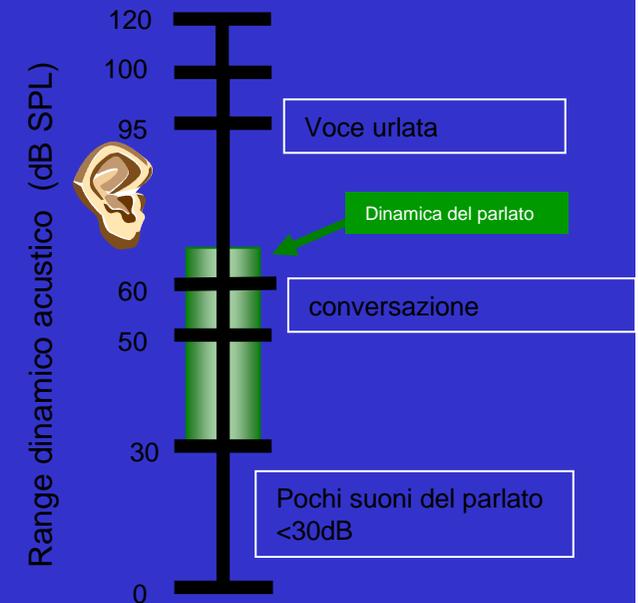
Il segnale in ingresso viene scomposto tramite banchi di filtri in bande di frequenza ($100-8000 \text{ Hz}$)

Ogni banda è assegnata ad uno dei canali di stimolazione sulla base del principio di tonotopicità.

Codifica intensità

CRITICITA' : trasferire con precisione ampi range acustici e piccole differenze di loudness fra suoni perché

- Il range dinamico acustico è molto ampio
- La dinamica del parlato è ridotta
- La loudness cresce rapidamente con lo stimolo elettrico -> range elettrico ridotto



Strategia di elaborazione: codifica prevalentemente **temporale** o **spettrale** del segnale d'ingresso

- Nelle strategie “**frequenziali**” si ha di norma un numero alto di canali di stimolazione e la stimolazione di un sottoinsieme di questi (n di m) che corrispondono alle bande di frequenza che contengono maggiore energia (*pseudoformanti*). Il rate non è necessariamente elevato (250-1200 Hz)
- Nelle strategie “**temporali**” la codifica prevede di inviare su un numero di canali non necessariamente elevato (8-12) le variazioni nel tempo dell'intensità del segnale (*involuppo*). Tutti gli elettrodi sono spazzolati per ogni ciclo a velocità elevata (>800 pps)

MAPPAGGIO

E' la procedura con cui si "personalizza" la stimolazione. Necessita di un software/hardware specifico per l'impianto da regolare.

La prima accensione avviene 2-4 settimane dopo l'intervento
(quando la guarigione clinica è completa)

Il paziente impiantato è "cronico" quindi va controllato nel tempo: la frequenza e la modalità dei controlli dipende da numerosi fattori (ad es. età , storia clinica , patologie associate)

Usualmente i controlli hanno cadenza periodica (3-4 nel primo anno – 1 o 2 nei successivi) **e si riducono dopo 4-5 aa dall'intervento.**

MAPPAGGIO : Obiettivi

Determinare :

I

- il numero di canali utilizzabili
- le caratteristiche della stimolazione
- i valori di soglia da stimolo elettrico (T-level)
- i massimi di stimolazione (C-level o MCL)

II

- gestire le stimolazioni extra-uditiva (tattile, FNS...)
- uniformare la loudness dei diversi canali
- personalizzare siti di stimolazione e range di frequenze

range elettrico: di norma > nei bambini
< nelle sordità di lunga durata

m.rosignoli - unife

Firing : Le modalità di eccitazione delle fibre del nervo variano con il rate (firing sincrono vs stocastico)

Durata dell'impulso e rate influenzano il n.ro di fibre del nervo stimulate, la selettività ed anche l'intensità di corrente necessaria a produrre sensazione uditiva.

MAPPAGGIO

L'approccio al paziente dipende dalla sua capacità di fornire collaborazione e dalla sua storia clinica più che dall'età.

COLLABORAZIONE

```
graph TD; A[COLLABORAZIONE] --> B["•Misure per tutti i canali<br>•Interpolazione da valori misurati<br>•Attivazione parziale"]; A --> C["•Misure obiettive<br>•Approssimazioni successive<br>•Osservazione"];
```

- *Misure per tutti i canali*
- *Interpolazione da valori misurati*
- *Attivazione parziale*

- *Misure obiettive*
- *Approssimazioni successive*
- *Osservazione*

Livelli di stimolazione errati o non stimabili



Il maggiore beneficio nel mappaggio si ottiene con

- **sinergia tra misure soggettive ed oggettive**
- **conoscenza dello "storico" del paziente**
- **approccio in team multidisciplinare**
- **personalizzazione del trattamento**

Ruolo del logopedista durante il mappaggio

- **Catturare attenzione e collaborazione del paziente**
- **Condizionamento**
- **Rinforzo informazioni**
- **Osservazione** (fastidio/stimolazione extrauditiva/effetti collaterali)
- **Valutazione resa percettiva**
- **Counselling**

Poiché nel tempo si possono osservare variazioni

- dei livelli di stimolazione e/o dell'interfaccia elettrodo-tessuti:

Assestamenti fisiologici nel post-chirurgico
Patologie o condizioni intercorrenti
Malformazioni cocleari (es. Mondini- EVA) – Meningiti
Traumi

