



# **TECNICHE RIABILITATIVE A CONFRONTO**

**[WWW.FISIOKINESITERAPIA.BIZ](http://WWW.FISIOKINESITERAPIA.BIZ)**

## DOMANDE DI FONDO

- Vi sono i presupposti per giustificare il trattamento riabilitativo dello stroke?
- Il trattamento riabilitativo dello stroke ha una efficacia clinica?

# **Vi sono i presupposti per giustificare il trattamento riabilitativo dello stroke?**

**Feeney DM.  
From laboratory to clinic:noradrenergic  
enhancement of physical therapy for stroke or  
trauma patients.**

**Adv Neurol 1997**

**Nudo RJ, Wise BM, SiFuentes F, Milliken GW  
Neural substrates for the effects of  
rehabilitative training on motor recovery after  
ischemic infarct.**

**Science 1996**

# Il trattamento riabilitativo dello stroke ha una efficacia clinica?

Convincing evidence concerning the therapeutic usefulness of stroke rehabilitation does not yet exist  
Dobkin 1989

The stroke rehabilitation has a positive effect on functional recovery, although spontaneous neurological recovery appears to account for most of the improvement in functional ability  
Kwakkel 1997

**ATTIVITA'  
FISICA**

**paziente**

**UNITA'  
RIABILITATIVA  
SPECIALIZZATA**

**MODIFICAZIONI  
CORRIVALI**

**Maggiore indipendenza  
nelle ADL**

**Ospedalizzazione  
più breve**

**Più frequenti dimissioni  
a domicilio**

**Nella Scatola Nera della riabilitazione  
cosa conta di più?**

- il team?**
- l'organizzazione?**
- l'ambiente?**
- le metodiche?**

**ATTIVITA'  
FISICA**

**MODIFICAZIONI  
CORTICALI**

**?**

**TRATTAMENTO  
RIABILITATIVO**

**RECUPERO  
DI FUNZIONI  
VITA QUOTIDIANA**

# Tecniche riabilitative tradizionali

- **Convenzionale**
  - Ampiezza del movimento/Rinforzo
  - Strategie compensatorie.
  - Addestramento alle ADL
- **Bobath** (NDT, neurodevelopmental training)
  - Sopprimere le sinergie di massa.
  - Favorire i singoli movimenti normali
- **Knott, Voss** (PNF, proprioceptive neuromuscular facilitation)
  - Inibire i movimenti spontanei anche normali. Favorire alcuni movimenti di massa efficaci

# Tecniche riabilitative tradizionali

- **Brunnstrom**
- **Perfetti** (Esercizio terapeutico conoscitivo)
- **Grimaldi** (Esercizi di allungamento in accorciamento di trazione)
- Favorire sinergie specifiche
- Inibire i movimenti spontanei anche normali. Incrementare le informazioni propriocettive normali.
- Incrementare e modificare le informazioni propriocettive



# Tecniche riabilitative tradizionali

- **nessuna è superiore ad un'altra benché diverse da un punto di vista dottrinale**
- **basate su esperienze empiriche senza una reale dimostrazione scientifica**
- **comunque derivate da conoscenze del SNC disponibili negli anni 50-60**

# Esigenze

**Una metodica riabilitativa dovrebbe essere:**

❖ **Efficace**

❖ **quantificabile in termini di :**

❖ **quantità**

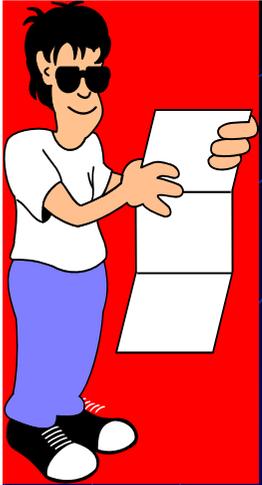
❖ **modalità di somministrazione**

❖ **durata degli esercizi**

❖ **Basata sulle attuali conoscenze:**

❖ **di neuroanatomia e neurofisiologia**

❖ **dei meccanismi di recupero cerebrale**



# APPRENDIMENTO



Imparare a memoria  
un racconto

Colpire una palla da tennis  
ed indirizzarla oltre la rete

- **STIMOLI SUFFICIENTI**
- **STIMOLI COERENTI**
- **FEEDBACKS**

# Tecniche riabilitative recenti

- **Constraint induced movement therapy**
- **Body weight supported treadmill training**
- **Realtà virtuale**
- **Forzare l'uso dell'arto paretico, limitando l'utilizzo di quello sano**
- **Stimolare la deambulazione, sfruttando la ripetitività dell'esercizio**
- **Stimolare il riapprendimento motorio, accentuando i feedbacks**

