



# COMPLESSITA' DEL MONDO SENSORIALE

1 febbraio 2008  
Dr. Marco T. Rho

PER COMPRENDERE LA PATOLOGIA  
DOBBIAMO CONOSCERE IL  
FUNZIONAMENTO NORMALE DEL  
SISTEMA NERVOSO

MA

APPRENDIAMO IL FUNZIONAMENTO  
DEL SISTEMA NERVOSO DALLA  
PATOLOGIA

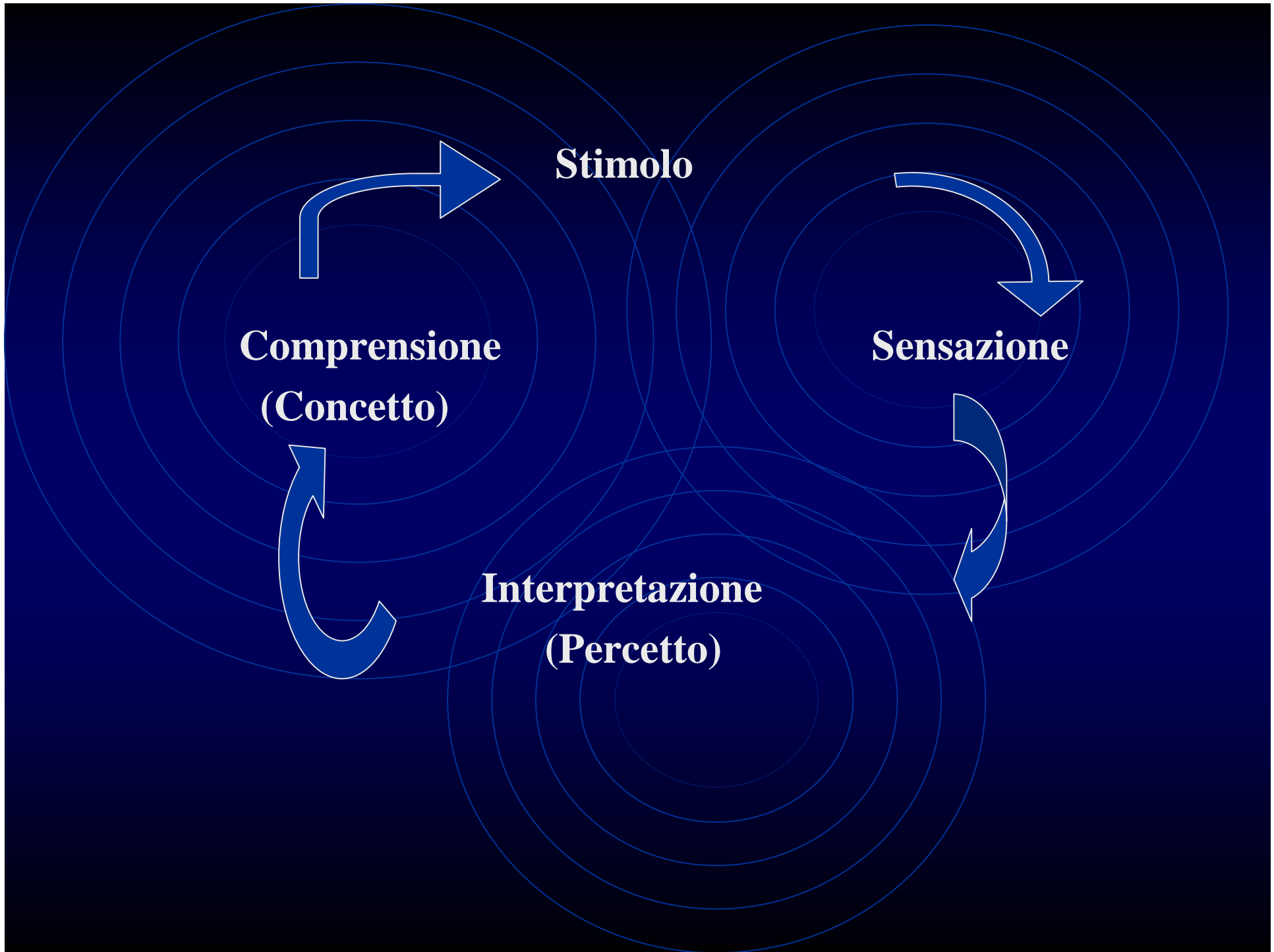
# Sistema sensoriale

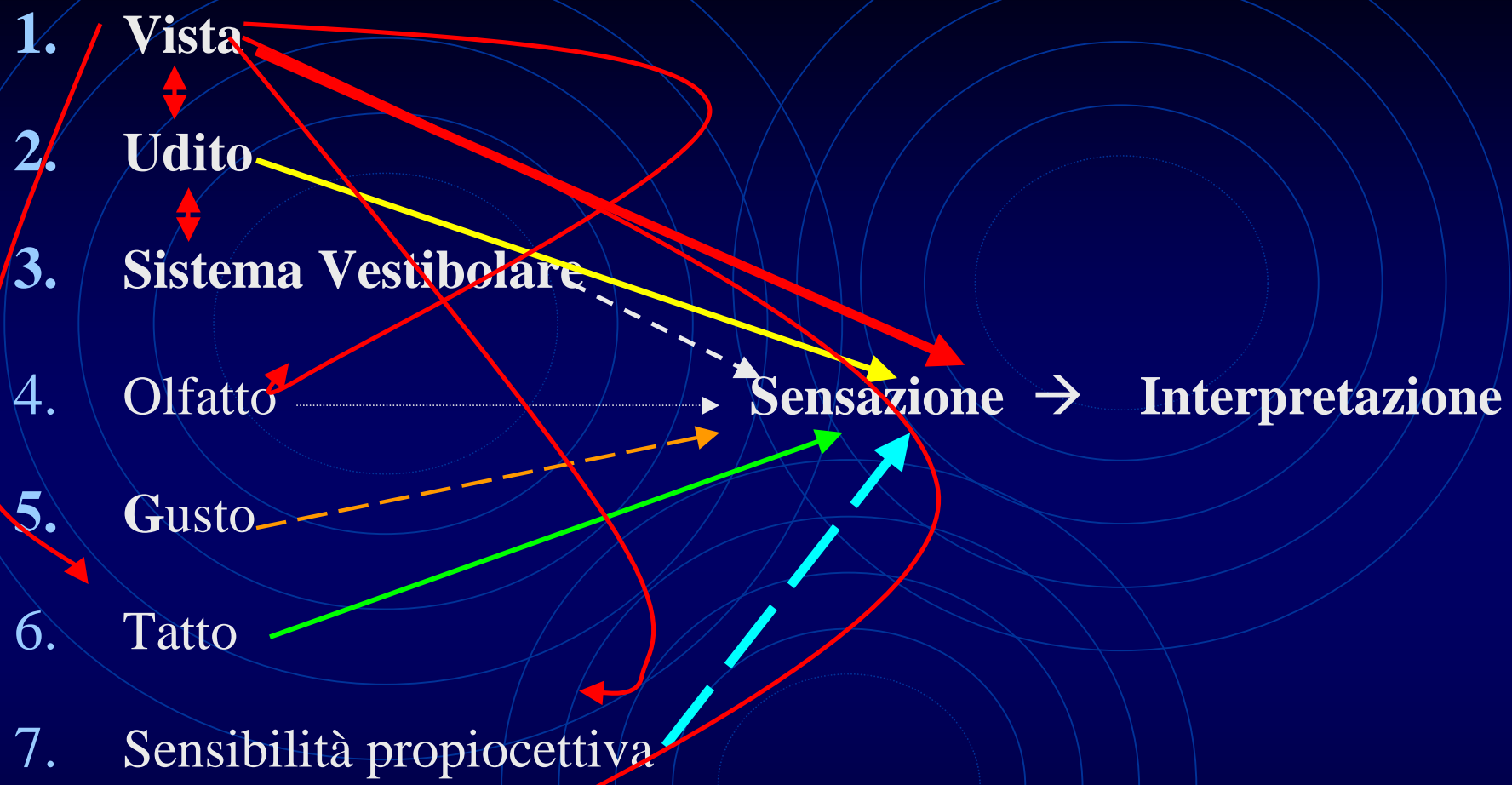
Tradizionalmente noi distinguiamo i seguenti sistemi sensoriali:

1. Vista
2. Udito
3. Sistema Vestibolare
4. Olfatto
5. Gusto
6. Tatto
7. Sensibilità propriocettiva

**Stimolo** → **Sensazione** → **Interpretazione (Percetto)** → **Comprensione (Concetto)**

Una penna (Un oggetto) → Una cosa cilindrica lunga sottile di plastica → Una penna → Posso scriverci





