



Associazione Italiana Antimologia e Cardioritmo



**CORSO
TEORICO-PRATICO**

**LA SLEEP APNEA: FATTORE
DI RISCHIO CARDIOVASCOLARE**

**NAPOLI, 17 Gennaio 2020
Azienda Ospedaliera dei Colli Monaldi**

Strumenti per la diagnosi delle apnee notturne: dal polisonnografo all'holter poligrafo

Dr.ssa M. R. Valentino

Classificazione dei Disturbi Respiratori del Sonno

- Roncopatia
- Sindrome da aumentata resistenza delle vie aeree superiori (UARS)
- Sindrome delle Apnee Ostruttive del Sonno (OSAS)
- Sindrome delle Apnee Centrali del Sonno (CSAS)
- Respiro di Cheyene Stokes
- Sindrome da Obesità-ipoventilazione (OHS)
- *Ipoventilazione alveolare secondaria ad altre patologie del polmone o della gabbia toracica*



L'OSAS è il DRS più frequente



DIAGNOSI DI OSAS

SEGNI
SINTOMI
DIAGNOSI STRUMENTALE
(indispensabile)



LA PROCEDURA DIAGNOSTICA

Linee Guida di Procedura Diagnostica nella Sindrome delle Apnee Ostruttive nel Sonno dell'Adulto

Documento AIMS-AIPO

Rass. di Patologia dell'Apparato Respiratorio 2018

I -LA DIAGNOSI DI OSAS NON PUÒ PRESCINDERE DA UNA
VALUTAZIONE STRUMENTALE PER L'INTERA DURATA DELLA
NOTTE

II - PRIMA DI AVVIARE UN PAZIENTE CON SOSPETTO DI OSAS AL
PERCORSO DIAGNOSTICO STRUMENTALE DEVE ESSERE
ASSOCIATA LA RICERCA DI SINTOMI E SEGNI

Clinica



- Russamento abituale ≥ 3 notti/settimana
- Risvegli notturni frequenti e improvvisi, insonnia
- Sudorazione notturna
- Enuresi notturna
- Apnee riferite, choking, gasping



- Sonnolenza diffusa, senso di spossatezza e affaticamento
- Sensazione di non aver chiuso occhio o riposato abbastanza
- Problemi di concentrazione e memoria
- Cefalea mattutina
- Confusione mentale, perdita di coordinazione e di riflessi (*ubriachezza da sonno*)
- Irritabilità, ansia, sbalzi di umore.
- Ridotta libido e disfunzione erettile



- Nel **bambino**: enuresi; agitazione e iperattività; scarsa capacità di attenzione e difficoltà di apprendimento; ritardo nello sviluppo

Clinica

- Segni

almeno 1 parametro positivo fra i parametri antropomorfici misurati durante la visita medica:

- indice di massa corporea (BMI > 29)
- circonferenza collo (♂ > 43 cm; ♀ > 41 cm)
- misurazione dell'angolo collo-mento ($100^\circ < \alpha < 110^\circ$ presenza di rischio per ostruzione prime vie aeree, $\alpha > 110^\circ$ presenza di rischio medio-grave)
- classificazione di Mallampati (> 2)

- E.O., sintomi soggettivi e storia clinica => diagnosi nell' 89% dei casi
- Correlazione fenotipo clinico- severità dell'OSAS



Questionari

- I questionari di screening sono un mezzo fondamentale per formulare un sospetto diagnostico
- L'Epworth è una scala specifica per misurare la sonnolenza!

Questionario di Berlino

CATEGORIA 1

1. Siete solito russare?

- ☐ A. Sì
- ☐ B. No
- ☐ C. Non so

2. Se russa: il suo russare è:

- ☐ A. Leggermente più forte della respirazione
- ☐ B. Più forte di chi parla
- ☐ C. Più forte del parlare
- ☐ D. Molto alto - può essere ascoltata in stanze adiacenti

3. Le capita di russare:

- ☐ A. Quasi ogni giorno
- ☐ B. 3-4 volte a settimana
- ☐ C. 1-2 volte a settimana
- ☐ D. 1-2 volte al mese
- ☐ E. Mai o quasi mai

4. Il suo russare mai interessato altre persone?

- ☐ A. Sì
- ☐ B. No
- ☐ C. Non so

5. Qualcuno ha notato che interrompe la respirazione durante il sonno?

- ☐ A. Quasi ogni giorno
- ☐ B. 3-4 volte a settimana
- ☐ C. 1-2 volte a settimana
- ☐ D. 1-2 volte al mese
- ☐ E. Mai o quasi mai

CATEGORIA 2

6. Quante volte si sente stanco o affaticato dopo il sonno notturno?

- ☐ A. Quasi ogni giorno
- ☐ B. 3-4 volte a settimana
- ☐ C. 1-2 volte a settimana
- ☐ D. 1-2 volte al mese
- ☐ E. Mai o quasi mai

7. Durante il giorno, si sente stanco, affaticato o svogliato?

- ☐ A. Quasi ogni giorno
- ☐ B. 3-4 volte a settimana
- ☐ C. 1-2 volte a settimana
- ☐ D. 1-2 volte al mese
- ☐ E. Mai o quasi mai

8. Si è mai appisolato o addormentato durante la guida di un veicolo?

- ☐ A. Sì
- ☐ B. No

In caso affermativo:

9. Con quale frequenza si verifica il problema?

- ☐ A. Quasi ogni giorno
- ☐ B. 3-4 volte a settimana
- ☐ C. 1-2 volte a settimana
- ☐ D. 1-2 volte al mese
- ☐ E. Mai o quasi mai

CATEGORIA 3

10. Ha la pressione alta? Calcolare il BMI (Body Mass Index)

- ☐ Sì
- ☐ No
- ☐ Non so

*Body Mass Index = peso / altezza ²			
Kg. 80	=	80	
Es. _____	=	_____	= 24,69 (B.M.I.)
m 1.80 ²		3.24	

Alto rischio di OSAS: 2-3 categorie positive

Scala di Epworth per l'Ipersonnolenza

- Usi la seguente scala per scegliere il punteggio più adatto ad ogni situazione:

- 0 = non mi addormento mai
1 = ho qualche probabilità di addormentarmi
2 = ho una discreta probabilità di addormentarmi
3 = ho un'alta probabilità di addormentarmi

Score ESS

Situazioni	
a. Seduto mentre leggo	__
b. Guardando la TV	__
c. Seduto, inattivo in un luogo pubblico (a teatro, ad una conferenza)	__
d. Passeggero in automobile, per un'ora senza sosta	__
e. Sdraiato per riposare nel pomeriggio, quando ne ho l'occasione	__
f. Seduto mentre parlo con qualcuno.	__
g. Seduto tranquillamente dopo pranzo, senza avere bevuto alcoolici	__
h. In automobile, fermo per pochi minuti nel traffico	__
SOMMA	__

0-10	normale
11-15	sonnolento
16-20	molto sonnolento

Bassa specificità per
OSAS.
Rischio di
misconoscere altra
diagnosi

RISULTATO : Se il punteggio totalizzato è superiore a 10 ciò è indicativo di una sonnolenza diurna eccessiva.

