



SEMEIOTICA FONIATRICA

F.STOMEIO

LA VALUTAZIONE DEL PIANO GLOTTICO...

Stroboscopia

**Tecniche di
High Speed
Imaging**

Endoscopia

15

	Endoscopia	Video-Stroboscopia	High Speed Imaging
Alterazioni morfologiche	X	X	X
Vibrazione glottica	---	X	X
Alterazioni della vibrazione glottica	---	---	X
Attacco vocale	---	---	X



ENDOSCOPIA	OTTICA RIGIDA	FIBROSCOPIO	SPECCHIETTO
Via di introduzione:	bocca	naso	bocca
Riflessi:			
-Velofaringeo	+++	0	++
-Leringeo (tosse)	0	++	0
Definizione immagine	++	+	++
Ingrandimento	+++	+	+
Respirazione	Buona	Buona	Buona
Fonazione	"e", "i"	Voce parlata/cantata	"e"
Stroboscopia	+++	+/-	-
Costo	+++	++	-

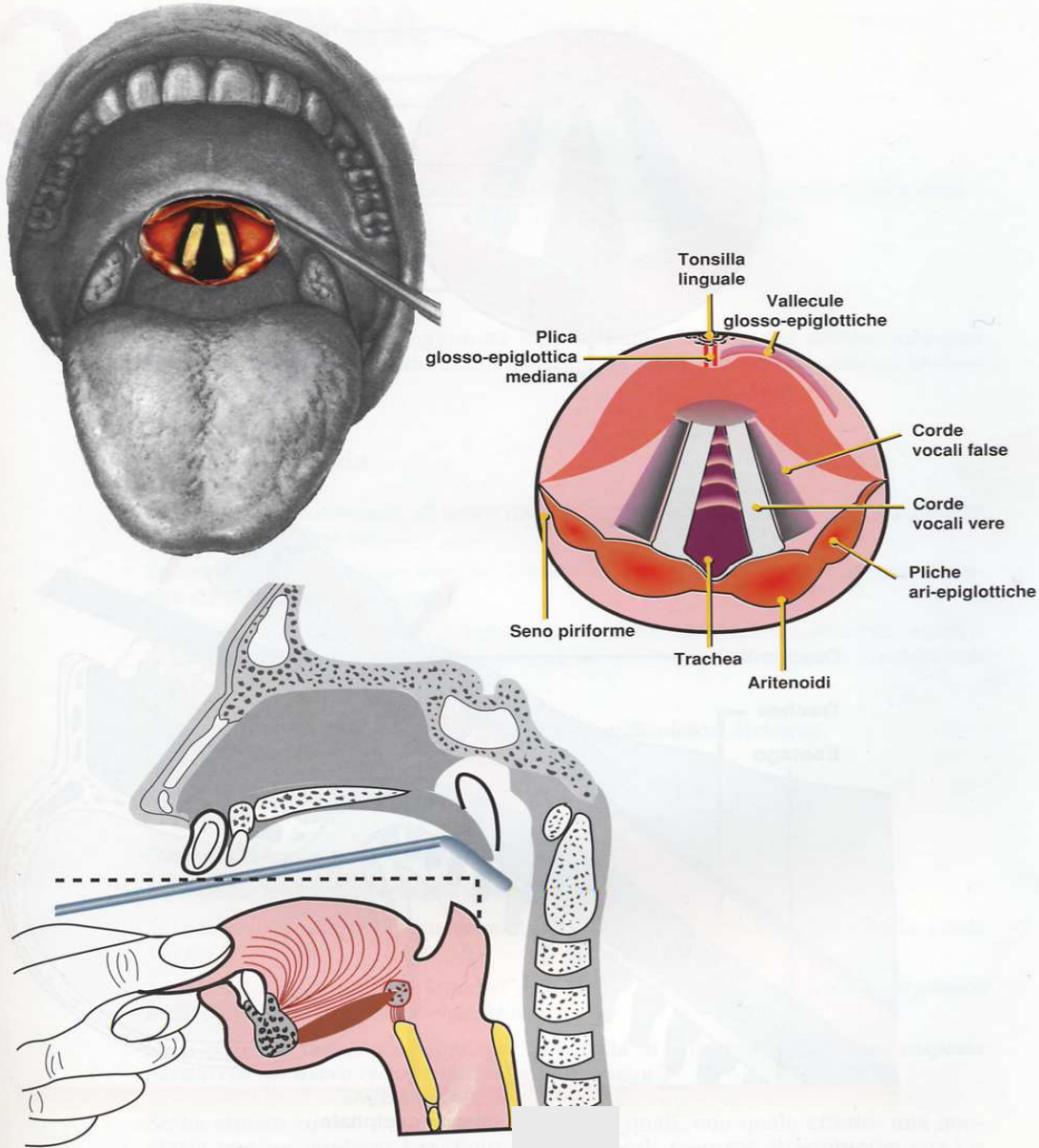
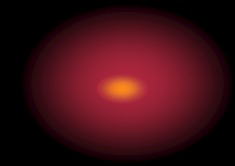
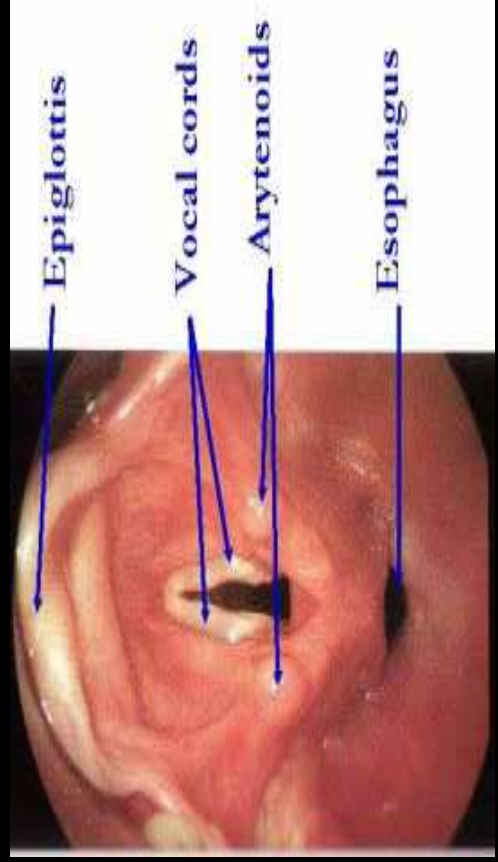
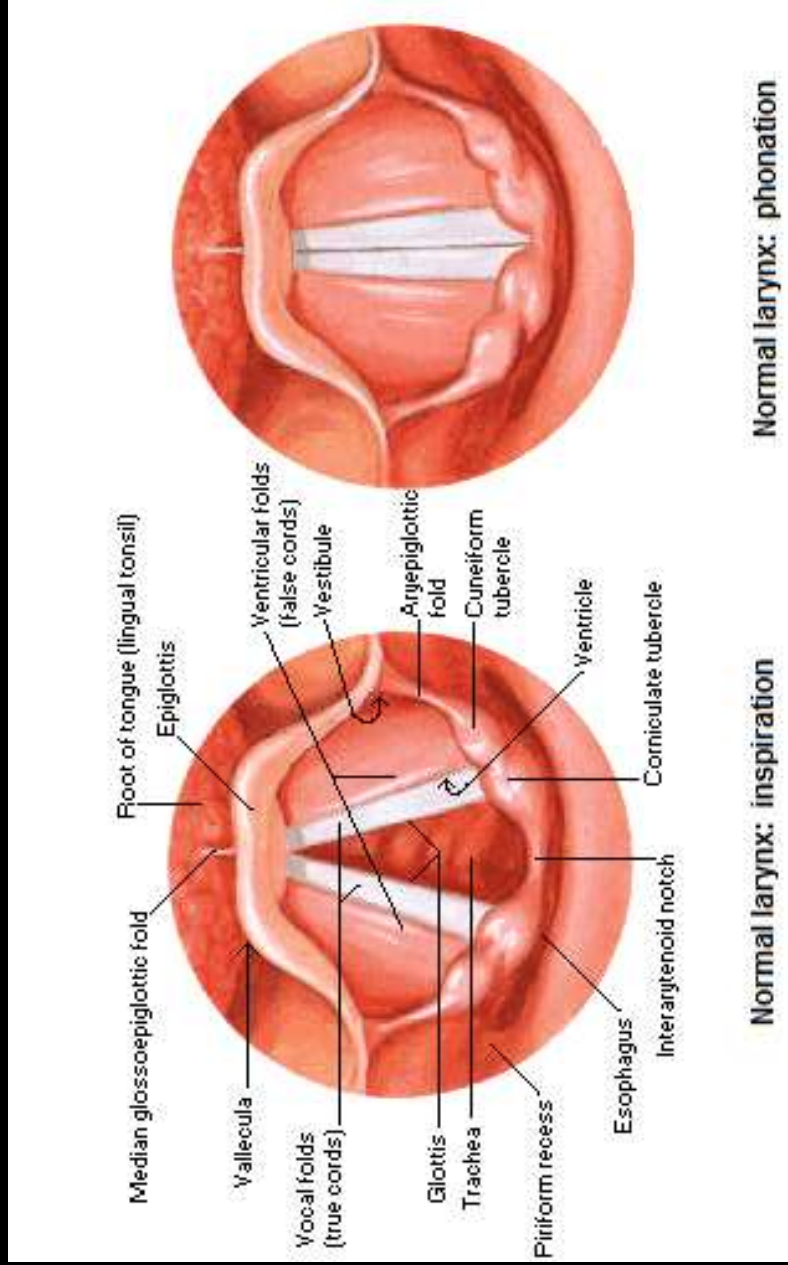
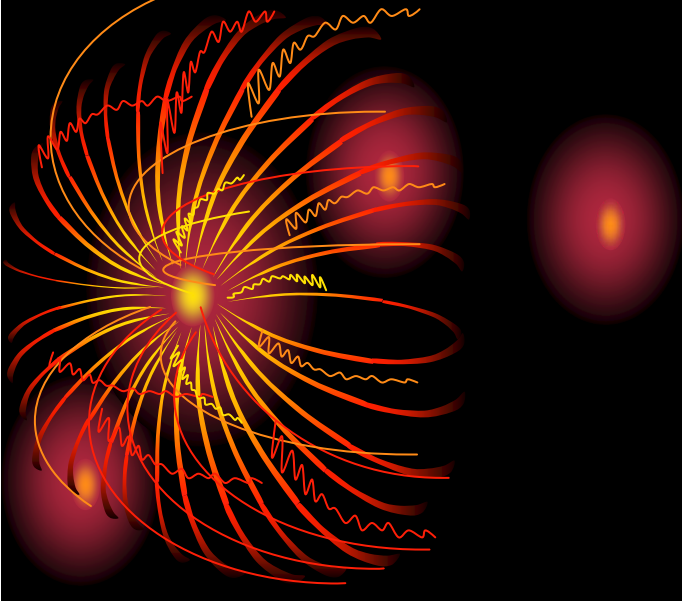


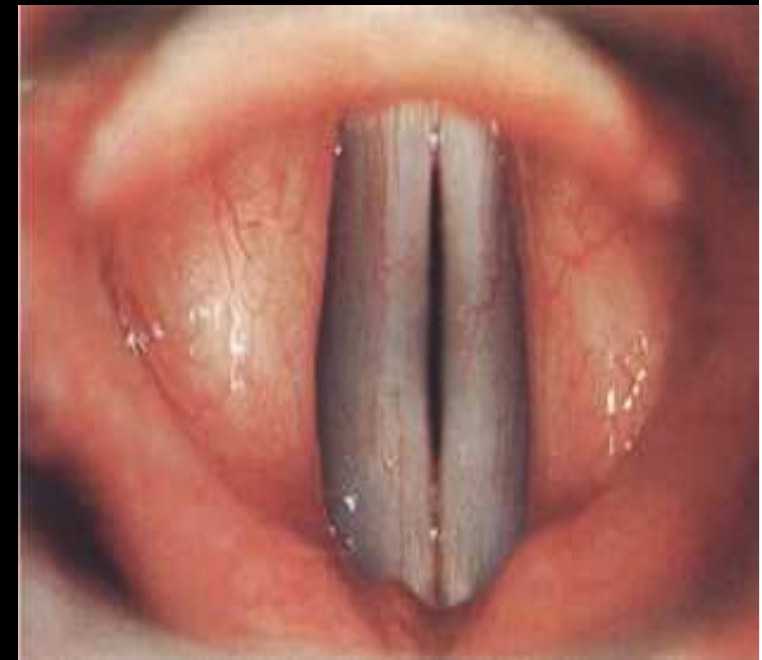
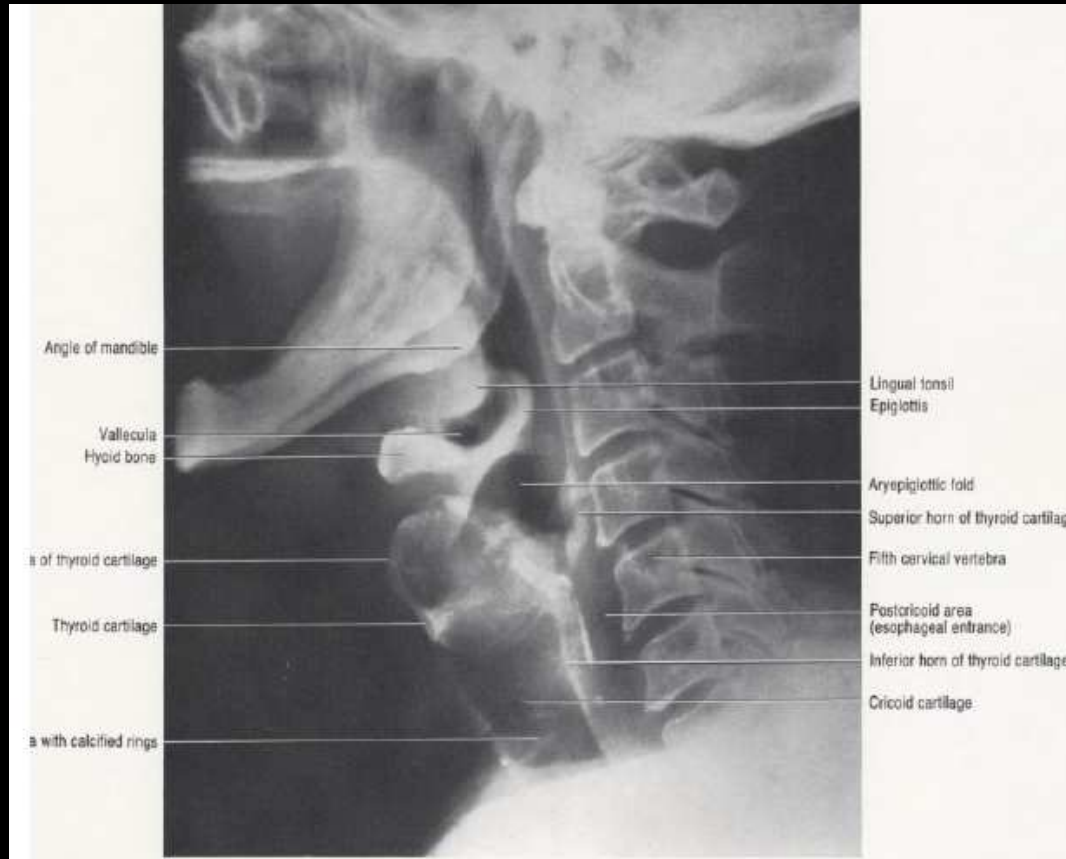
Figura 5. Laringoscopia indiretta. Tecnica e quadro laringoscopico.

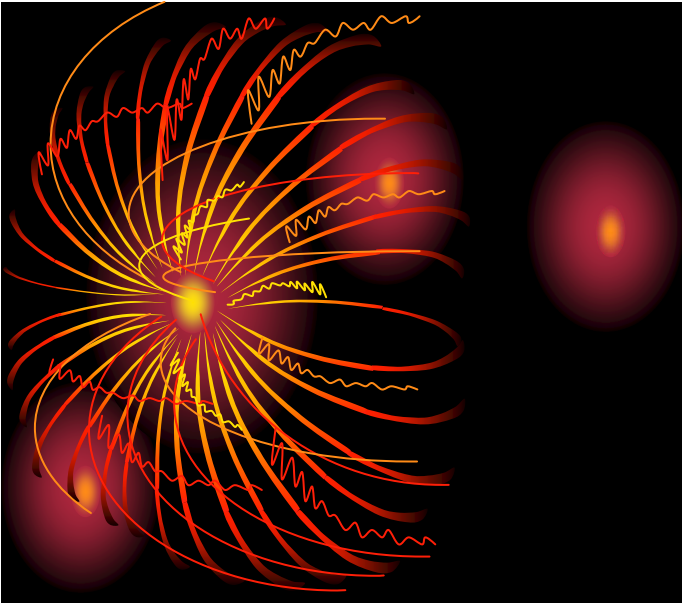


Laringoscopia indiretta



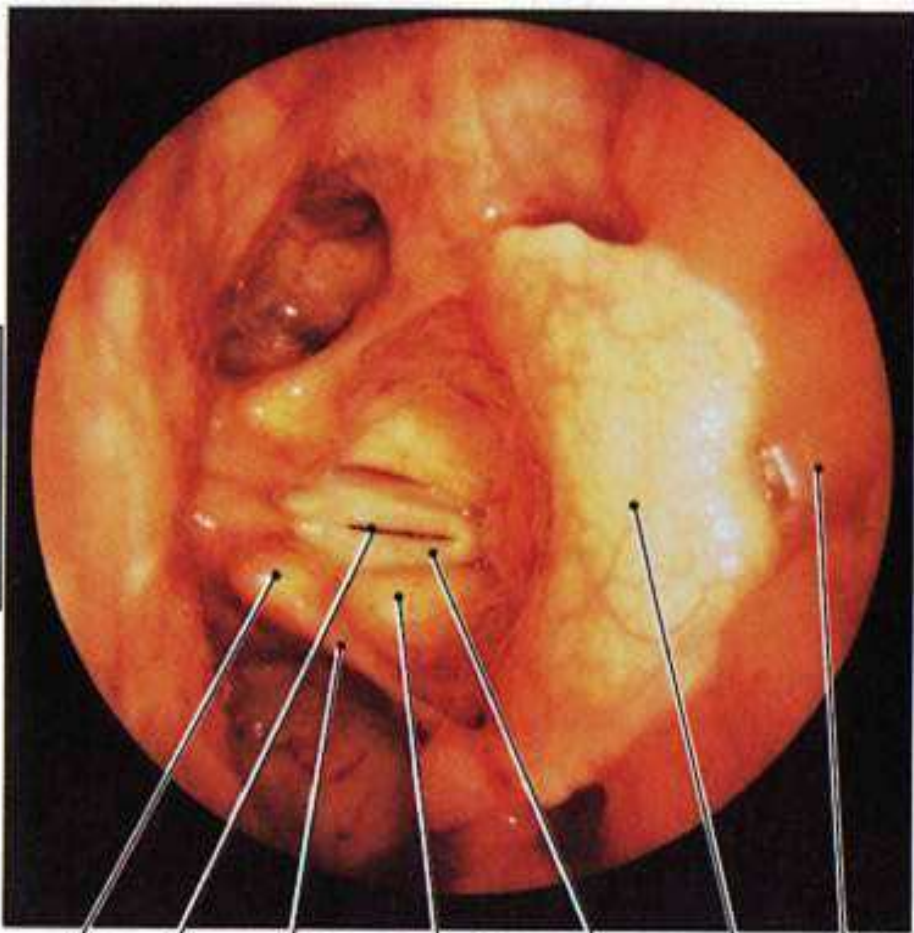
LARINGE NORMALE







POSTERIORE

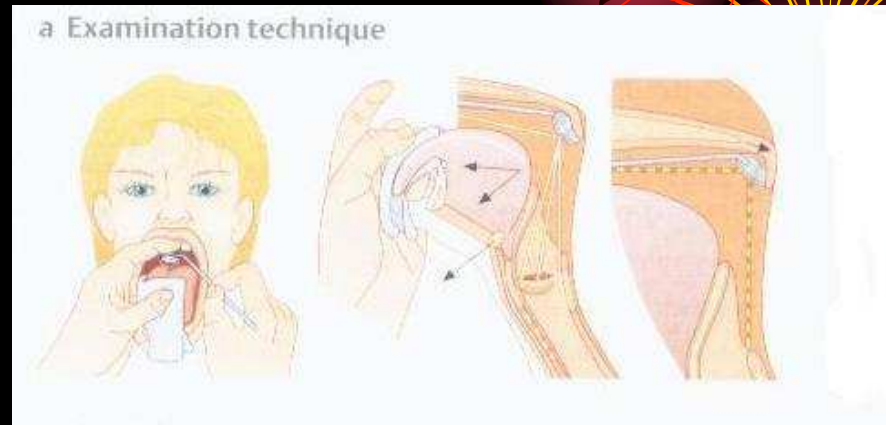


ANTERIORE

- Cartilagine corniculata
- Glottide (chiusa)
- Cartilagine cuneiforme nella piega ariepiglottica
- Piega vestibolare
- Piega vocale
- Epiglottide
- Radice della lingua

Laringoscopia (endoscopia)

- Lo specchietto



- Il fibroscopio flessibile



- L'ottica rigida



MLSD



- **ACRONIMO PER MICROLARINGOSCOPIA DIRETTA DIAGNOSTICA**
- **SI PRATICA IN NARCOSI CON INTUBAZIONE OROTRACHEALE ED INTRODUZIONE DI UN LARINGOSCOPIO**
- **PERMETTE LA VISIONE DELL'ORGANO LARINGEO, IL TRATTAMENTO CHIRURGICO DI LESIONI LARINGEE E L'ESECUZIONE DI PRESE BIOPTICHE**

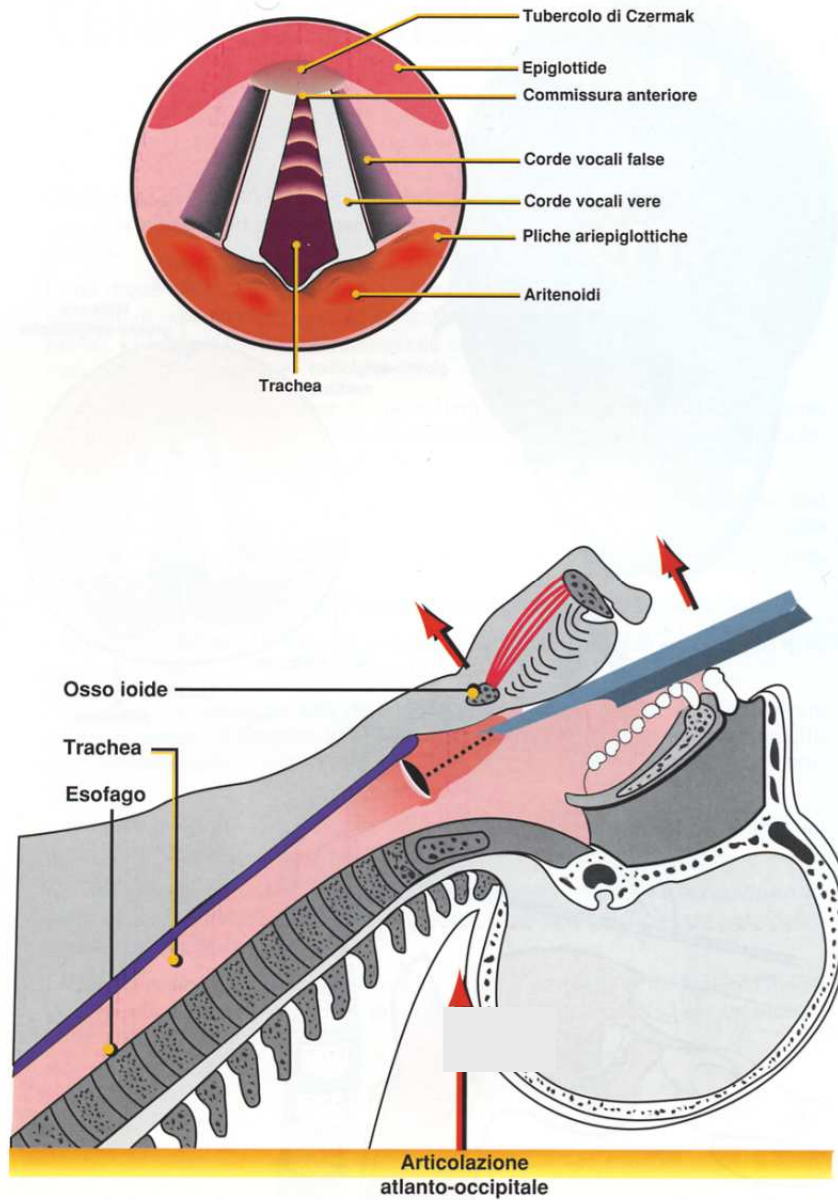
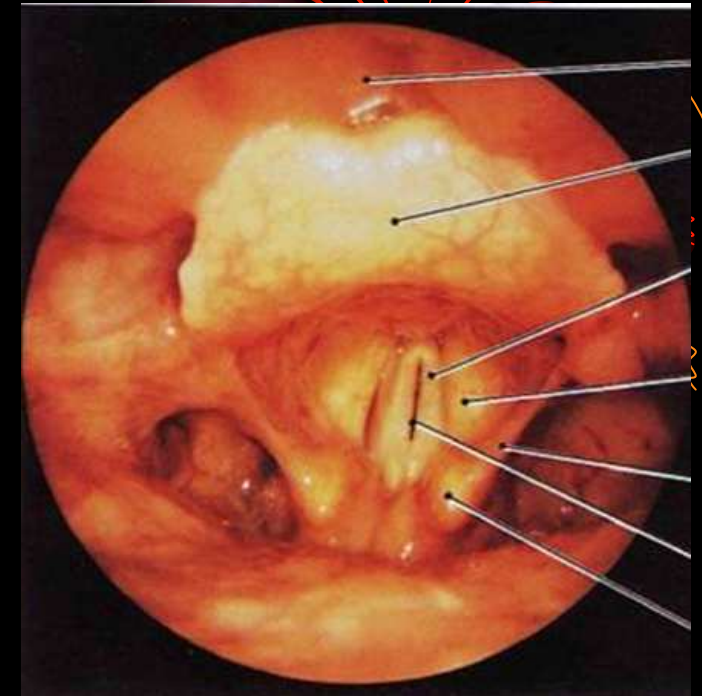


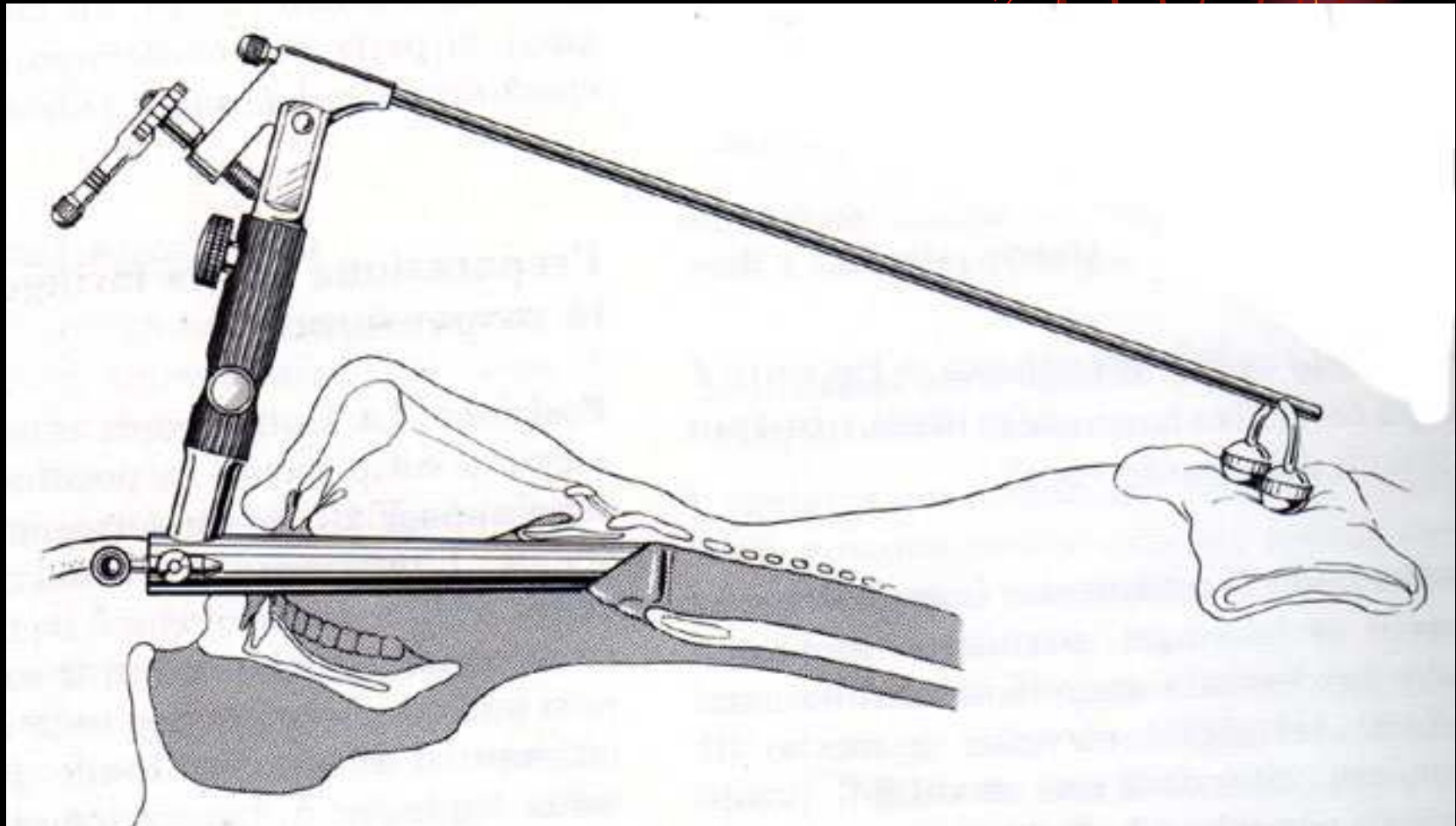
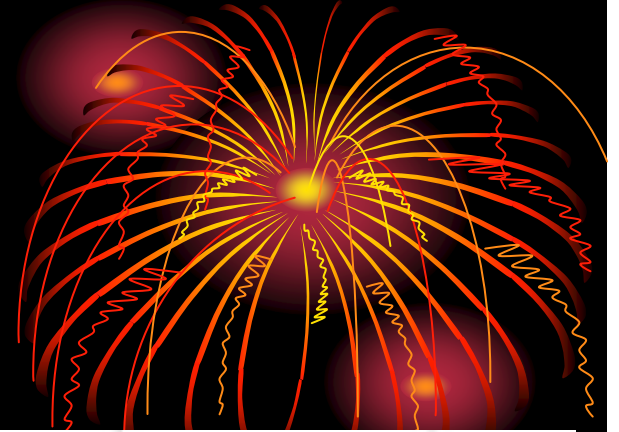
Figura 6. *Laringoscopia diretta. Tecnica e quadro laringoscopico.*



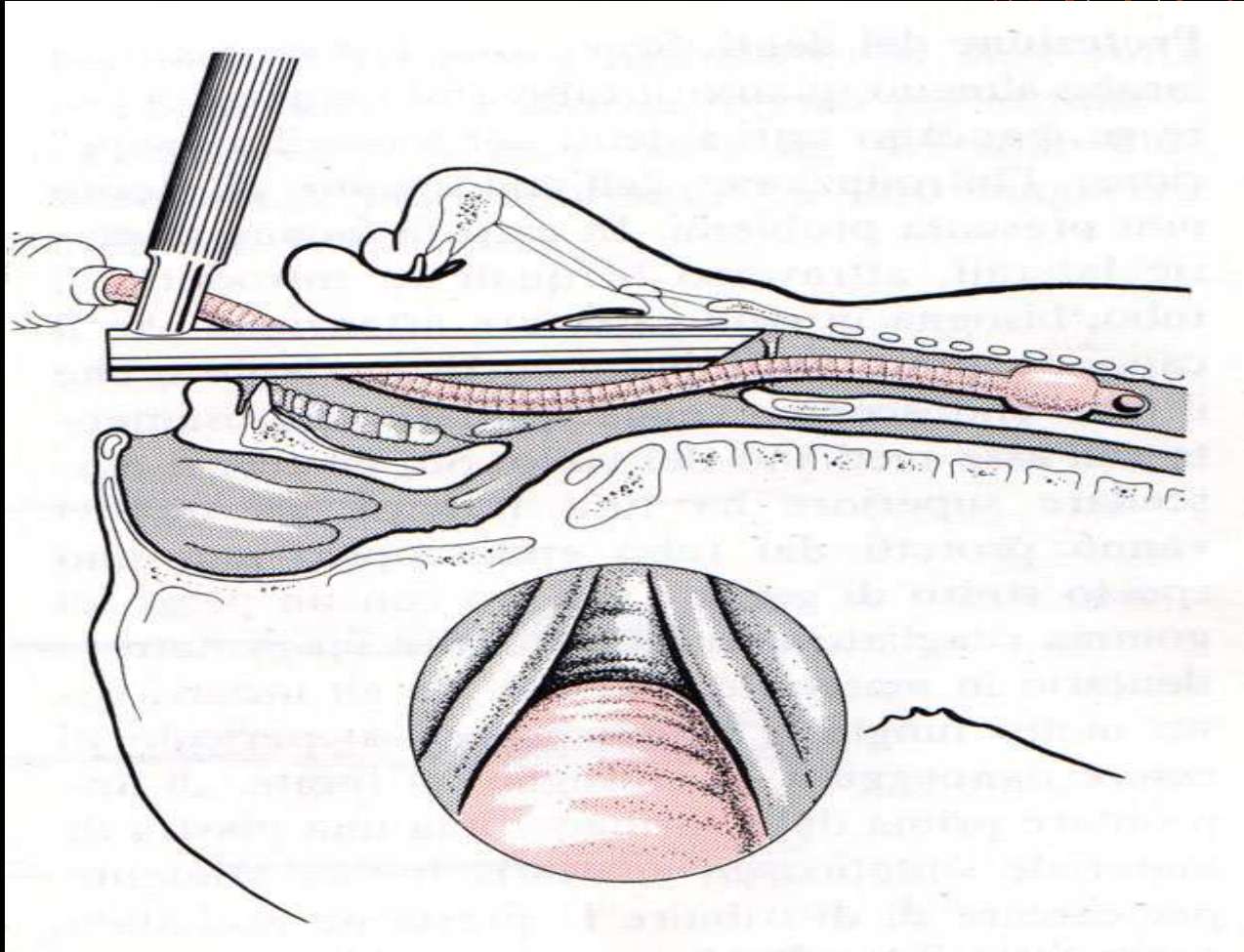
Laringoscopia
diretta
(microlaringoscopia)