# Stimolo → Sensazione

- Non tutti gli stimoli danno sensazioni
- Non tutte le sensazioni sono causate da stimoli
- Gli organi di senso possono differenziarsi sia per la **discriminazione** (capacità di riconoscere stimoli simili o vicini come diversi) sia per **intensità** (soglia oltre la quale riconosco lo stimolo).
- **Interferenze che alterano la tipologia dello stimolo**

# Non tutti gli stimoli danno sensazioni

*“C'erano rumori particolari cui reagivo solo qualche volta ed altri più acuti che invece sembravano perdersi nell'orecchio senza che io potessi sentirli. Non potevo controllare continuamente il mio udito e le mie orecchie per andare a cercare eventuali suoni, però poteva capitare che avessi un po' di energia in più e così andavo a raccogliere quei suoni che si fermavano a metà strada per poi farli analizzare dal mio cervello. Il risultato era che quanto avevo sentito un giorno potevo non sentirlo il giorno dopo. I sussurri però riuscivo sempre ad udirli, ma certamente non poteva essere così.”*

Gunilla Gerland



# Non tutte le sensazioni sono causate da stimoli

L'aspettativa e la suggestione possono amplificare enormemente l'immaginazione musicale, producendo un'esperienza quasi-percettiva.

J B una volta dopo aver messo sul piatto del giradischi uno dei suoi dischi preferiti di Mozart, si mise ad ascoltarlo con grandissimo piacere; quando andò a girare il disco per ascoltare l'altro lato, però, scoprì che il primo non era mai partito.  
(da Sacks)

# DISCRIMINAZIONE

Cristiano è lento nello scrivere, ogni volta che scrive con la biro deve ripassare le parole prima di essere soddisfatto. Questo richiede molto tempo. Quando usa la matita fila tutto liscio. Alla fine la mamma capisce e gli chiede: “Vedi forse dei tratti bianchi quando scrivi con la penna?” Cristiano conferma. Dopo aver provato tante penne con la Trattopen è tutto risolto.

# SOGLIA

Fabrizio è in taverna, teso. Ad un certo punto si porta le mani all'orecchio: "Spegni televisione, spegni televisione". La televisione è spenta, anche quella del salotto e della cucina al piano di sopra sono spente, non sembra essercene una accesa.

Fabrizio continua...

Alla fine si scopre che il fratello al terzo piano sta seguendo una partita senza audio.....

# QUANTO STIMOLO PER UNA SENSAZIONE?

- IPOVEDENTI
- IPOUDENTI
- IPOESTESIE
- ECC...

# INTERFERENZE → DISTORSIONE

Radio → Sintonizzazione udito

Smog, nebbia → odorato; vista; udito

Prati allagati → tatto, propriocettiva




Sensazione → Interpretazione

# Come assemblare gli stimoli e le sensazioni?



Noi diamo per scontati i nostri sensi. Pensiamo ad esempio, che il mondo visivo ci sia offerto completo di profondità, colore, movimento, forma e significato, tutti perfettamente combinati e sincronizzati. Di fronte a questa apparente unità può sfuggirci il fatto che una singola scena visiva si compone di molti diversi elementi che devono essere analizzati separatamente e messi insieme tutti insieme. Questa natura composita della percezione visiva è forse più evidente agli occhi di un'artista o di un fotografo; in altri casi può *diventare* evidente quando, a causa di qualche danno o di un insufficiente sviluppo, uno qualsiasi degli elementi che la compongono è difettoso.



The background of the slide is a dark blue gradient. It features several sets of concentric circles in a lighter blue color, which are centered around the text. The circles vary in size and are arranged in a way that they overlap and create a sense of depth and focus on the central text.

La percezione del colore ha una base neurale e lo stesso vale per la percezione della profondità, del movimento, della forma. Ma anche quando tutte queste percezioni preliminari funzionano, possono esservi difficoltà nel sintetizzarle in una scena o in un oggetto visivi dotati di significato.