# Constraint induced movement therapy

## Presupposti



- **“VERO” RECUPERO MOTORIO**
  - Ratti con lesioni medio-piccole della corteccia motoria hanno la stessa strategia di reaching dei ratti sani
- **“FALSO” RECUPERO MOTORIO**
  - Ratti con lesione vaste usano strategie compensative dovute a deficit di prono supinazione della zampa paretica
  - Primati con lesione ischemica sperimentale tendono a compensare il deficit spostando sempre più attività al lato sano
  - Il conseguente scarso uso spontaneo dell'arto compromesso, influenza le aree motorie che “imparano” a non funzionare. (“Learned non use”)

# Constraint induced movement therapy

## Modalità

- Basata sulla dimostrazione del “learned non use” nei primati
- Propone di indirizzare l’attenzione del paziente all’arto paralizzato e di forzarne l’utilizzo, limitando l’azione vicariante dell’arto sano (**Aumentare la coerenza degli stimoli**)
- L’arto sano viene bloccato per un periodo variabile da due a sei ore al giorno
- L’applicazione precoce può essere dannosa (Feeney, 2000)

# **Body weight supported treadmill training**

## **Presupposti**

- **L'uso del treadmill parte dalla dimostrazione che l'esercizio ripetuto e ritmico si è dimostrato in grado di stimolare un riarrangiamento delle reti neurali spinali dopo lesione spinale negli animali e nell'uomo. (Barbeau 1997)**
- **L'utilizzo è stato poi esteso agli esiti di stroke in base all'osservazione che un approccio ripetitivo mirato ad un obiettivo specifico, come la ripetizione insistita del ciclo completo della deambulazione, può favorire il recupero e che in pratica tale approccio è limitato dalle possibilità fisiche del terapista. (Hesse 1999)**

# Body weight supported treadmill training

## Modalità

- Terapia rivolta al recupero della deambulazione
- L'apparecchiatura simula le fasi del passo, sostiene i pazienti in funzione delle loro capacità, controlla gli spostamenti del tronco in direzione verticale e orizzontale.
- I pazienti, sono mantenuti sospesi con una imbragatura, in modo tale che venga assorbito il 60-80% del peso.
- In tale posizione vengono addestrati a camminare su un tappeto rotante. Inizialmente due terapeuti devono assistere il movimento, sistemando gli arti paretici e controllando il tronco; successivamente tali aiuti si fanno meno necessari. **(Aumentare il numero degli stimoli)**
- Anche il grado di sospensione viene progressivamente ridotto con il miglioramento delle capacità deambulatorie.

# Realtà virtuale “non immersiva”

## Presupposti

- **SCEGLIERE UN MODELLO**

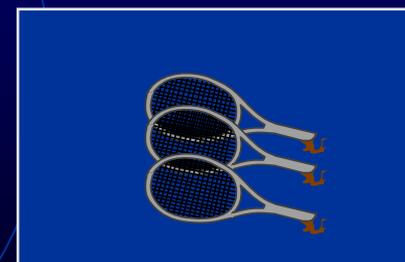
P.es. il movimento di un esperto.

- **DECODIFICARE II MODELLO**

Aumentare le informazioni disponibili. Il sistema visivo estrae la maggior parte delle informazioni riguardanti un movimento dalla cinematica dell'end-effector (elemento per mezzo del quale si interagisce con l'ambiente).

- **REPLICARE IL MODELLO**

Utilizzando come feedback la cinematica dell'end-effector, rappresentata come traiettoria sullo schermo di un computer, si migliora l'apprendimento del ping-pong. La possibilità di seguire on line il proprio movimento sovrapposto a quello di un esperto accentua la capacità di apprendimento.