MLSD

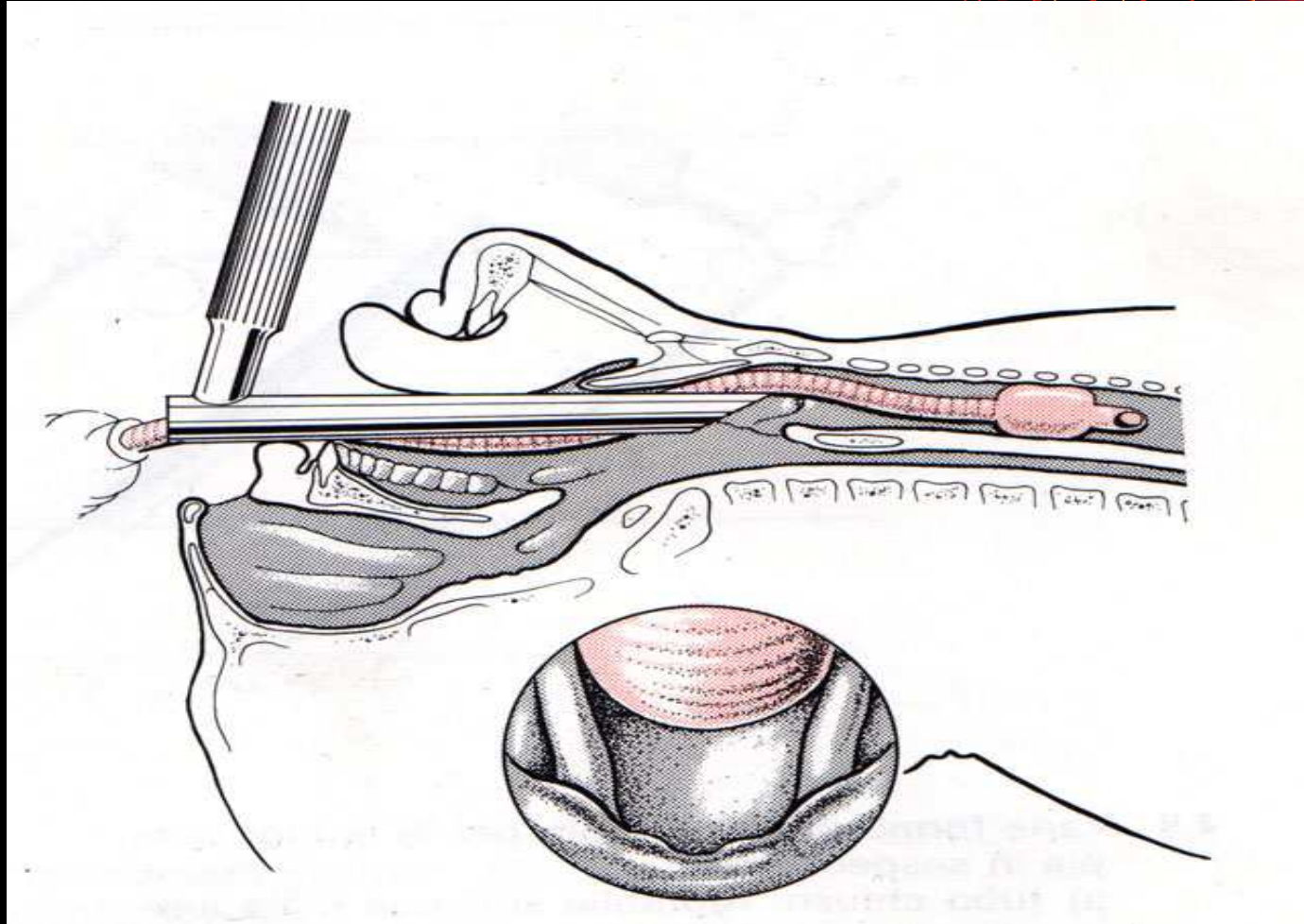
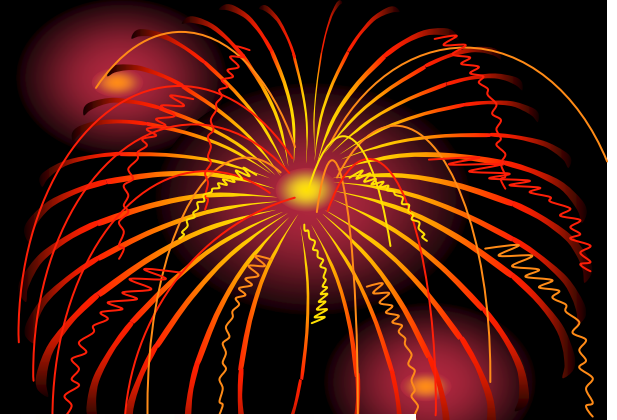
(Jet ventilation)



MLSD



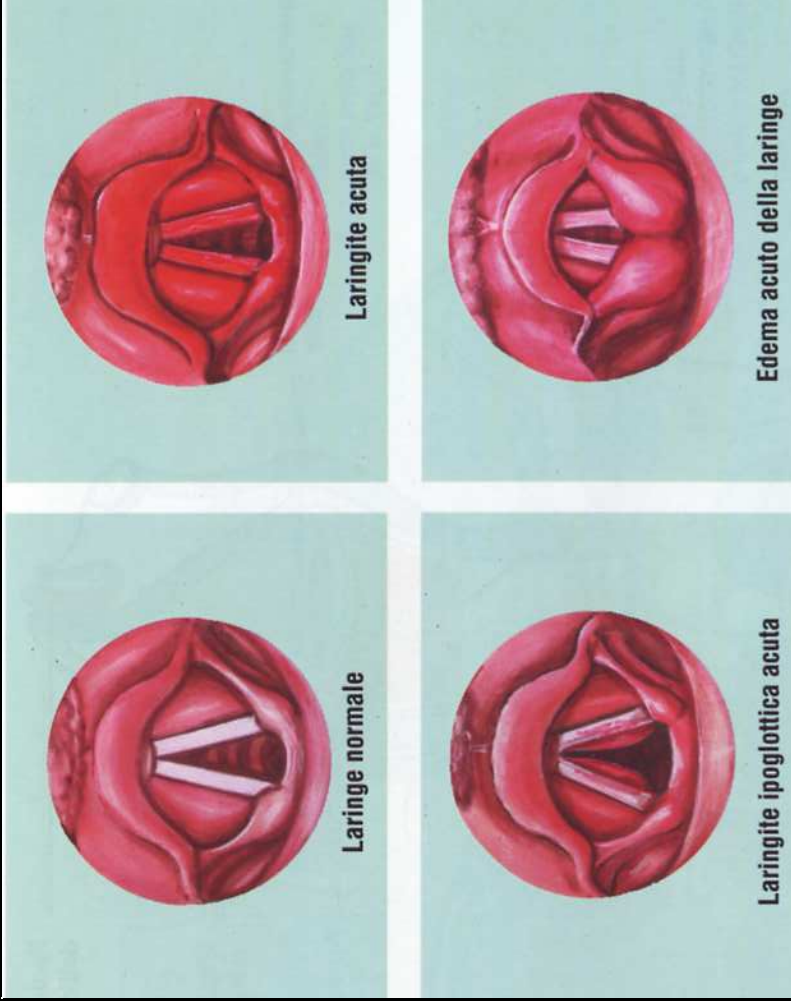
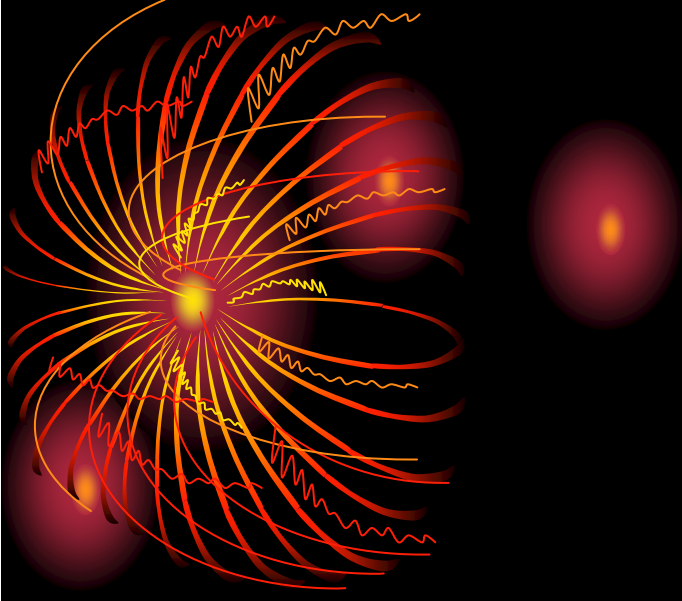
MLSD



pliche vocali aperte
durante la respirazione



**Monocordite sinistra in
posizione respiratoria
e in fonazione**



**Laringite acuta virale con
essudato di fibrina**



**Ematoma laringeo
(posizione fonatoria)**

Edema di Reinke

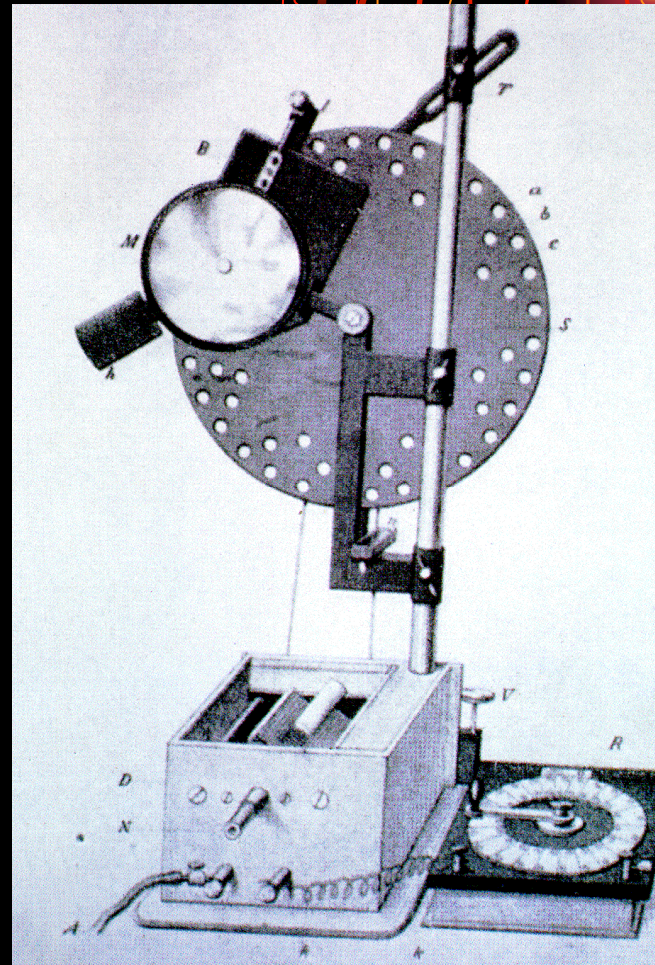
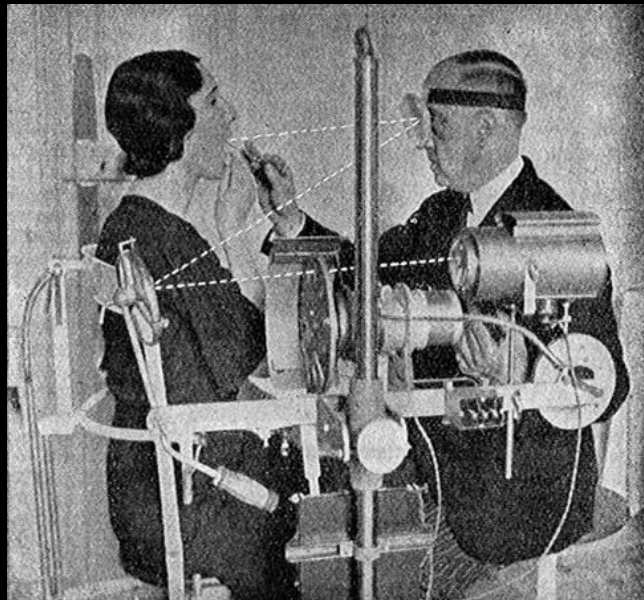


LARINGOSTROBOSCOPIA

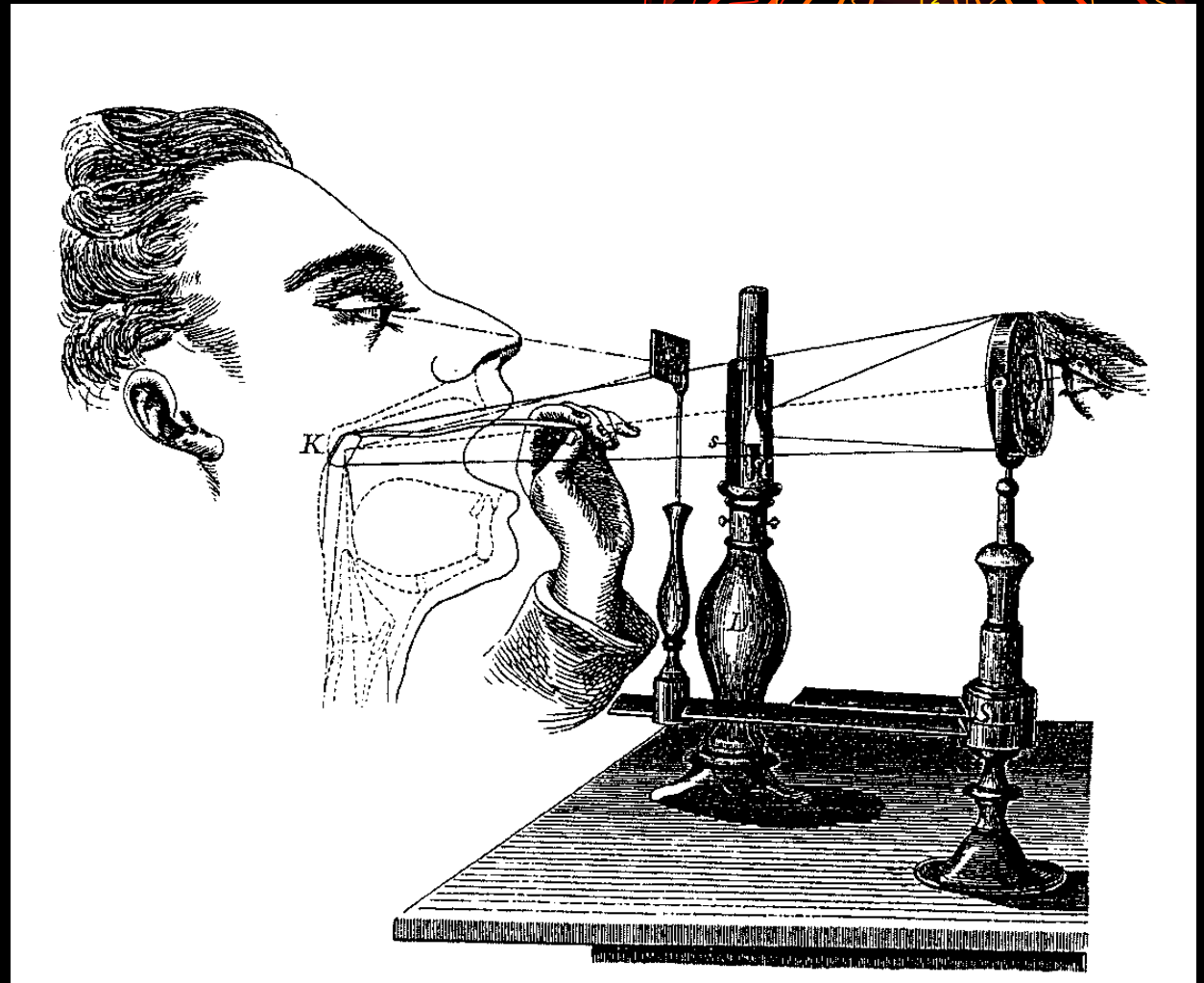
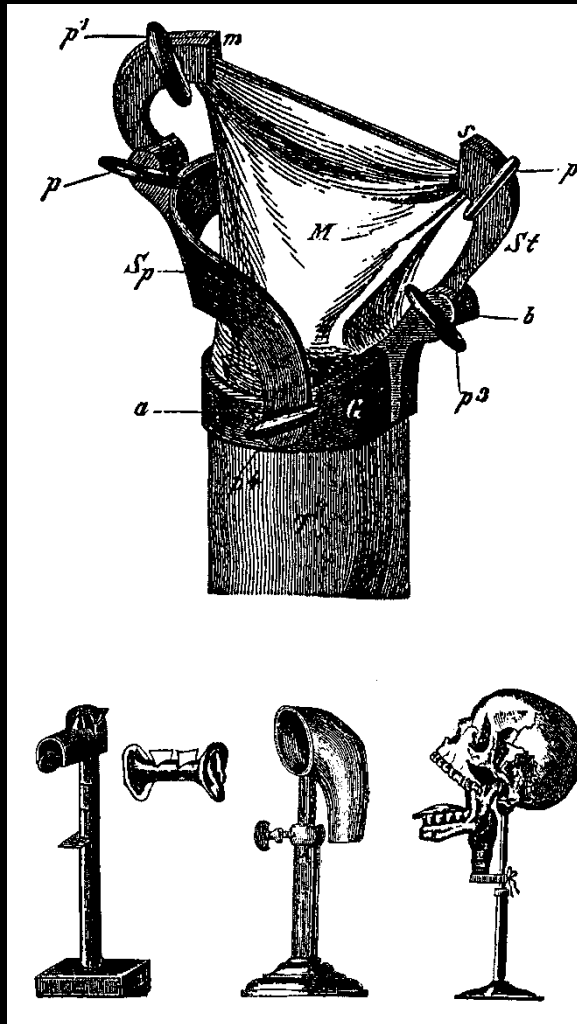
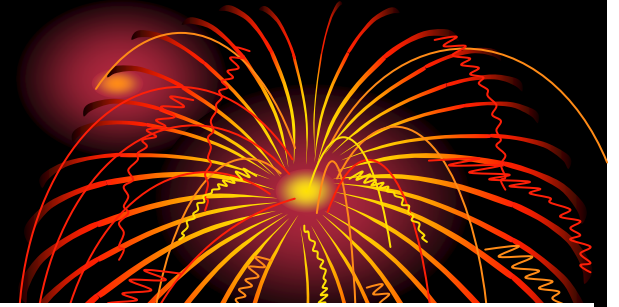
Talbot (retina)

Plateau 1829

Harless 1852



Harles Garcia



Anatomia funzionale e caratteristiche biomeccaniche



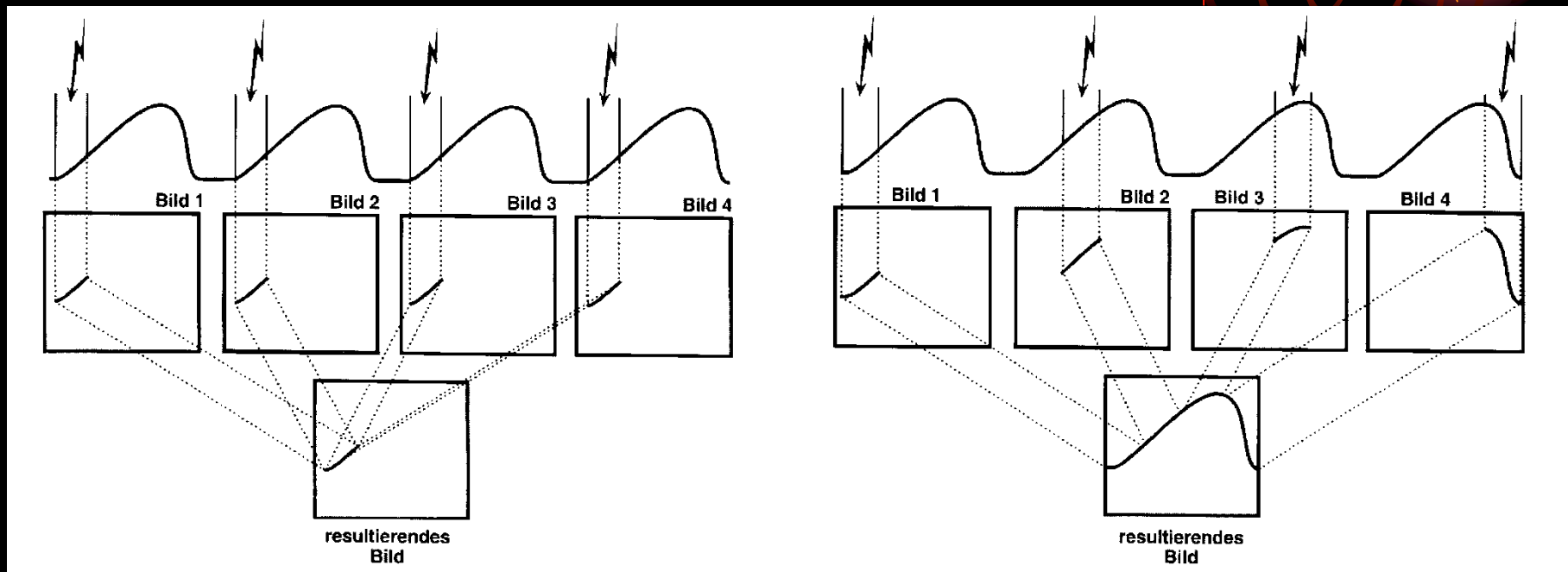
	Anatomy	Histology	Functional morphology	Biomechanical stiffness	motility
mucosa	epithelium	Pavement epith.	COVER	poor	maximal
mucosa	Lamina propria	Superficial layer gelatinous	COVER	poor	maximal
mucosa	Lamina propria	Middle layer Elastic fibers	TRANSITION	fair	intermediate
mucosa	Lamina propria	Deep layer Collagen fibers	TRANSITION	fair	intermediate
Vocalis muscle	muscle	muscular fibers	BODY	high	lowest

LARINGOSTROBOSCOPIA



- Si fonda sulla legge di Talbot secondo la quale un'immagine persiste sulla retina per 0,2 secondi dopo l'esposizione
- Una serie di immagini singole presentate ad intervalli inferiori a 0,2 secondi apparirà come un'immagine continua.
- Per tale motivo un oggetto che si muove in forma rapida e periodica se illuminato in modo intermittente e regolare appare all'osservatore immobile o in lento movimento a seconda della frequenza di illuminazione

Se i lampi hanno sempre la stessa frequenza e questa coincide con la frequenza di vibrazione sarà illuminata sempre la stessa fase vibratoria pertanto la corda apparirà immobile (immagine ferma).

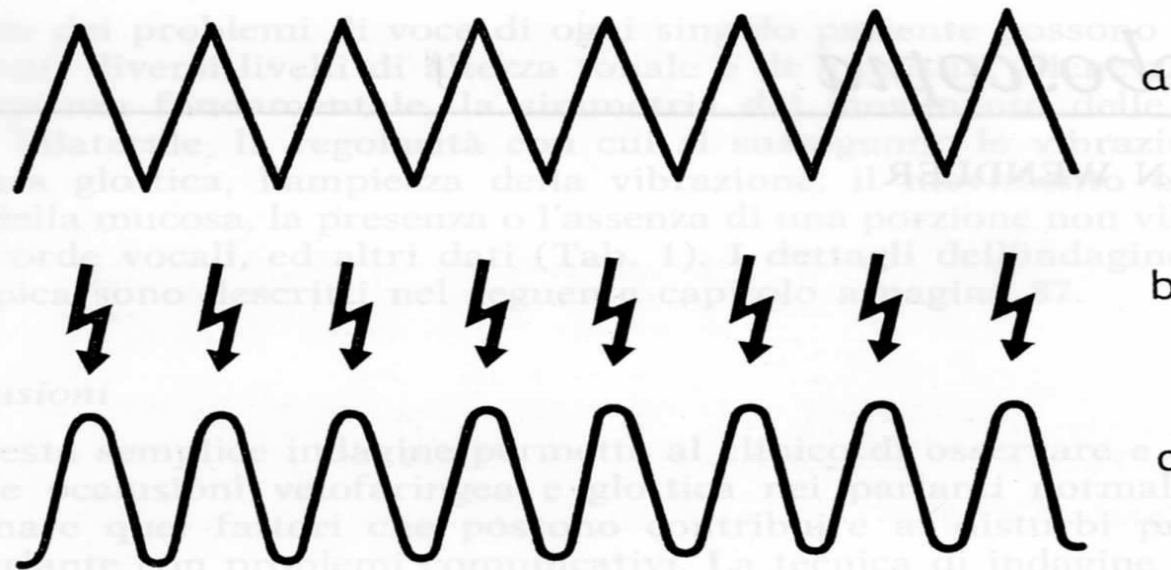


Se i lampi sono desincronizzati di 1.5 Hz rispetto alla frequenza di vibrazione saranno illuminate fasi diverse adiacenti di cicli diversi e la mucosa sembrerà in lento movimento.

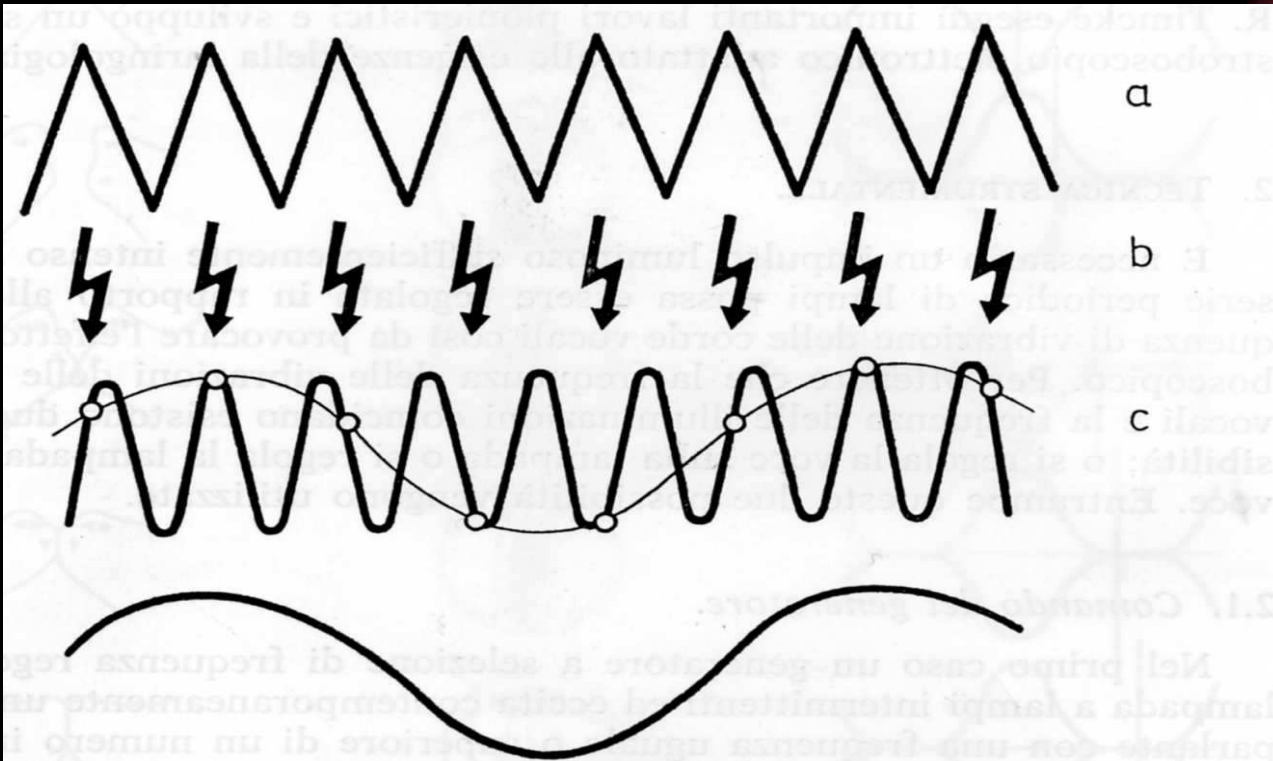
DA CIO' DERIVA CHE

Illuminando le corde vocali nel corso della fonazione con una frequenza pari a quella della loro oscillazioni esse appariranno all'osservatore immobili, perché verrà illuminata sempre la stessa fase vibratoria.

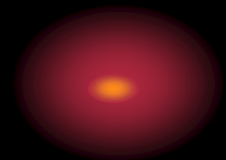
$$F_1 = F_0$$



- Principio stroboscopico, immagine ferma. Sincronizzazione della frequenza del generatore di tono (a) con corrispondente frequenza di lampi (b) e frequenza cordale (c) con frequenza costante.



- Principio stroboscopico, immagine in movimento. Frequenza del generatore di tono (a) con corrispondente frequenza dei lampi (b) inferiore alla frequenza cordale (c); sotto, andamento cordale vibratorio apparentemente più lento.



$$F_I = F_0 - \Delta F$$

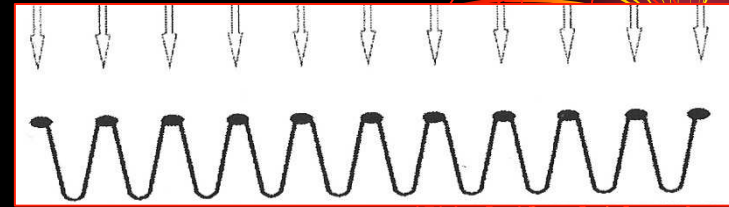
- Desincronizzando di poco l'illuminazione rispetto alle oscillazioni delle corde vocali esse appariranno in lento movimento, perché nel corso dei cicli vibratori verrà illuminata non la stessa posizione ma una immediatamente adiacente.

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO:

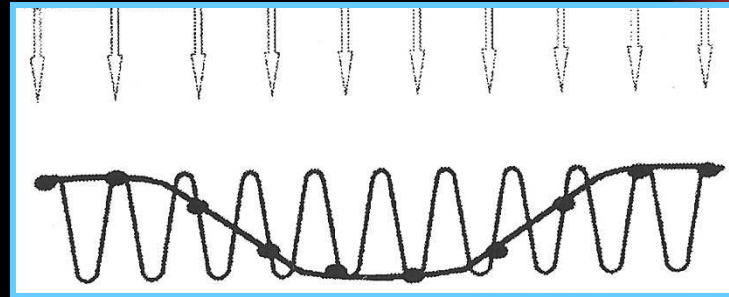
osservazione
a luce fissa



$$F_B = F_0$$



osservazione con luce
stroboscopica in modalità
ad immagine fissa

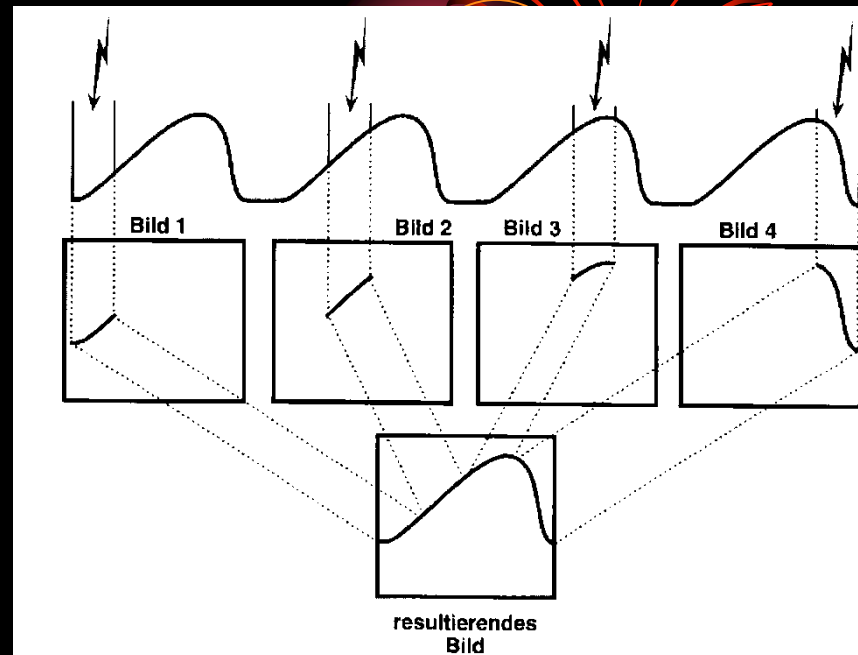
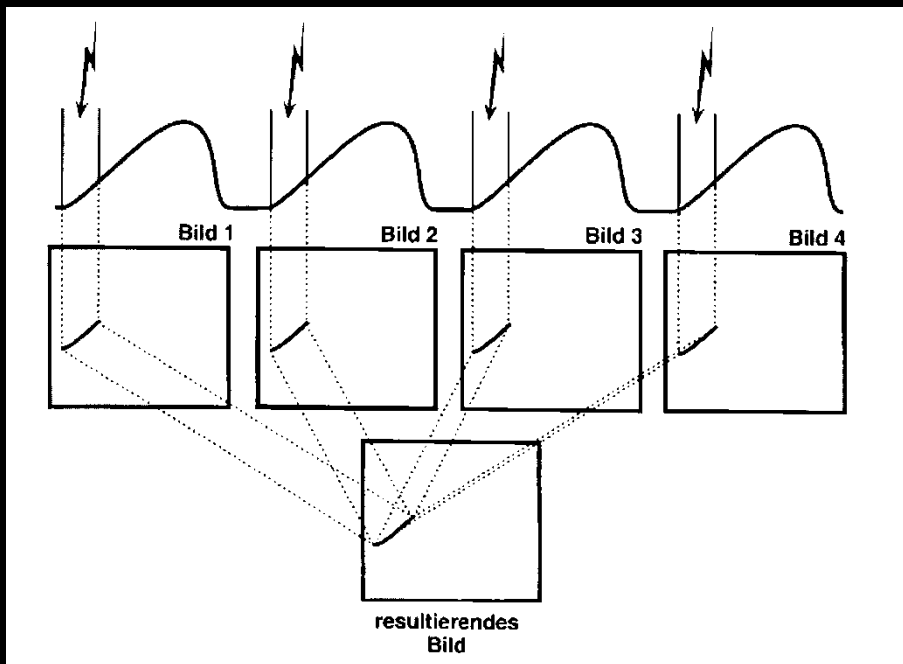


osservazione con luce
stroboscopica in modalità
slow motion

$$F_B = F_0 - \Delta F$$

- La regolazione della differenza di fase per l'effetto "slow motion" o per la fissazione nei vari momenti del ciclo vibratorio viene effettuata mediante un pedale multifunzione.
- **ORL FERRARA**

FB=FO: I LAMPI SONO IN PERFETTA COERENZA CON LA FREQUENZA DI VIBRAZIONE DELLE CORDE VOCALI: ILLUMINERANNO SEMPRE LO STESSO MOMENTO DI DIFFERENTI CICLI. L'IMMAGINE VISUALIZZATA SARA' FISSA

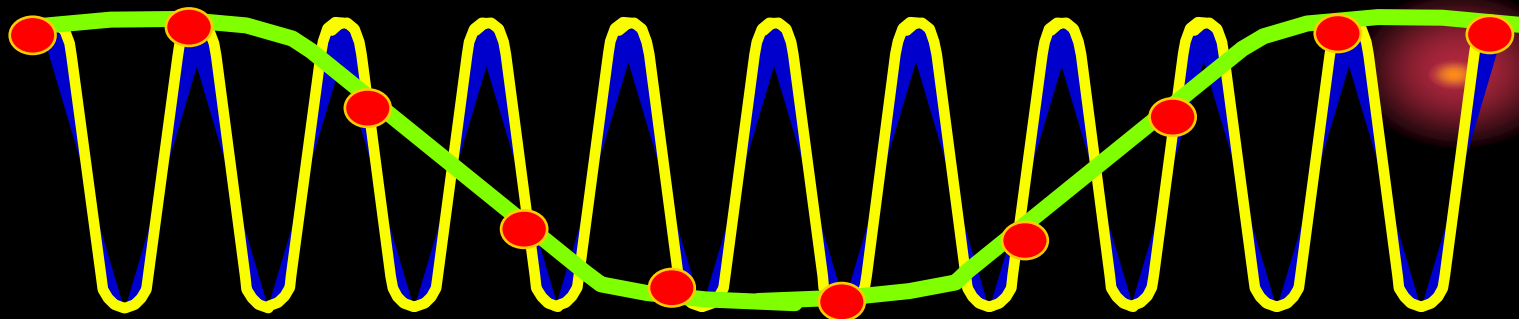
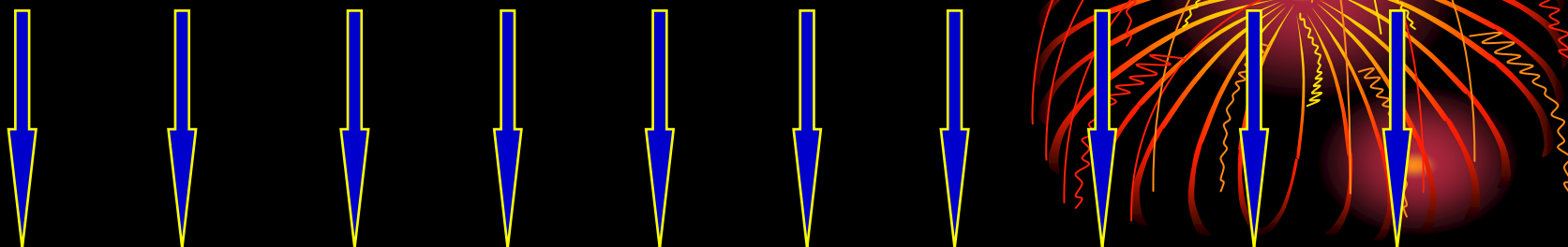


FB=FO-ΔF QUANDO I FLASHES STROBOSCOPICI SONO REGOLARI, MA DIFFERENTI AD OGNI CICLO DI 1,5 HZ, SARANNO VISIBILI FASI SUCCESSIVE DI DIFFERENTI CICLI E L'IMPRESSIONE SARA' QUELLA DI UN MOVIMENTO VIBRATORIO

• **ORL FERRARA**

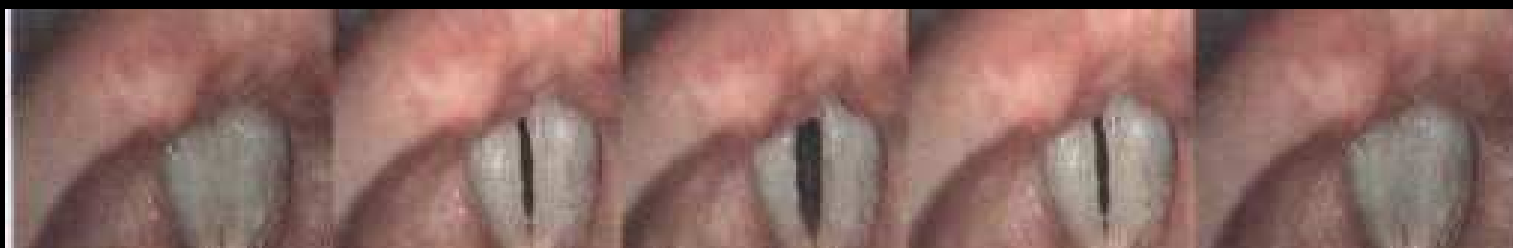


FLASH



VIBRATION

(Schonharl, modified)



ORL FERRARA



QUANDO USARE LA STROBOSCOPIA?

