

Feedback

Feedback

- Come si collega il cervello con le percezioni e con l'esecuzione motoria?

Attraverso lo studio di come i movimenti vengono controllati

- Comprendiamo quali siano le interazioni fra programmi motori e i comandi centrali in connessione con i feedback periferici

...in particolare studiamo

- come 'l'informazione' viene:
 - Rilevata dai recettori
 - Analizzata dal sistema nervoso centrale
 - Utilizzata dal sistema effettore muscolare

Il controllo dei movimenti è sia periferico che centrale

- Controllo periferico (a circuito chiuso)
- Controllo centrale (a circuito aperto)

Controllo periferico (CChiuso)

- Si basa sulle informazioni sensoriali che dalla periferia vengono inviate al centro e aggiornano il sistema sull'andamento dell'esecuzione del movimento
- Da ognuno di questi sensori il sistema trae informazioni (feedback) ed effettua correzioni sul movimento in corso

Controllo centrale (CAperto)

- Ma il Feedback distale non è sempre necessario
- Il sistema centrale attraverso dei programmi motori è in grado di specificare tutte le informazioni necessarie per l'esecuzione del movimento

Controllo motorio a circuito chiuso

- Il circuito prevede:
 - Azione da compiere
 - Rilevamento del primo movimento effettuato
 - Relativo feedback retroattivo
 - Confronto tra movimento pianificato ed eseguito
 - Conseguente modificazione dell'azione

Esempio

- Sistema di riscaldamento
 - Parte che definisce lo scopo: termostato (definizione della temperatura)
 - Parte che rileva la temperatura dell'ambiente (sensori/feedback)
 - Parte che confronta la temperatura attuale e quella che si vuole raggiungere
 - Correzione della discrepanza (errore)

Esempio

- Muovere una mano da un punto A ad un punto B
 - Sistema motorio inizia il movimento attraverso la parte esecutiva inviando i comandi ai muscoli
 - L'attività dei muscoli dà luogo ad un feedback che informa la parte esecutiva riguardo al movimento che si sta attuando
 - La parte esecutiva analizza il feedback in arrivo ed in caso di discrepanza aggiusta l'errore

Feedback e Recettori

- **Propriocettori**
 - Informazioni relative alla posizione dei segmenti corporei nello spazio e nel tempo
- **Esterocettori**
 - Informazioni relative all'ambiente circostante