(da Sacks)

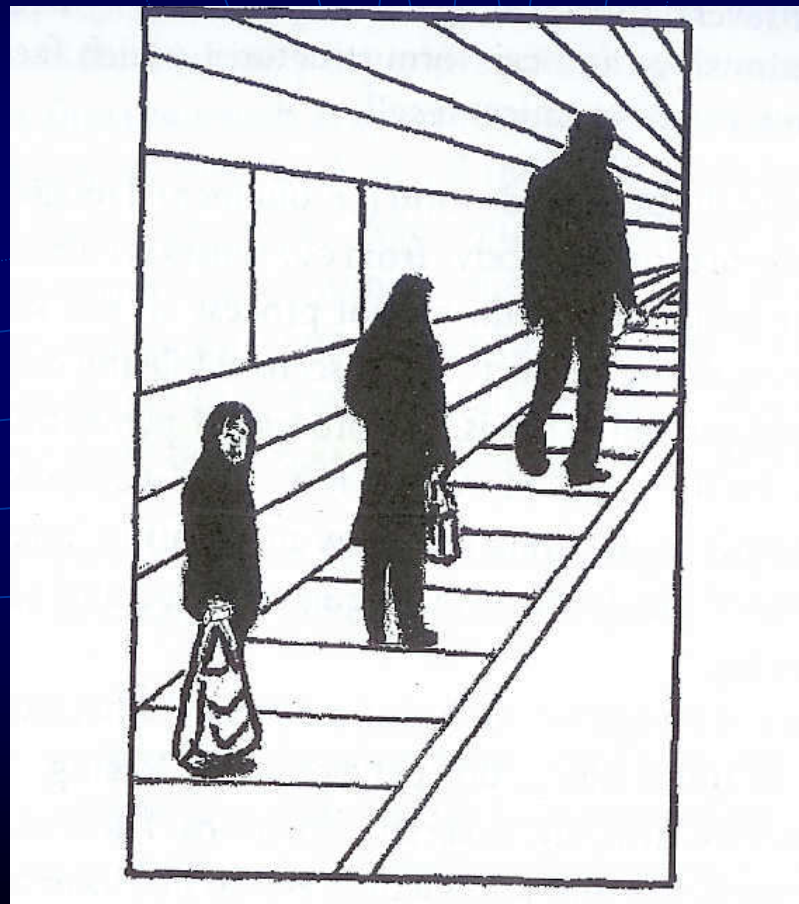
Cos'è?



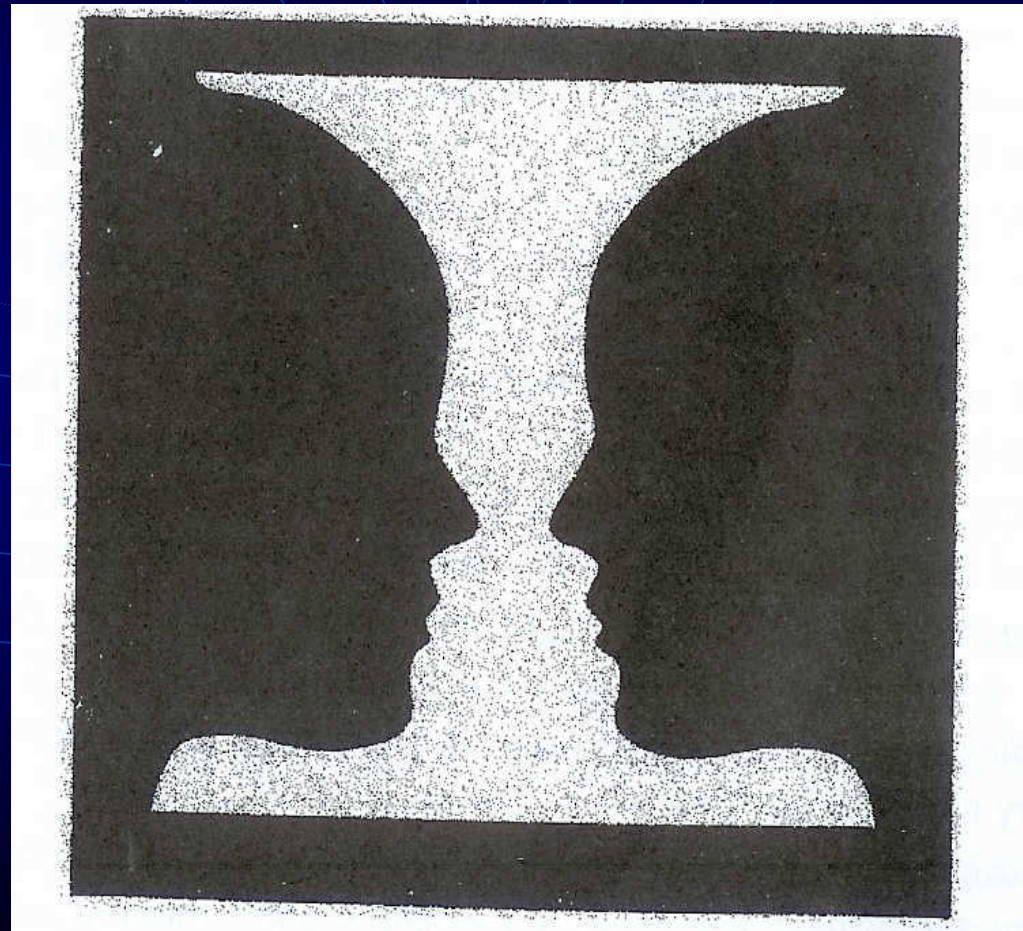
Cosa sono?