- PER COGLIERE AL MEGLIO LE PARTICOLARITA' ANATOMOFUNZIONALI DEL PIANO GLOTTICO.

- IN TUTTE LE OCCASIONI DI VALUTAZIONE FONIATRICA, MA SOPRATTUTTO QUANDO LA SEMPLICE LARINGOSCOPIA SI DIMOSTRI INSUFFICIENTE A CONSENTIRE LA DIAGNOSI

- **ORL FERRARA**



Strumentazione

Telescopi rigidi

- A fuoco fisso o variabile, con angolo di visuale a 90° o 70°;
- Ottima risoluzione;
- Buon studio della vibrazione cordale.



Fibrolaringoscopi

- Utili nei soggetti meno collaboranti;
- Minor risoluzione;
- Migliore studio della vibrazione nei diversi registri (fonazione e canto);
- Non influenza della postura linguale.



• **ORL FERRARA**

Cosa valuta: chiusura glottica e vibrazione

1. La chiusura glottica si realizza in virtù di due componenti:



Movimento aritenoidico in adduzione

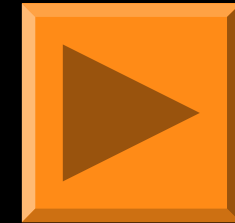
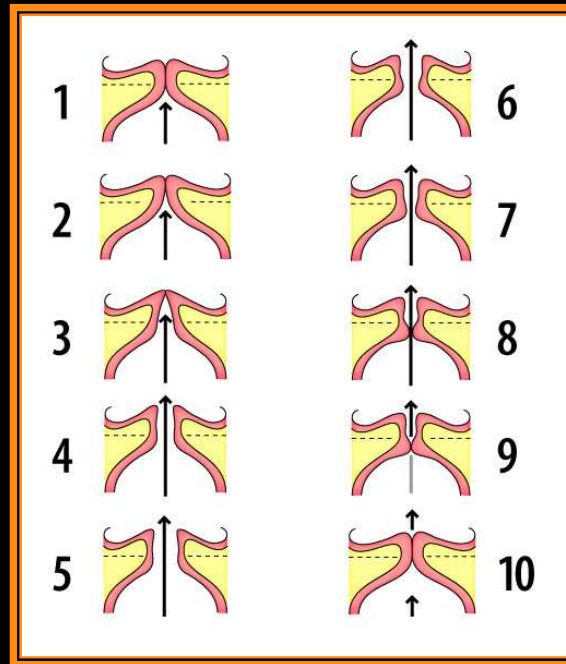


Onda vibratoria mucosa

• **ORL FERRARA**



2.LA VIBRAZIONE SI COMPONE DI DUE DIFFERENTI MOVIMENTI



Movimento laterale o
trasverso dato dalla
componente mio-elastica

Movimento verticale
fornito dalla componente
muco-ondulatoria

• **ORL FERRARA**



MODALITA' DI VALUTAZIONE

LUCE CONTINUA (NON DIFFERISCE DALLA COMUNE VALUTAZIONE LARINGOSCOPICA)

- morfologia statica della laringe e dei seni piriformi (aspetto della mucosa, presenza di leucoplachie o altre lesioni esofitiche o intracordali evidenti)
- mobilità cordo-aritenoidea abduzione e adduzione
- presenza di posture sopraglottiche patologiche in fonazione (fibroscopio flessibile)
- caratteristiche del profilo cordale
- insufficienza glottica in affrontamento

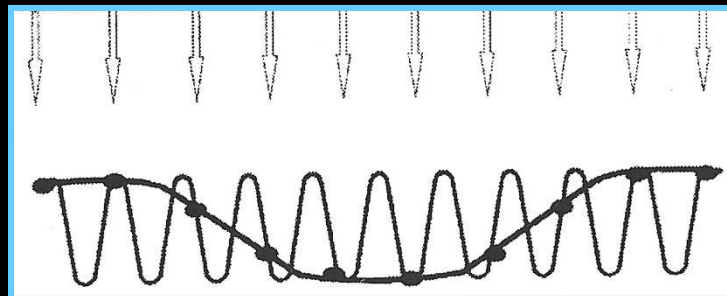
• **ORL FERRARA**



MODALITA' DI VALUTAZIONE

LUCE STROBOSCOPICA IN MODALITÀ SLOW MOTION

VALUTAZIONE: caratteristiche fisiologiche (e/o patologiche) di
vibrazione e della ondulazione glottica.



TEMPI DELL'ESAME : - alla frequenza fondamentale della voce,
- nell'esecuzione di note acute e gravi a diverse
intensità di emissione vocale

• **ORL FERRARA**

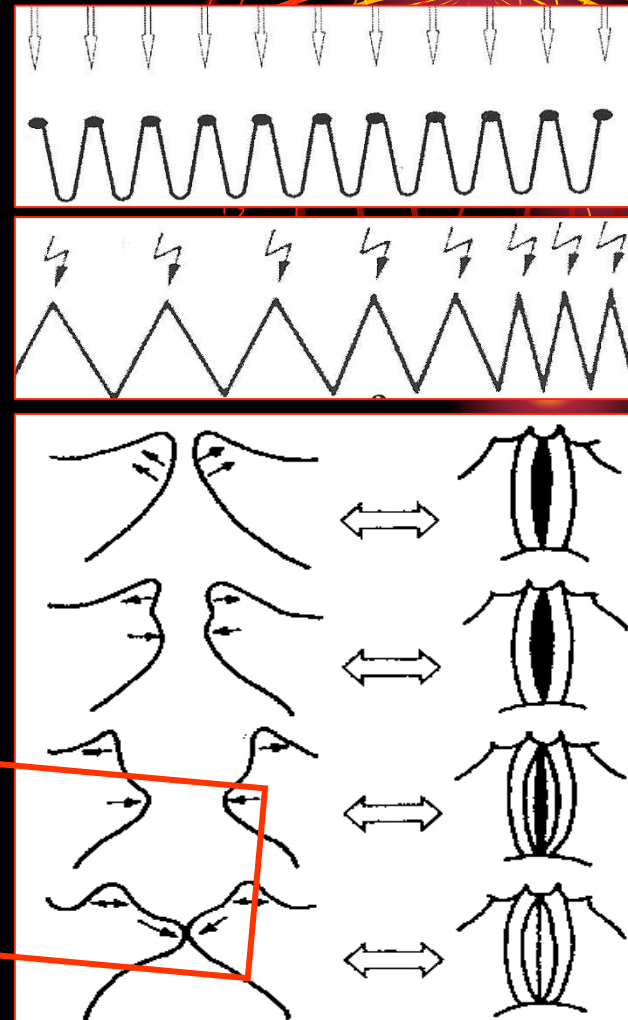


MODALITA' DI VALUTAZIONE

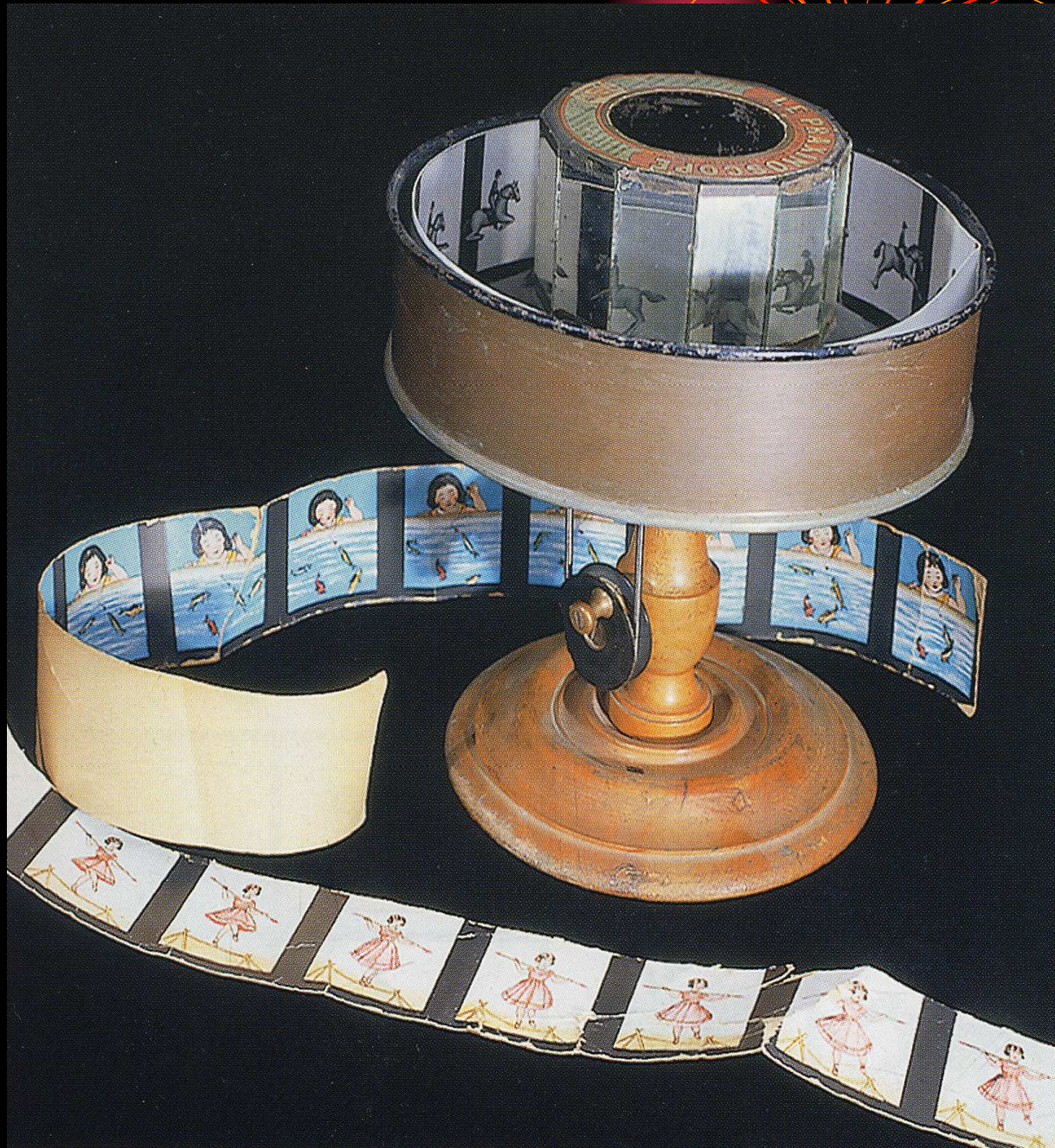
LUCE STROBOSCOPICA AD IMMAGINE FISSA

Studio di ogni fase, da 0 a 360°, del ciclo vibratorio;
utile lo studio delle fasi che pre-chiusura
per la rotazione del bordo libero cordale
verso l'alto → lesioni marginali o
sottomarginali.

Determinante per cogliere istantaneamente
le "asimmetrie" e le "irregolarità" del ciclo
vibratorio.



• Si vedrà un movimento vibratorio lento composto da singole fasi di periodi che si susseguono ed insieme producono un effetto ottico di continuità (immagine in movimento)



- La stroboscopia fornisce pertanto un'immagine illusoria che si compone solo di piccoli frammenti dell'andamento vibratorio reale
- In questo modo sarà possibile apprezzare le caratteristiche vibratorie delle corde ed altri particolari, soprattutto dinamici, invisibili alla semplice laringoscopia
- Il piano glottico per il 90% del tempo è al buio

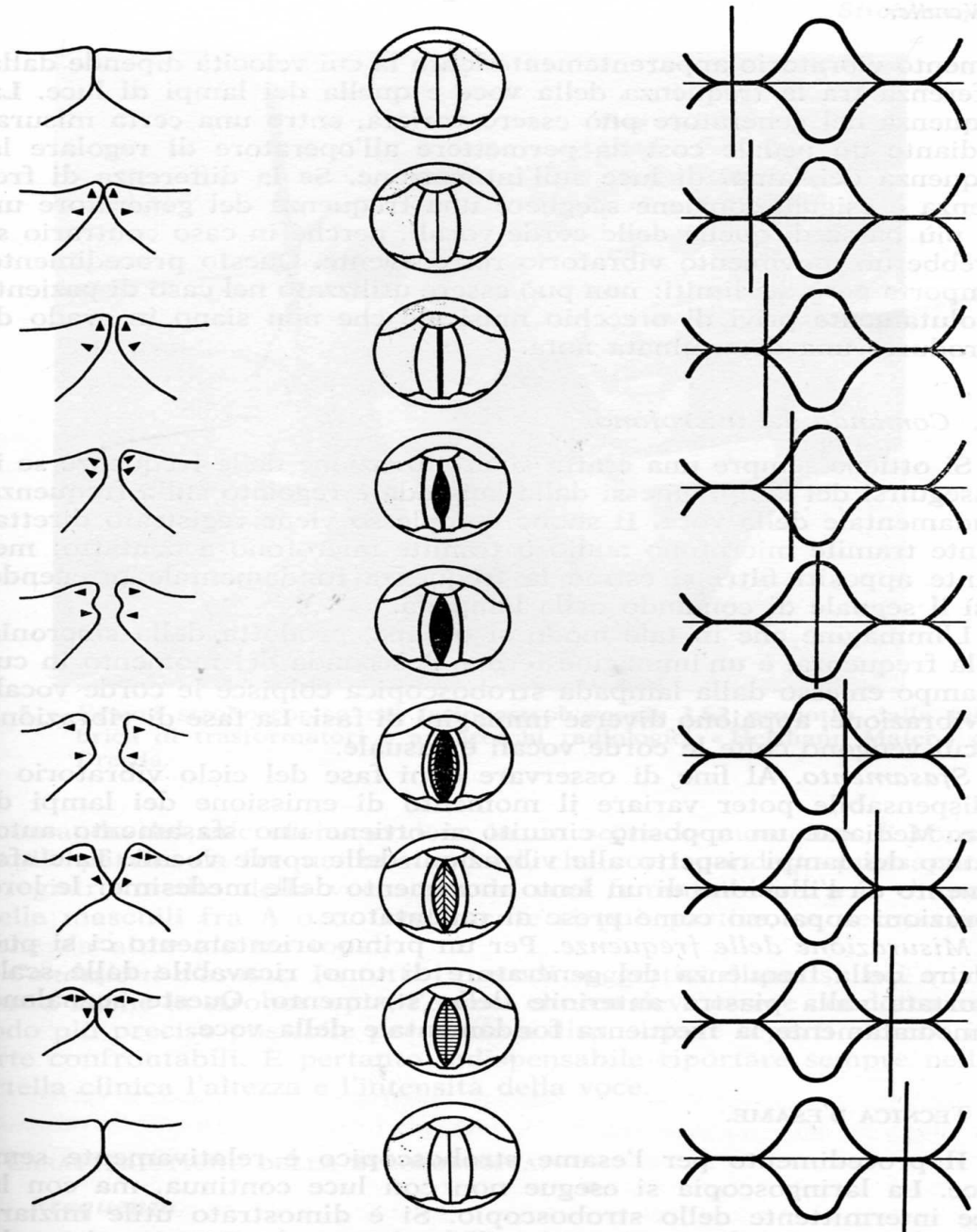


Fig. 4. - Schema dell'andamento vibratorio cordale. A sinistra: sezione frontale, al centro: immagine riflessa della laringe, a destra: disposizione delle fasi. Spazio tratteggiato nell'immagine riflessa della laringe: ambito di fluttuazione dei bordi (secondo Schönhärl).

TECNICA STRUMENTALE

- l'apparecchiatura è costituita da un microfono a contatto posto sulla laringe (o sull'ottica) che trasmette le vibrazioni corrispondenti alla frequenza laringea ad una unità elettronica di controllo
- I moderni laringostroboscopi sono tutti caratterizzati dalla regolazione automatica della frequenza, che permette di sincronizzare lo strumento con la frequenza fondamentale della voce del paziente; quest'ultima è prelevata mediante un microfono a contatto con la laringe o montato sul laringoscopio
- L'unità elettronica fa in modo che una sorgente luminosa si illumini ad intermittenza con una frequenza pari (immagine fissa) o di poco diversa (slow motion) rispetto a quella del tono laringeo

La regolazione della differenza di fase per l'effetto "slow motion" o per la fissazione nei vari momenti del ciclo vibratorio viene effettuata mediante un **pedale multifunzione**.

Di preferenza si usano telescopi a quattro ingrandimenti, con fuoco fisso o variabile, con angolo di visuale a **90°** o **70°**; in alternativa, nei soggetti non collaboranti, può essere utilizzato un **fibroendoscopio** per via trans-nasale; in questo caso tuttavia l'ingrandimento e la definizione delle immagini sono nettamente inferiori.

L'esame viene videoregistrato impiegando una **microtelecamera** collegata ad un **computer** con possibilità di archiviazione di immagini (possibilità di moviola) e visualizzato su monitor ad alta definizione.

Gli stroboscopi di ultima generazione sono inoltre in grado di fornire elementi di notevole interesse sulle caratteristiche acustiche della voce quali la frequenza fondamentale, il livello di **intensità** sonora in dB, il **Jitter** e lo **Shimmer**, e possibilità di visualizzare contemporaneamente la **forma dell'onda** glottografica.





LIMITI ALLA STROBOSCOPIA

- Voce profondamente instabile, gravemente disfonica o afona
- Lesioni della faccia inferiore della corda (?)

PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI



LIMITI ALLA STROBOSCOPIA
(voiceproblems.org - voice problem website)

- Voce profondamente instabile, gravemente disfonica o afona
- Lesioni della faccia inferiore della corda (?)
- soggettività del metodo
- Prevalenza delle informazioni quantitative sulle qualitative
- Limitazione fisica della lampada per voci a frequenza elevata

PARAMETRI LARINGOSTROSCOPICI

Tempi dell'esame

OSSERVAZIONE

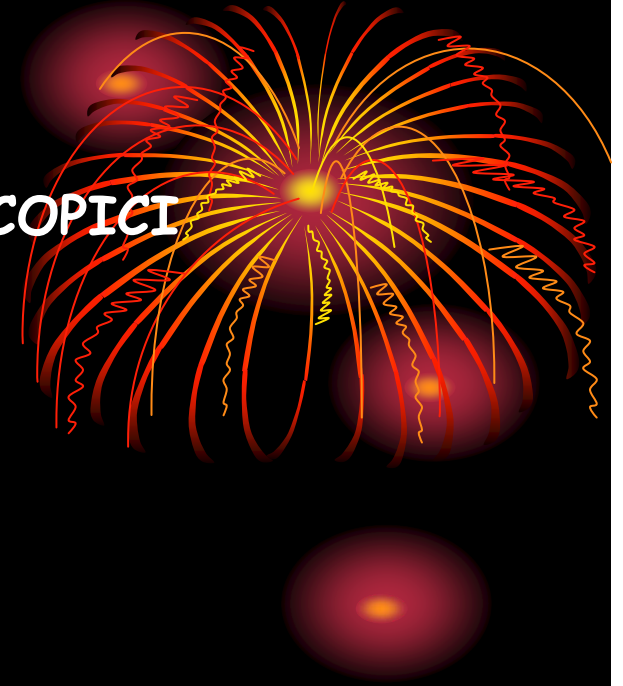
≡ ≡ a luce continua

⚡ 🐕 osservazione con luce stroboscopica in modalità slow motion

⚡ 📷 osservazione con luce stroboscopica in modalità ad immagine fissa

VALUTAZIONE

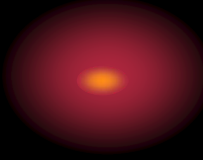
🎬 studio delle immagini registrate esaminando più volte il filmato nel corso della compilazione della scheda di rilevazione dati



PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI



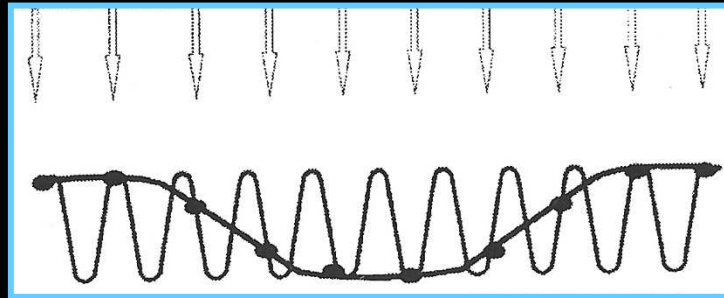
VALUTAZIONE A LUCE CONTINUA

- mobilità cordo-aritenoidea abduzionaria e adduzionaria
 - morfologia statica e dinamica della laringe e dei seni piriformi rilevando l'eventuale presenza di posture sopraglottiche patologiche in fonazione (fibroscopio flessibile)
 - aspetto della mucosa, presenza di leucoplachie o altre lesioni esofitiche o intracordali evidenti
 - caratteristiche del profilo ed eventuale presenza di insufficienza glottica in affrontamento
 - eventuali microdiaframmi commissurali
- 

PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI



VALUTAZIONE CON LUCE STROBOSCOPICA
IN MODALITÀ SLOW MOTION



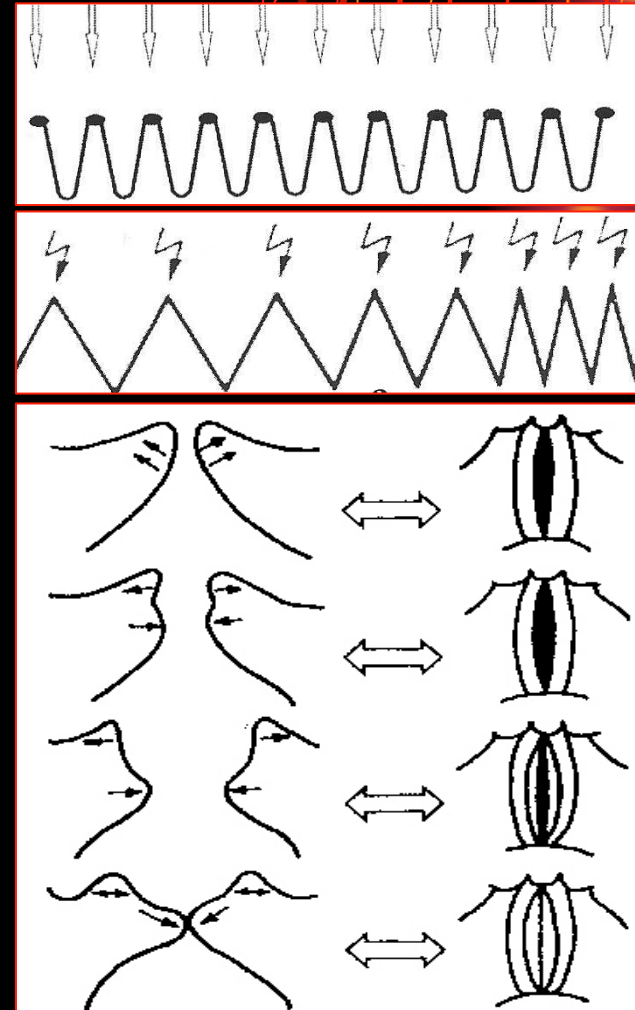
Analisi delle caratteristiche fisiologiche e patologiche della vibrazione e della ondulazione glottica. Si esegue prima l'esame alla frequenza fondamentale della voce, poi durante l'esecuzione sia di note acute sia di note gravi a diverse intensità di emissione vocale

PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI

VALUTAZIONE CON LUCE STROBOSCOPICA IN MODALITÀ AD IMMAGINE FISSA

Consente di studiare, con maggior dettaglio rispetto ad un "fermo immagine", qualsiasi fase, da 0 a 360°, del ciclo vibratorio; è utile lo studio delle fasi che precedono la chiusura perché il bordo libero della corda è leggermente ruotato verso l'alto e consente di vedere meglio lesioni marginali o sottomarginali.

Determinante per cogliere istantaneamente le "asimmetrie" e le "irregolarità" del ciclo vibratorio.



1. MORFOLOGIA

- EPIGLOTTIDE E Pliche ARI-EPIGLOTTICHE
- SENI PIRIFORMI
- REGIONE ARITENOIDEA ED INTERARITENOIDEA
- CORDE VOCALI: LESIONI, PROFILO, TROFISMO
- REGIONE SOTTOGLOTTICA

2. ATTEGGIAMENTO DELLE STRUTTURE SOPRAGLOTTICHE (FIBROSCOPIO FLESSIBILE)

- EPIGLOTTIDE
- FALSE CORDE/VENTRICOLO
- REG. ARITENOIDEA E INTERARITENOIDEA
- COMMISSURA ANTERIORE
- CORDE VOCALI
- REG. SOTTOGLOTTICA

3. DINAMICA

3A. SEDE DELLA VIBRAZIONE FONATORIA

- CORDA-CORDA,
- CORDA-FALSA CORDA,
- FALSA CORDA-FALSA CORDA,
- ARITENOIDE/I-EPIGLOTTIDE,
- ARITENOIDE/I-BASE LINGUA,
- ARITENOIDE-FALSA CORDA.

3B. MOTILITA'CORDE VOCALI

- NORMOMOBILE,
- IPOMOBILE,
- FISSA IN POSIZIONE MEDIANA,
- FISSA IN POSIZIONE INTERMEDIA
- FISSA IN POSIZIONE LATERALE
- MOBILE CON IPERADDUZIONE

3C. LIVELLO DELLA CORDA VOCALE

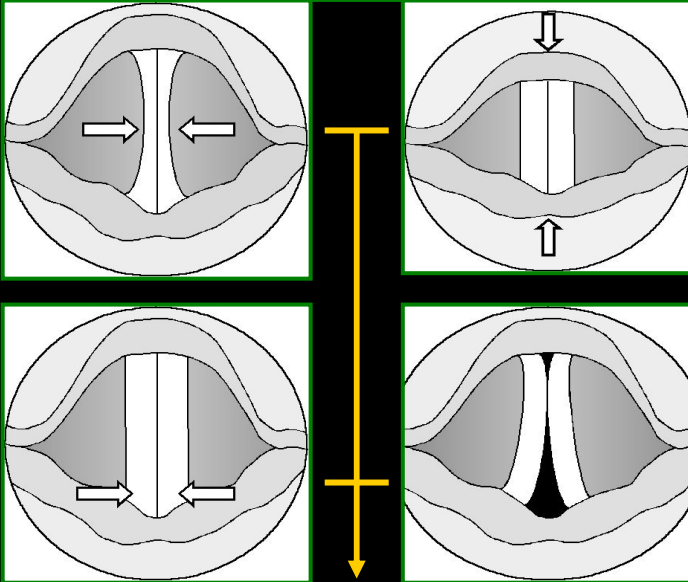
- SOPRASLIVELLATA
- SOTTOSLIVELLATA

PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI



RILIEVI MORFO-DINAMICI

ATTEGGIAMENTO DELLE STRUTTURE
SOPRAGLOTTICHE (FIBROSCOPIO
FLESSIBILE)



Ipercontrazione globale

MORFOLOGIA

EPIGLOTTIDE E Pliche
ARI-EPIGLOTTICHE

SENI PIRIFORMI

REGIONE ARITENOIDEA
ED
INTERARITENOIDEA

CORDE VOCALI: LESIONI,
PROFILO, TROFISMO

REGIONE
SOTTOGLOTTICA

DINAMICA

SEDE DELLA VIBRAZIONE
FONATORIA

corda-corda,
corda-falsa corda,
falsa corda-falsa corda, aritenoide/i-
epiglottide, aritenoide/i-base lingua,
aritenoide-falsa corda.

MOTILITA' DELLE CORDE VOCALI

normomobile,
ipomobile,
fissa in posizione mediana,
fissa in posizione intermedia
fissa in posizione laterale
mobile con iperadduzione

LIVELLO DELLA CORDA VOCALE

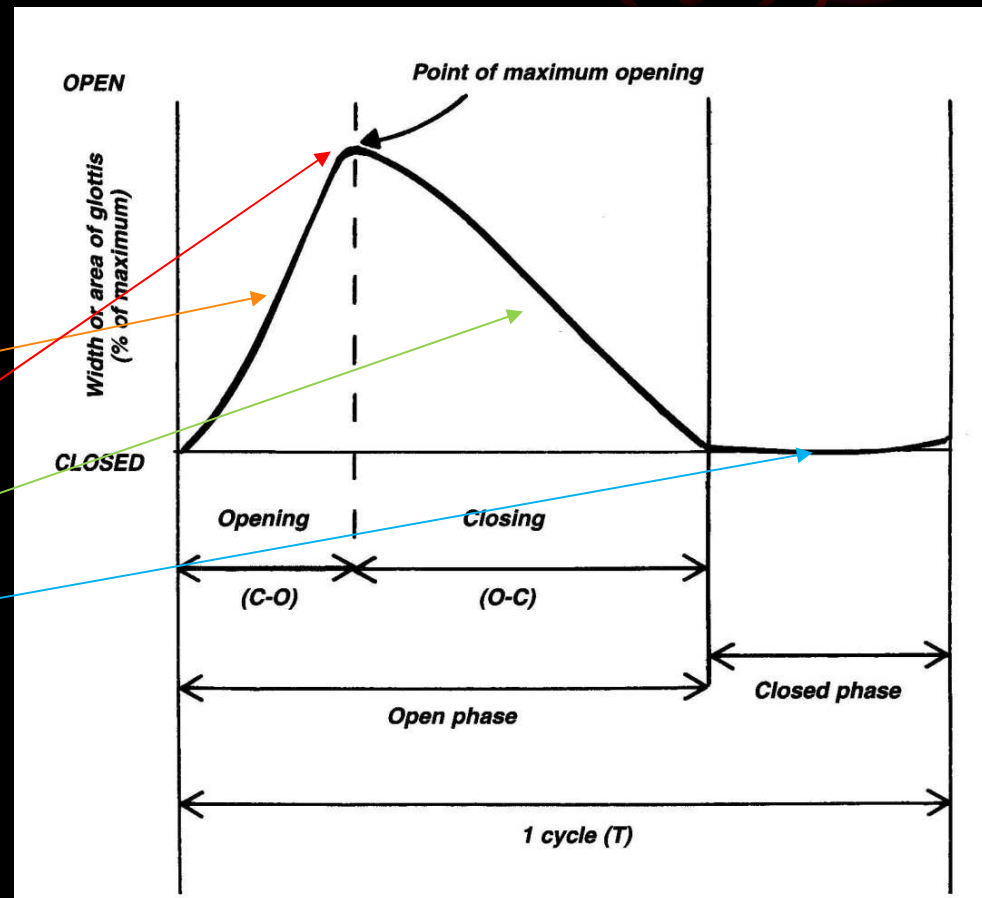
sopraslivellata
sottoslivellata

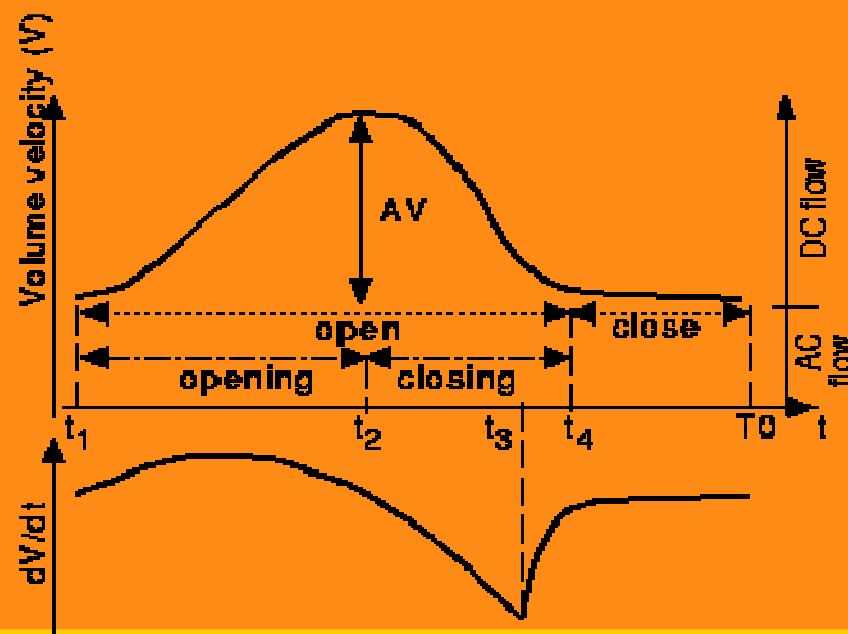
Il ciclo glottico



Il movimento vibratorio glottico è composto da varie fasi:

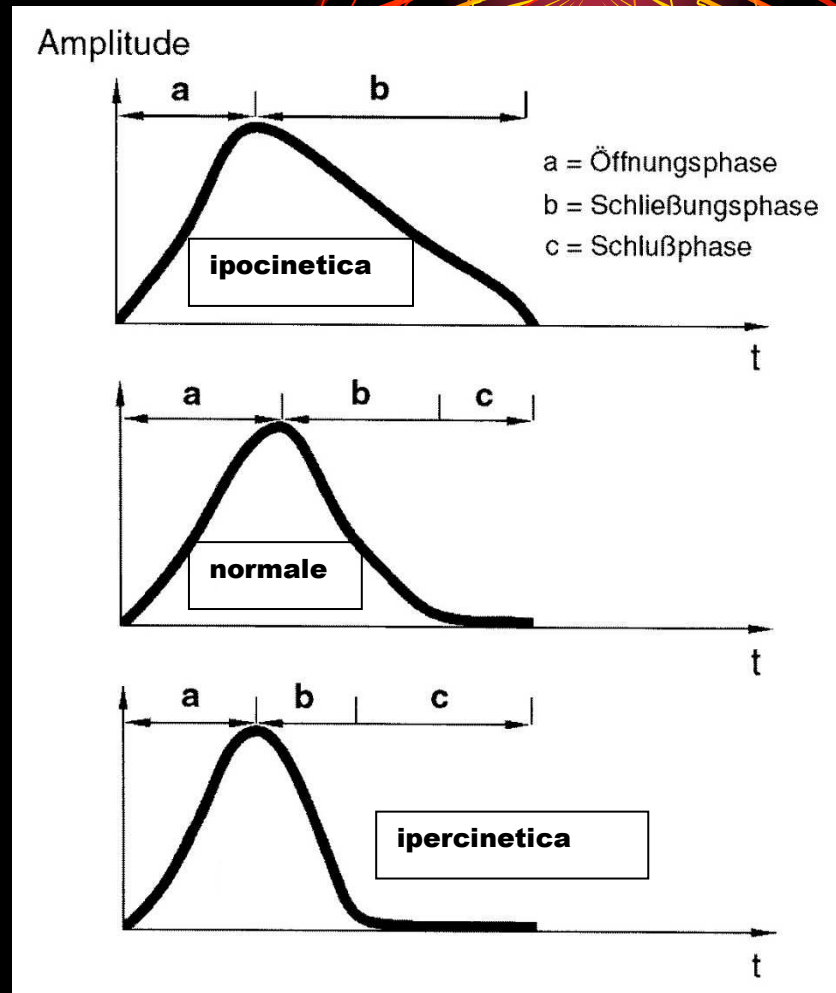
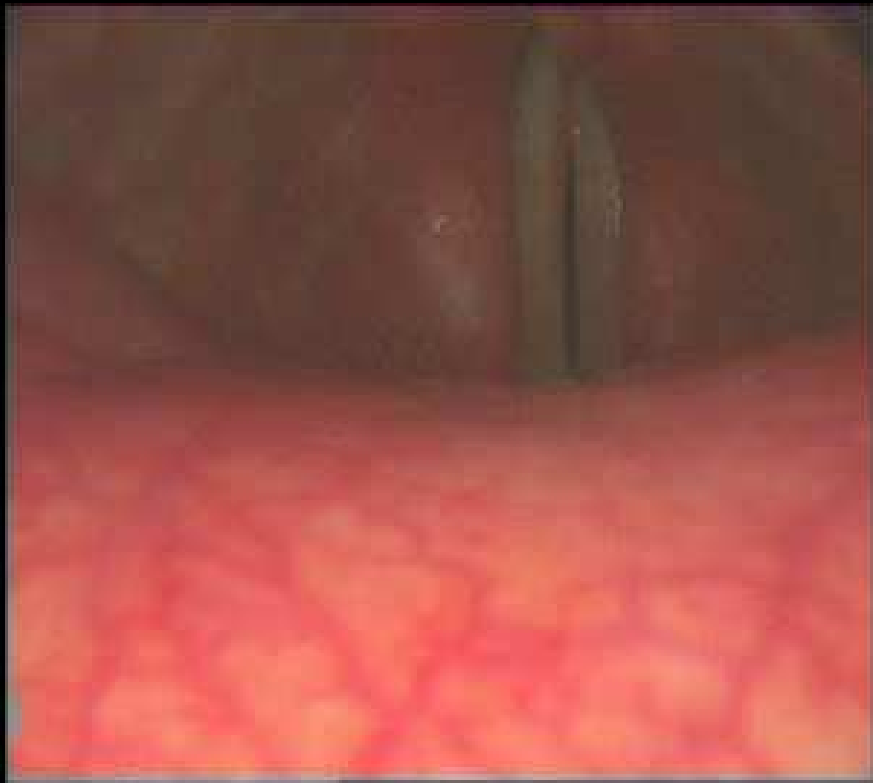
- Allontanamento
- **Massima apertura**
- Avvicinamento
- Chiusura





- T_0** - duration of the pitch period,
- t_1** -beginning of the separation of the vocal folds and onset of the airflow,
- t_2** - instant in time of maximum glottal flow of the amplitude AV through the glottis,
- t_3** - moment of glottal closure and moment of the maximum change of glottal flow; parts of the vocal folds make contact so that the speed of the closing movement decreases,
- t_4** - instant of complete glottal closure, i.e. the glottis is fully closed and no airflow occurs.

