

# 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

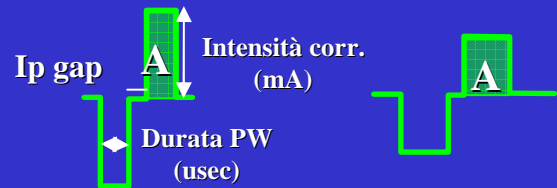
Speech processor  
(implementa la  
speech **coding strategy**)

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.



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

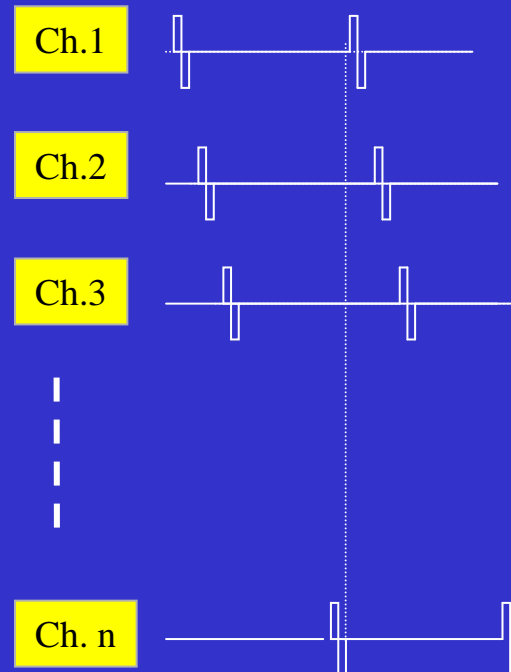
**La loudness percepita dipende dall'area A**

## MODALITA' DI STIMOLAZIONE:

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

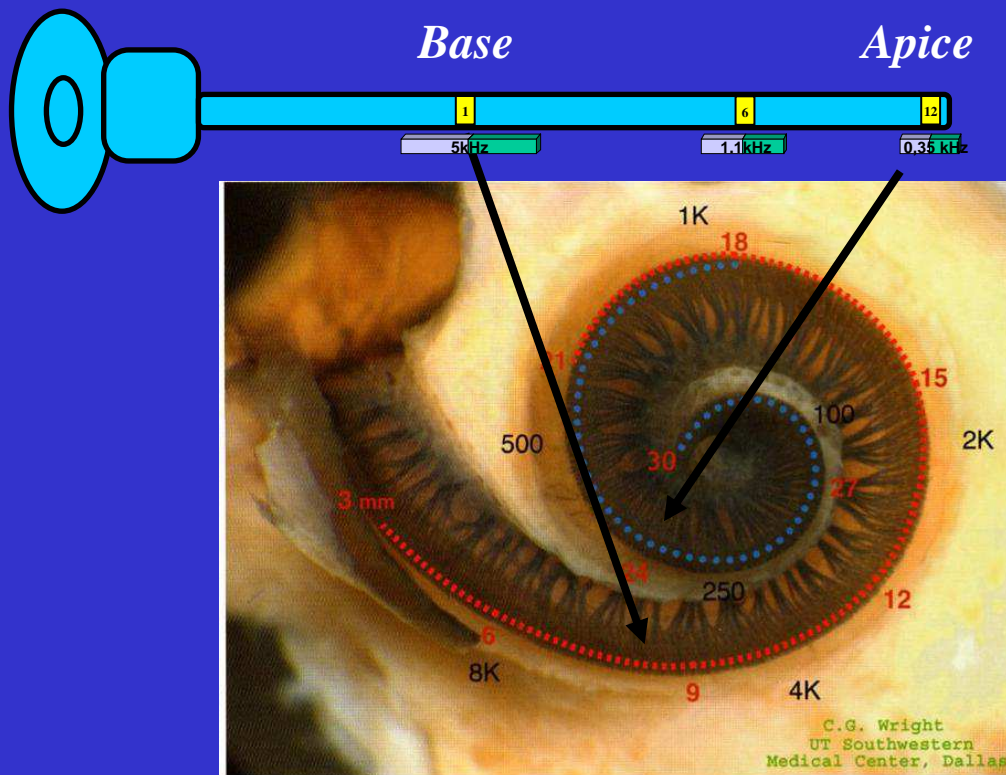
**RATE**: velocità aggiornamento degli elettrodi cioè n.ro di stimoli al secondo (pps o Hz) erogati ad ogni canale di stimolazione

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

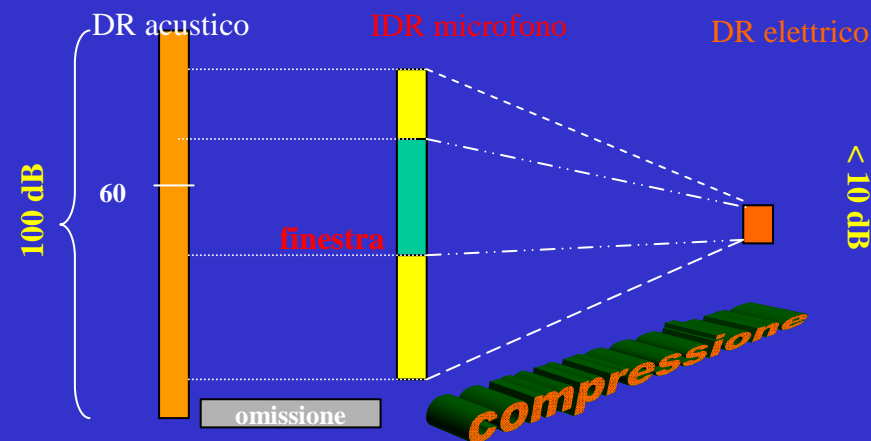
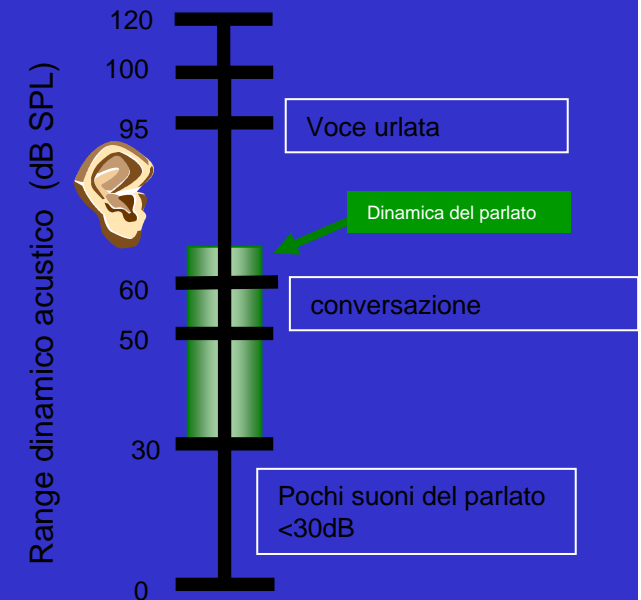
Il segnale in ingresso viene scomposto tramite banchi di filtri in bande di frequenza (  $100-8000\text{ Hz}$  )

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 cartacasa) / 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!