ESS: Stanford University of California. Vers. Ital di Vignatelli et al. 2002

Esami strumentali

1. Monitoraggio cardiorespiratorio notturno
2. Polisonnografia con videomonitoraggio
3. Pulsossimetria notturna
4. Actigrafia

Esami complementari

- Visita pneumologica ed emogasanalisi arteriosa
- Visita ORL con otolaringoscopia e test di Muller (sleep endoscopy)
- Studio della Tiroide
- Visita odontoiatrica

Eventi respiratori del sonno e indici per la diagnosi strumentale

Eventi respiratori ostruttivi: associati ad un aumento dello sforzo muscolare respiratorio toraco-addominale atto a ripristinarne la pervietà delle vie aeree.

- Apnea <90% del flusso per 10 sec
- Ipopnea <50% del flusso per 10 sec
<30% del flusso per 10 sec e condizionanti una riduzione della saturazione di ossigeno superiore al 4% o un arousal
- RERA (respiratory effort related arousal) : sforzo respiratorio di almeno 10 sec che però non incontra i criteri per apnea o ipopnea, ma determina arousal

Ossimetria:

- Desaturazione
 - SpO2 ed IRN
- AHI: numero di eventi per ora
 - ODI: numero di desaturazioni per ora
 - SpO2 media e distribuzione della SpO2 nel tempo

- L' Apnea Ostruttiva del Sonno (Obstructive Sleep Apnea) viene definita dalla ostruzione parziale o completa delle vie respiratorie superiori con persistenza dei movimenti della parete toracica.
- L'OSAS è definita dalla presenza di almeno 5 episodi di apnea/ipopnea di natura ostruttiva per ora di sonno associati ad eccessiva sonnolenza diurna e deficit di concentrazione ed attenzione (Obstructive Sleep Apnea Syndrome).
- Esiste una importante correlazione fra tale disturbo e patologie cardiovascolari, dismetaboliche ed alterazioni neuromonali.

Severità OSAS	AHI
LIEVE	5-14,9
MODERATA	15-29,9
SEVERO	> 30

Monitoraggio cardio-respiratorio notturno

REGISTRAZIONE DEI SEGUENTI PARAMETRI:

- russamento
- flusso oro-nasale
- movimenti toarco-addominali
- frequenza cardiaca
- saturimetria
- posizione corporea
- PLM
- ECG



APPENDICE

NORME GENERALI DI EFFETTUAZIONE DELL'ESAME POLIGRAFICO NOTTURNO DI MONITORAGGIO CARDIORISPIRATORIO IN REGIME DOMICILIARE

- 1 dare inizio alla registrazione fra le ore 22:00 e le 24:00 con fine della stessa tra le ore 06:00 e le 08:00 del mattino seguente
- 2 quando possibile dormire nel proprio letto
- 3 vuotare la vescica prima di coricarsi ed assumere comunque i farmaci come da eventuali trattamenti in corso
- 4 una volta sdraiati a letto, evitare attività che possano ritardare l'addormentamento
- 5 non deve essere motivo di preoccupazione la possibilità che non ci si riesca ad addormentare
- 6 annotare con esattezza su un diario l'ora in cui si è coricato, di spegnimento delle luci e l'ora di risveglio al mattino
- 7 riportare sul diario l'ora e la durata di eventuali risvegli e le cause che li hanno prodotti
- 8 in caso di risveglio si raccomanda di controllare il corretto posizionamento dei sensori come specificato dall'operatore al momento del montaggio dell'apparecchiatura

Vantaggi:

- **riduzione dei tempi di attesa**
- **possibilità di dormire nel proprio letto, nelle condizioni più vicine a quelle usuali**
- **utilizzabile sia per diagnosi dei DRS sia per titolazione della terapia**

Polysomnography Performed in the Unattended Home Versus the Attended Laboratory Setting—Sleep Heart Health Study Methodology

Conrad Iber, MD¹; Susan Redline, MD²; Adele M. Kaplan Gilpin, PhD³; Stuart F. Quan, MD⁴; Lin Zhang, MD³; Daniel J. Gottlieb, MD⁵; David Rapoport, MD⁶; Helaine E. Resnick, PhD⁷; Mark Sanders, MD⁸; Philip Smith, MD⁹

Sleep 2014

Table 1—Sleep Parameters from Home- Versus Laboratory-based Polysomnography*

	No.	Home	Laboratory	Difference	<i>P</i> value
ArI	62	20.5 (13.6, 28.5)	20.7 (13.8, 29.1)	-1.3 (-5.7, 5.6)	.6
RDI 3%	64	12.4 (5.9, 20.5)	9.5 (4.2, 23.2)	0.27(-3.7, 5.3)	.41
Sleep time, min	64	375.0 (333.3, 402.5)	318.3 (290.8, 365.5)	38.5 (1.0, 92.0)	.0001
Sleep efficiency, %	30	86.3 (83.4, 91.3)	82.3 (69.3, 87.7)	7.8 (2.3, 18.1)	.0024
Sleep stage, percentage, %					
REM	62	21.2 (18.3, 26.5)	20.0 (14.3, 24.5)	2.6(-0.67, 7.6)	.019
Stage 1	62	4.5 (3.1, 6.4)	5.9 (3.6, 9.2)	-1.2 (-3.4, 1.0)	.0047
Stage 2	62	56.9 (47.9, 64.4)	55.5 (48.9, 64.3)	-2.0 (-6.6, 4.1)	.2
Stage 3/4	62	15.5 (9.1, 25.0)	17.3 (7.5, 24.2)	0.3 (-4.0, 7.8)	.31

*Data are presented as median and interquartile ranges (25%-75%).

ArI refers to arousal index, the number of arousals per hour of sleep; REM, rapid eye movement



Sleep efficiency during sleep studies: results of a prospective study comparing home-based and in-hospital polysomnography

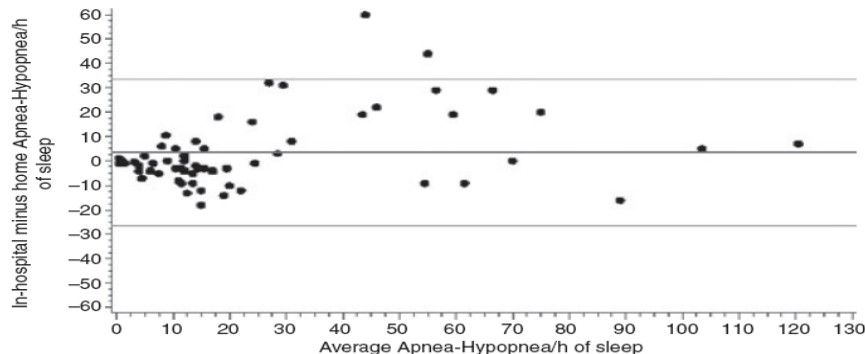
MARIE BRUYNEEL¹, CHRISTINA SANIDA¹, GENEVIÈVE ART¹, WALTER LIBERT¹, LAURENT CUVELIER¹, MARIANNE PAESMANS², ROGER SERGYSLS¹ and VINCENT NINANE¹