# Realtà virtuale “non immersiva”

## Modalità



TERAPISTA

PAZIENTE

- ✓ Il movimento corretto è preregistrato dal terapeuta  
( Supervised learning)
- ✓ Il paziente deve emulare l'esercizio del terapeuta, vede il proprio movimento e può di volta in volta correggersi  
(Reinforcement learning) **(Aumentare i feedbacks)**

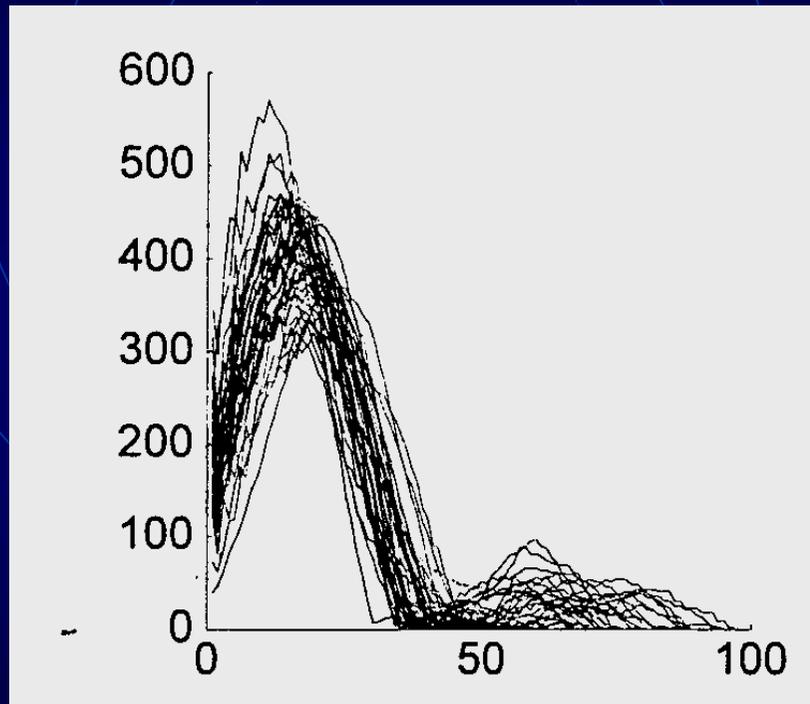
# REACHING TASK: raggiungere un obiettivo in un tempo determinato



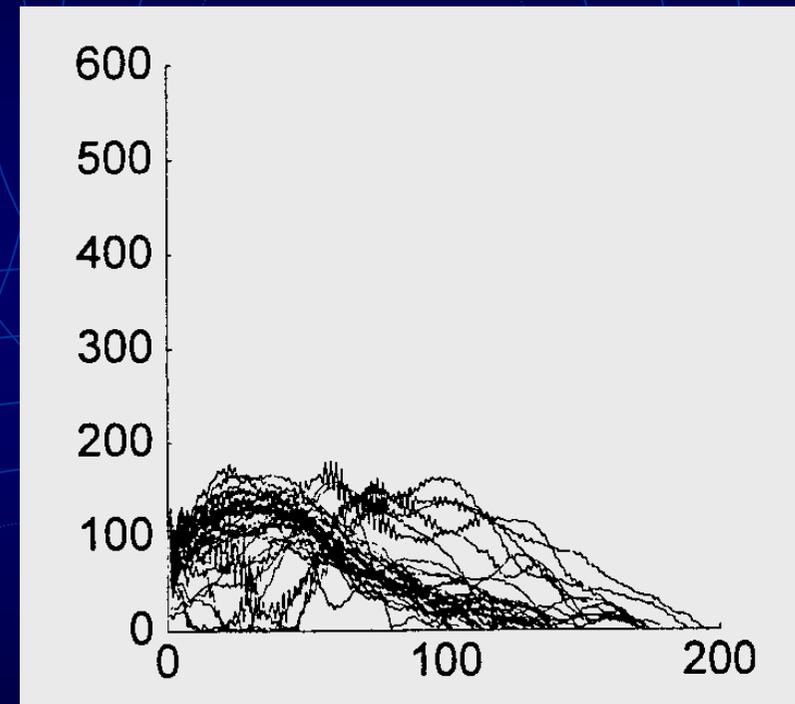
- GIOVANI
  - tutti imparano
- ANZIANI
  - 60% impara : GOOD LEARNERS
  - 40% non impara, qualunque sia il numero di esercizi: BAD LEARNERS