Chi è il più alto?



Un vaso o due facce?



# Interpretazione → Comprensione



Ma perché fai  
quella faccia  
lì?

# QUESTO MONDO

“Abbi pazienza che il mondo è vasto e largo”

(Abbott in *“Flatlandia”*)

# Il processo della percezione

Il mondo reale e il mondo percepito (la nostra immagine del mondo) differiscono. Tutte le informazioni che noi riceviamo dai nostri sensi sono assemblate nel nostro cervello. Il nostro cervello non può processare tutti gli stimoli presenti, seleziona le informazioni chiave della scena e il resto viene posto sullo sfondo. Il processo di percezione è quindi un processo attivo guidato dal cervello. È un processo a due vie: le informazioni dagli organi di senso (materiale relativamente grezzo) è influenzato dalle “informazioni interne” (le informazioni che abbiamo immagazzinato confrontate con le nostre esperienze precoci.)



# Il processo della percezione

La nostra interpretazione del mondo è basata sulla nostra immaginazione (aspettativa), memoria ed esperienza. L'esperienza finale è che il nostro "mondo percepito" non è la copia vera di quello vero.

# Comprensione → Stimolo

Konorski dimostrò che non esistono solo connessioni afferenti (organo di senso → cervello), ma anche “retroconnessioni” che viaggiano in direzione opposta. Sono in numero minore e in condizioni normali non vengono attivate, ma possono fornire i mezzi anatomici e fisiologici essenziali mediante i quali possono essere generate le allucinzazioni.

# Comprensione → Stimolo

- Vedo quello che voglio vedere:  
D. Simons e l'esperimento "Il gorilla in mezzo a noi" il 50% non lo vede.  
In un altro esperimento una persona cambia d'abito il 70% non se ne accorge.  
In una segreteria studenti consegnano un modulo ad un impiegato biondo con camicia gialla, che va dietro ad uno scaffale e torna uno nero con camicia rossa pochi realizzano il cambiamento.  
Da Temple Gardin
- Sento quello che voglio sentire

# Imparare dalla patologia Sacks e le sue storie

- Pittore che perde, dopo un incidente stradale, la capacità di vedere i colori e di immaginarli. Tutto in scala di grigi
- Quasi cieco che riacquista la percezione visiva dopo intervento, ma questo gli permette di vedere?

# Nuove sensorialità

8. Neuroni bimodali

9. Neuroni a specchio

10. ....