¹Chest Service, Saint-Pierre University Hospital and ²Data Center, Bordet Institute, Brussels, Belgium

Table 2 Comparison between home and laboratory PSG variables

Parameters	Laboratory study	Home study	CI 95%	P-value
Sleep efficiency, %, Mean (SD)	74.6 (13.4)	82.4 (10.4)	-11.3 to -4.4	<0.001
Sleep latency, min, Mean (SD)	45.0 (34)	28.0 (35)	5.6 to 28.6	0.004
Total sleep time, min, Mean (SD)	365.5 (73)	411.9 (84)	-72.3 to -20.5	0.001
AHI, Mean (SD)	26.4 (30)	23.1 (25)	-0.4 to 7.0	0.08
Ari, Mean (SD)	28.8 (23)	26.1 (20)	-0.5 to 6.0	0.10
PLM, Median (range)	8 (0–218)	12.5 (0–187)	NR	0.59
% SWS, Mean (SD)	24.9 (11)	24.0 (10)	-1.7 to 3.6	0.48
% REM, Mean (SD)	15.6 (7)	18.7 (6)	-5.3 to -0.9	0.006
Desaturation time < 90%, Median (range)	7 (0–398)	6 (0–402)	NR	0.83
Time supine, min, Mean (SD)	209.4 (145)	187 (120)	-12.1 to 56.0	0.20

AHI, apnoea-hypopnoea index; Ari, arousal index; NR, not reported; PLM, periodic leg movement index; REM, rapid eye movement sleep; SWS, slow-wave sleep.



CASA vs SLEEP LAB

- Qualità delle registrazioni scadente nel 4,7% delle PSG a casa vs il 1,7% delle PSG sleep lab

- Efficienza del sonno > a casa:
(82% versus 75%, $P < 0,001$);

- TST > a casa

(412 min vs 365 min, $P < 0,001$);

- Latenza del sonno < a casa
(28 min vs 45 min, $p = 0,004$);

- REM > a casa
(19% versus 16%, $P = 0,006$);

- Apnea- ipopnea index simile

- 67% dei pazienti ha preferito la PSG a casa

Lo studio ha messo a confronto nello stesso gruppo di pazienti, uno studio polisomnografico eseguito in laboratorio e a domicilio, ed ha evidenziato come il risultato sia simile se non migliore quando l'esame viene eseguito a domicilio

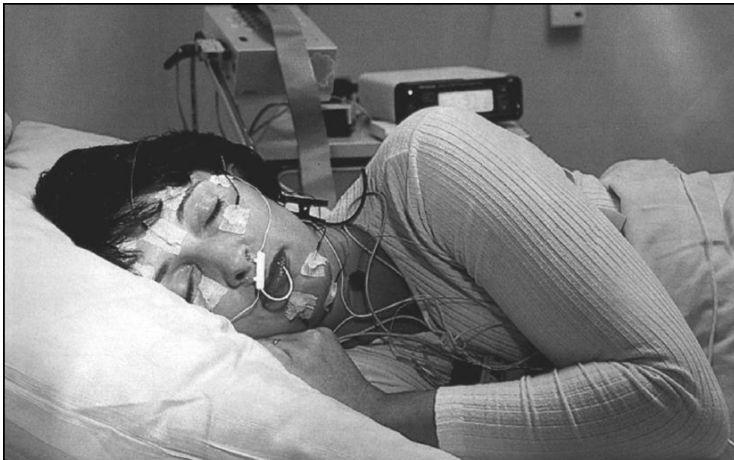
Svantaggi:

- possibilità di elevato numero di artefatti sulle varie tracce di registrazione
- impossibilità di stadiare macrostruttura e microstruttura del sonno
- difficoltà di titolazione della cPAP in assenza di stadiazione del sonno

Polisonnografia notturna



Questa metodica permette la stadiazione del sonno, il riconoscimento degli elementi microstrutturali e la identificazione diretta degli eventi respiratori



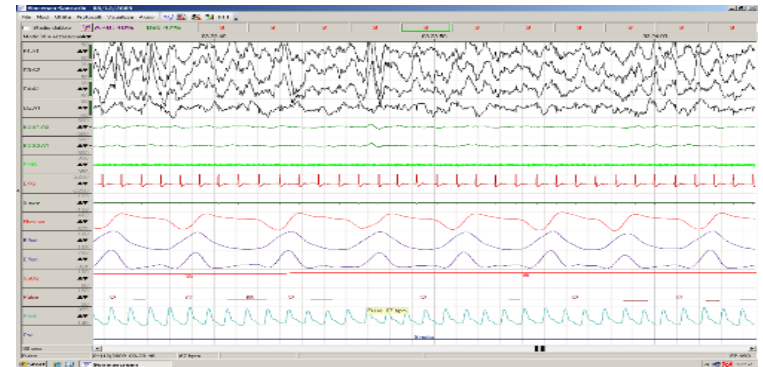
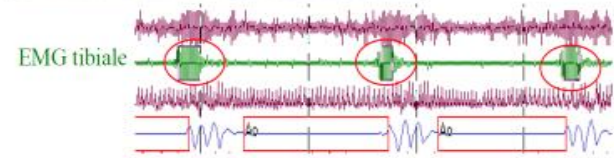
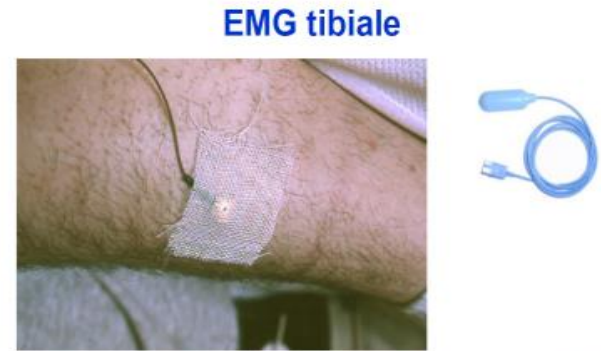
Canali:

- EEG, EOG, EMG
- Flusso aereo oro-nasale
- Bande toraciche, addominali
- SaO₂ %
- Microfono per russamento
- Sensore di posizione
- ECG
- Movimenti gambe (dx,sx)
- Pressione CPAP

EEG, EOG, EMG→ il posizionamento degli elettrodi viene effettuato da un tecnico di Neurofisiopatologia del sonno/medico secondo criteri dettagliati e standardizzati

Le fasi del sonno vengono rappresentate nel canale denominato Ipnogramma

Fasi del sonno: le due macro-fasi in cui suddividere l'attività del dormire sono il sonno NON REM e il sonno REM (R.E.M. è l'acronimo di “Rapid Eye Movement” – Movimento Rapido degli Occhi). In realtà la fase NON REM si struttura in 3 fasi caratterizzate da livelli di sonno più o meno profondi e ritmati da onde cerebrali di diversa frequenza.