# CONTROLLO APPRENDIMENTO MOTORIO

## GOOD LEARNER



## BAD LEARNER



**L' apprendimento motorio varia  
in maniera non univoca con l'età**

# QUESTIONI IRRISOLTE

(e spesso non affrontate)

- Le modalità di recupero sono uguali per tutti?
- Le modalità di recupero sono uguali per tutte le localizzazioni lesionali?
- I trattamenti riabilitativi hanno tutti la stessa validità?
- Differenti trattamenti possono essere specifici per diverse lesioni?
- Quali farmaci possono implementare l'efficacia dei trattamenti riabilitativi?
- Con quali modalità farmacoterapia e riabilitazione possono essere integrate?

# APPRENDIMENTO MOTORIO

Apprendere un movimento con molti gradi di libertà, implica un processo di individuazione e selezione dell'atto motorio più adatto ad eseguire il compito richiesto



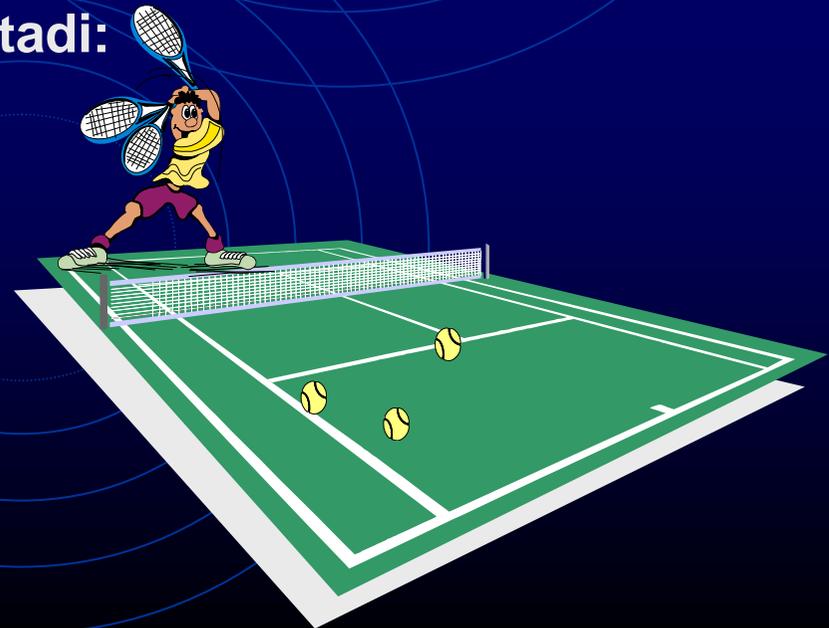
## Tale selezione si basa su due meccanismi

Rinforzo interno: il soggetto estrapola le informazioni direttamente dal movimento che ha eseguito (Reinforcement learning)

Insegnamento esterno: il soggetto riceve indicazioni sul movimento corretto da un insegnante esterno (Supervised learning)

# MODALITA' DI APPRENDIMENTO MOTORIO

- Teoricamente il movimento migliore dovrebbe essere esattamente ripetuto per ottenere un apprendimento,
- In condizioni normali il soggetto compie movimenti sempre differenti.
- il soggetto in realtà esegue e impara un set di movimenti più o meno simili al movimento ideale. L'apprendimento di tali movimenti passa attraverso due stadi:
  - 1) Il soggetto impara cosa fare
  - 2) il soggetto impara come fare



# MONITORAGGIO DEL RECUPERO MOTORIO

Il recupero motorio dopo lesione del SNC si accompagna a normalizzazione dei parametri cinematici