Propriocettori

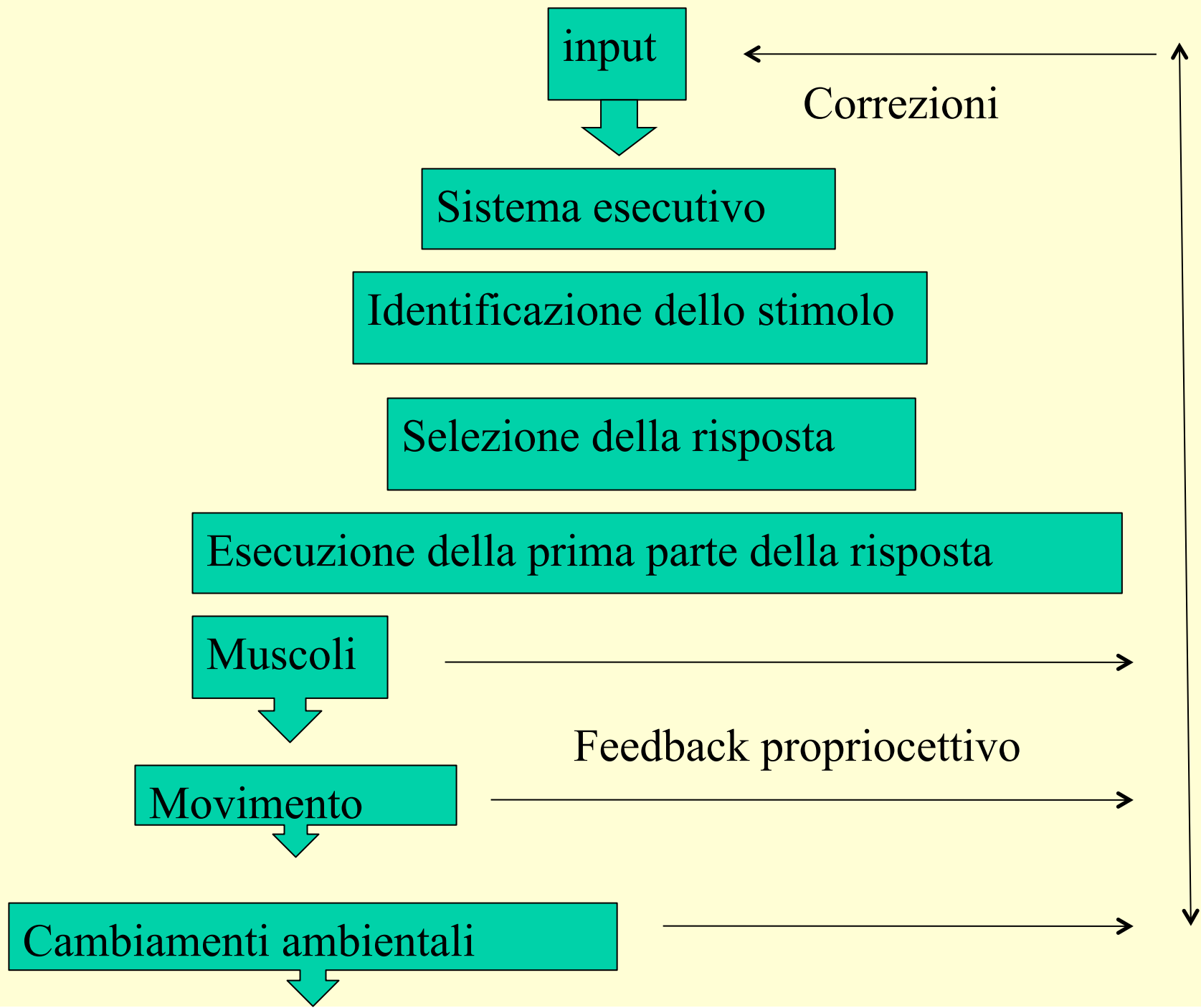
- Fusi Neuromuscolari
 - Quando il muscolo si allunga aumenta la frequenza di scarica della fibra muscolare afferente
 - In questo modo il fuso informa i centri motori del sistema nervoso centrale
- Organi tendinei del Golgi
 - Rilevano lo stato di tensione del muscolo

Esterocettori

- Recettori della pelle
- Vista
- Udito
- Olfatto
- Recettori gustativi

Informazione generale

- L'insieme delle informazioni provenienti dai propriocettori ed esteroceettori permette di avere una dettagliata consapevolezza dei movimenti che eseguiamo
- Nessun recettore isolatamente è in grado di fornire questa complessità



Feedback e apprendimenti motori

- KR conoscenza del risultato

Feedback: KR

- Feedback può essere: casuale, assente, qualitativo quantitativo.
- Sempre migliore quello quantitativo
- E' efficace all'inizio di un apprendimento motorio
- E' efficace se rilasciato con una certa frequenza

KR: dove è utile e dove no?

- KR deve essere relativo al compito motorio
- KR deve essere preciso
- KR se non e' rilevante e' negativo
- KR deve essere applicato con una certa frequenza che dipende dalla difficoltà del compito motorio e dal livello di apprendimento

Limiti del KR

- La KR funziona prevalentemente per movimenti molto semplici (azioni che coinvolgono pochi gradi di libertà)
- Dopo un certo livello di apprendimento la KR non migliora la performance

Apprendimenti motori e condizioni di pratica diversificata

- Eseguire uno stesso movimento in condizioni di pratica diversificata migliora l'apprendimento motorio e lo mantiene in memoria