Quali sono le condizioni in cui è indicato fare una polisonnografia standard?

La polisonnografia è invece irrinunciabile

1
Per chiarire i casi con un quadro clinico ricco in segni e sintomi, in particolare la eccessiva sonnolenza diurna, a fronte di un MCR che documenti un basso numero di apnee e/o ipopnee ostruttive

2
Nei casi risultati dubbi con sistemi diagnostici più semplificati

3
Nel caso di persistenza della sonnolenza diurna nonostante la scomparsa delle apnee e/o ipopnee ostruttive o la significativa riduzione dell'AHI ottenuta con il trattamento prescritto.

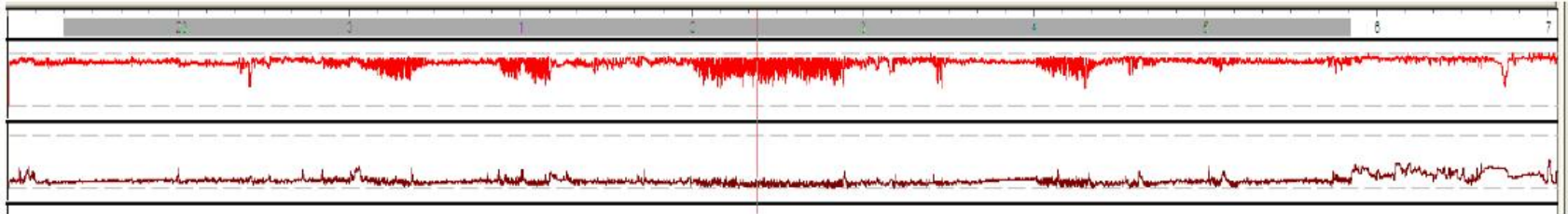
Pulsossimetria



- SpO2
- FC

Utile nei pazienti che necessitano di ventilatori più complessi

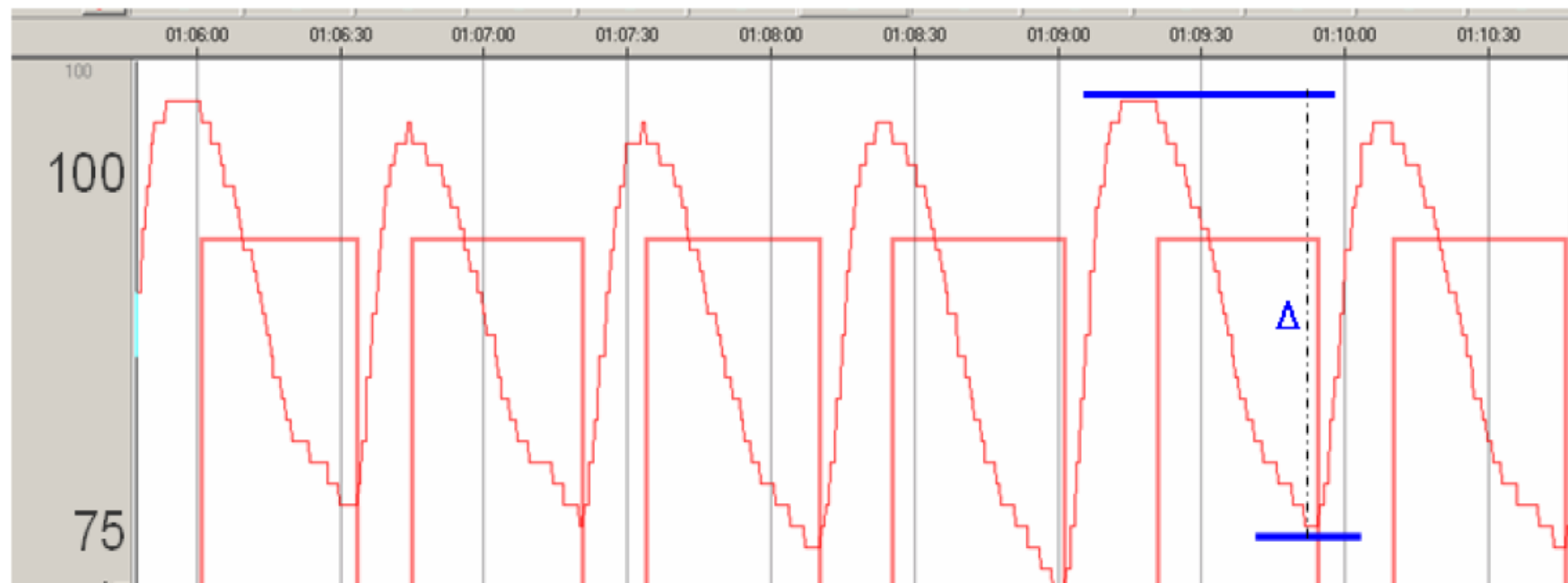
Saturimetro



Il sensore per monitorare l'O₂ ematico è l'ossimetro con un tempo massimo di campionamento mediato di 3 secondi

Definizione del Δ di desaturazione:

viene calcolato fra il punto con valore di saturazione maggiore nel periodo dell'evento ostruttivo ed il nadir ossimetrico rilevabile in genere entro 30 secondi dal termine dell'evento ostruttivo.



5 min

ACTIGRAFIA

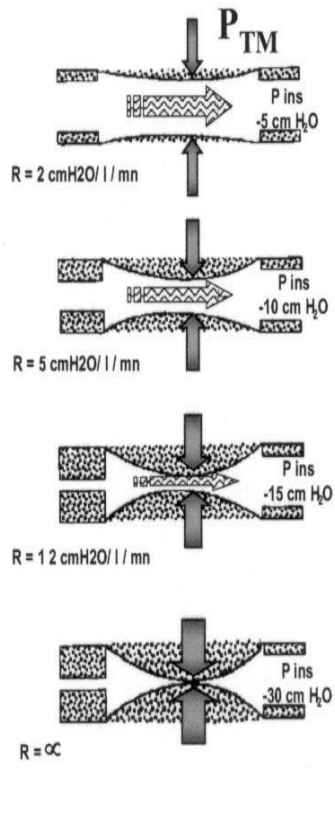
- Indagine strumentale più semplice e meno costosa per la valutazione del sonno notturno
- Permette di ottenere un indice del ritmo sonno-veglia. Indicazione: DRS con anticipo o ritardo fase di addormentamento, ipersonnia, monitoraggio bimbi con iperreattività, tremore M. di Parkinson
- Apparecchio grande come un orologio
- Applicazioni: studi del ritmo circadiano e misurazione rapporto riposo-attività