- della resa globale:

Successivi ad una regolazione (allenamento/riadattamento)
Secondari ad una variazione nei livelli di stimolazione o dell'impedenza
Causati da disfunzioni del dispositivo (parte esterna/parte interna)

contributo del logopedista durante il trattamento

- **osservazione** (fastidio/stimolazione extrauditiva/effetti collaterali)
- **monitoraggio resa percettiva** (il p. continua a sentire bene?)
- **verifica applicazione indicazioni specialistiche** (mappa/volume)
- **monitoraggio del buon funzionamento** (l'IC funziona bene?)
- **counselling e rinforzo per manutenzione e cura del dispositivo**

- **monitoraggio resa percettiva** (il p. continua a sentire bene?)
- **verifica applicazione indicazioni specialistiche** (mappa/volume)
- **monitoraggio del buon funzionamento** (l'IC funziona bene?)

Ad esempio testando la detezione con i suoni “Ling” anche a voce sussurrata

(setting : bocca schermata di fronte al paziente)

- **monitoraggio resa percettiva** (il p. continua a sentire bene?)
- **verifica applicazione indicazioni specialistiche** (mappa/volume)
- **monitoraggio del buon funzionamento** (l'IC funziona bene?)

Controlli di funzionamento: luminosi o sonori sul processore.

Programmabili a seconda delle esigenze del paziente, in alcuni casi possono necessitare di dispositivi esterni (telecomandi o controller).

Sono diversi per marca e modello di impianto, permettono in genere di stabilire se tutte le parti esterne dell'IC sono funzionanti (cavetti, microfono, pile ecc.)

Nell'uso pediatrico di norma vengono disabilitati i pulsanti presenti sul processore

Negli impianti più recenti le parti esterne sono dotate di blocco di sicurezza: funzionano solo se applicate alla corretta parte interna (è reso impossibile l'errore di lato o di persona)

- **monitoraggio resa percettiva** (il p. continua a sentire bene?)
- **verifica applicazione indicazioni specialistiche** (mappa/volume)
- **monitoraggio del buon funzionamento** (l'IC funziona bene?)

Informazioni ricavabili dal processore

Verifica programma: nella maggior parte dei modelli una luce all'accensione fornisce indicazione sulla mappa in uso (es. 2 flash=mappa 2).

Verifica alimentazione: alcuni dei modelli più recenti permettono il controllo dello stato di carica della batteria con flash luminosi all'accensione o da controller remoto

Verifica microfoni: alcuni dei modelli più recenti permettono il controllo dell'efficienza del microfono da controller remoto o con auricolari (collegabili alla presa accessori)

Controlli periodici e manutenzione

- **Magnete** : non deve produrre ressori o gonfiore nella zona sottostante – **non è metodo di ancoraggio dell'impianto**
- **Cavi Antenna/bobina**: non devono presentare rotture o zone scoperte /usura. Il magnete se avvitabile **NON** deve sporgere dal piano della bobina.
- **Microfoni** : se disponibili gli appositi auricolari vanno controllati con periodicità per valutare le alterazioni di resa (suono attutito / rumore di sottofondo elevato / suono filtrato) o di funzionamento. Se il microfono è dotato di filtri questi vanno sostituiti periodicamente (almeno 3-4 volte l'anno)
- **Pulizia** : le parti esterne vanno tenute pulite (garza di cotone o carta-casa) / spazzolare i contatti delle batterie /soffiare con pompetta su microfono
- **Deumidificazione** : **quotidiana** con sali usa e getta e con sistemi a ventilazione/riscaldamento escludendo i cavi e le batterie non ricaricabili. Le pastiglie vanno sostituite periodicamente (ogni 2 mesi).

Per prevenire danni o smarrimenti

Si trovano in commercio caschetti ed accessori per la ritenzione

Per dirimere dubbi su uso e manutenzione

*consultare i manuali dell'impianto
cercare sul sito o scaricare applicazioni della ditta
guardare filmati di istruzioni su YOUTUBE
confrontarsi con il Centro Impianti di riferimento*

Esempi di siti utili...

Advancedbionics.com Cochlear.com Medel.com Oticonmedical.com

- *www.gearforears.com*
- *www.etsy.com*
- *www.valfonshop.eu*
- *www.hearinghenry.com*

ancoraggio/accessori

bandane/fasce/ccerotti/anelli silicone

- *www.decathlon.it*
- *www.storelli.com/exoshieloccer-headguard*

protezioni

fasce/caschetti

- *www.skinit.com/device-skins/medical-skins*

cover

controindicazioni :

- ogni tipo di trattamento (*medico e non*) che utilizzi **correnti elettriche** (in particolare su testa/collo)
- ogni tipo di trattamento (*medico e non*) che utilizzi **campi magnetici** (RM condizionata)
- sport da contatto e violenti (boxe rugby arti marziali)

probabile danno alla p. impiantata

Condizioni che richiedono precauzioni d'uso senza particolari limitazioni alle attività quotidiane

- Interferenze ambientali
- Rischio di trauma
- Scariche elettrostatiche
- Attività fisiche intense
- Primo periodo dopo l'intervento

è consigliabile :

l'adozione di stili di comportamento adeguati

la rimozione delle parti esterne

la consultazione dei manuali del produttore

.....l'uso del buon senso!

Grazie per l'attenzione!