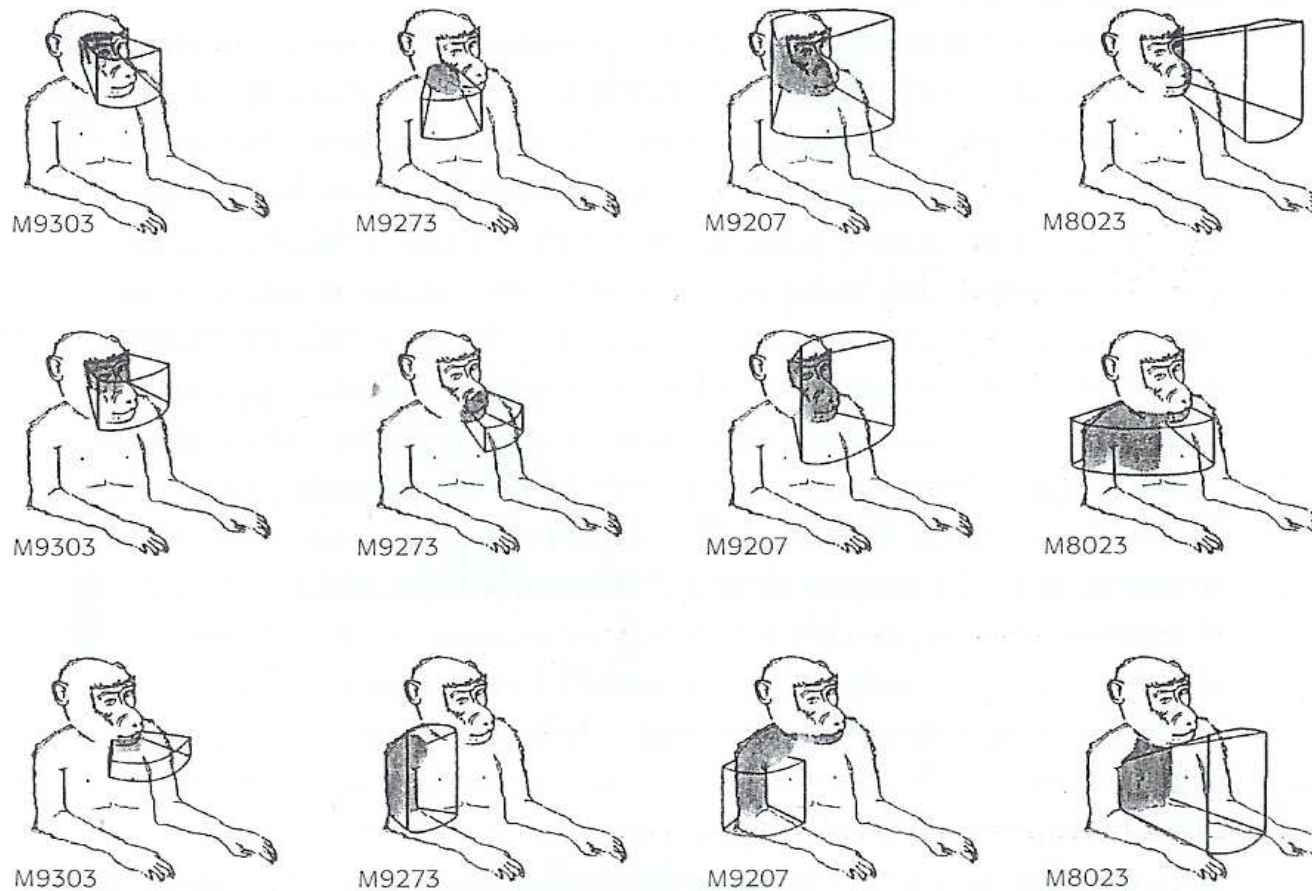
11. ....

12. ....

# Neuroni bimodali

I neuroni bimodali presentano caratteristiche somatosensoriali simili a quelle dei neuroni somatosensoriali puri. Essi sono attivati anche da stimoli visivi, specie da oggetti tridimensionali. (Rizzolatti)

La loro ipersensibilità potrebbe giustificare qualche iperreattività sensoriale dei soggetti autistici anche quando non vengono sfiorati?



**Figura 3.1** Campi recettivi somatosensoriali e visivi di alcuni neuroni bimodali di F4. Le aree in grigio indicano i campi recettivi somatosensoriali, mentre i solidi intorno alle varie parti del corpo descrivono i campi recettivi visivi. (Modificata da Fogassi et al., 1996a.)