Perello 1962 - Hirano 1981



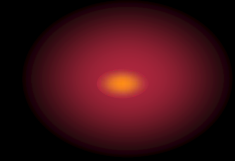
La laringostroboscopia permette di analizzare nei dettagli le caratteristiche fisiologiche e patologiche della vibrazione glottica, che si basano fondamentalmente sulla teoria muco-ondulatoria (Perello, 1962). Le fasi del ciclo vibratorio sono tre: apertura, avvicinamento e chiusura. Dal rapporto tra la durata delle varie fasi si individuano le modalità di vibrazione: normale, ipercinetica ed ipocinetica.

PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI

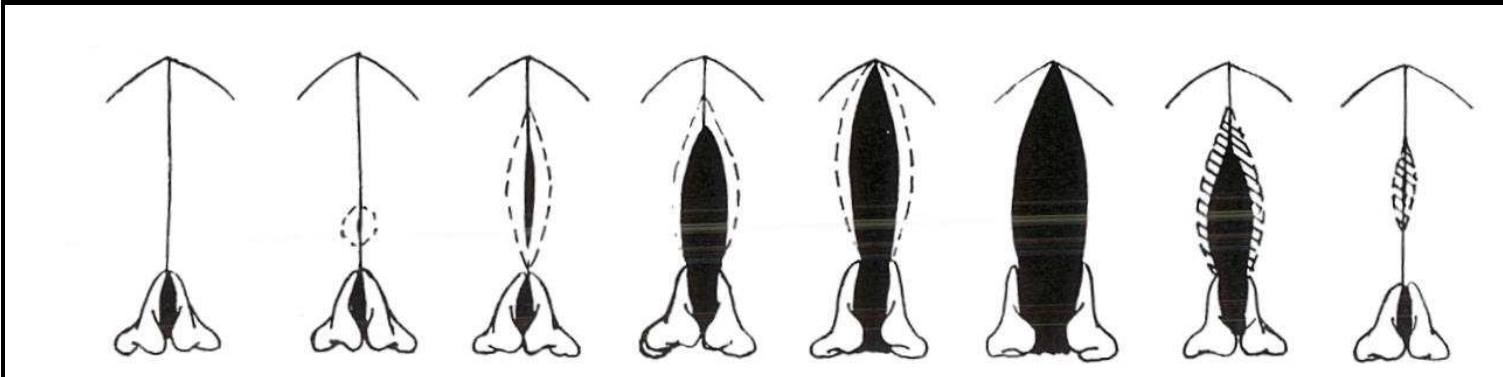
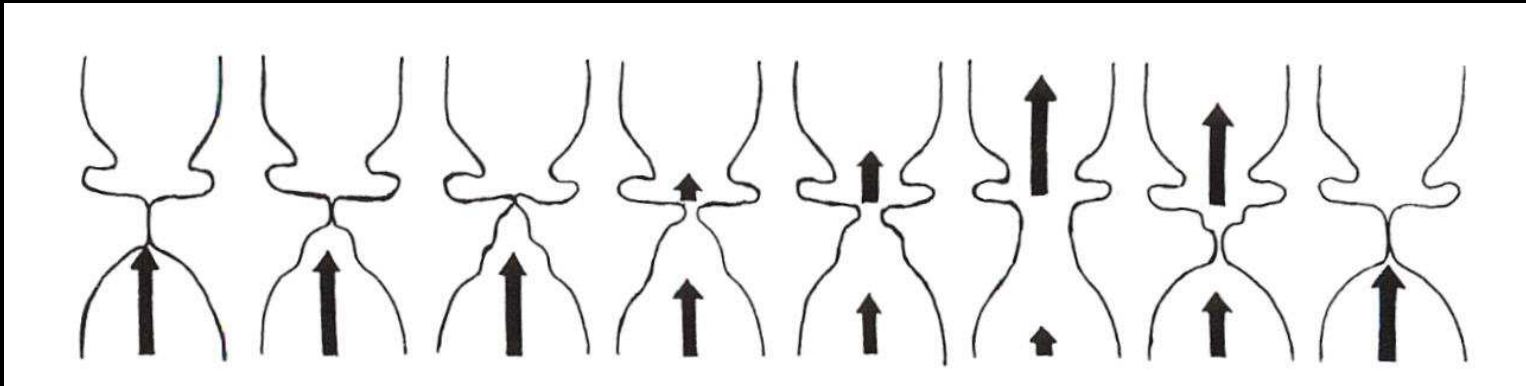
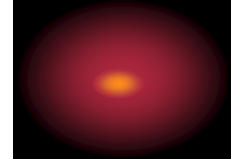


La stroboscopia consente di esaminare e valutare due componenti chiave della produzione e della qualità del suono:

- la vibrazione
- la chiusura glottica

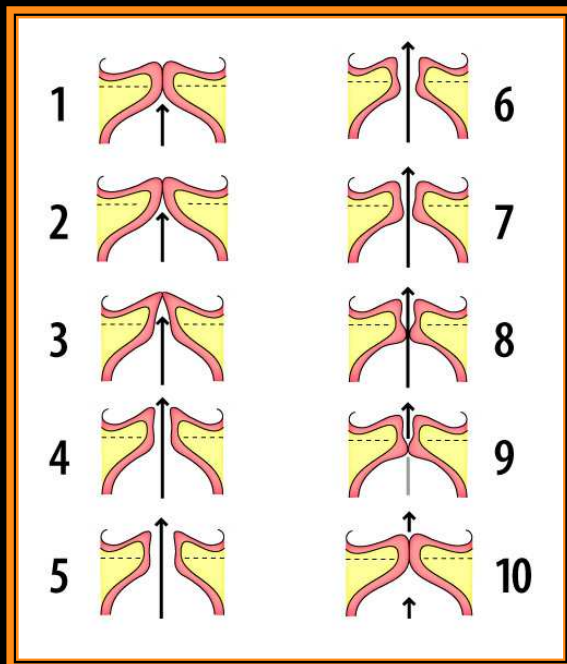


Complessità della vibrazione cordale



PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPI

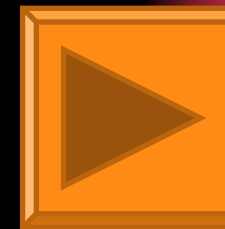
VIBRAZIONE



L'attività vibratoria delle
corde vocali si realizza con
due tipi di movimenti:

▣ **laterale o trasverso** ►
componente mio-elastica

▣ **verticale** ►
componente muco-ondulatoria



PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI



1. Simmetria della vibrazione cordale
2. Periodicità del ciclo vibratorio
3. Chiusura glottica
4. Ampiezza della vibrazione cordale
5. Onda mucosa
6. Arresti vibratori

PARAMETRI sec. HIRANO (1981)



- Frequenza fondamentale
- Simmetria
- Periodicità (regolare, irregolare, incostante)
- Chiusura glottica (completa, incompleta: ovalare, triangolo posteriore o anteriore, clessidra, precontatti, solcature)
- Ampiezza
- Progressione dell'onda mucosa

COSA SI OSSERVA

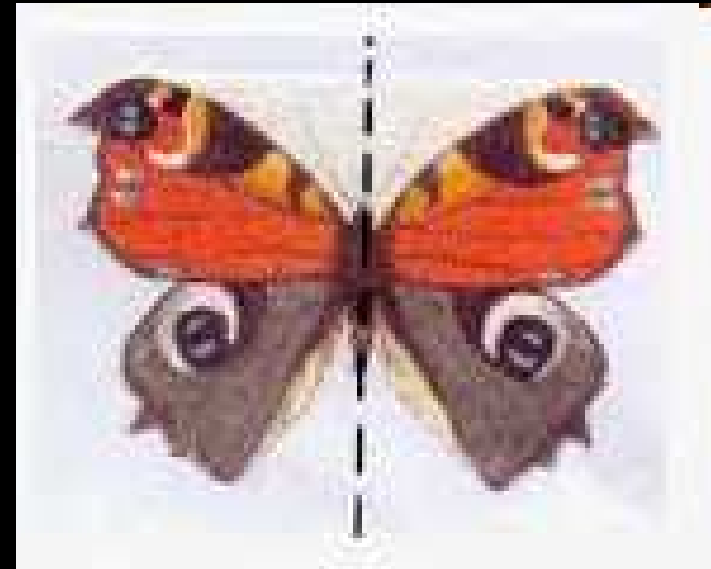
- **Frequenza** : viene indicata dallo strumento; si innalza all'aumento della tensione e rigidità delle cc.vv. nonché all'aumento della pr. sottoglottica; è più alta quanto più sono piccole lunghezza e massa vibrante delle corde
- **Irregolarità di frequenza** che si manifestano come salti di fase o immagini dai contorni non netti



CONCETTO DI SIMMETRIA



- La vibrazione glottica dovrebbe arrivare e ripartire dalla linea mediana contemporaneamente sui due lati (**simmetria di fase**)
- Il concetto di simmetria si estende anche all'ampiezza dell'onda fra i due lati (**simmetria di ampiezza**)
- Tali simmetria deve valere per tutte le fasi del ciclo glottico (movimento di apertura, movimento di chiusura e fase di chiusura)
- Abbastanza comune il rilievo di un'asimmetria di fase nelle voci non „educate“.
- L'asimmetria si deve a differenze delle proprietà meccaniche fra le due corde o a differenze nella conduzione nervosa fra i due lati.

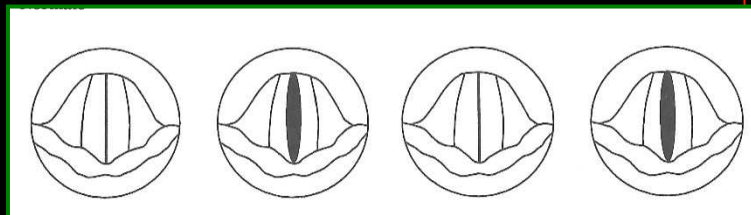


PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI

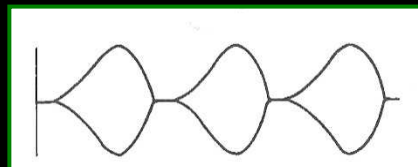
Simmetria della vibrazione cordale v_a
osservata sia con riguardo all'entità
spaziale dello spostamento laterale del
bordo cordale (che deve essere il
medesimo per i due lati) e cioè
valutata in ampiezza (entità dello
spostamento del bordo libero sul piano
orizzontale) che con riguardo al tempo,
cioè al sincronismo fra le oscillazioni
dei due lati ed è definita simmetria di
fase (sincronismo delle oscillazioni)



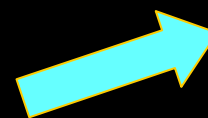
SIMMETRIA DELLA VIBRAZIONE CORDALE



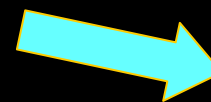
Normale



Alterata in ampiezza



Destra > Sinistra



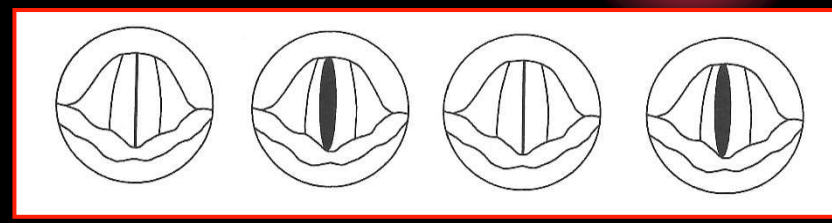
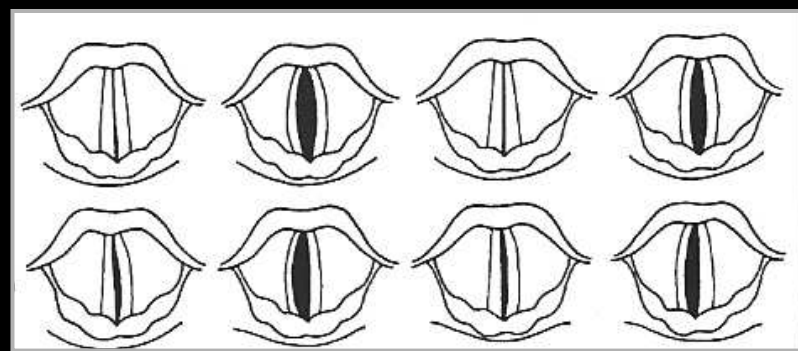
Destra < Sinistra

• **ORL FERRARA**

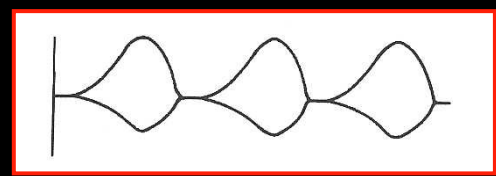
ASIMMETRIA DI AMPIEZZA



vibrazione
asimmetrica



ampiezza
asimmetrica



• **ORL FERRARA**

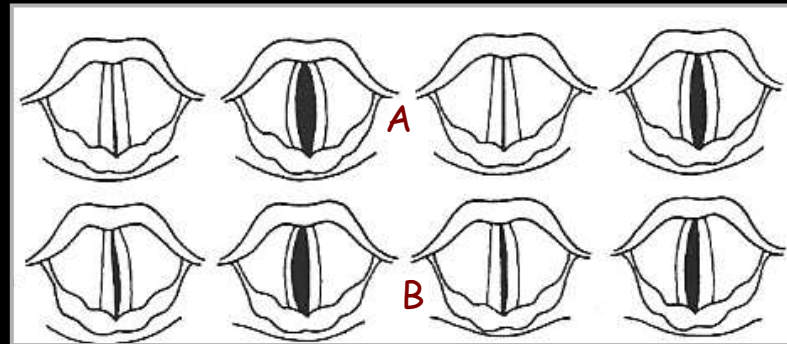


PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI

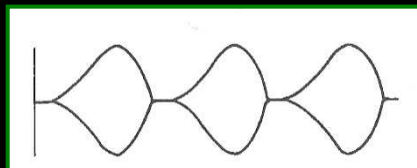
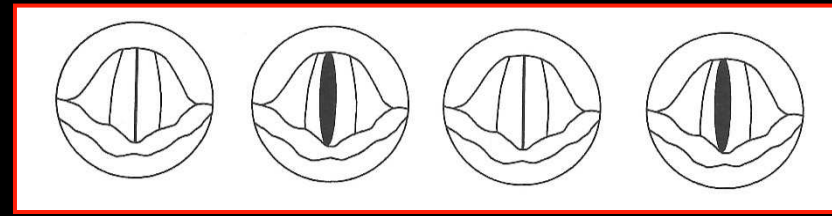
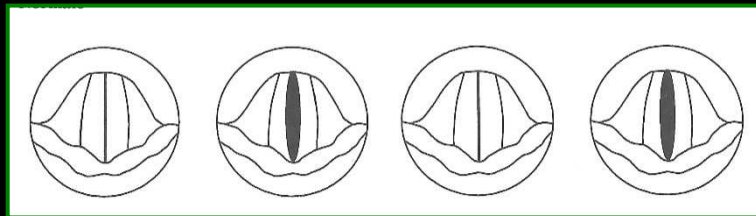


SIMMETRIA DELLA VIBRAZIONE: **AMPIEZZA** (entità dello spostamento del bordo libero sul piano orizzontale)

A = **vibrazione simmetrica**

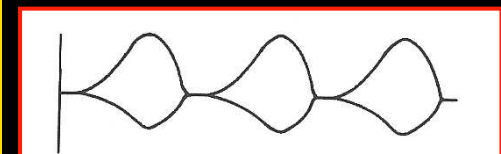


B = **vibrazione asimmetrica**

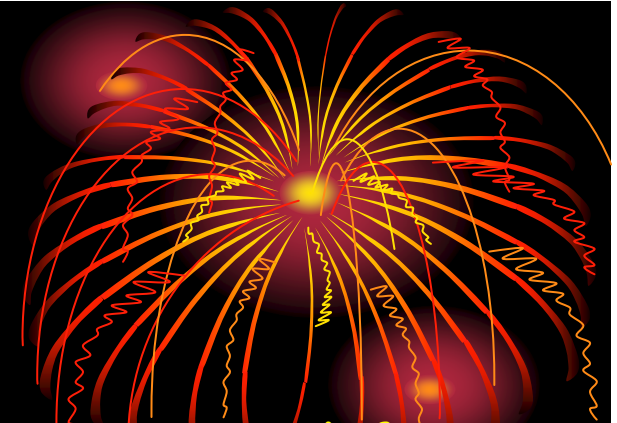
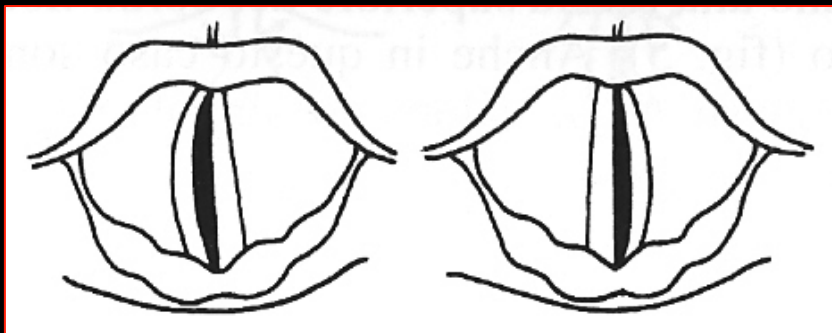
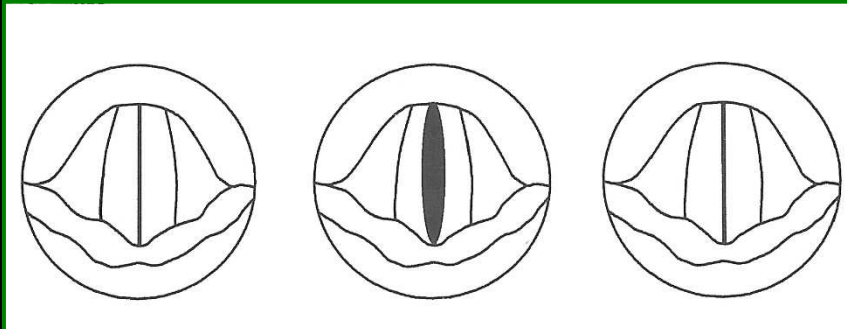


ampiezza simmetrica

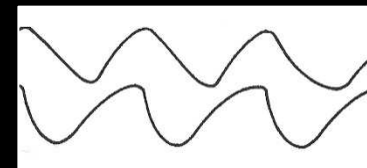
ampiezza asimmetrica



ASIMMETRIA DI FASE

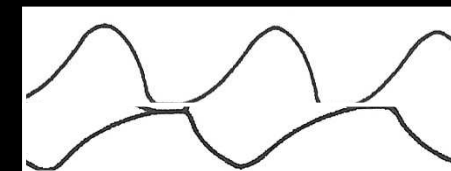


asimmetria di fase



simmetria di ampiezza

asimmetria di fase



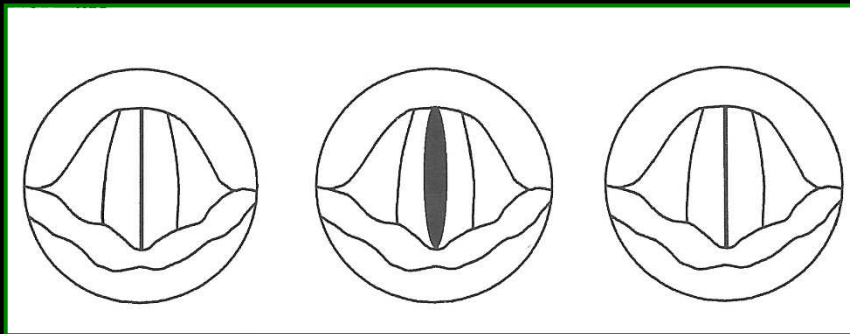
asimmetria di ampiezza

• **ORL FERRARA**

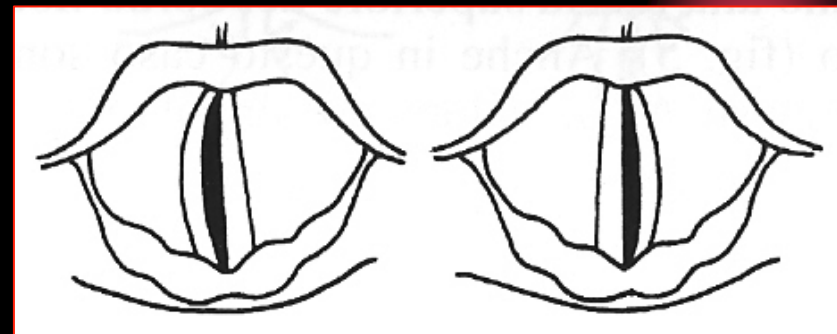
PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI



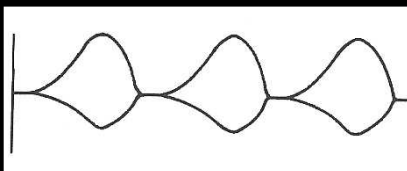
SIMMETRIA DELLA VIBRAZIONE: FASE (sincronismo delle oscillazioni)



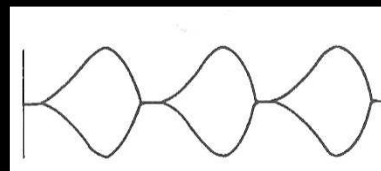
simmetria di fase



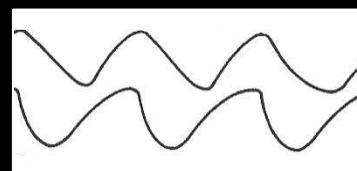
asimmetria di fase



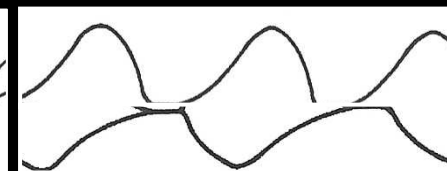
asimmetria di ampiezza



simmetria di ampiezza

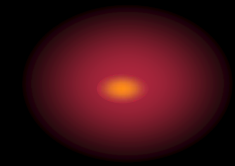


simmetria di ampiezza



asimmetria di ampiezza

- È alterata in caso di lesioni intracordali che alterino la forma, la tensione o la massa della corda vocale
- Anche in caso di alterazioni neurologiche
- Alterazioni funzionali che alterino la tensione muscolare

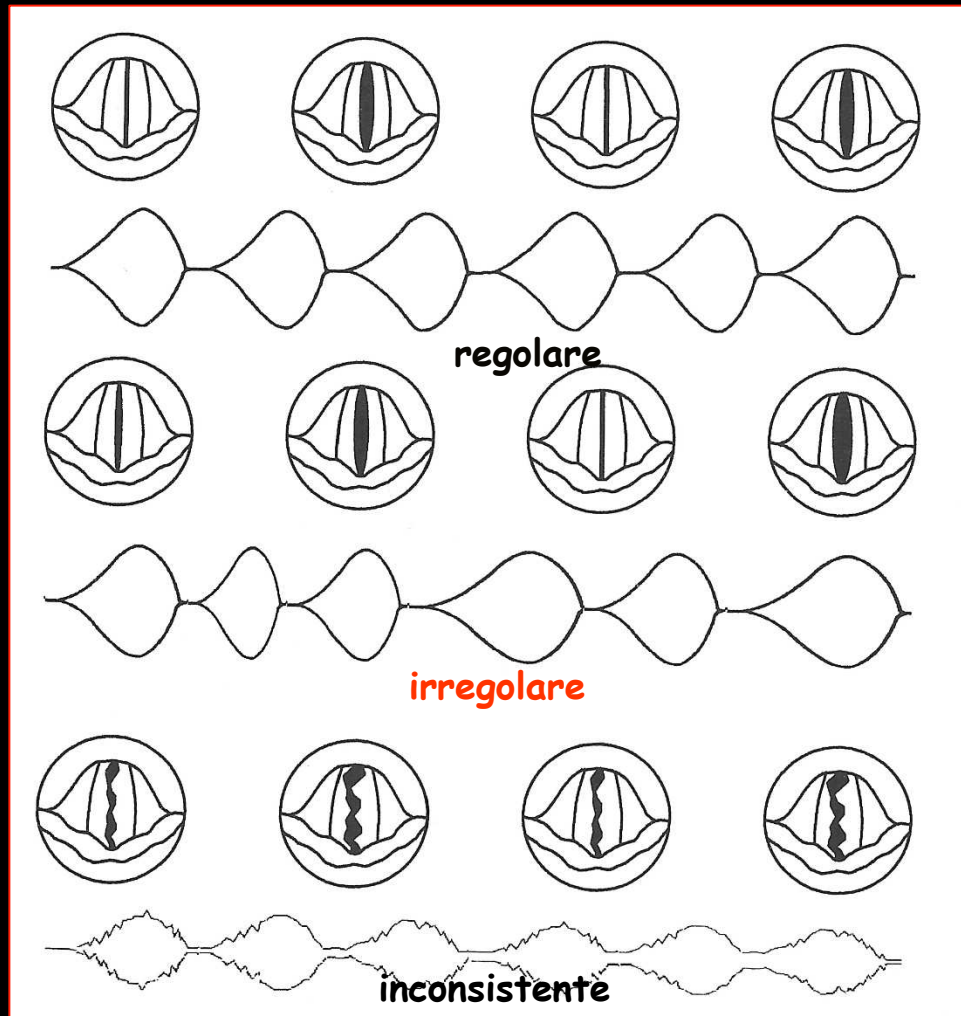


PERIODICITA' DEL CICLO VIBRATORIO



- Si valuta constatando la regolarità dei cicli vibratorii successivi per ciascuna corda vocale
- E' meglio apprezzabile nella modalità stroboscopica "fissa"
- In questa modalità l'immagine con corretta periodicità apparirà fissa, mentre in caso contrario sarà "irregolare"
- Non è in realtà un parametro apprezzabile correttamente con la stroboscopia
- Aperiodicità sono di facile riscontro all'aumentare dell'età
- Dovute a differenze nelle proprietà meccaniche fra i due lati (paralisi)
- In caso di alterazioni „endogene „ del tessuto cordale (tumori, cisti)
- Negli edemi cordali
- Nelle disfonie spasmodiche o altri disordini neuromuscolari
- Nelle Problematiche del mantice

il ciclo vibratorio sarà:



PERIODICO SE IL BORDO LIBERO RIMANE IMMOBILE

APERIODICO SE PRESENTA COSTANTEMENTE DEI MOVIMENTI IRREGOLARI PSEUDOVIBRATORI,

INCONSISTENTE SE SI ALTERNANO FASI DI PERIODICITÀ E DI IRREGOLARITÀ

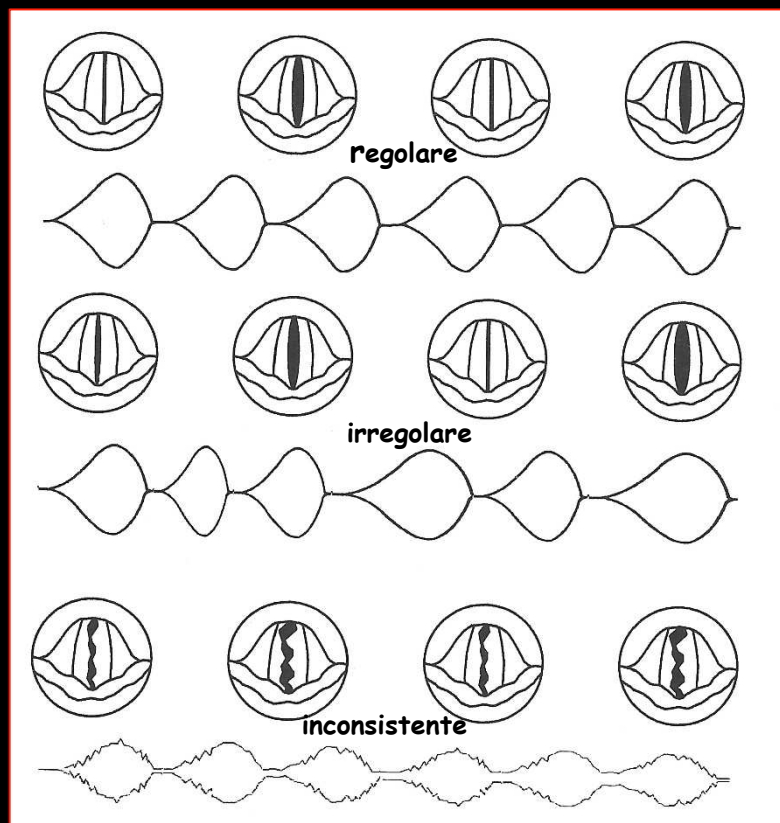


ORL FERRARA



PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI

PERIODICITA' DELLA VIBRAZIONE



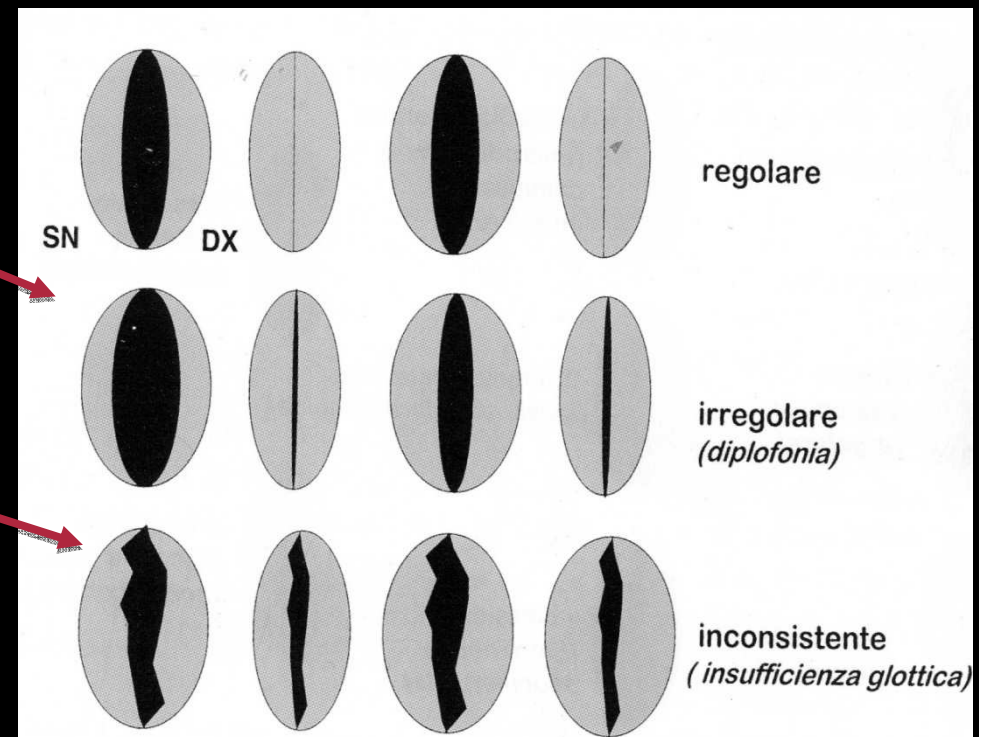
Riguarda la regolarità dei cicli vibratori successivi di ciascuna corda vocale ed è facilmente valutabile nella modalità ad "immagine fissa".

Il ciclo sarà periodico se il bordo libero rimane immobile, aperiodico se presenta costantemente dei movimenti irregolari pseudovibratori, inconsistente se si alternano fasi di periodicità e di irregolarità

Periodicità: parametro periodicità fa riferimento alla regolarità nel tempo dei cicli vibratori ed è più correttamente valutabile con la modalità a luce fissa, può essere regolare, irregolare o inconsistente.

Irregolare tipico della voce diplofonica, in cui si alternano vibrazioni glottiche di ampiezza normale ad altre di ampiezza ridotta.