Sensori per il monitoraggio della respirazione durante il sonno

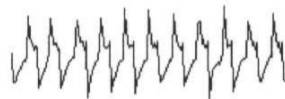
- Temperatura dell'aria espirata ed inspirata
- Pressione del flusso aereo al naso
- Movimenti dell'addome e del torace:
 - Pletismografia induttiva e piezoelettrica

Identificazione degli eventi

Nella traccia di flusso



Normal breathing



Inspiratory Flow Limitation



Hypopnoea

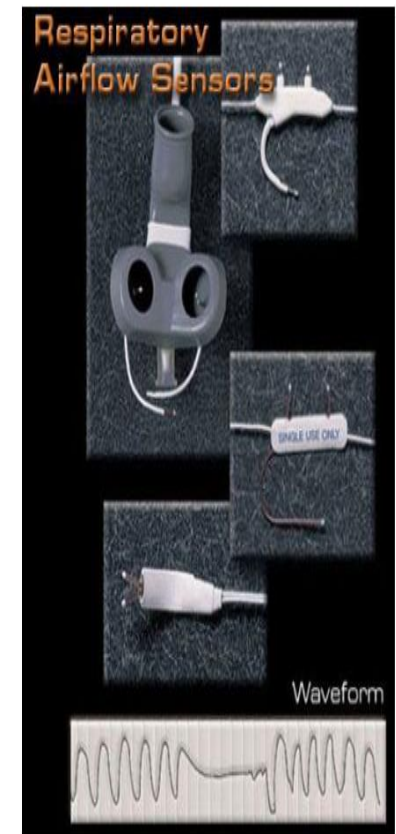
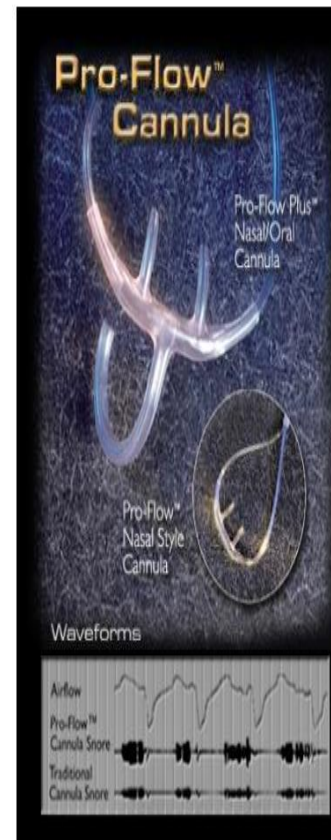


Apnoea

Sensori di flusso



Cannule e Termistori

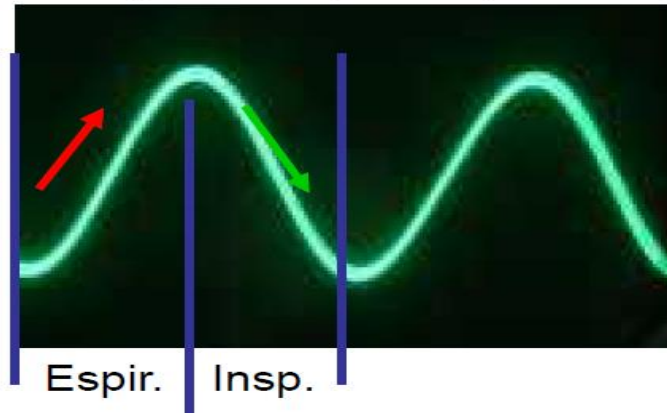


Misura della temperatura dell'aria espirata ed inspirata : Termistòri

Principio: misura variabilità della resistenza elettrica di un materiale al variare della temperatura



- Si posizionano i sensori di temperatura in prossimità di ciascuna narice e della bocca
- Si basa sulla misura della temperatura dell'aria inspirata e quella espirata (36.5°C)

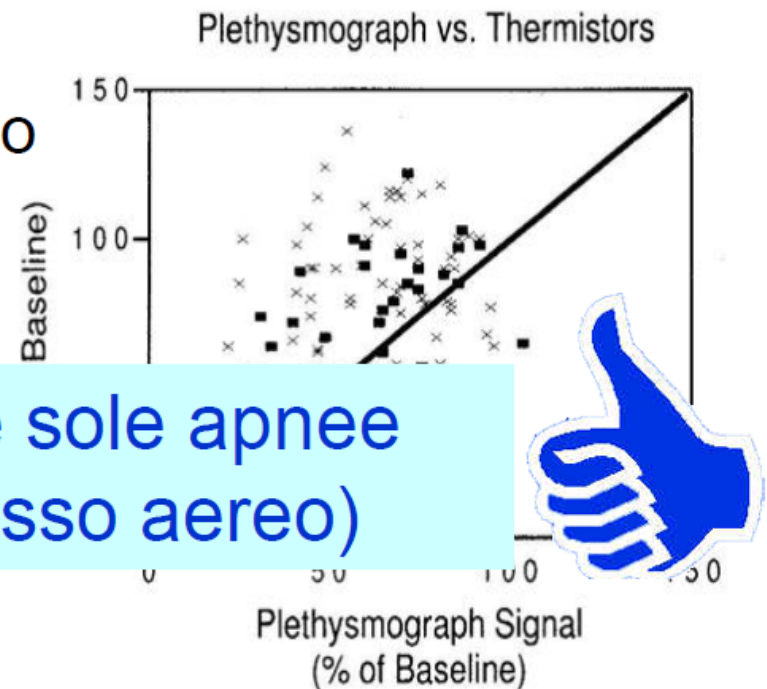




Misura non accurata dell'ampiezza e della forma del segnale del flusso aereo.

- I termistori o le termocoppie hanno una bassa correlazione con il valore del flusso

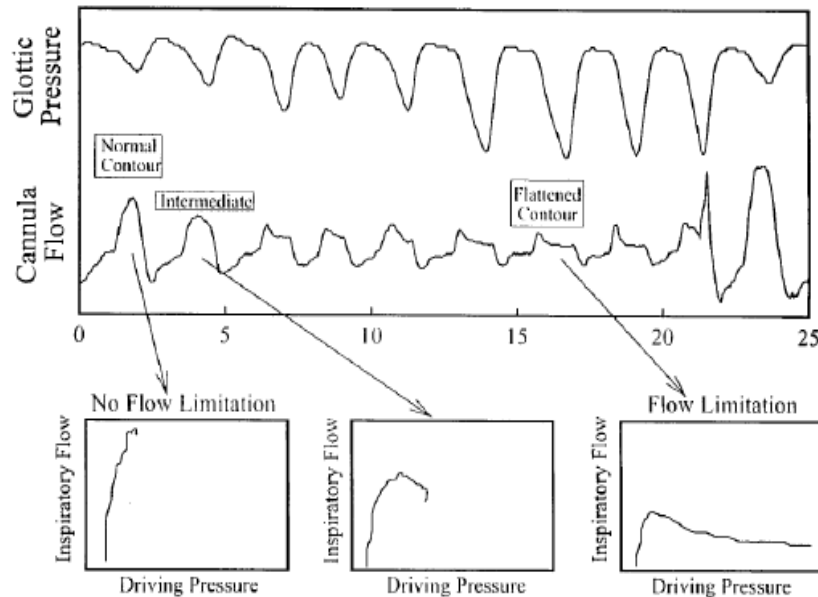
- Buono per la rilevazione delle sole apnee (presenza o assenza del flusso aereo)