6. Berthoz, 1997, p. 78.

# Neuroni a specchio

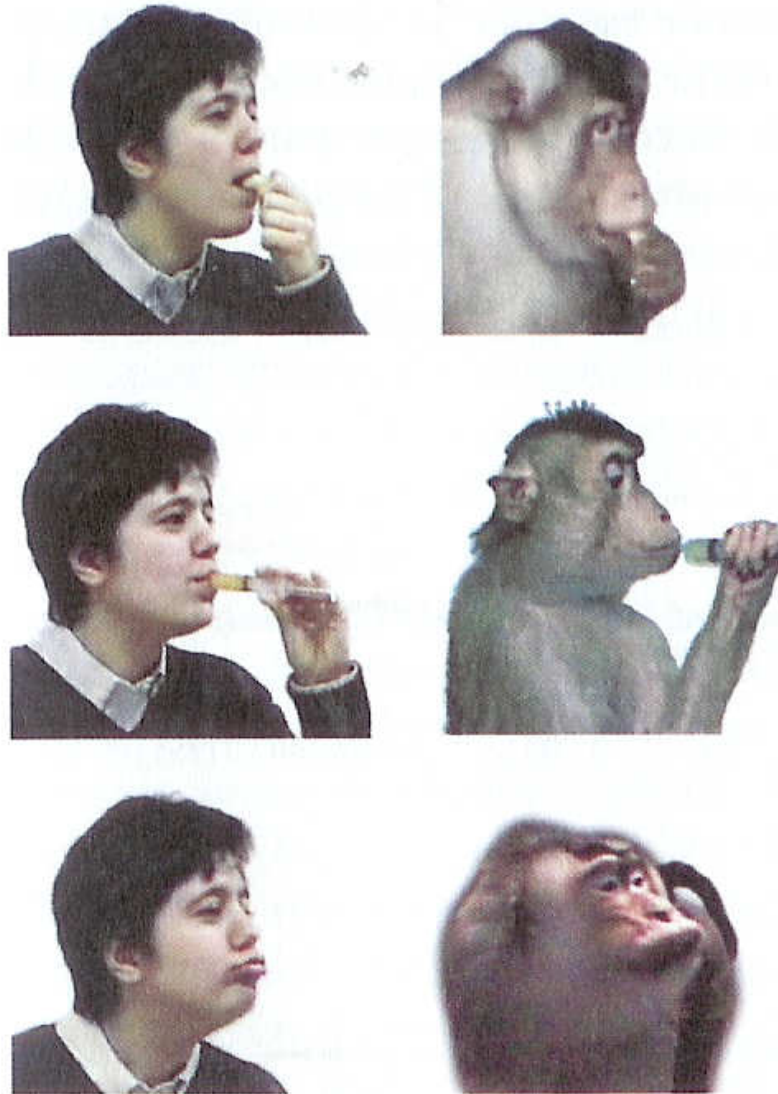
Il sistema dei neuroni specchio appare così decisivo per l'insorgere di quel terreno d'esperienza comune che è all'origine della nostra capacità di agire come soggetti non soltanto individuali ma anche e soprattutto sociali. Forme più o meno complicate di imitazione, di apprendimento, di comunicazione gestuale e addirittura verbale trovano, infatti, un riscontro puntuale nell'attivazione di specifici circuiti specchio.



# Neuroni a specchio

Non solo: la nostra stessa possibilità di cogliere le reazioni emotive degli altri è correlata a un determinato insieme di aree caratterizzate da proprietà specchio. Al pari delle azioni, anche le emozioni risultano immediatamente condivise: la percezione del dolore o del disgusto altrui attivano le stesse aree della corteccia cerebrale che sono coinvolte quando siamo noi a provare dolore o disgusto.