Inconsistente si ha nelle insufficienze glottiche di grado severo in cui la corda normobile non va a contatto con quella ipomobile rendendo di fatto impossibile la vibrazione glottica



CHIUSURA GLOTTICA

- E' quella fase del ciclo vibratorio glottico in cui le corde vocali sono „perfettamente“ accollate
- Nella fonazione normale tale fase dura approssimativamente 1/3 del ciclo vibratorio
- La sua valutazione è particolarmente utile nei pazienti con voce soffiata ma con apparente buona chiusura

ENTITA'

Completa

Leggermente
incompleta

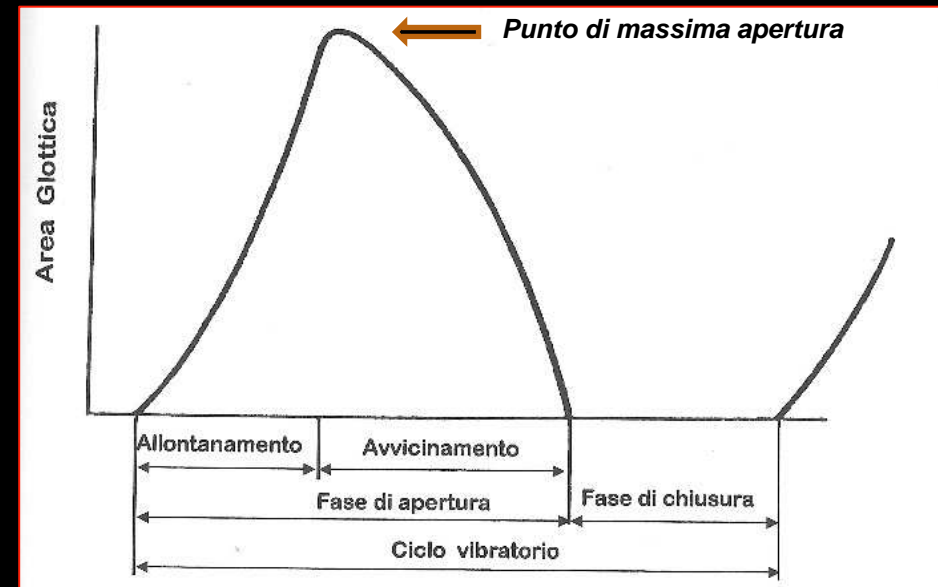
Marcatamente
incompleta

Incostante



Chiusura glottica

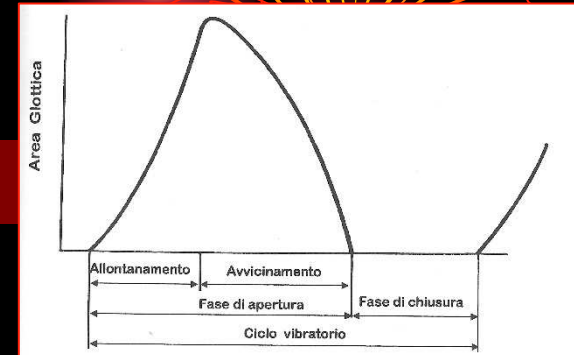
- E' data dal rapporto fra la fase di chiusura ed il tempo totale del ciclo glottico
- In condizioni normali i tempi delle fasi di apertura avvicinamento e chiusura sono simili
- La fase di apertura aumenta all'aumentare della frequenza , mentre diminuisce all'aumentare della loudness. Condizioni patologiche in cui aumenta sono la d.d. ipocinetica e condizioni di diminuita tensione muscolare
- La fase di chiusura aumenta all'aumentare della loudness e nelle disfonie ipercinetiche



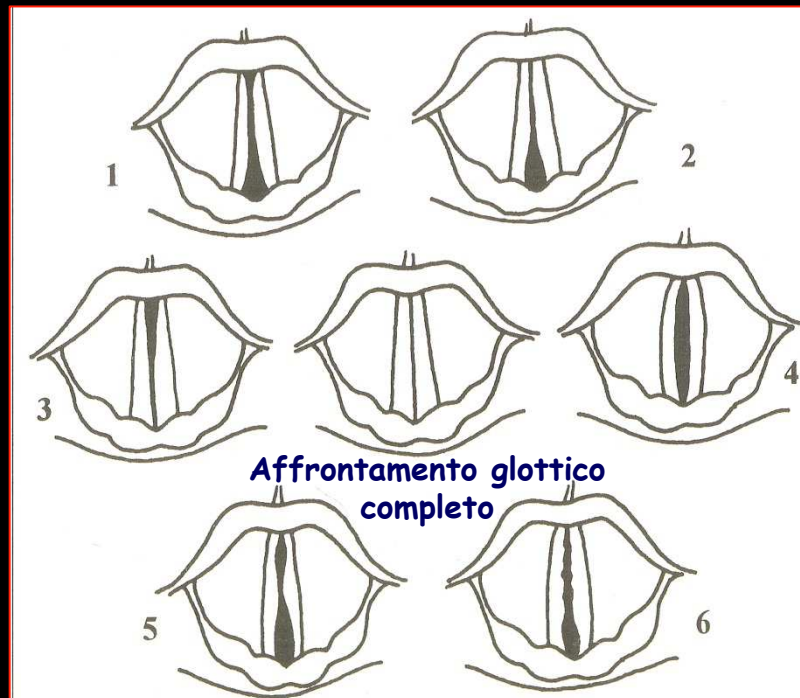
CHIUSURA GLOTTICA

DURATA

- 1 = prevalentemente chiusa
- 2 = $\frac{1}{2}$ chiusa e $\frac{1}{2}$ aperta
- 3 = prevalentemente aperta
- 4 = sempre aperta



MORFOLOGIA



1 = longitudinale 2 = triangolare posteriore

3 = anteriore 4 = fusiforme (completo o al terzo medio)

5 = a clessidra 6 = irregolare

• **ORL FERRARA**

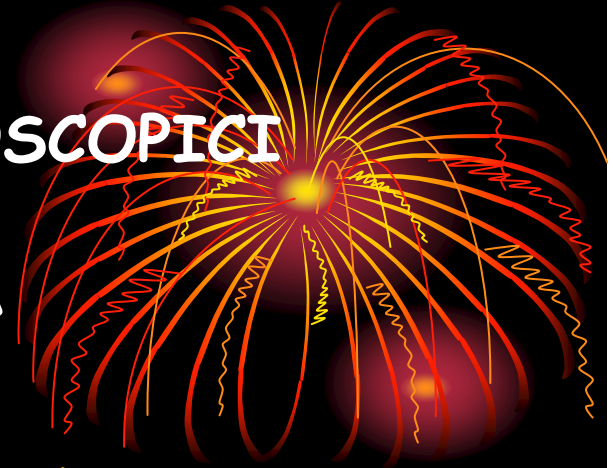




- Chiusura glottica: La sua durata aumenta all'aumentare dell'intensità vocale e al diminuire dell'altezza tonale.
- Brevissima nel tipo marginale es. voce di falsetto, a volte incompleta

PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI

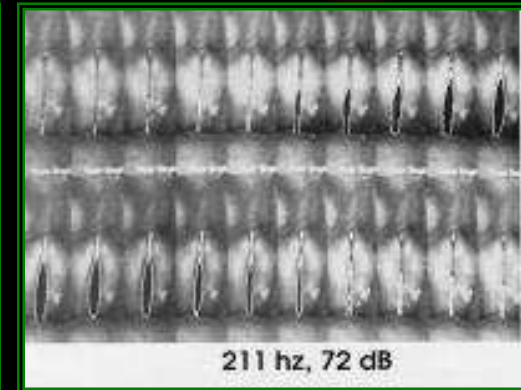
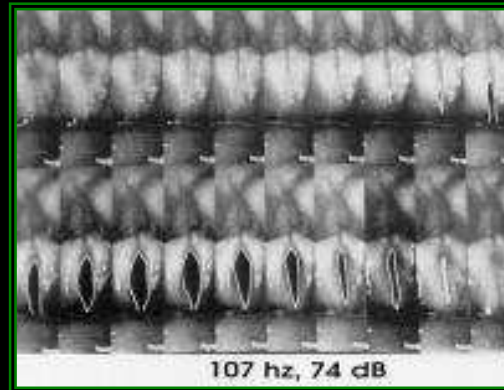
CHIUSURA GLOTTICA



La chiusura glottica si realizza in virtù di due componenti:



Motilità crico-aritenoidea
(affrontamento)



da: P. Woo, *Laryngoscope*, 1996

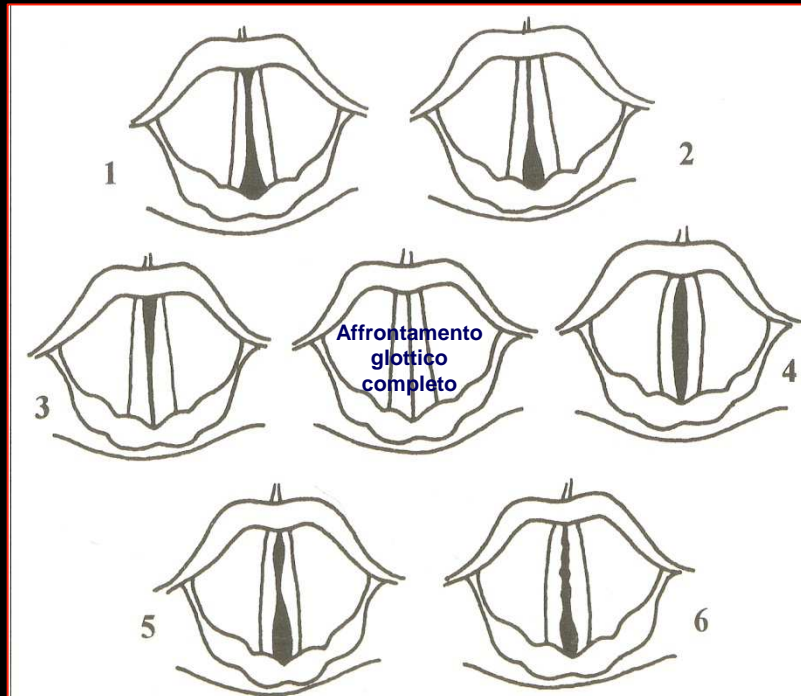
Vibrazione/ondulazione

PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI

CHIUSURA GLOTTICA

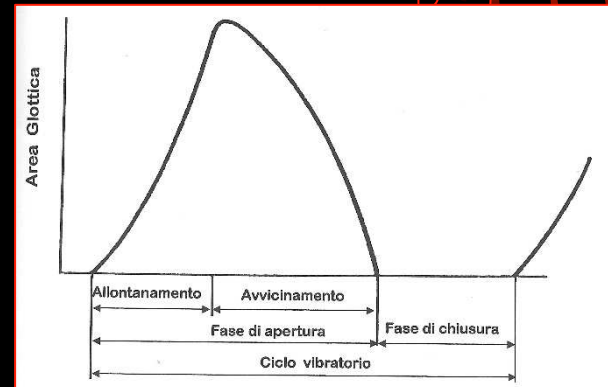


Morfologia



1 = longitudinale
3 = anteriore
5 = a clessidra

2 = triangolare posteriore
4 = fusiforme (completo o al terzo medio)
6 = irregolare



Entità

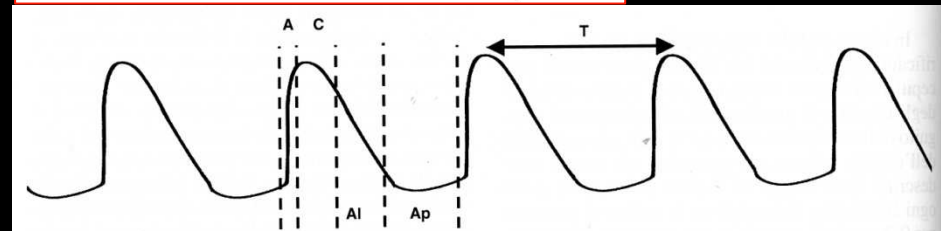


Fig. 14.2. Fasi del ciclo glottico viste attraverso un tracciato elettroglottografico. A: avvicinamento; C: chiusura; Al: allontanamento; Ap: apertura; T: periodo.

1 = completa 2 = leggermente incompleta
3 = marcatamente incompleta 4 = incostante

1 = prevalentemente chiusa 2 = 1/2 chiusa e 1/2 aperta
3 = prevalentemente aperta 4 = sempre aperta

PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI



Ampiezza: è misurata come distanza tra i bordi delle corde vocali misurata al 1/3 medio durante la fase di massima apertura e definisce l'escursione del movimento della mucosa sul piano orizzontale

AMPIEZZA DELLA VIBRAZIONE CORDALE

- È IL MOVIMENTO DI L'ESCURSIONE IN SENSO ORIZZONTALE RISPETTO ALLA LINEA MEDIANA
- COPRE CIRCA UN TERZO DELL'ESTENSIONE DELLA C.V.
- AUMENTA CON LA LOUDNESS O IN CASO DI MUCOSA CORDALE FLACCIDA O RIDONDANTE
- DIMINUISCE NELL'INSUFFICIENZA GLOTTICA E NELLA RIGIDITÀ CORDALE.
- SESSO MASCHILE > SESSO FEMMINILE



C.V. Dx

C.V. Sn

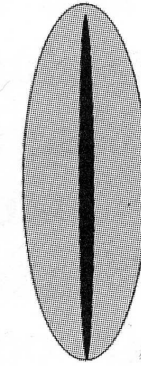
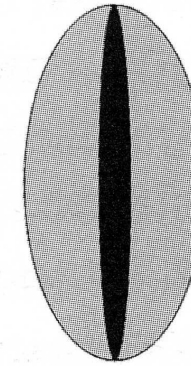
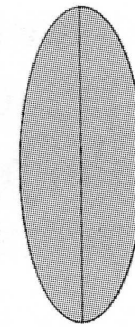
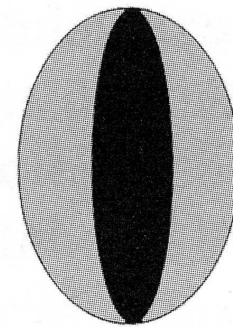
Normale

Assente

Piccola

Grande

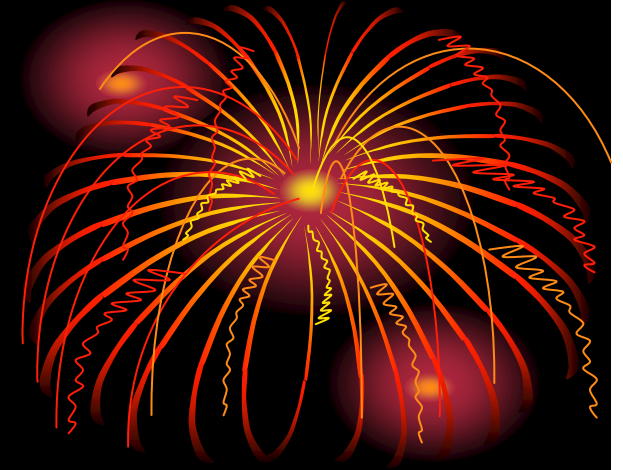
- In condizioni normali l'estensione è pari a metà dell'ampiezza della porzione visibile della corda vocale
- Aumenta con l'incremento dell'intensità e la diminuzione dell'altezza tonale.
- Apertura e chiusura devono riferirsi al livello di intensità, altezza tonale e registro con cui viene prodotta la voce
- L'estensione delle vibrazioni viene apprezzata soggettivamente, osservando le differenze fra i due lati e le eventuali stasi fonatorie



REGISTRO MODALE:
vibrazione piena

REGISTRO di FALSETTO:
vibrazione marginale

AMPIEZZA



AUMENTA :

- Edema di Reinke
- Diminuzione del tono muscolare (paresi cordale)

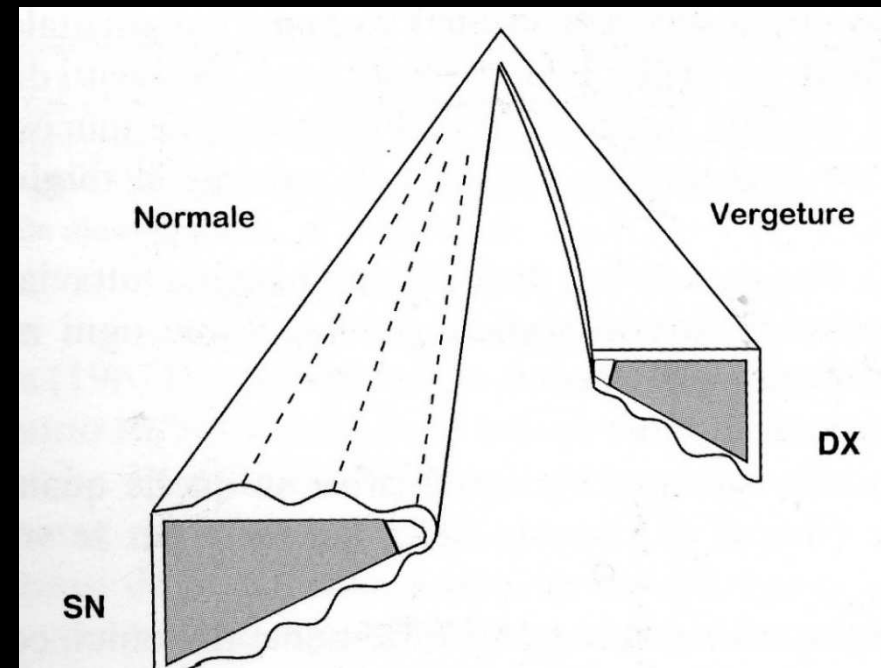
Diminuisce :

- Rigidità cordale (sulcus, cicatrici cordali)
- Aumento fase di chiusura glottica (d. ipercinetica)

PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI



- PROGRESSIONE DELL'ONDA MUCOSA: si intende lo spostamento dell'onda dalla faccia inferiore a quella superiore della corda vocale
- È uno dei momenti fondamentali per individuare di zone di rigidità della mucosa



ONDA MUCOSA (progressione dell'onda
dalla faccia inferiore alla superiore
della corda vocale)

Corda vocale Dx - Corda vocale Sn

Normale

Assente

Piccola

Grande

• **ORL FERRARA**





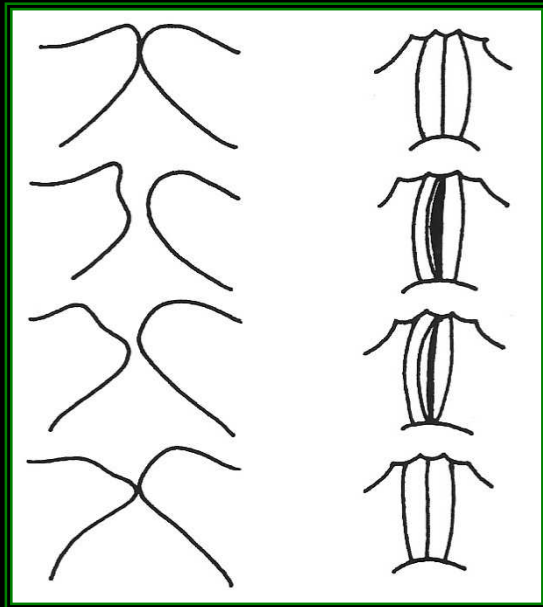
- Arriva circa alla metà della parte visibile della faccia superiore
- È penalizzata dai difetti di plicabilità della mucosa , in tutti quei casi in cui sono alterati i normali rapporti fra cover, transition e body.
- Diminuisce all'aumento della frequenza
- Aumenta all'aumentare della intensità

PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPI

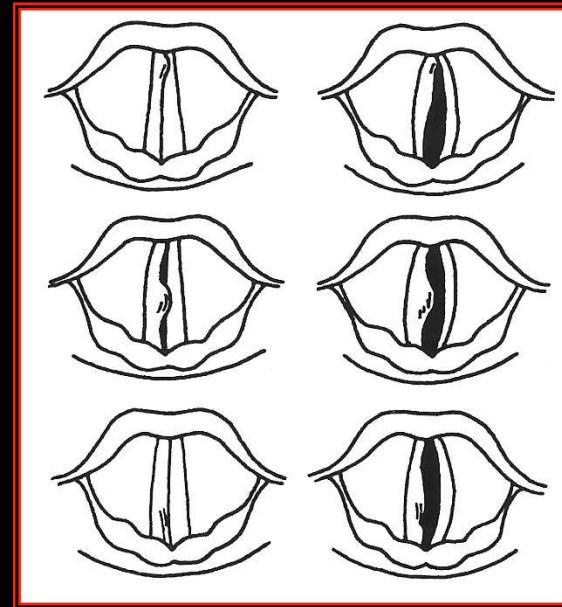
ARRESTI VIBRATORI



Corrispondono ad una completa assenza di vibrazione e di ondulazione con bordo che rimane immobile durante l'osservazione a luce stroboscopica. Essi possono interessare tutta la corda vocale o solo una parte (terzo anteriore, terzo medio, terzo posteriore). Possono verificarsi in tutta o solo in una parte dell'estensione vocale, essere presenti costantemente o solo occasionalmente



arresto
vibratorio
di tutta la
corda
vocale



arresto
vibratorio
parziale

ARRESTI VIBRATORI

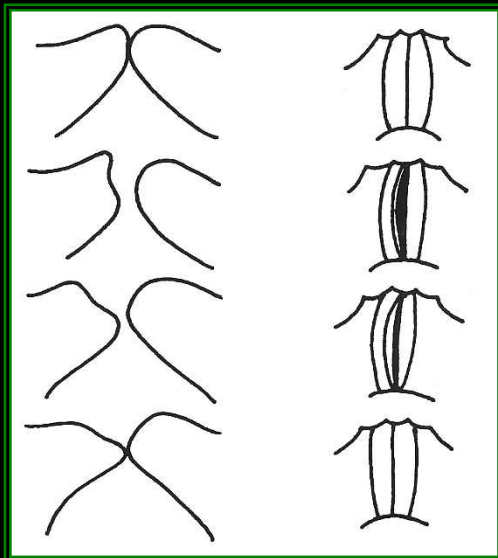


- Corrispondono ad una completa assenza di vibrazione e di ondulazione con bordo che rimane immobile durante l'osservazione a luce stroboscopica.

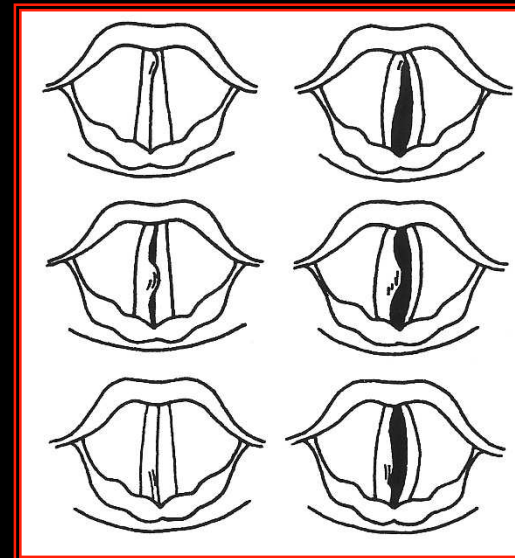
- Essi possono interessare tutta la corda vocale o solo una parte (terzo anteriore, medio o posteriore).

- Apprezzabili in base alla sede della vibrazione ed in base alla percentuale di corda vocale interessata dalla vibrazione
- Cause: lesioni cordali o aree cicatriziali

Possono verificarsi in tutta o solo in una parte dell'estensione vocale, essere presenti costantemente o solo occasionalmente



arresto
vibratorio
di tutta la
corda
vocale



arresto
vibratori
o
parziale

ARRESTI VIBRATORI

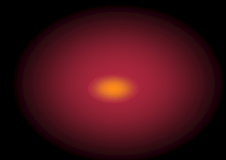
Corda vocale Dx, Corda vocale Sn

Assenti

Presenti costantemente

Presenti saltuariamente

- in toto
- terzo anteriore
- terzo medio
- terzo posteriore



CONCLUSIONI 1

- La laringostroboscopia è un passaggio fondamentale della diagnosi foniatrica
- Fondamentale nella preparazione agli interventi fonochirurgici e nel loro follow up
- Consente una valutazione della vibrazione cordale nelle sue diverse fasi
- Consente una valutazione anatomofisiologica della laringe (d.d.)
- Utile anche nella valutazione della voce non patologica

• **ORL FERRARA**



CONCLUSIONI 2

PERO'per la maggior parte del ciclo il piano glottico è al buio

- Necessita di un segnale periodico
- Se il segnale non è periodico ogni sua alterazione provoca un'alterazione dell'immagine stroboscopica
- In caso di voci molto rauche o afonie marcate non sarà apprezzabile
- In difficoltà anche in caso di due cc.vv. vibranti a differenti frequenze
- Fornisce informazioni di carattere prettamente qualitativo (non standardizzabile)
- Valutazione soggettiva con training di apprendimento

SCHEDA DI RILEVAMENTO DEI PARAMETRI LARINGOSTROBOSCOPICI

SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Ospedaliero - Universitaria di Ferrara

UNITÀ OPERATIVA DI OTORINOLARINGOIATRIA
Direttore: Prof. Stefano Pelucchi
INCARICO PROFESSIONALE DI PARTICOLARE QUALIFICAZIONE DI
FONOCHIRURGIA
Responsabile: Prof. Francesco Stomeo

AMBULATORIO DI FONIATRIA E FONOCHIRURGIA

LARINGOSTROSCOPIA

Cognome _____ Nome _____

Data ____/____/____ 1° esame Controllo

Tipo di endoscopia: Ottica rigida Ottica flessibile

Frequenza fondamentale _____ Hz Intensità _____ dB Registro _____

ATTEGGIAMENTO DELLE STRUTTURE SOPRAGLOTTICHE

- Normale Ipercontrazione delle false corde
 Ipercontrazione antero-posteriore Ipercontrazione completa

SEDE DELLA VIBRAZIONE FONATORIA

- corda- corda aritenoide/i-epiglottide
 corda-falsa corda aritenoide/i-base lingua
 falsa corda-falsa corda aritenoide-falsa corda

MORFOLOGIA CORDALE

	Normotrofica	Ipotrofica	Ipertrofica	Assenza di lesioni	Presenza di lesioni
Corda Dx	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corda Sn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falsa CV Dx	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falsa CV Sn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lesioni laringee osservate:

MOTILITA' DELLE CORDE VOCALI

	NORMO MOBILE	IPO MOBILE	IPER ADDOTTA	FISSA IN POSIZIONE MEDIANA	FISSA IN POSIZIONE PARAMEDIANA	FISSA IN POSIZIONE INTERMEDIA	FISSA IN POSIZIONE LATERALE
CV Dx	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CV Sn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LIVELLO DELLA CORDA VOCALE

	Nella norma	Sottoslivellata	Sopraslivellata
Corda vocale Dx	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corda vocale Sn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SIMMETRIA DELLA VIBRAZIONE CORDALE		
<input type="checkbox"/> NORMALE	<input type="checkbox"/> ALTERATA IN AMPIEZZA	<input type="checkbox"/> ALTERATA IN FASE
	<input type="checkbox"/> destra > sinistra	<input type="checkbox"/> destra < sinistra

PERIODICITA' DEL CICLO VIBRATORIO		
<input type="checkbox"/> REGOLARE	<input type="checkbox"/> IRREGOLARE	<input type="checkbox"/> INCONSISTENTE

CHIUSURA GLOTTICA		MORFOLOGIA DELLA INSUFFICIENZA GLOTTICA	
<input type="checkbox"/> Completa	<input type="checkbox"/> Incostante	<input type="checkbox"/> Fusiforme	<input type="checkbox"/> Clessidra
<input type="checkbox"/> Leggermente incompleta		<input type="checkbox"/> Triangolo posteriore	<input type="checkbox"/> Irregolare
<input type="checkbox"/> Marcatamente incompleta		<input type="checkbox"/> Anteriore	<input type="checkbox"/> Totale

PROFILO DEL BORDO CORDALE				
	RETTILINEO	CONCAVO	CONVESSO	IRREGOLARE
Corda vocale destra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corda vocale sinistra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Osservazioni				

AMPIEZZA DELLA VIBRAZIONE CORDALE				
	NORMALE	ASSENTE	PICCOLA	GRANDE
Corda vocale destra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corda vocale sinistra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ONDA MUCOSA				
	NORMALE	ASSENTE	PICCOLA	GRANDE
Corda vocale destra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corda vocale sinistra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ARRESTI VIBRATORI				
Corda vocale destra	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> presenti costantemente	<input type="checkbox"/> presenti saltuariamente	
	<input type="checkbox"/> in toto	<input type="checkbox"/> terzo anteriore	<input type="checkbox"/> terzo medio	<input type="checkbox"/> terzo posteriore
Corda vocale sinistra	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> presenti costantemente	<input type="checkbox"/> presenti saltuariamente	
	<input type="checkbox"/> in toto	<input type="checkbox"/> terzo anteriore	<input type="checkbox"/> terzo medio	<input type="checkbox"/> terzo posteriore

DIAGNOSI

Il foniatra _____



PARAMETRI LARINGOSTRO BOSCOPICI

ANALISI ACUSTICA



- Ha come scopo l'analisi non del funzionamento del sistema pneumo-fono-articolatorio ma del suo prodotto acustico cioè il segnale vocale
- E' una vera e propria analisi della voce come sonorità a valenza informativa o comunicativa



- Nel segnale vocale sono sempre presenti piccole variazioni della frequenza, ampiezza e forma d'onda del segnale
- La voce costituisce un segnale complesso «quasi» periodico , formato dalla somma di una serie di segnali sinusoidali ciascuno con una sua frequenza , intensità e fase.



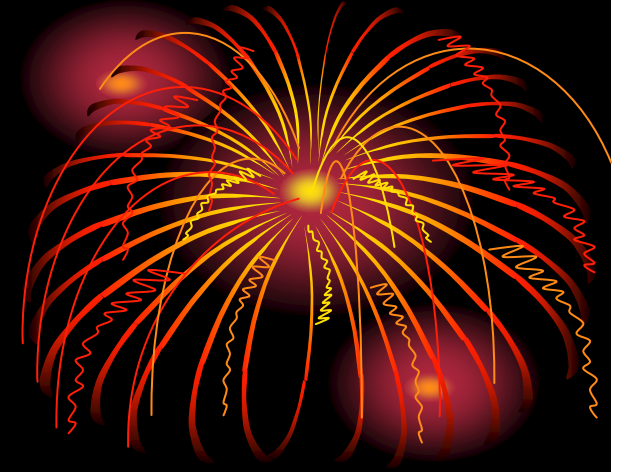
- Le sinusoidi son dette componenti o parziali
- Se sono multipli interi di una fondamentale sono dette armoniche e vengono indicate dal numero progressivo (la prima armonica è la fondamentale F_0 , la seconda è pari a $2 F_0$ e così via)



- Se le componenti non hanno una frequenza multipla intera della fondamentale non sono armoniche e la loro somma darà un suono complesso ma aperiodico cioè rumore
- La voce si definisce fenomeno quasi periodico perché differentemente rispetto al suono periodico dove ad ogni ciclo tutto si ripete perfettamente esistono variazioni a breve termine (cioè da ciclo a ciclo) o a lungo termine
- Le variazioni a breve termine sono definite perturbazioni e indicano modificazioni di piccola entità e temporanee del pattern ciclico
- Non alterano in modo consistente le caratteristiche del fenomeno



- Le variazioni a lungo termine sono dette **fluttuazioni o modulazioni** e si riferiscono a deviazioni di maggiore consistenza che oltretutto si mantengono per un intervallo di tempo più lungo
- La differenza fra le perturbazioni (breve termine) e le fluttuazioni è che per le prime il sistema tende ad essere stabile mentre nelle altre si instaura un nuovo fenomeno



- Non sempre le variazioni sono caratteristiche di una voce patologica
- In alcuni casi caratterizzano il parlato e si verificano in particolari momenti (attacco ed estinzione) o per particolari intonazioni (interrogazioni, imperativi, etc) , nella voce cantata.
- L'eccesso in frequenza ed ampiezza dell'aperiodicità è avvertito come disfonia

ANALISI STRUMENTALE DELLA VOCE

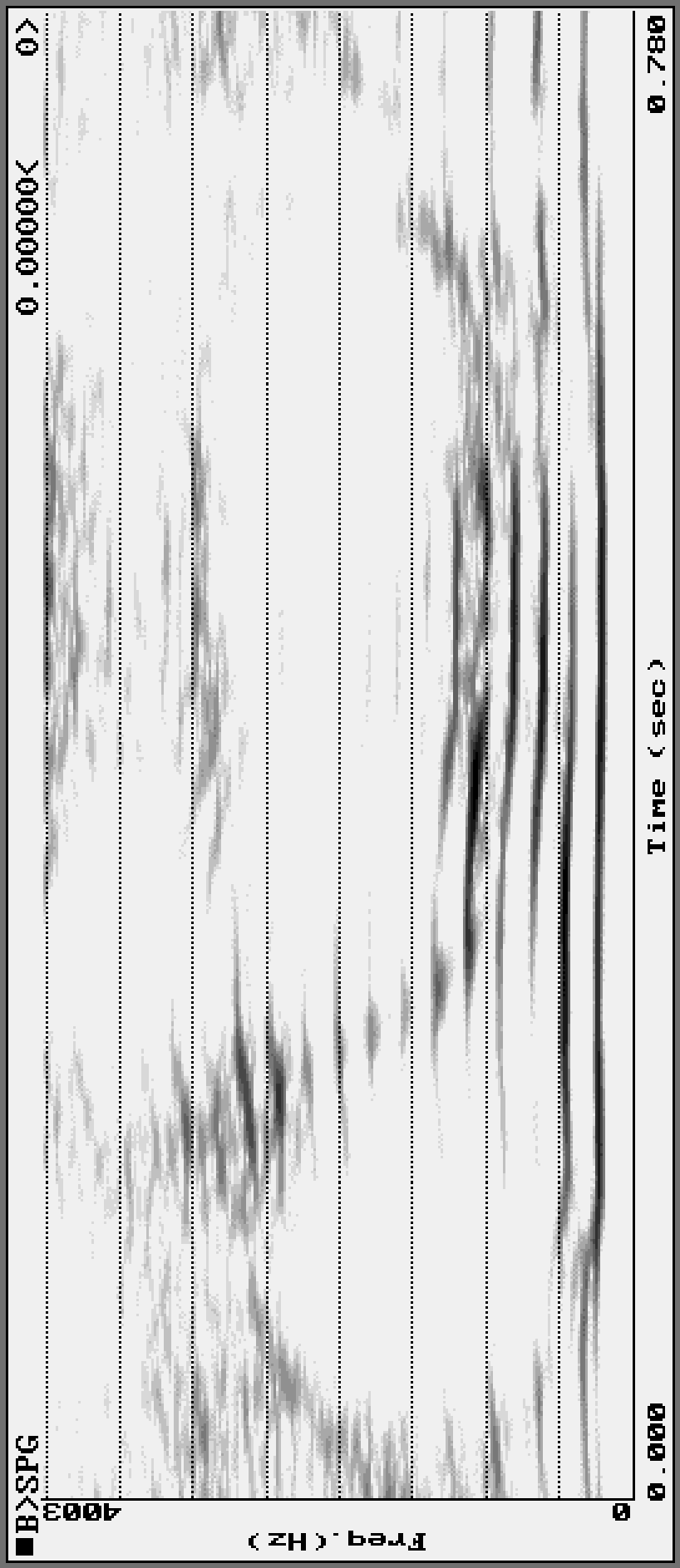
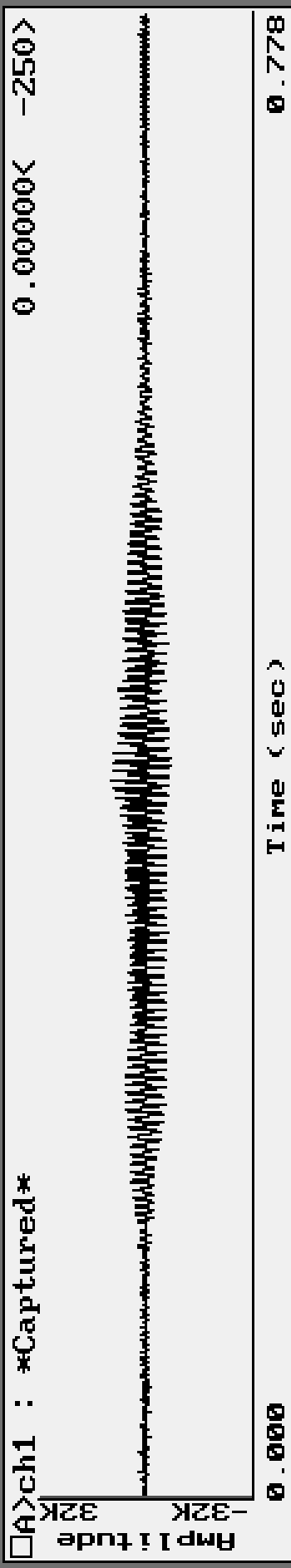


- **Esame spettrografico a finestra lunga e corta**
- **Determinazione frequenza fondamentale ed ampiezza dell'emissione vocale**
- **Obbiettivazioni delle perturbazioni del periodo fondamentale o Jitter**
- **Obbiettivazioni delle perturbazioni dell'ampiezza o Shimmer**
- **Bilancio energetico spettrale o Harmonic to Noise Ratio**
- **Studio delle diplofonie (semplici o multiple)**
- **Studio dei breaks vocali**

ANALISI SPETTROGRAFICA



Lo spettrogramma rappresenta le variazioni temporali del contenuto spettrale del segnale verbale; le evidenzia secondo una rappresentazione grafica tridimensionale che rileva nel tempo le modificazioni della emissione glottica e del filtro sopraglottico. L'esplorazione del segnale viene condotta mediante un filtro passa banda.



FILTRO: dispositivo che modifica l'ampiezza delle componenti spettrali lasciandone inalterata la frequenza; opera una modificazione dello spettro del segnale trasmettendone una parte ed eliminandone un'altra.



- **F. passa basso:** trasmissione solo delle frequenze inferiori ad una data frequenza (f. di taglio)
- **F. passa alto :** trasmissione solo delle frequenze superiori
- **Filtro passa banda:** trasmissione solo delle frequenze comprese fra due frequenze di taglio
- **Filtro elimina banda:** elimina le frequenze comprese fra due frequenze di taglio

I vecchi analizzatori dello spettro utilizzavano due bande di filtraggio:

- Banda stretta con banda passante di 45 Hz
- Banda larga con banda passante di 300 Hz.

La larghezza del filtro condiziona il potere separatore dello strumento:

- **Stretta** analizza le singole armoniche privilegiando il parametro frequenza
- **Larga** comprende in ogni esplorazione più armoniche, utile per lo studio delle formanti





Il filtro digitale attualmente utilizzato lavora stabilendo le variazioni esistenti in una serie di campioni o punti compresi in un intervallo temporale denominato **finestra di analisi o frame**.

Esso condivide con i filtri analogici una volta utilizzati la caratteristica del **comportamento inverso esistente tra andamento temporale ed andamento frequenziale**, per cui migliore è la definizione frequenziale peggiore è la risoluzione temporale.



Esempio: nei filtri analogici a banda larga esiste una minore risoluzione sul piano frequenziale, ma la possibilità di studiare piccole variazioni temporali; viceversa il filtro a banda stretta dà buone informazioni frequenziali che sono meno accurate sul piano temporale.

Nel caso dei filtri digitali la risoluzione frequenziale dipende dalla larghezza della finestra di analisi che è misurata in msec. o in numero di campioni

La risoluzione frequenziale è espressa come finestra di analisi (frame) cioè come segmento temporale costituito da un determinato numero di campioni o punti campionati.