Esempio di pratica diversificata

Lancio di pesi (Carson & Wiegand, 1979)

- Due gruppi di Bambini apprendono a lanciare:
 - Gruppo A: utilizzando uno stesso peso
 - Gruppo B: utilizzando pesi diversi
- Misura dell'apprendimento : lancio di un peso nuovo:
 - Apprendimento migliore nel gruppo B

KP: Conoscenza della Prestazione

- L'informazione, specifica la modalita' di esecuzione del compito motorio

Lancio della palla (Kernodle, Carlton, 1992):

- 4 tipi di informazione diversa in 4 gruppi diversi:
 - KR,
 - KP,
 - KP+A,
 - KP+E

Esperimento

- 48 soggetti (10-40 anni)
- Imparare a lanciare una palla di 30g il + distante possibile lungo una linea
- I 4 gruppi ricevono diverse informazioni:
- KR → Quanto distante è stata lanciata
- KP → Osservare il movimento in Videotape
- KP+F → Focalizzare l'attenzione (video)
- KP+C → Istruzione su cosa cambiare (video)

KP+A, KP+E

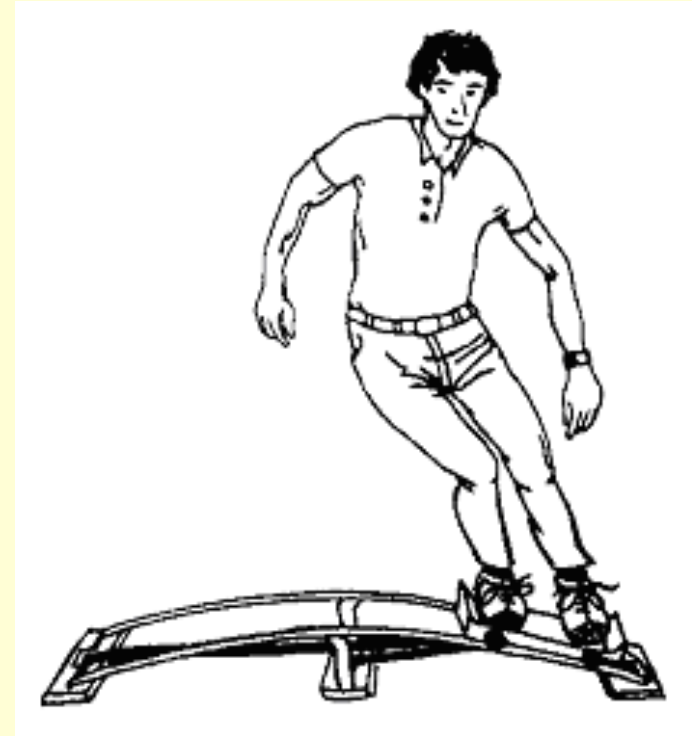
- KP+F → “Focalizza”:
 - Diverse Posture,
 - Diverse parti dell’arto superiore
 - Diverse fasi del movimento
- KP+C → “Cambia”:
 - Diversi allineamenti corporei,
 - rotazioni, posizione iniziale, ritarda e/o anticipa parti del movimento

Risultati

- Migliori i due feedback:
 - KP+F (focalizzare)
 - KP+C (cosa correggere)

KP: Simulatore di una sciata

- **Cinque condizioni:**
 - veloce, lento, preferito, incrementato, controllo
- **Tre Variabili osservate**
 - Ampiezza, frequenza, armonia
- **Risultati migliori :**
 - Frequenza preferita
 - Controllo
 - Frequenza incrementata
 - Alta frequenza
 - Bassa frequenza



Apprendimento

- L'apprendimento per “scoperta autonoma” (Controllo) risulta essere migliore di almeno tre tipi di KP
- Il tempo preferito è il migliore in assoluto il che ci porta a tener conto dei “vincoli” dati dai parametri corporei
- Si apre l'ipotesi della costruzione dei movimenti appresi come ricerca individuale per l'apprendimento motorio fra vincoli e gradi di liberta'