Misura della pressione nasale: cannula nasale più trasduttore di pressione

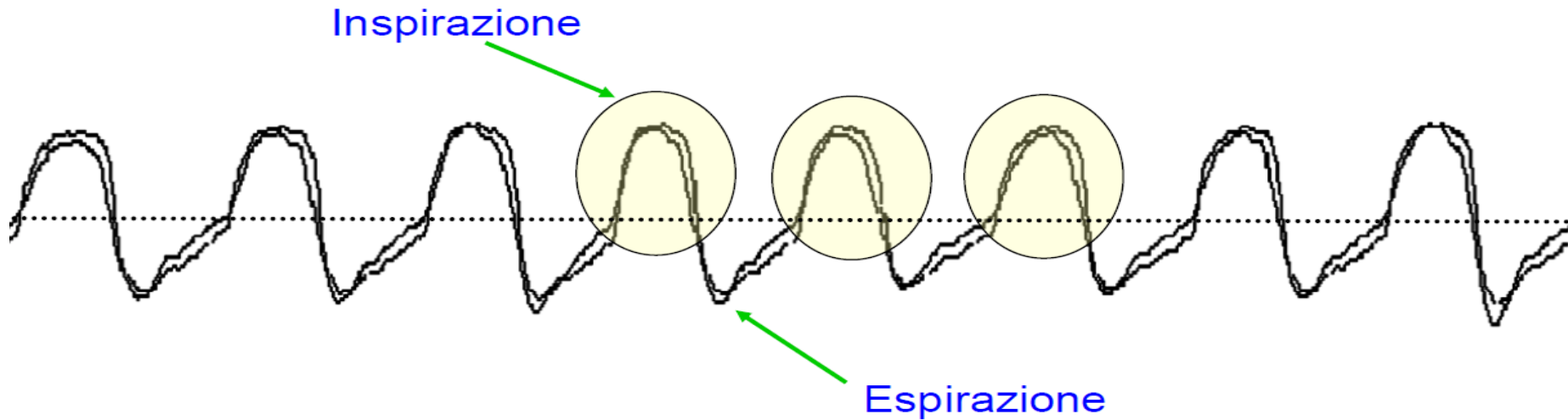
Una cannula nasale viene posizionata nelle narici e collegata ad un trasduttore di pressione differenziale rispetto alla pressione atmosferica

Il trasduttore di pressione misura le variazioni di pressione generate dal flusso inspiratorio ed espiratorio

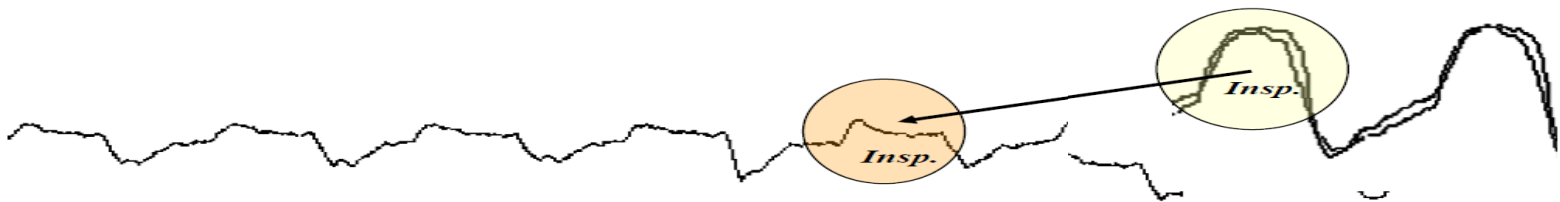


Caratteristiche del segnale della cannula nasale

Respiro normale: quando misurato dalla cannula nasale, il respiro normale durante l'inspirazione appare con forma d'onda sinusoidale



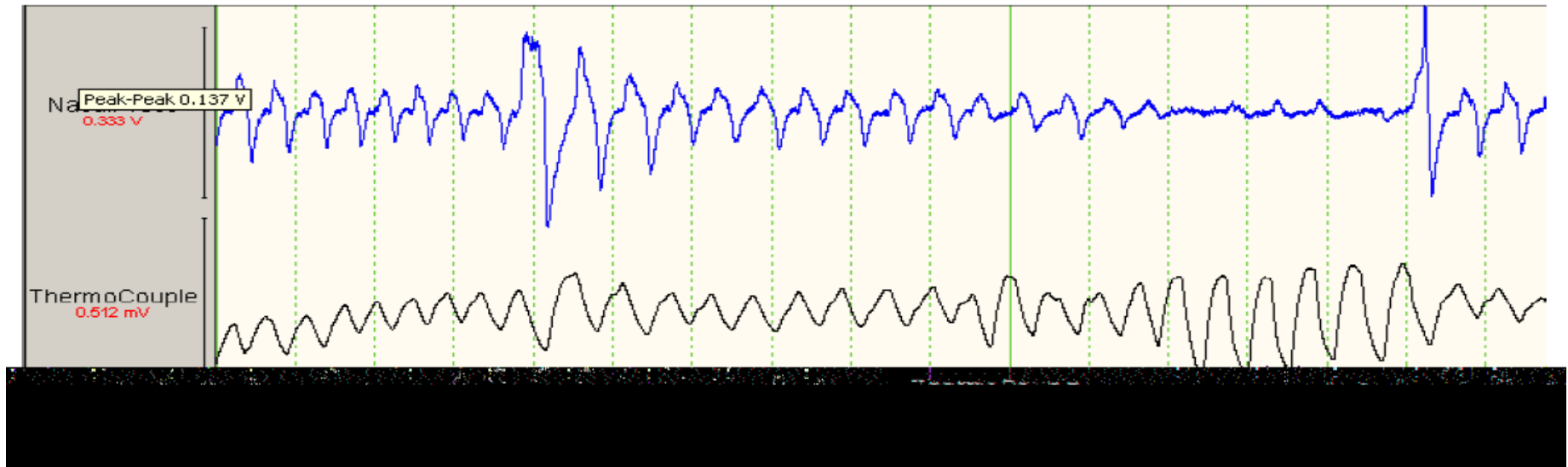
**Come appare la limitazione al flusso inspiratorio:
il normale flusso inspiratorio sinusoidale si appiattisce**