La finestra di analisi può essere:

- **Lunga** : (es. 1024 punti cui corrisponde un segmento di analisi di 20.48 msec ha una risoluzione frequenziale di 48.82 Hz ciò vuol dire che verrà misurata l'ampiezza spettrale 0 Hz, 48,82 Hz, 97.65 Hz, 146.48 Hz e via ...) pertanto si è in grado di isolare i picchi dati da ciascuna componente sinusoidale , come in un vecchio sonagramma a **banda stretta**



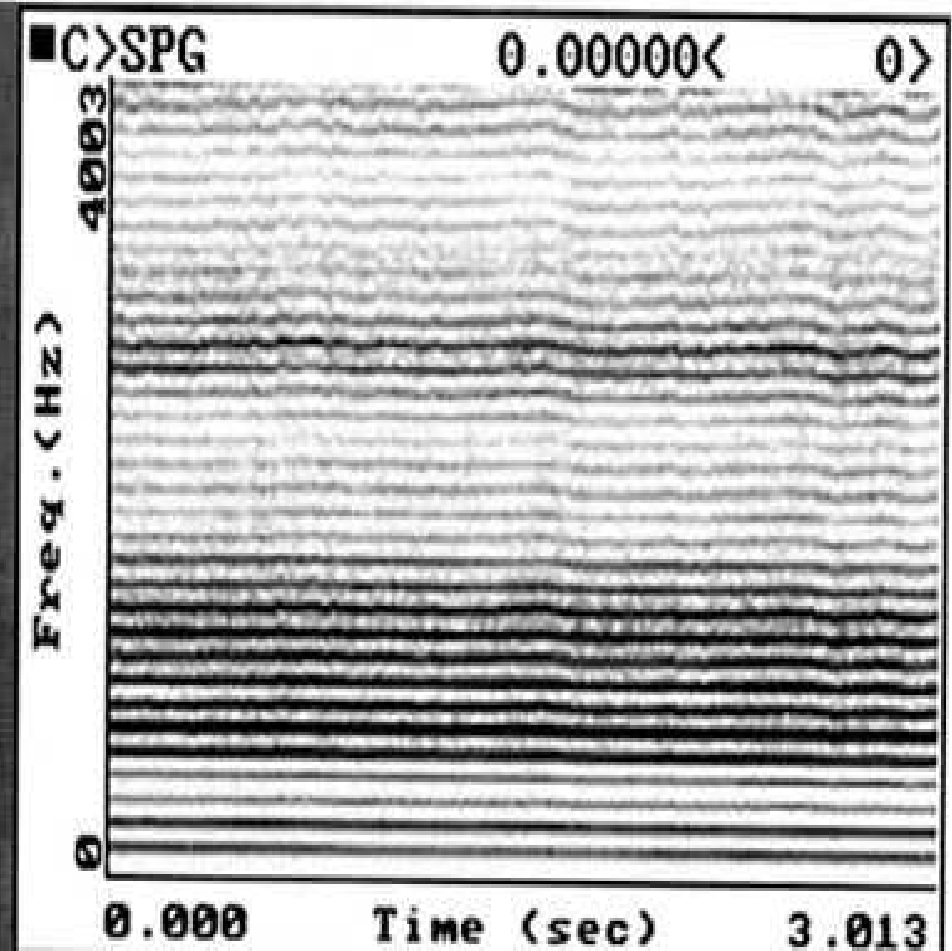
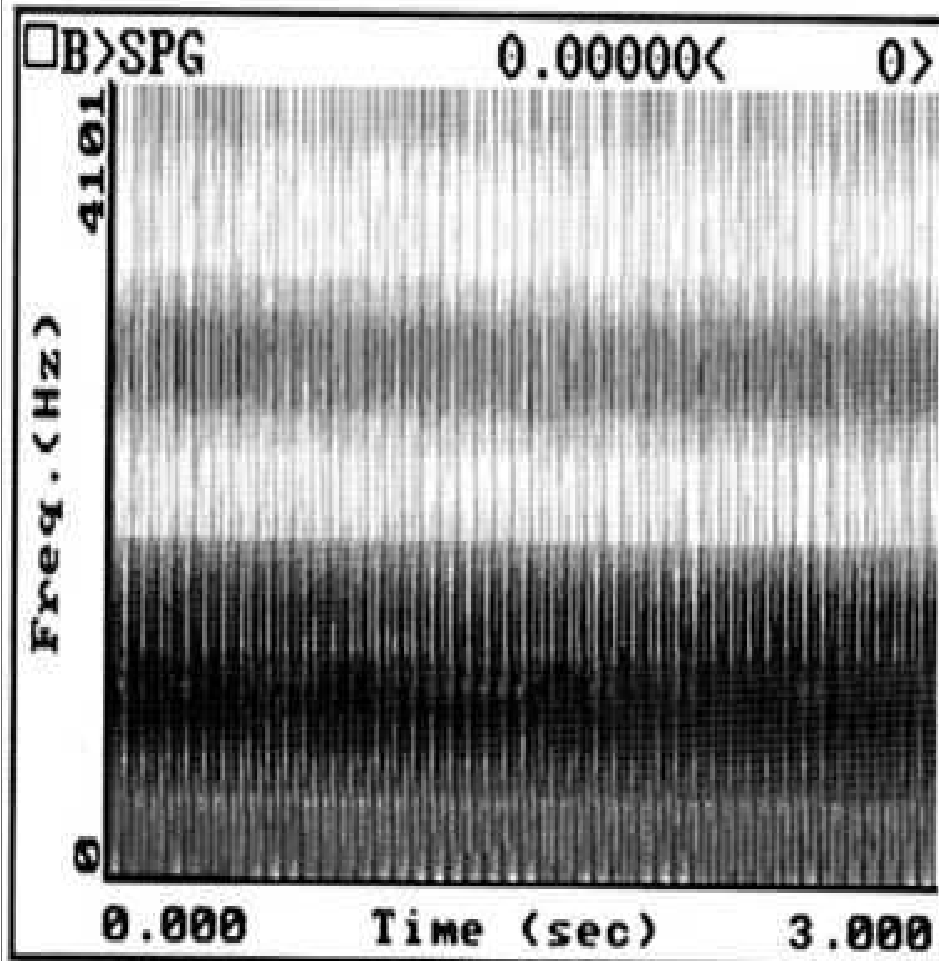
- **Corta** : ad esempio 128 campioni considerando pertanto come intervallo temporale 2.56 msec l'ampiezza spettrale è calcolata ad intervalli di frequenza di 390.62 Hz (0, 390.62 Hz, 781.25 Hz, 1171.97 Hz e via...) ; in questo modo non è possibile individuare ogni singola componente; è assimilabile al vecchio sonagramma a banda larga

Più è lunga la finestra di analisi maggiore è la risoluzione frequenziale



La finestra lunga presenta una maggiore risoluzione frequenziale → è in grado di separare le diverse armoniche e corrisponde a quello che in epoca analogica era un filtro a banda stretta.

La finestra corta ha minor capacità di risoluzione frequenziale, può comprendere in ogni sua applicazione due o più armoniche ed è analoga al vecchio filtro a banda larga; è utile per lo studio della risonanza e della articolazione.



Banda larga
(finestra corta)

Banda stretta
(finestra lunga)



La finestra di analisi va pertanto presettata all'inizio dello studio spettrografico; essa va calcolata in numero di punti campionati che vengono proposti secondo 9 valori:

- 50 - 75 - 100 - 125 - 200 - 256 - 512 - 600 - 1024

In questo modo si emulano le bande per cui una finestra di 50 punti corrisponde ad una banda di 293 Hz (larga)

Cosa si ottiene da un esame spettrografico:



- Presenza ed estensione frequenziale delle armoniche
- Andamento nel tempo delle armoniche
- Caratteristiche dell'attacco vocale e dell'estinzione
- Presenza di diplofonie
- Presenza di rumore nelle diverse regioni spettrali



- Se vi è rumore alle alte frequenze alle alte frequenze va correlata ad una insufficiente tensione ed adduzione cordale, fuga d'aria fonatoria e percezione di voce soffiata
- Se vi è rumore a basse frequenze , tra le armoniche o addirittura in loro sostituzione si può ipotizzare una irregolarità vibratoria da iperadduzione cordale e/o rigidità cordale

Considerando la distribuzione spettrale, il rumore e le modificazioni delle armoniche si ottiene la classificazione di YANAGIHARA per le disfonie

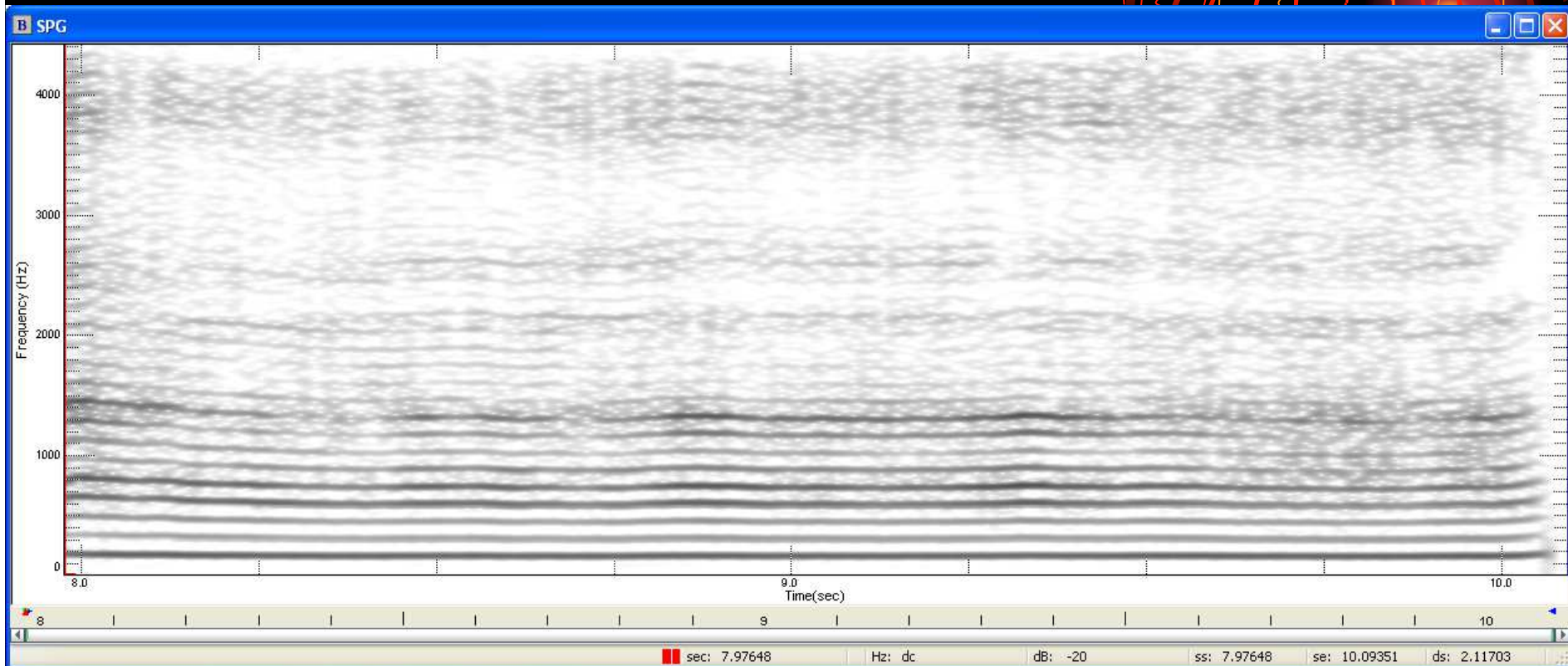
- TIPO I (disfonia lieve) : componenti armoniche regolari frammiste alla componente di rumore nella regione formantica delle vocali (sotto i 3000Hz)
- TIPO II (disfonia moderata): il rumore prevale nella F2 di /i/ ed /e/ sulle componenti armoniche, lieve rumore sopra i 3000 Hz per le stesse vocali

Modificazione sec. Ricci-Maccarini (basata sulla /a/)



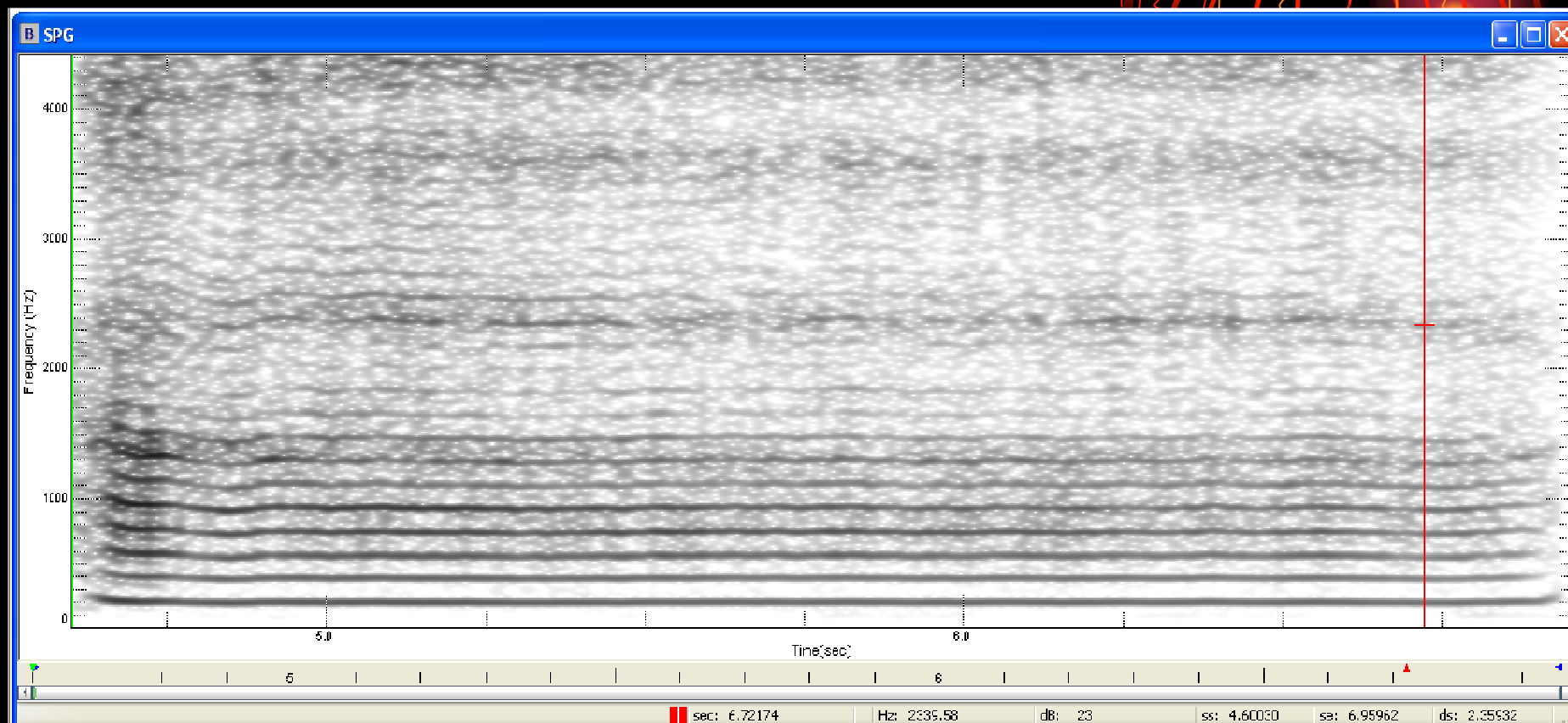
- I: le armoniche si evidenziano bene frammiste a rumore nel range 0-3000 Hz.
- II: tra 2000 e 4000 Hz predominano le componenti di rumore rispetto alle armoniche

TIPO I (disfonia lieve) : componenti armoniche regolari frammiste alla componente di rumore nella regione formantica delle vocali (sotto i 3000Hz)



I: le armoniche si evidenziano bene frammiste a rumore nel range 0-3000Hz.

TIPO II (disfonia moderata): il rumore prevale nella F2 di /i/ ed /e/ sulle componenti armoniche, lieve rumore sopra i 3000 Hz per le stesse vocali



II: tra 2000 e 4000 Hz predominano le componenti di rumore rispetto alle armoniche



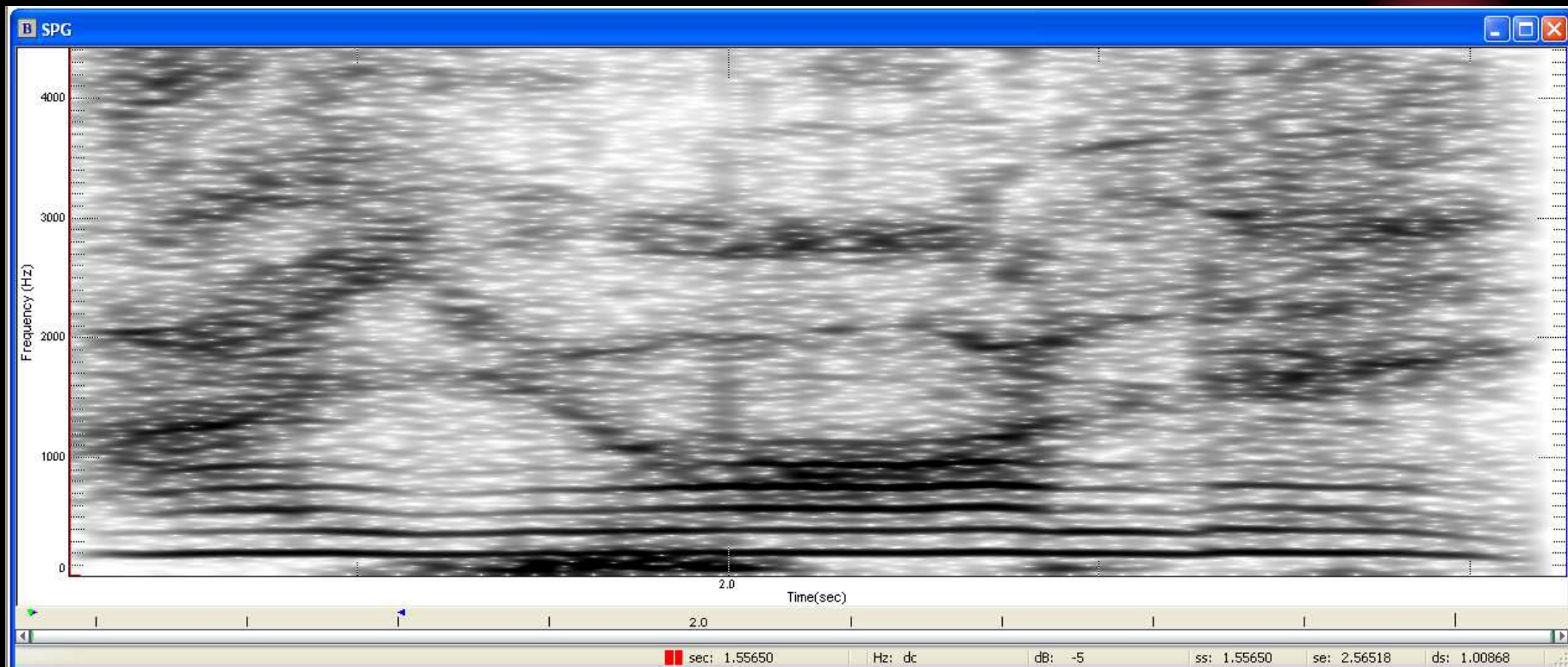
- TIPO III (disfonia grave): sostituzione quasi totale della F2 di /i/ ed /e/ da parte del rumore, che aumenta ulteriormente sopra i 3000 Hz.
- TIPO IV (disfonia molto grave): sostituzione totale delle F2 di /i/ ed /e/ da parte del rumore; le F1 di tutte le vocali perdono la componente periodica, rumore intenso alle alte frequenze

Modificazione sec. Ricci-Maccarini (basata sulla /a/)

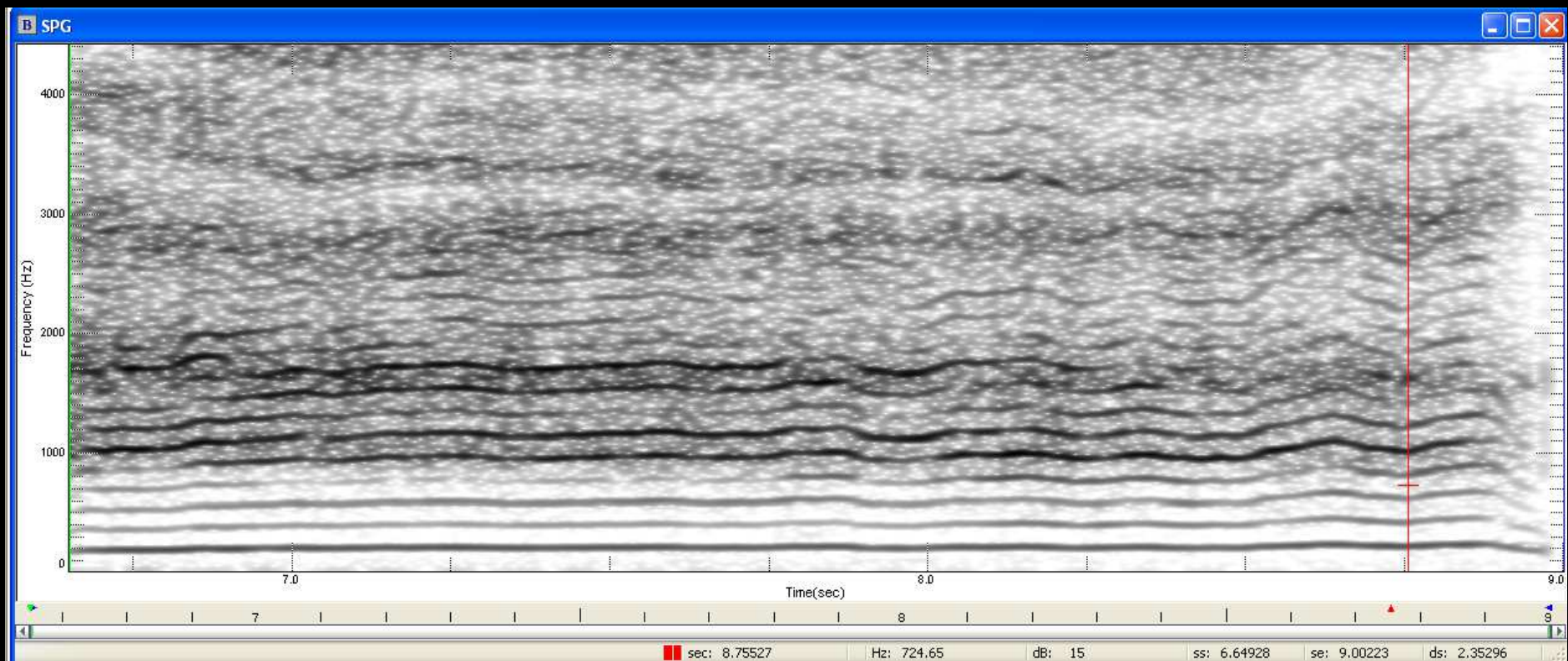
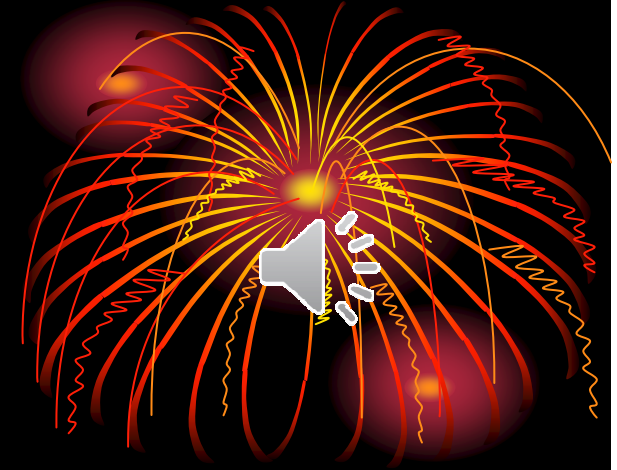


- III: solo rumore tra 2000 e 4000 Hz
- IV: il rumore predomina su tutto lo spettro (possibile conservazione della F_0 e delle armoniche fino a 500 Hz)

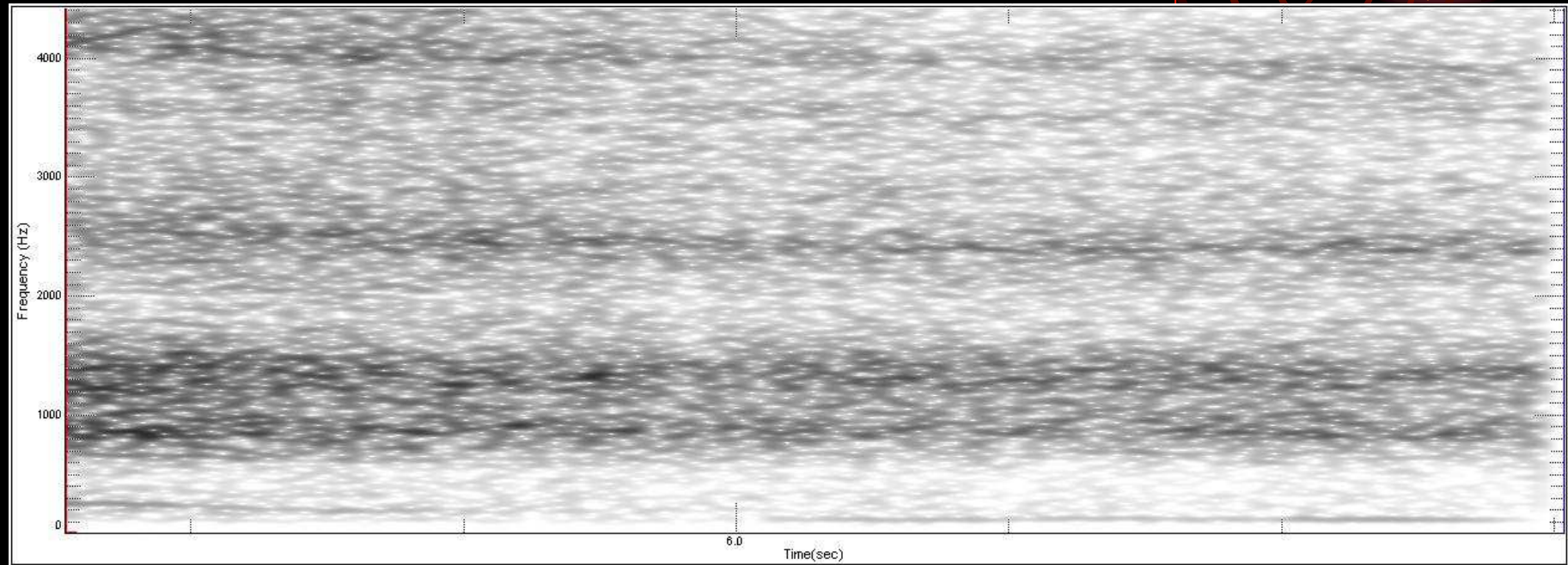
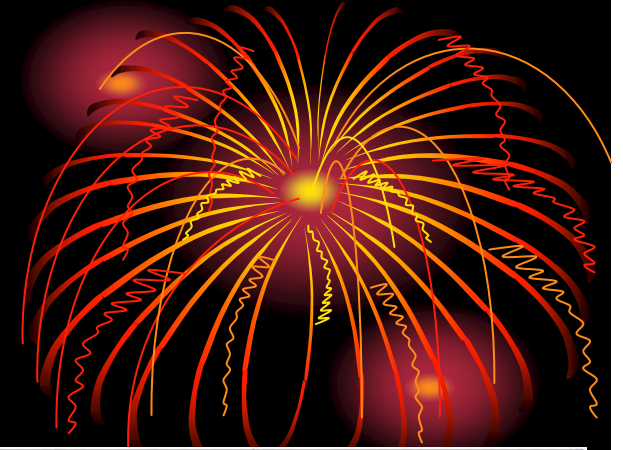
TIPO III (disfonia grave):
sostituzione quasi totale della F2
di /i/ ed /e/ da parte del rumore,
che aumenta ulteriormente sopra
i 3000 Hz.



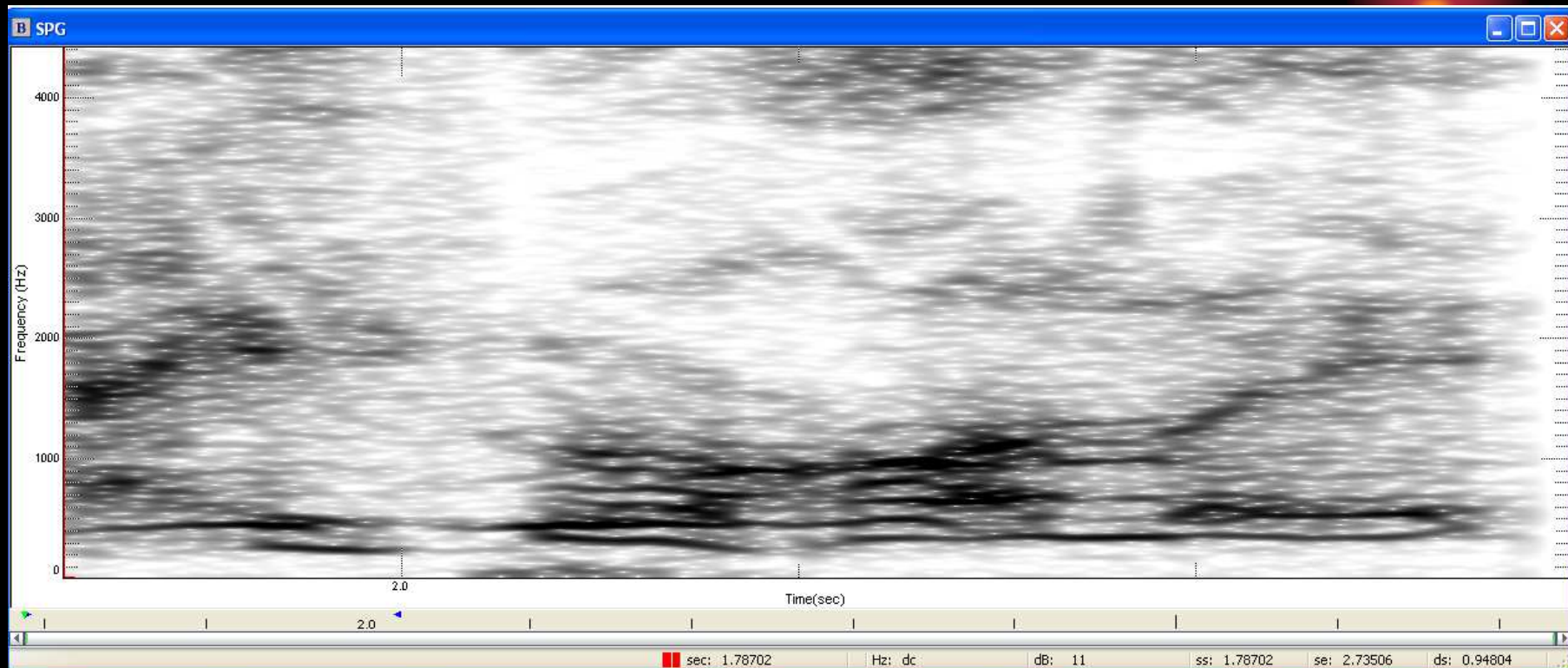
III: solo rumore tra
2000 e 4000 Hz



IV: il rumore predomina su tutto lo spettro (possibile conservazione della F_0 e delle armoniche fino a 500 Hz)



TIPO IV (disfonia molto grave):
sostituzione totale delle F2 di /i/ ed
/e/ da parte del rumore; le F1 di
tutte le vocali perdono la
componente periodica, rumore
intenso alle alte frequenze





- Fra le due corde vocali possono stabilirsi diversi pattern vibratori e se questi sono sufficientemente diversi si instaura una desincronizzazione fra i due oscillatori con comparsa di sottoarmoniche , bitonalità o modulazioni.

DIPLOFONIE

- In alcune patologie laringee le due corde possono avere differenti modalità vibratorie.
- ciò a livello spettrografico si presenterà graficamente con sub-armoniche di intensità ridotta intercalate alle armoniche normali.
- consistono in un suono laringeo complesso cui si sovrappone un secondo suono complesso, con la seconda fondamentale subarmonica della prima, che è più grave di un'ottava. (N.B. intervallo di ottava > rapporto di 2:1 fra una frequenza superiore e quella inferiore di un intervallo)



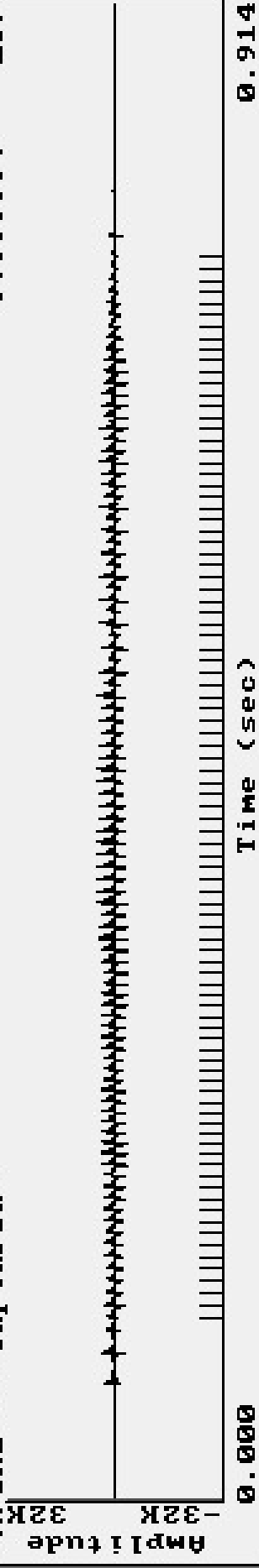
DIPLOFONIA DI I° GRADO



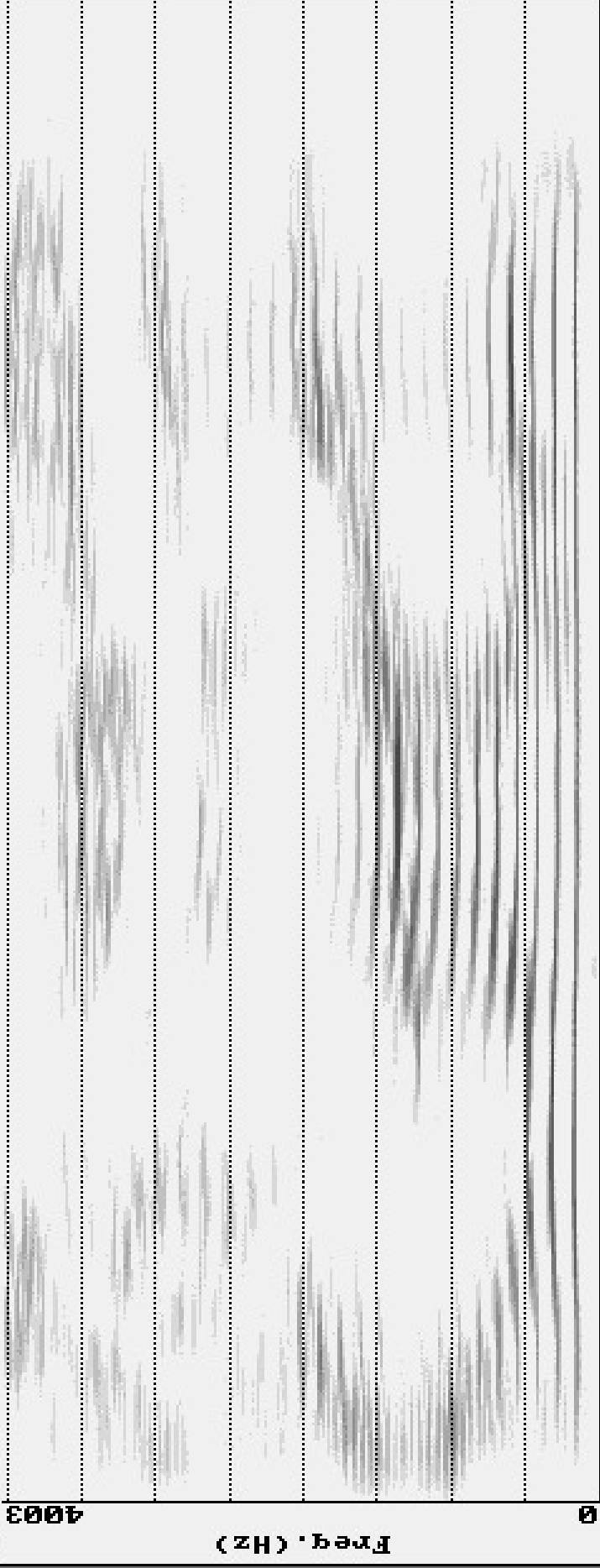
La diplofonia viene prodotta da una vibrazione glottica di ampiezza asimmetrica, per cui dopo una vibrazione di una certa ampiezza ne segue una meno ampia.

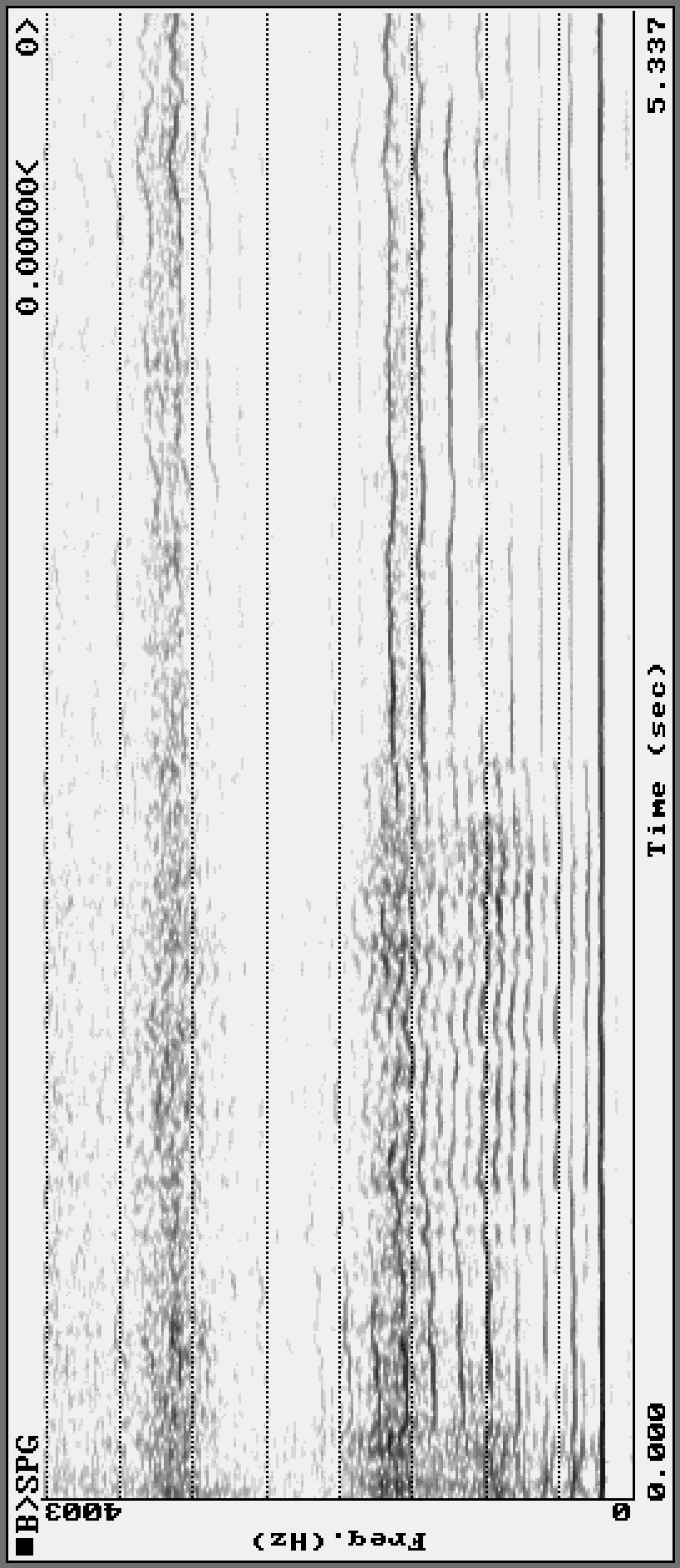
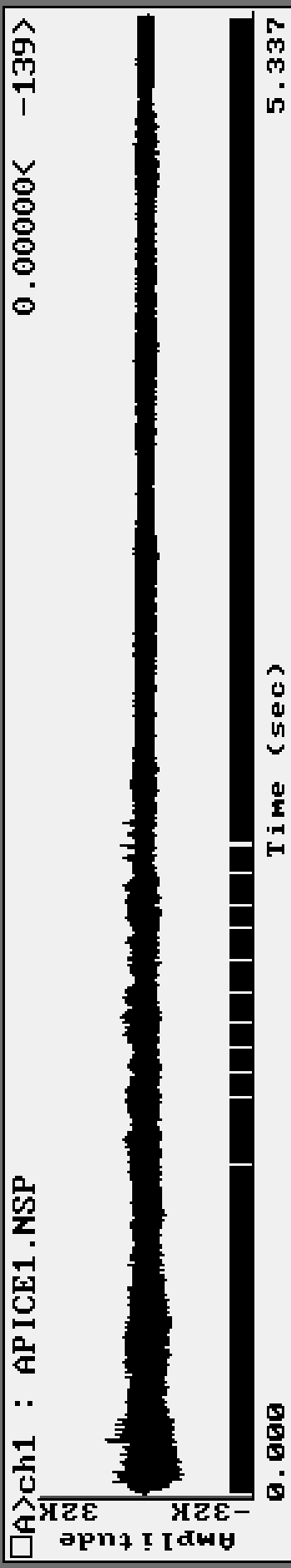
In questo caso non si ha la percezione di due suoni distinti perché il suono è armonico e favorisce il raggruppamento delle armoniche rispetto alla fondamentale più bassa

A>ch1 : *Captured* 0.00000< 29>



B>SPG 0.00000< 0>

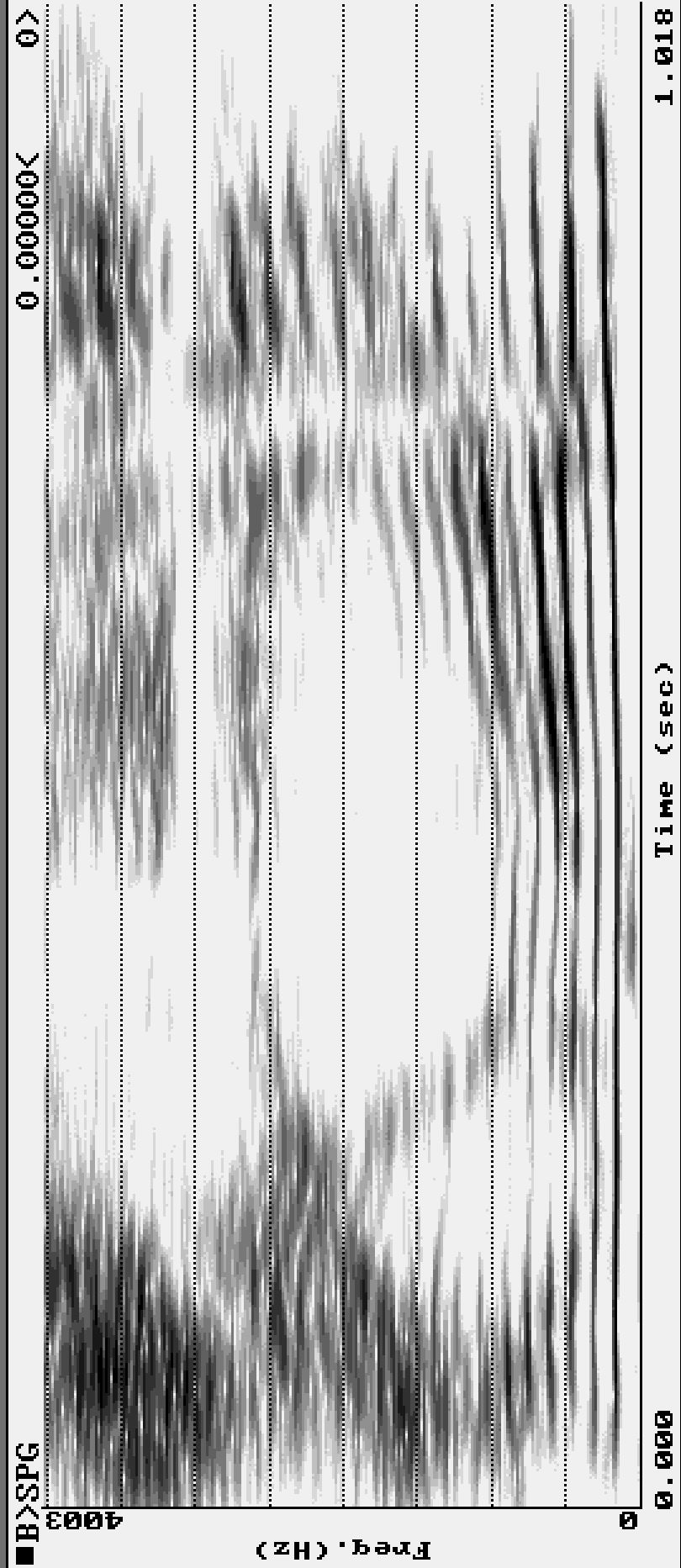
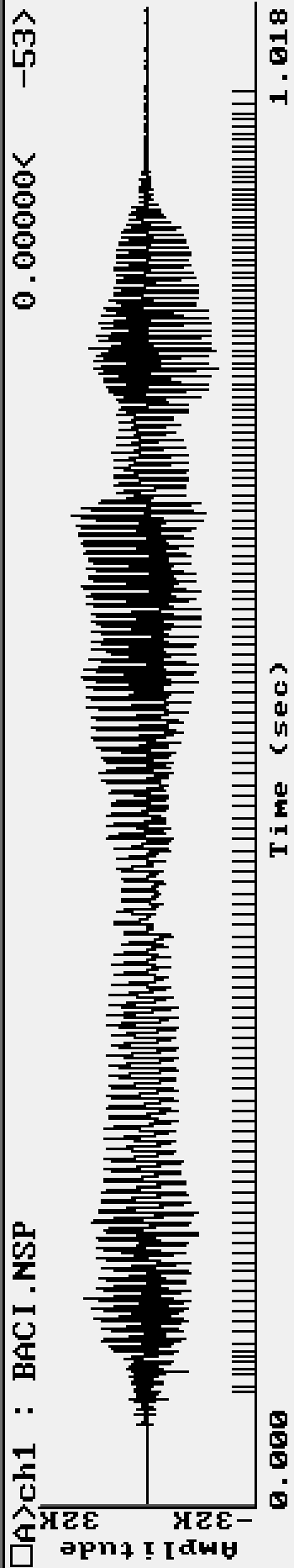




DIPLOFONIA DI II° GRADO



Se la diplofonia è caratterizzata da una vibrazione di ampiezza ridotta ogni due vibrazioni regolari ne consegue che la seconda fondamentale ha una frequenza $1/3$ rispetto alla prima.



VOCE DIFONICA

La genesi è riconducibile ad un'azione di filtraggio selettivo operata dal tratto vocale sul suono glottico; in questo caso la sorgente sonora è unica (glottide) e produce un suono complesso normale. Grazie però ad una particolare conformazione del tratto vocale ed ad un preciso accordo fono-articolatorio una armonica della seconda formante viene esaltata a scapito delle contigue al punto da essere percepibile come un secondo suono puro.

La voce difonica è l'effetto massimo di filtraggio esercitato dal tratto sovraglottico sul segnale glottico



DETERMINAZIONE DELLA FREQUENZA FONDAMENTALE



In ambito clinico l'estrazione della frequenza fondamentale F_0 , il suo valore numerico medio ed il suo andamento nel tempo sono prodotti dell'analisi acustica utili ai fini diagnostici e riabilitativi.

Il valore numerico medio può o meno rientrare nei range di normalità; la rappresentazione grafica della F_0 nella dimensione temporale può dare informazioni sulla tenuta, sulla presenza di diplofonia, su modificazioni di rilievo del vocalizzo

DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA



L'estrazione dell'ampiezza o energia, particolarmente nella sua rappresentazione grafica (curva di intensità) fornisce informazioni sull'attacco vocale (dolce o duro) e sulla tenuta di emissione (regolare, irregolare, modulata, interrotta, in caduta, insufficiente).

MDVP



- Il segnale vocale è un segnale complesso quasi periodico, che presenta comunque variazioni del periodo fondamentale (cioè della F_0) e dell'ampiezza a breve e a lungo termine.

L'MDVP costituisce il software più utilizzato per l'estrazione delle variazioni di ampiezza, frequenza e rapporti energetici spettrali

MDVP



E' un software che analizza e rappresenta graficamente differenti parametri tratti da un singolo segnale vocale; il campione viene esaminato nell'ambito frequenziale di 25000-50000 Hz. Dei valori che si ottengono alcuni vengono espressi solo numericamente (11), mentre altri (22) vengono rappresentati graficamente nel **vocaligramma**

Questi (11) parametri espressi solo numericamente non presentano soglia di normalità perché dipendono dal soggetto analizzato (bambino, maschio adulto, femmina adulta) e dalla lunghezza del segmento vocale preso in considerazione

	Simbolo	Unità di misura	Descrizione
1	To	msec	Periodo Fondamentale medio
2	Fo	Hz	Frequenza Fondamentale media
3	Fhi	Hz	Frequenza Fondamentale massima
4	Flo	Hz	Frequenza Fondamentale minima
5	STD	Hz	Deviazione Standard della f_0
6	PFR	Semitoni	Numero di semitoni nel range fra Fhi e Flo
7	Tsam	sec	Lunghezza temporale del segmento analizzato
8	PER		Numero di Periodi Fondamentali rilevati e misurati
9	SEG		Numero di segmenti calcolati nell'analisi di autocorrelazione

Tab. 1:

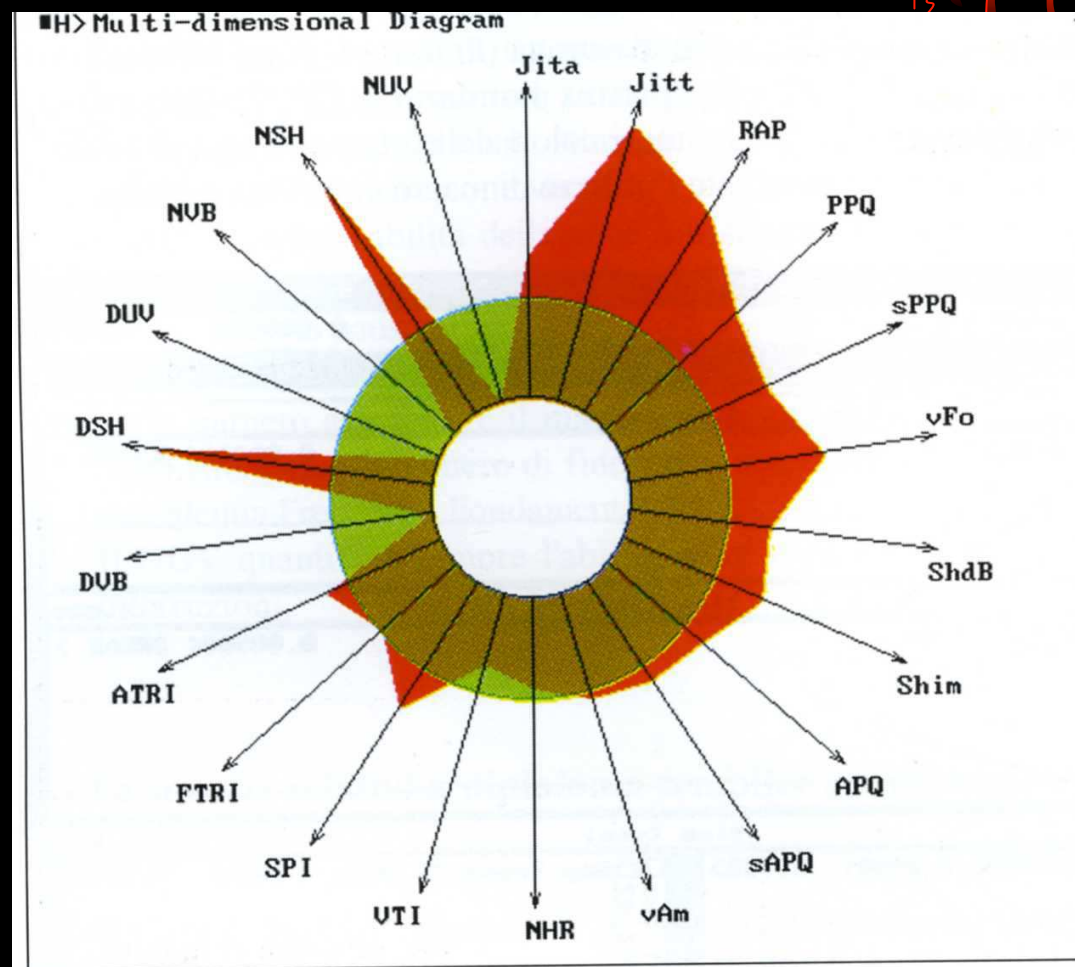
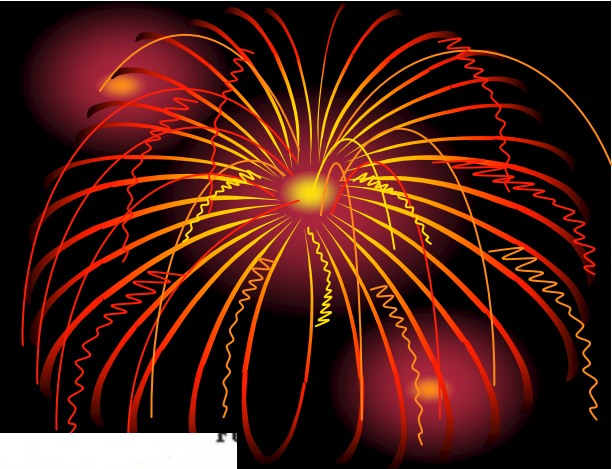
Parametri relativi alla Frequenza Fondamentale non graficati e privi di soglia di normalità.

	Simbolo	Unità di misura	Descrizione
10	Fftr	Hz	Fo Tremor Frequency (<i>Frequenza del tremore di frequenza</i>)
11	Fatr	Hz	Amplitude Tremor Frequency (<i>Frequenza del tremore di ampiezza</i>)

Tab. 2:

Parametri relativi alla frequenza del tremore di Ampiezza e Frequenza Fondamentale.

Come anticipato i restanti
22 parametri vengono
rappresentati graficamente
nel **vocaligramma**





Le modificazioni casuali a breve termine o microperturbazioni della F_0 si definiscono **Jitter**, mentre quelle dell'ampiezza **Shimmer**. Sono quelle perturbazioni rilevabili entro pochi cicli di vibrazione (anche tra un ciclo ed il successivo) e sono perturbazioni casuali cioè imprevedibili che troveremo nelle aree di perturbazione di frequenza ed ampiezza

Alla base di tali perturbazioni possiamo trovare fattori di ordine:



- Neurologico : da irregolarità dei potenziali d'azione dei muscoli respiratori e laringei che causano fluttuazioni delle forze muscolari e della conformazione laringea
- Biomeccanico : per disomogeneità strutturali e/o cinematiche della mucosa che ricopre le cc.vv.
- Aerodinamico : per instabilità e/o turbolenza del flusso aereo emergente dalla glottide
- Acustico : per instabilità dell'accoppiamento biomeccanico ed acustico fra sorgente sonora e filtro (condotto vocale) e tra sorgente e trachea (mantice polmonare) nella fase di apertura delle cc.vv.



- La presenza nel segnale vocale di tali perturbazioni a breve termine oltre un certo limite fisiologico , se accoppiata alla turbolenza del flusso aereo attraverso la glottide provoca l'aggiunta al segnale periodico o addirittura la sua sostituzione con rumore (disfonia)

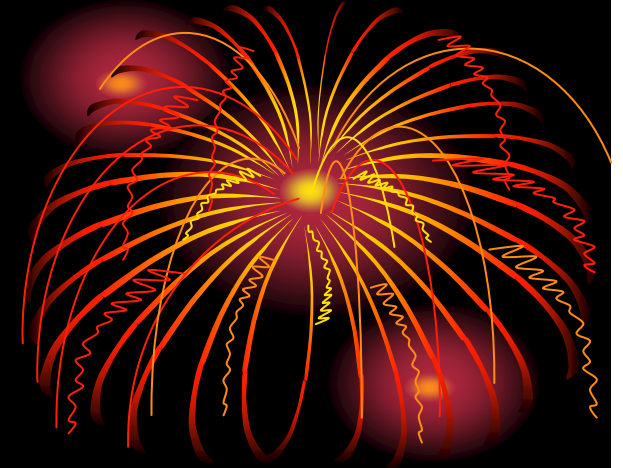
Le variazioni regolari a lungo termine, più o meno periodiche costituiscono le cosiddette modulazioni di frequenza ed ampiezza (o tremori di Frequenza ed ampiezza), calcolabili sia in frequenza che in profondità.

Queste variazioni non sono casuali.

Altri parametri importanti sono il rapporto tra energia armonica e disarmonica (**HNR**) ed il suo inverso (**NHR**), la quantificazione delle **diplofonie** semplici o multiple, e delle interruzioni momentanee od irregolari della emissione



MDVP

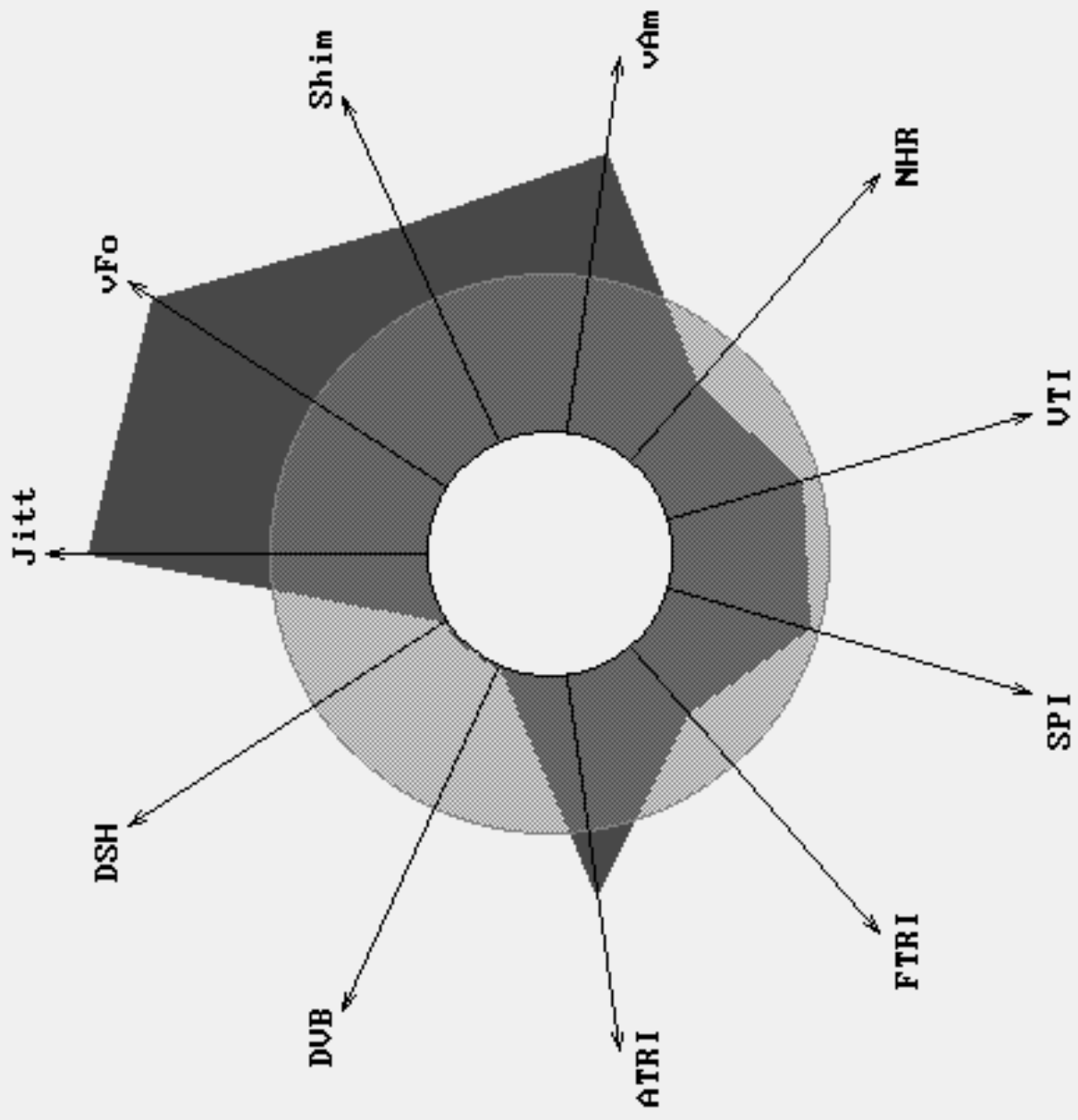


Il valore di soglia per ogni parametro è ottenuto da un campione di voci ottenute da 15 soggetti normali(eufonici): 7 maschi e 8 femmine; completano il quadro 53 soggetti patologici (25 maschi e 28 femmine).



L'MDVP fornisce due videate grafiche di cui una consente di valutare a vista i valori parametrici in soglia o che eccedono la normalità, costituendo per il foniatra quello che per l'audiologo è l'audiogramma. Tale videata si definisce vocaligramma

Fo = 197.8 Hz



Current Values	
Jitt	= 2.24 %
vFo	= 2.45 %
Shim	= 5.70 %
vAm	= 14.60 %
NHR	= 0.125
UTI	= 0.054
SPI	= 13.114
FTRI	= 0.53 %

Threshold Values	
Jitt	= 1.04 %
vFo	= 1.10 %
Shim	= 3.81 %
vAm	= 8.20 %
NHR	= 0.190
UTI	= 0.061
SPI	= 14.120
FTRI	= 0.95 %

M.D.V.P.



Analizza 22 parametri della voce raggruppati in sei aree:

- perturbazione della frequenza ;
- perturbazione dell'ampiezza;
- componenti di rumore;
- tremore vocale;
- diplofonie;
- rotture della voce.

VOCALIGRAMMA

Fo = 221.4 Hz

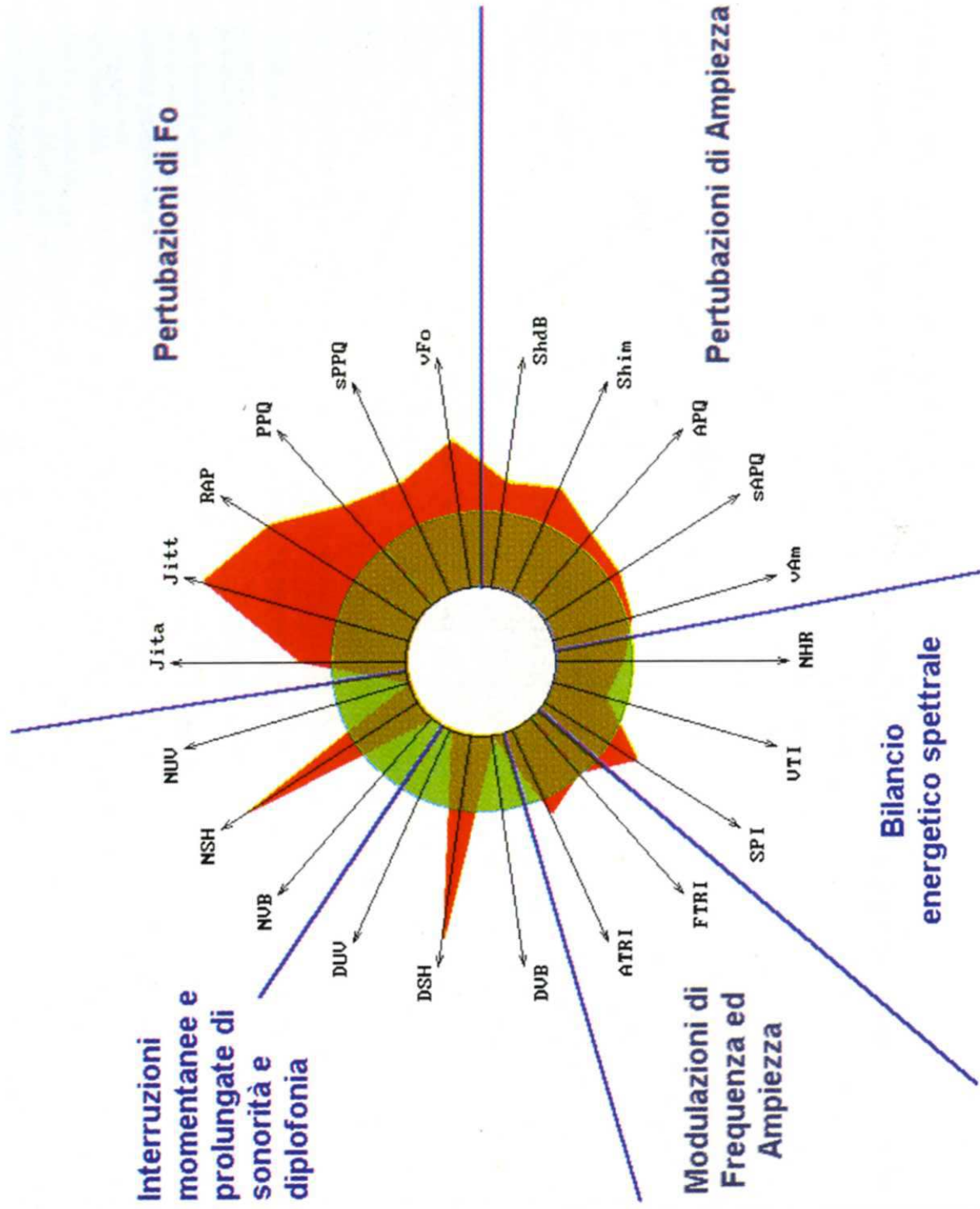
Interruzioni momentanee e prolungate di sonorità e diplofonia

Perturbazioni di Fo

Modulazioni di Frequenza ed Ampiezza

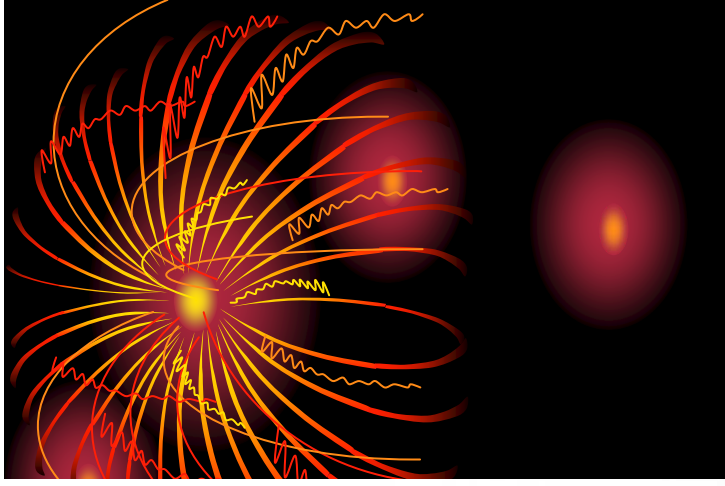
Perturbazioni di Ampiezza

Bilancio energetico spettrale

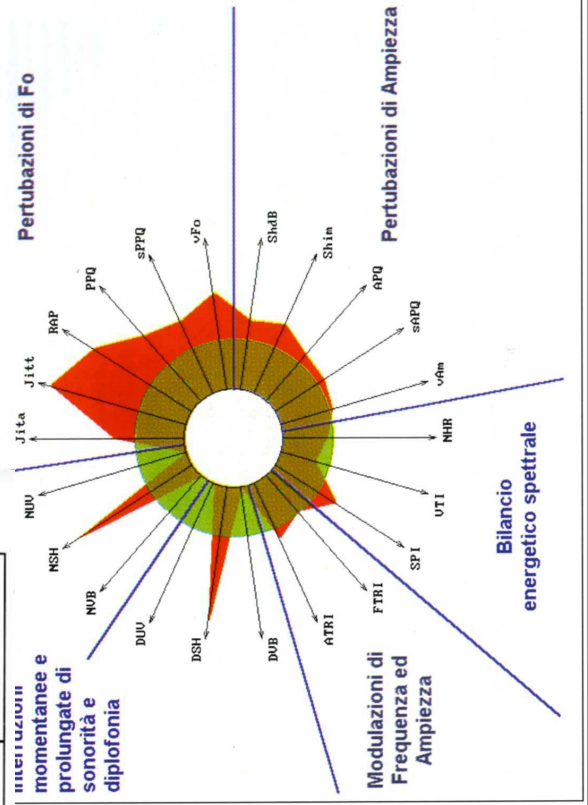


Fondamentale a breve ed a lungo termine (Tab. 3):

Simbolo	Unità di misura	Descrizione	Soglia di normalità a default
Jita	μsec	Absolute Jitter (<i>Jitter assoluto</i>)	83,2
Jitt	%	Jitter Percent (<i>Jitter percentuale</i>)	1,04
RAP	%	Relative Average Perturbation (<i>Perturbazione relativa media</i>)	0,68
PPQ	%	Pitch Period Perturbation Quotient (<i>Quoziente di perturbazione di Fo</i>)	0,84
SPPQ	%	Smoothed Pitch Period Perturbation Quotient (<i>Quoziente mediato della perturbazione di Fo</i>)	1,02
vFo		Fundamental Frequency Variation (<i>Variation di Fo</i>)	1,10



Fo = 221.4 Hz



AREA DI PERTURBAZIONE DELLA FREQUENZA



Dai valori della F_0 misurati in ogni momento si possono ottenere le sue variazioni in percentuale



JITT: JITTER PERCENTUALE (V.N.: 1,04%)

E' LA VARIABILITA' RELATIVA MEDIA DI PERIODO IN PERIODO (breve termine), DEL PERIODO FONDAMENTALE.

JITA: È IL JITTER ASSOLUTO ED ESPRIME LA VARIAZIONE (PERTURBAZIONE) ASSOLUTA MEDIA PERIODO PER PERIODO DELLA FREQUENZA FONDAMENTALE. SI ESPRIME IN MICROSECONDI

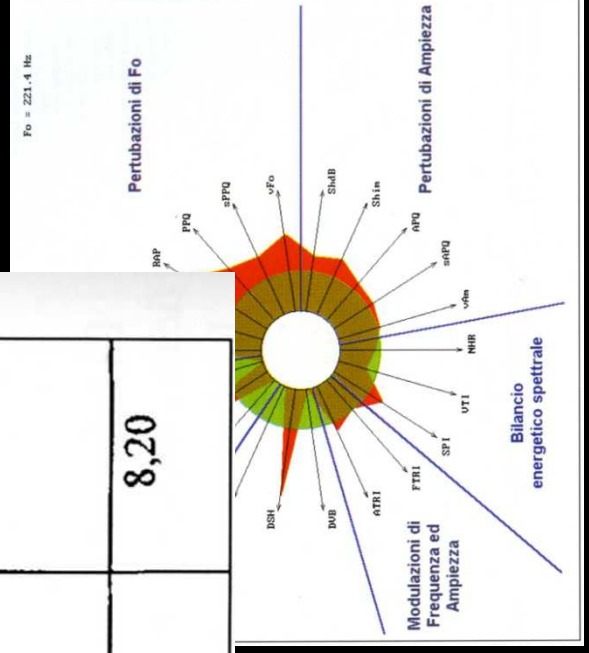
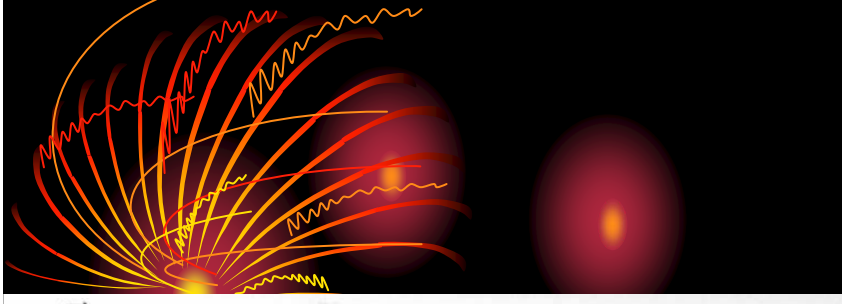
AREA DI PERTURBAZIONE DELLA FREQUENZA



- **Fo (solo numerico)**: è la media dei valori della frequenza fondamentale nei singoli momenti;
- **FHI (solo numerico)**: costituisce il più elevato fra i valori della frequenza fondamentale estratti nel periodo,
Il range di estrazione va da 70 a 625 Hz o da 200 a 1000 Hz;
- **FLO (solo numerico)**: costituisce il più basso fra i valori della frequenza fondamentale estratti nel periodo. Medesimo il range di estrazione.