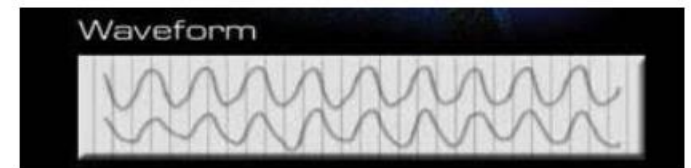
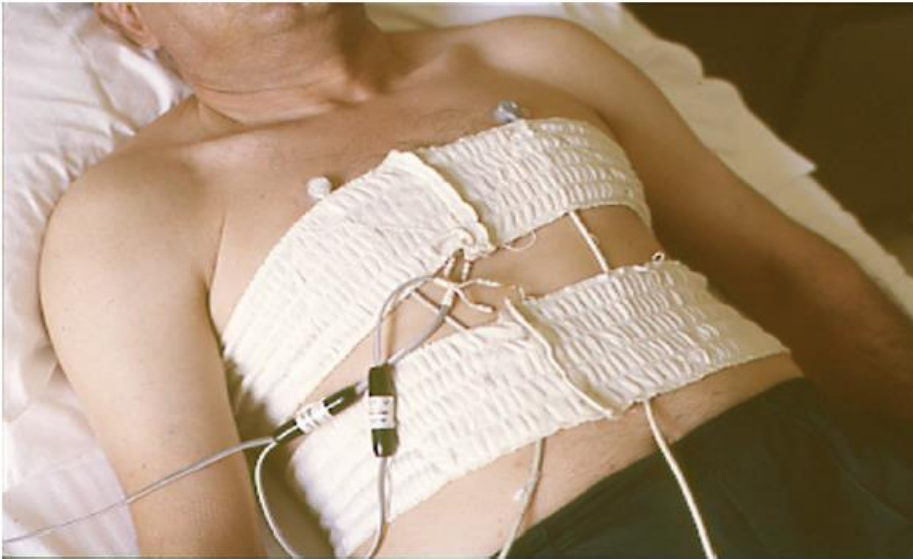
Refertazione

Problemi tecnici

Respirazione con la bocca: nel sonno la respirazione dalla bocca può accadere, ma una cessazione completa del flusso dal naso è raro (1-2% del tempo di registrazione)

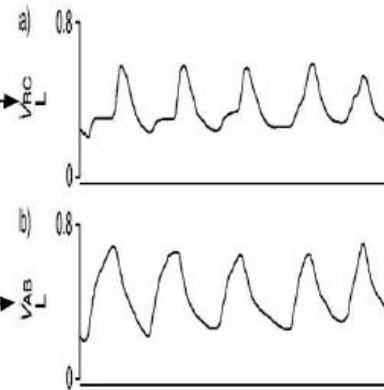
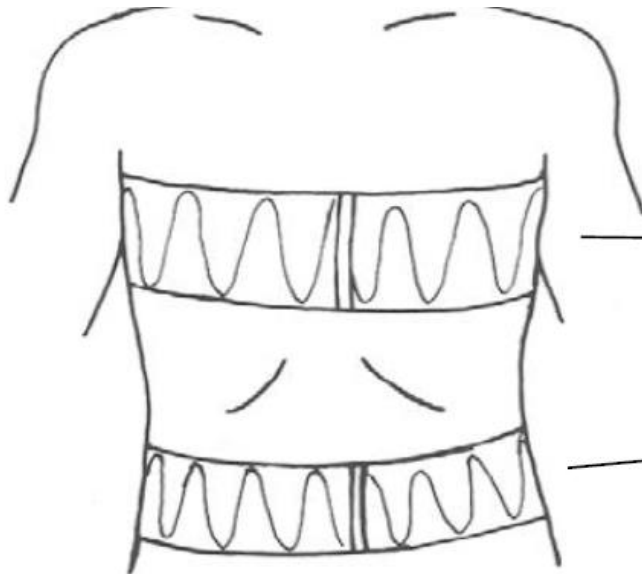


Sensori movimenti toraco-addominali

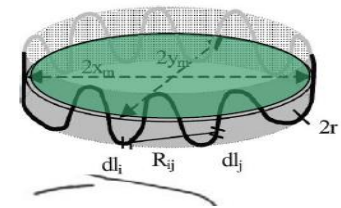


Pletismografia induttiva

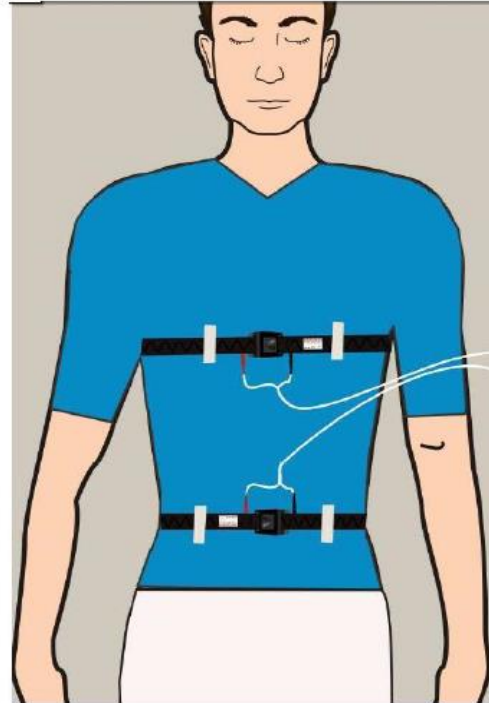
Il segnale è linearmente correlato con l'area della sezione del torace o dell'addome