2) Parametri relativi alle micro-perturbazioni di Ampiezza a breve ed a lungo termine (Tab. 4):

Simbolo	Unità di misura	Descrizione	Soglia di normalità a default
ShdB	dB	Shimmer in dB (<i>Shimmer assoluto</i>)	0,35
Shim	%	Shimmer Percent (<i>Shimmer percentuale</i>)	3,81
APQ	%	Amplitude Perturbation Quotient (<i>Quoziente di perturbazione dell'ampiezza</i>).	3,076
SAPQ	%	Smoothed Amplitude Perturbation Quotient (<i>Quoziente mediato della perturbazione di ampiezza</i>)	4,23
vAm	%	Peak Amplitude Variation (<i>Variazione di ampiezza di picco</i>)	8,20



AREA DI PERTURBAZIONE DELL'AMPIEZZA

SHIM: SHIMMER PERCENTUALE (V.N.: 3,81%)



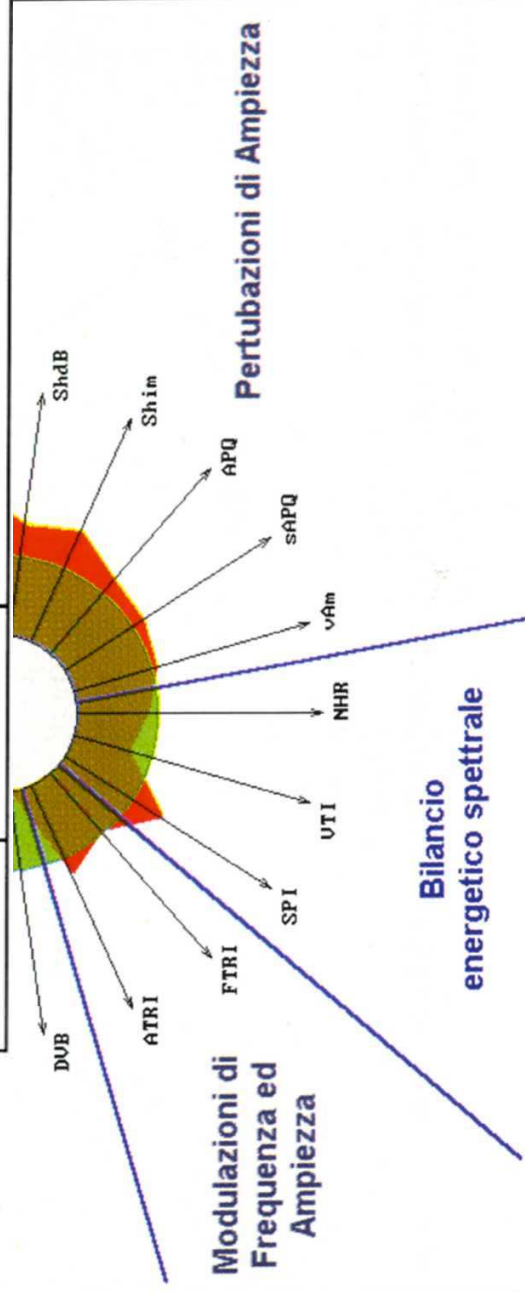
E' LA VARIABILITA' RELATIVA MEDIA
PERIODO PER PERIODO (a breve termine),
DELL'AMPIEZZA DA PICCO A PICCO

4) Parametri relativi all'ampiezza delle modulazioni periodiche di Frequenza ed Ampiezza (tremore vocale) (Tab. 6):

Simbolo	Unità di misura	Descrizione	Soglia di normalità a default
FTRI	%	Fo Tremor Intensity Index (<i>Indice di profondità del tremore di frequenza</i>)	0,95
ATRI	%	Amplitude Tremor Intensity Index (<i>Indice di profondità del tremore di ampiezza</i>)	4,37

V

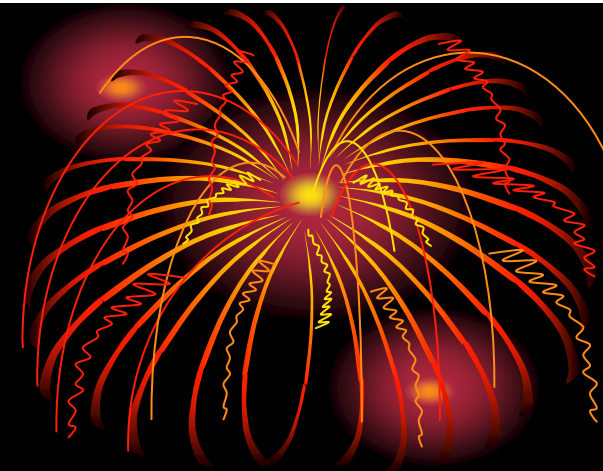
Interruzione momentanea prolungata sonorità e diplofonia



Le variazioni regolari a lungo termine, più o meno periodiche costituiscono le cosiddette

modulazioni di frequenza ed ampiezza (o tremori di Frequenza ed ampiezza),

Queste variazioni non sono casuali e hanno a loro volta una loro ampiezza (o profondità) ed una frequenza di ripetizione nel tempo



AREA DI PERTURBAZIONE DELL'AMPIEZZA



FTRI: profondità del tremore in frequenza
calcolato come il rapporto percentuale
medio fra l'ampiezza massima della modulazione
di F_0 (Jita) (tremore di F_0) e la frequenza
fondamentale media (F_0)

ATRI: indice di profondità del tremore in
ampiezza cioè il rapporto percentuale medio tra
l'ampiezza massima della modulazione della
ampiezza di picco (Sh_{Db}) (tremore di picco) e
l'ampiezza di picco media

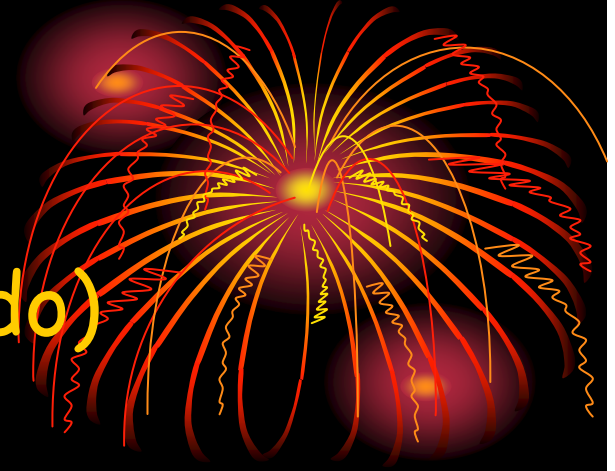
AREA DEL TREMORE VOCALE



FTRI (Fo Tremor Intensity Index): indice di profondità del tremore di frequenza (v.n. 0,95%):



E' il rapporto percentuale tra il tasso di modulazione periodica della F_0 e la F_0 media.



• Esempio: un suono di 120 HZ come F_0 media può variare periodicamente (nel lungo periodo) la sua frequenza fra i 110 ed i 130 Hz. Questa è la profondità del tremore in frequenza (FTRI) .

• La frequenza con cui questi cambiamenti di frequenza avvengono , cioè la loro frequenza di ripetizione è detta frequenza del tremore della F_0 o F_{ftr} .

FTRI	%	Fo Tremor Intensity Index (<i>Indice di profondità del tremore di frequenza</i>)	0,95
10	Fftr	Hz	Fo Tremor Frequency (<i>Frequenza del tremore di frequenza</i>)

AREA DEL TREMORE VOCALE

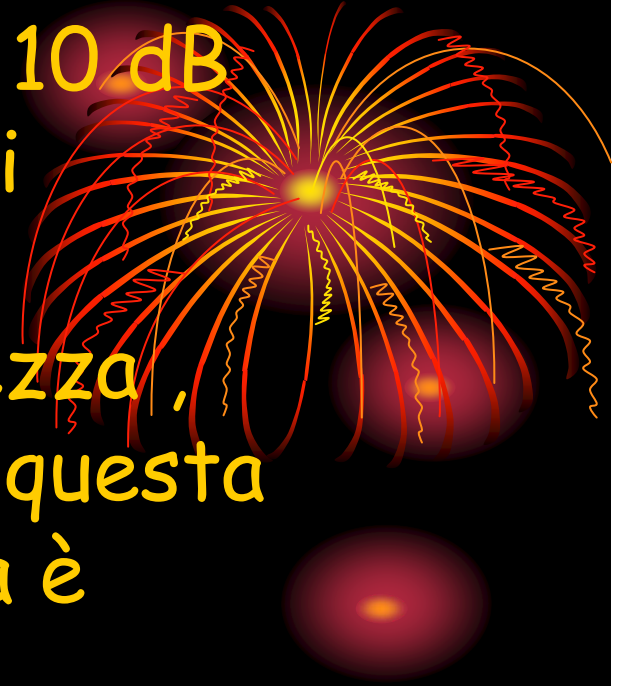


ATRI (Amplitude Tremor Intensity Index):
indice di profondità del tremore di ampiezza
(v.n. 4.37%)



E' il rapporto percentuale tra il tasso
dell'ampiezza di picco e l'ampiezza di picco
media.

Se una voce varia ad esempio di 10 dB questa variazione del tremore di ampiezza si chiamerà ATRI o profondità del tremore in ampiezza, mentre quanto frequentemente questa voce ha le variazioni in ampiezza è indicata dalla frequenza delle variazioni (cioè del tremore) in ampiezza o Fatr



ATRI	%	Amplitude Tremor Intensity Index (<i>Indice di profondità del tremore di ampiezza</i>)		4,37
11	Fatr	Hz	Amplitude Tremor Frequency (<i>Frequenza del tremore di ampiezza</i>)	



3) Parametri relativi al bilancio energetico spettrale fra componenti armoniche e componenti disarmoniche (essenzialmente "rumore") (Tab. 5):

Simbolo	Unità di misura	Descrizione	Soglia di normalità a default
NHR		Noise to Harmonics Ratio (<i>Rapporto rumore-armoniche</i>)	0.19
VTI		Voice Turbulence Index (<i>Indice di turbolenza</i>)	0,061
SPI		Soft Phonation Index (<i>indice di fonazione somnessa</i>)	14,12

AREA DELLE COMPONENTI DI RUMORE



NHR (NOISE TO HARMONIC RATIO)
RAPPORTO RUMORE / ARMONICHE (V.N. 0,19)



E' il rapporto medio fra le componenti di energia spettrale disarmonica (rumore) nella banda 1500-4500 Hz e le componenti di energia spettrale armonica nella banda 70-4500 Hz. Esso costituisce una valutazione globale della presenza di rumore nella gamma di frequenza medio-bassa

AREA DELLE COMPONENTI DI RUMORE



VTI (Voice Turbulence Index): indice di
turbolenza della voce (v.n. 0,061)



E' il rapporto medio fra le componenti di rumore nella banda 70-4500 Hz e le componenti armoniche nella banda 70-4500 Hz. Il rumore di alta frequenza è correlato alla turbolenza dovuta ad una incompleta chiusura glottica. E' un correlato acustico della voce soffiata

AREA DELLE COMPONENTI DI RUMORE



SPI (Soft Phonation Index): indice di fonazione somnessa (v.n. 14,12)



E il rapporto medio fra le componenti di energia spettrale armonica di bassa frequenza (70-1600 Hz) e quella di alta frequenza (1600-4500 Hz).

Quanto più la forza di adduzione delle corde vocali è grande, tanto più SPI è piccolo, poiché è maggiore la ricchezza di armoniche di alta frequenza.

5) Parametri relativi ad interruzioni momentanee (voice breaks) della sonorità (Tab. 7):

Simbolo	Unità di misura	Descrizione	Soglia di normalità a default
DVB	%	Degree of Voice Breaks (<i>Grado di rotture della sonorità</i>)	0
NVB		Number of Voice Breaks (<i>Numero di rotture della sonorità</i>)	0

AREA DELLE ROTTURE DELLA VOCE



DVB (Degree of Voice Breaks): grado di rotture della voce (v.n.: 0%)



E' il rapporto percentuale tra la durata totale degli intervalli di interruzione della sonorità e quella dell'intero campione

ESAME SPETTROACUSTICO DELLA VOCE

Data _____ Cognome e Nome _____ 1ª Valutazione Controllo

CLASSIFICAZIONE SPETTROGRAFICA DELLA DISFONIA			
	Classe 0	Classe I	Classe II
/ a / tenuta	Nella norma	Alterazione lieve	Alterazione moderata
/ aiuole /			Alterazione grave

Classe 0: assenza di rumore nello spettro o presenza di componenti di rumore che non predominano sulle componenti armoniche

Classe I: presenza di componenti di rumore che oltre i 2000 Hz predominano sulle componenti armoniche, che sono comunque presenti anche oltre i 2000 Hz

Classe II: rumore nello spettro; le armoniche sono presenti fino ai 2000 Hz

Classe III: rumore nello spettro; le armoniche sono presenti fino ai 500 Hz

d: presenza di sub-armoniche (diplofonia)

t: presenza di ondulazioni della fo (tremore)

TEMPO MASSIMO FONATORIO

Nella Norma	Alterazione Lieve	Alterazione Moderata	Alterazione Grave
>10 sec.	8 - 10 sec.	5 - 7 sec.	< 5 sec.

PARAMETRI ELETTROACUSTICI

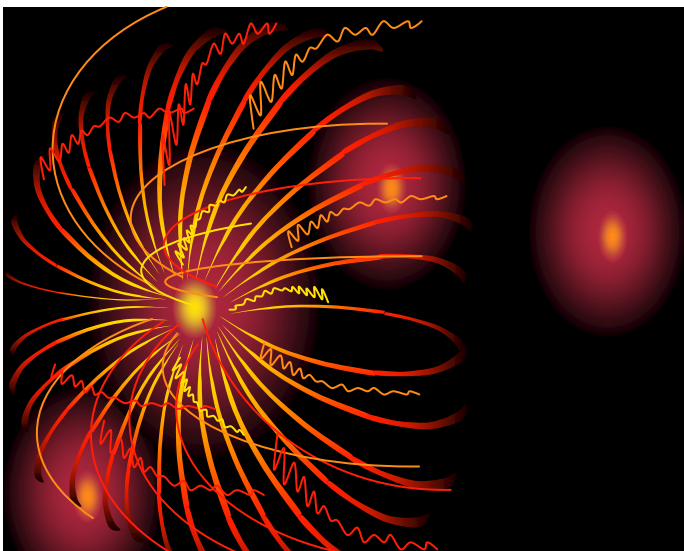
	Parametro	Normale	Alterato
Regione MDVP vocale /a/	H/N Ratio /a/	_____	_____
	v.n. $\geq 7,4$	_____	_____
	Jitter%	_____ %	_____ %
Fo /aiuole/	v.n. ≥ 1	_____ Hz	_____ Hz
	v.n. $\geq 80-150$ Hz	_____ Hz	_____ Hz
I Perturbazioni della Fo	v.n. $\geq 180-250$ Hz		
	Jitt		
II Perturbazioni della ampiezza	vFo		
	Shim		
III Bilancio energetico spettrale	vAm		
	NHR		
IV Modulazioni di frequenza e ampiezza	VTI		
	SPI		
V interruzioni momentanee di sonorità. Diplofonia	FTRI		
	ATRI		
	DVB		
	DSH		

Il foniatra _____

FONETOGRAMMA

Range in Semitoni		v.n. ≥ 10 st	
Fo min:	Normale	Fo max:	Alterato
	_____ st		_____ st
Range in dB		v.n. ≥ 22 dB	
dB min:	Normale	dB max:	Alterato
	_____ dB		_____ dB
dB max a Fo media		v.n. ≥ 66 dB	
	Normale		Alterato
	_____ dB		_____ dB
D.S.I. : _____			

G0:+5 G1:+1 G2:-1,4 G3:-5



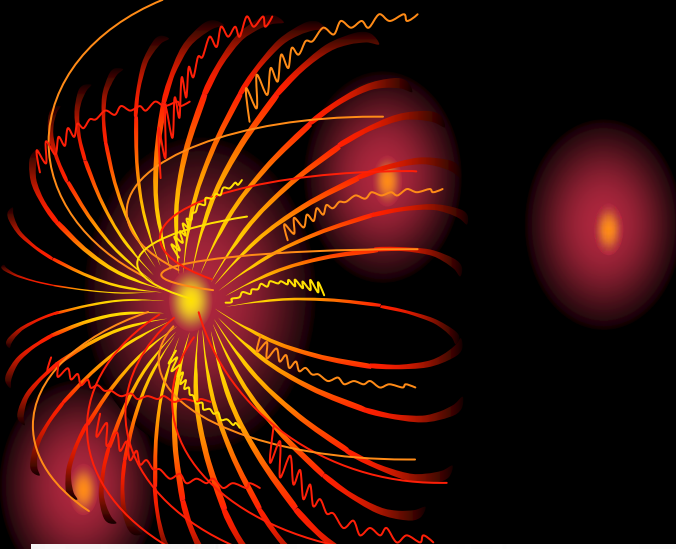
Area fisica	sempre	quasi sempre	qualche volta	quasi mai	mai
Esaurisco l'aria quando parlo					
Il suono della mia voce varia durante la giornata					
La gente mi chiede "Cosa c'è che non va con la sua voce?"					
Mi sembra di dovermi sforzare per produrre la voce					
La chiarezza della mia voce è imprevedibile					
Cerco di cambiare la mia voce per fare un suono differente					
Faccio molto sforzo per parlare					
La mia voce è peggiore la sera					
La mia voce viene meno nel mezzo del parlare					
Area funzionale					
La mia voce è udita con difficoltà dalla gente	sempre		qualche volta	quasi mai	mai
La gente ha difficoltà a capirmi in una stanza rumorosa					
In famiglia hanno difficoltà a udirmi quando chiamo per casa					
Adopto il telefono meno sovente di quanto vorrei					
Tendo ad evitare gruppi di persone a causa della mia voce					
Parlo meno sovente con amici, vicini e parenti a causa della mia voce					
La gente mi chiede di ripetere quando parlo faccia a faccia					
Le mie difficoltà di voce restringono la mia vita personale e sociale					
Mi sento tagliato fuori dalle conversazioni a causa della mia voce					
I miei problemi di voce mi fanno guadagnare meno					
Area emotiva					
Sono teso a causa della mia voce quando parlo con gli altri	sempre		qualche volta	quasi mai	mai
La gente sembra irritata dalla mia voce					
Trovo che gli altri non comprendano i miei problemi di voce					
Il mio problema di voce mi sconvolge					
Esco di meno per i miei problemi di voce					
La mia voce mi fa sentire handicappato					
Mi scaccio quando la gente mi chiede di ripetere					
Mi sento imbarazzato quando la gente mi chiede di ripetere					
La mia voce mi fa sentire incapace					
Mi vergogno del mio problema di voce					

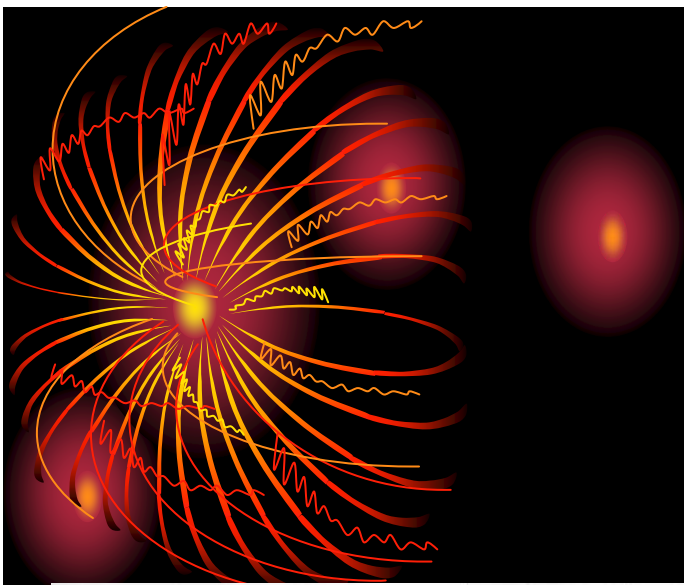
Autovalutazione della Distonia Comparativa Pre/Post-Trattamento

-2 -1 0 +1 +2

	-2	-1	0	+1	+2
La fatica nel parlare è	<input type="checkbox"/> Molto Aumentata	<input type="checkbox"/> Leggermente Aumentata	<input type="checkbox"/> Invariata	<input type="checkbox"/> Leggermente Diminuita	<input type="checkbox"/> Molto Diminuita
La qualità della mia voce è	<input type="checkbox"/> Molto Peggiorata	<input type="checkbox"/> Leggermente Peggiorata	<input type="checkbox"/> Invariata	<input type="checkbox"/> Leggermente Migliorata	<input type="checkbox"/> Molto Migliorata

Firma del paziente _____





UNITÀ OPERATIVA DI OTORINOLARINGOIATRIA
 Direttore: Prof. Stefano Pelucchi
 INCARICO PROFESSIONALE DI PARTICOLARE QUALIFICAZIONE DI
 FONOCIRURGIA
 Responsabili: Prof. Francesco Storneo
 AMBULATORIO DI FONIATRIA E FONOCIRURGIA

SCUOLA ITALIANA DI
 FONOCIRURGIA
 Ambrosio Operatore - Università di Torino

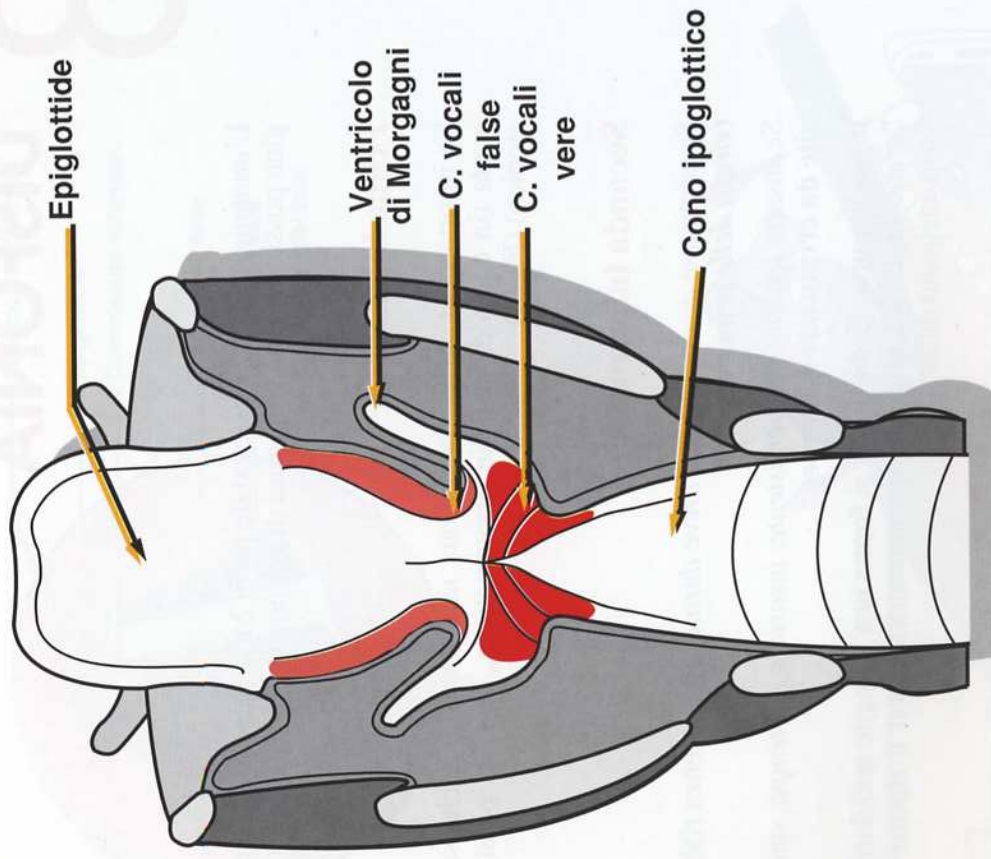
VALUTAZIONE PERCETTIVA DELLA DISFONIA

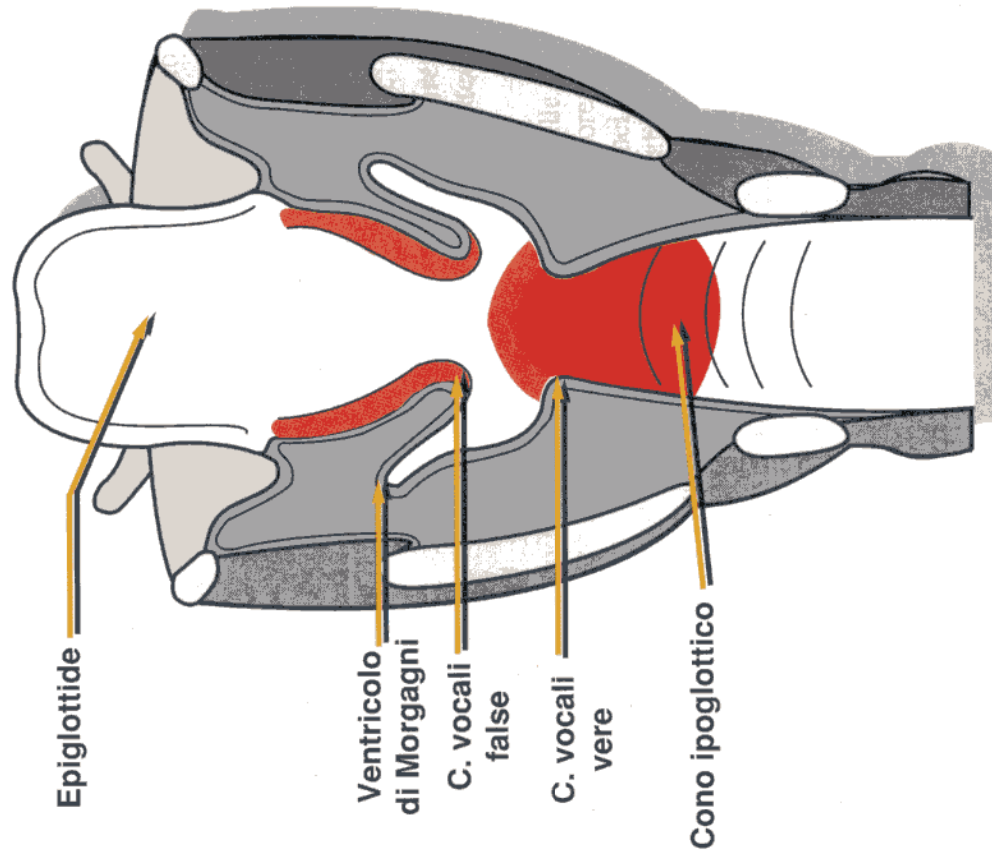
Data _____ Cognome e Nome _____ 1ª Valutazione
 Controllo

0: normale ; 1: alterazione lieve ; 2: alterazione moderata ; 3: alterazione grave

Parametro	0	1	2	3
G: grado globale disfonia				
I: voce instabile				
R: voce rauca Con diplofonia: d				
B: voce soffiata				
A: voce astenica Con tremore: t				
S: voce sforzata Con tremore: t				
Intensità della voce				
Altezza Tonale	Normale <input type="checkbox"/>	Aggravata <input type="checkbox"/>	Elevata <input type="checkbox"/>	
Attacco Vocale	Normale <input type="checkbox"/>	Duro <input type="checkbox"/>	Soffiato <input type="checkbox"/>	Variabile <input type="checkbox"/>
Registro Vocale	Modale <input type="checkbox"/>	Falsetto <input type="checkbox"/>	Vocal fry <input type="checkbox"/>	Variabile <input type="checkbox"/>
Risonanza	Normale <input type="checkbox"/>	Iperinofonia <input type="checkbox"/>	Iporinofonia <input type="checkbox"/>	Stomatolalia chiusa <input type="checkbox"/>
Articolazione	Normale <input type="checkbox"/>	Iperarticolazione <input type="checkbox"/>	Ipoarticolazione <input type="checkbox"/>	
Fluenza	Normale <input type="checkbox"/>	Veloce <input type="checkbox"/>	Lenta <input type="checkbox"/>	Interrotta <input type="checkbox"/>

Note: _____
 Il foniatra _____ Il logopedista _____





Rappresentazione schematica dei distretti laringei il cui interessamento determina come primo sintomo la comparsa di dispnea. L'intensità del colore rosso è tanto maggiore quanto più precoce ed intensa è la comparsa della dispnea.

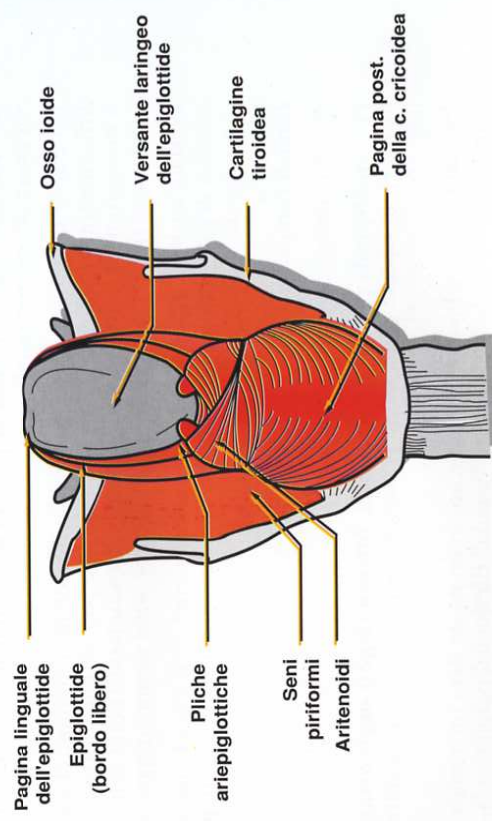
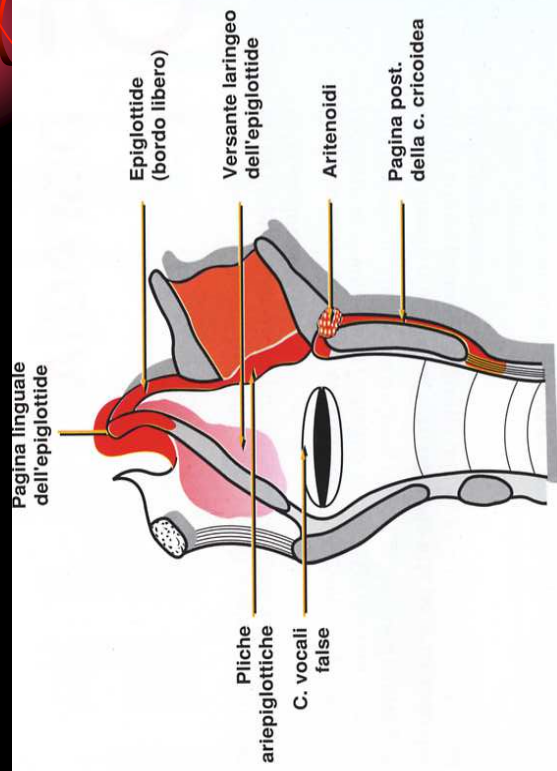
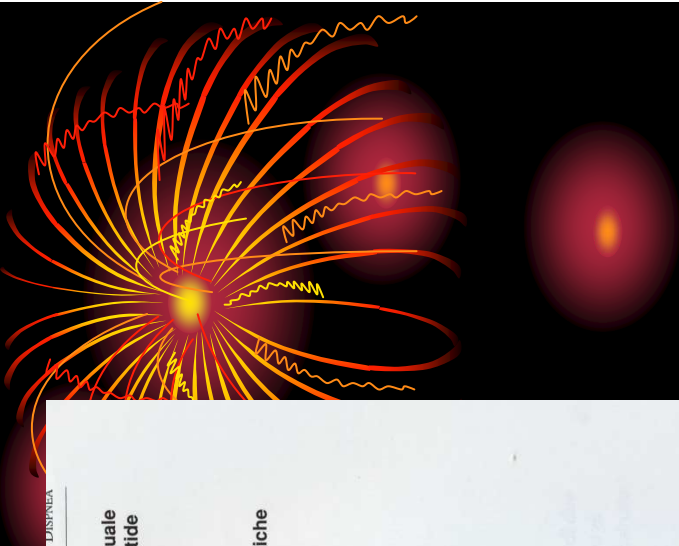
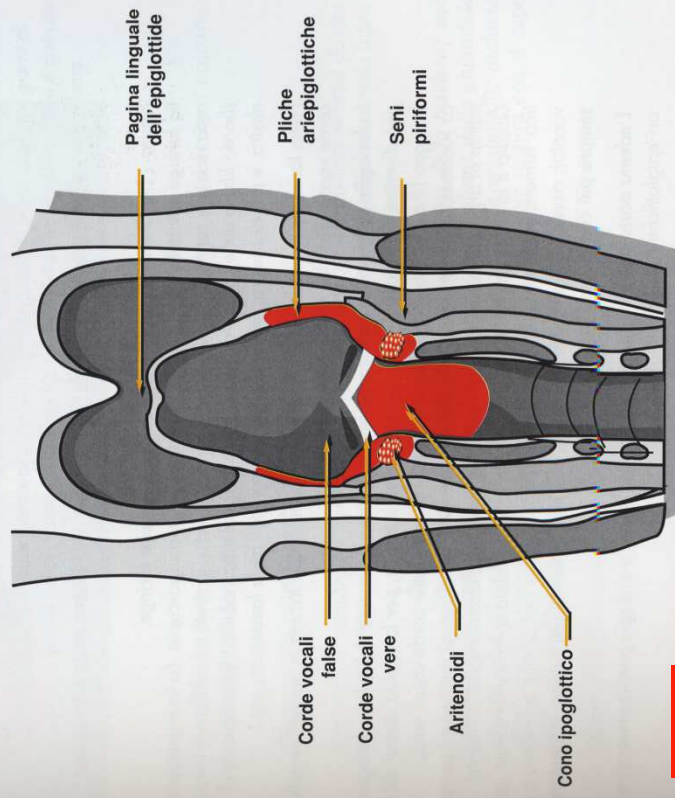
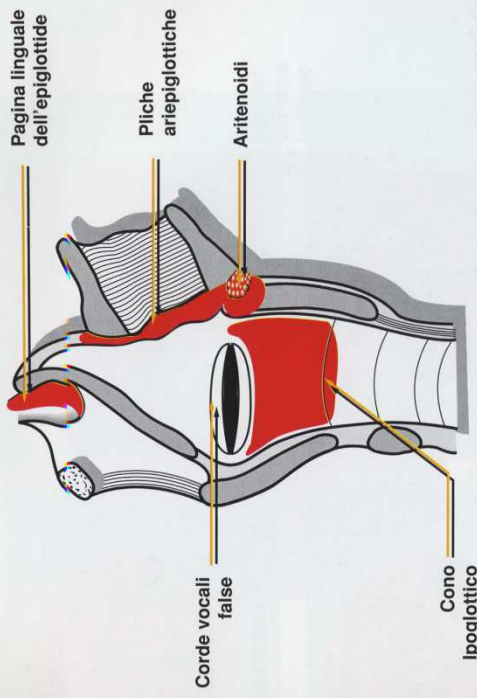


Figura 12. Rappresentazione schematica dei distretti laringei il cui interessamento determina come primo sintomo la comparsa di disfagia e/o di odinofagia. L'intensità del colore rosso è tanto maggiore quanto più precoce ed intensa è la comparsa della disfagia e dell'odinofagia.

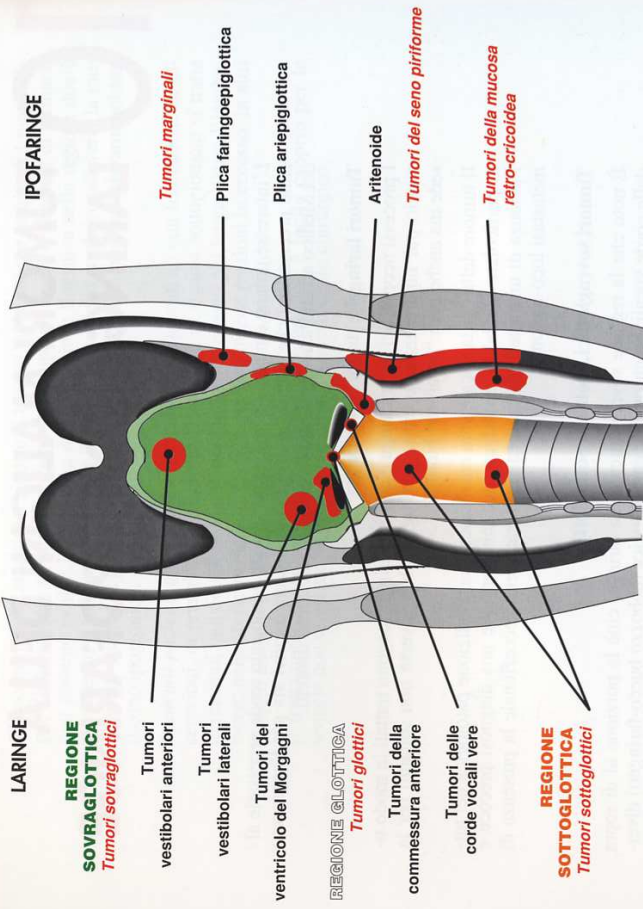


L'ESPANZA



Rappresentazione schematica delle sedi elettive dell'edema laringeo.

L'intensità del colore è tanto maggiore quanto più precocemente e rapidamente si stabilisce l'edema della mucosa.



Rappresentazione schematica delle più comuni localizzazioni dei tumori maligni della laringe e dell'ipofaringe.

Sono indicate con differenti colori le tre regioni nelle quali viene divisa la laringe: sovraglottica, glottica (piano delle corde vocali vere), sottoglottica (ipoglottica). In realtà, le neoplasie maligne della regione sovraglottica possono superare il "vallo biologico", come viene definito il limite tra regione sovraglottica e piano glottico.

VOCE BITONALE

Situazione diversa perché in questo caso sono presenti due fondamentali che possono anche non essere in rapporto armonico fra loro, cioè perché il secondo suono è prodotto da un'altra sorgente sonora laringea in aggiunta alla normale sorgente glottica.

La seconda sorgente può essere a livello falso cordale o aritenoidale