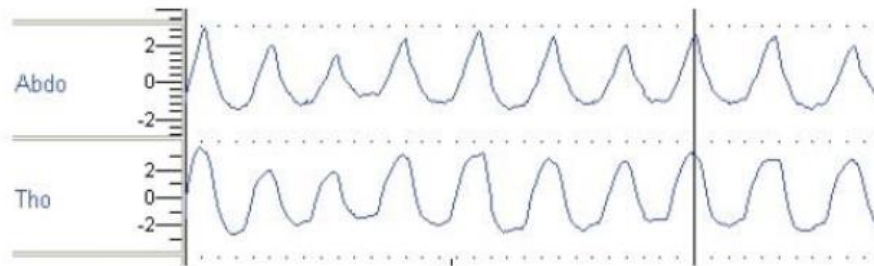
variazione della lunghezza



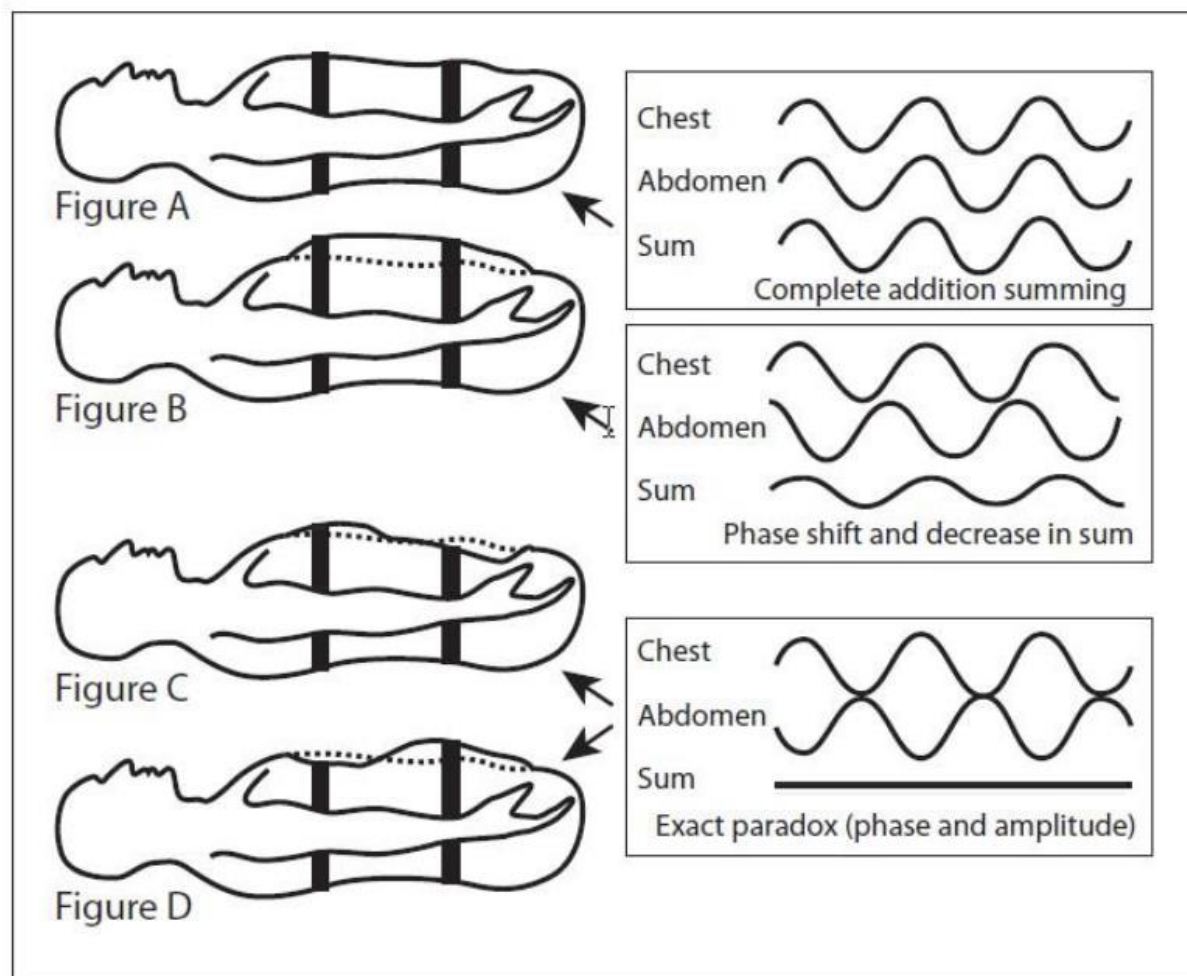
Pletismografia piezoelettrica



Il segnale elettrico ottenuto è funzione della circonferenza della sezione toracica o addominale



Relazione di fase tra movimenti dell'addome e del torace



Addome e torace in fase
Respiro normale

Addome e torace non in fase
Segnale di somma ridotto e deformato

Addome e torace in opposizione di fase
Segnale di somma piatto

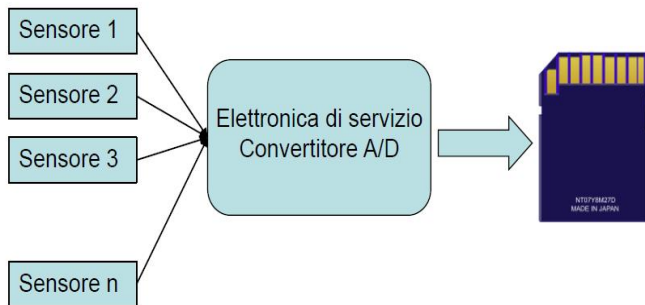
pletismografia induttiva o piezoelettrica

- Il sensore di flusso per identificare l'assenza di flusso delle apnee è il sensore termico oronasale
- Il sensore di flusso per identificare le ipopnee è il trasduttore di pressione nasale
- Il sensore per monitorare gli sforzi respiratori è la pletismografia induttiva o piezoelettrica
- Il sensore per monitorare l'O₂ ematico è l'ossimetro con un tempo massimo di campionamento mediato di 3 secondi

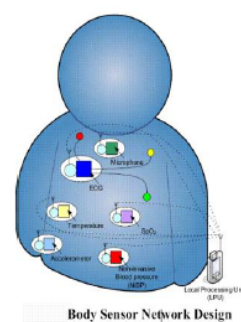
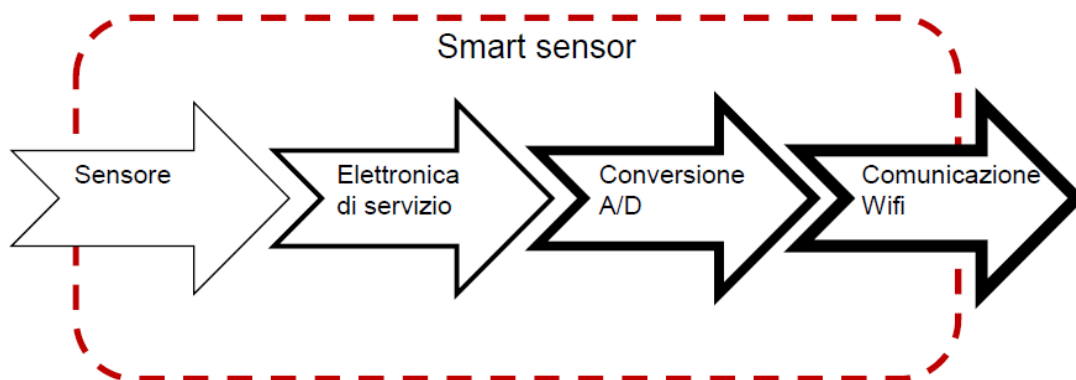
Sistemi di monitoraggio tradizionali

Registrano dati per un processo off-line

Il metodo di connessione a fili, dei vari sensori, limita l'attività del soggetto, il livello di confort e influenza negativamente le misure



Nuovi sistemi di monitoraggio



Conclusioni

L' OSAS costituisce un problema maggiore di salute pubblica in Europa, ed è necessaria una maggiore consapevolezza da parte della classe medica

In Italia, 3 miliardi di euro spesi per i costi sanitari nel 2018

I tempi d'attesa per la diagnosi e il trattamento costituiscono in Europa un problema critico

La clinica aiuta ad indirizzare verso l'esame strumentale più semplice per fare diagnosi così da ridurre costi ed attesa

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