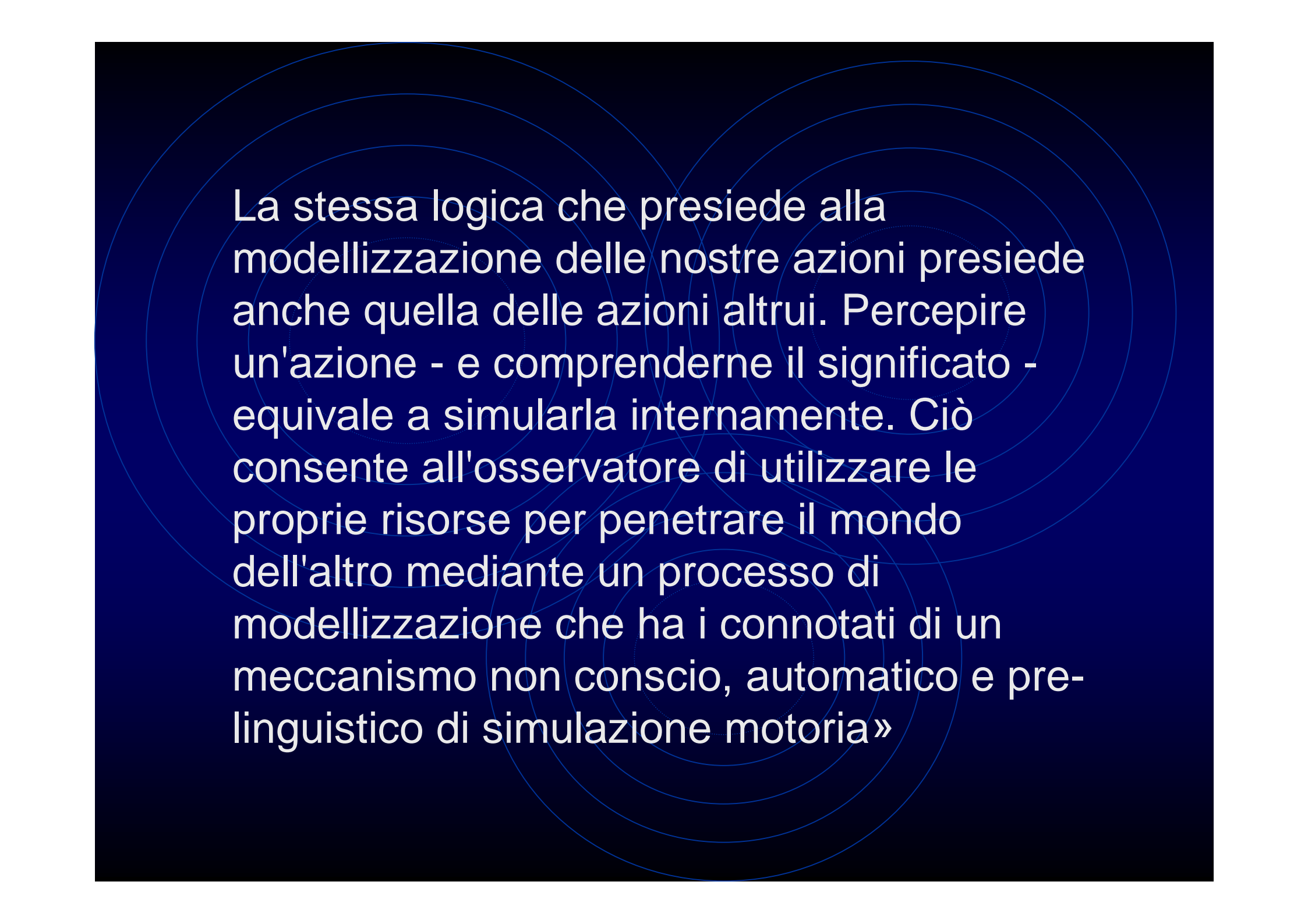
## AGIRE E COMPRENDERE



**Figura 4.4** Esempi di azioni transitive e intransitive compiute dallo sperimentatore e dalla scimmia e utilizzate per lo studio dei neuroni specchio della bocca. Dall'alto in basso: afferramento di un pezzo di cibo; suzione di un succo da una siringa; protrusione labiale. (Ferrari et al., 2003.)

# I neuroni specchio e la "comprensione" dell'azione

«La pianificazione di un'azione richiede la previsione delle conseguenze. Ciò significa che quando stiamo per eseguire una data azione, siamo altresì in grado di prevederne le conseguenze. Il nostro cervello è infatti dotato di neuroni - i neuroni specchio - localizzati nella corteccia premotoria e parietale posteriore, che si attivano sia quando compiamo un'azione sia quando la vediamo eseguire da altri. Sia le predizioni che riguardano le nostre azioni, sia quelle che riguardano le azioni altrui, possono quindi essere caratterizzate da modelli fondati sulla simulazione.



La stessa logica che presiede alla modellizzazione delle nostre azioni presiede anche quella delle azioni altrui. Percepire un'azione - e comprenderne il significato - equivale a simularla internamente. Ciò consente all'osservatore di utilizzare le proprie risorse per penetrare il mondo dell'altro mediante un processo di modellizzazione che ha i connotati di un meccanismo non conscio, automatico e pre-linguistico di simulazione motoria»

# Esperienze sensoriali dei soggetti autistici

*“Imparare come le sensazioni dei soggetti  
autistici funzionino è una chiave  
fondamentale per capire queste persone”  
(O’Neill 1999)*

# Percorso per l'utilizzo di un test di analisi dei disturbi sensoriali

- Traduzione del SPC-R dall'inglese anche grazie a Michela Tintori
- Cercare di adattare il linguaggio alla sensibilità italiana
- Somministrazione ad un gruppo di famiglie
- Conversione in tabelle
- Comparazione qualità/quantità del disturbo sensoriale con la disabilità clinica.

# Come diagnosticare i disturbi sensoriali?

- Compilazione della SPCR-R da parte dei genitori ed eventualmente degli operatori
- Creazione di arcobaleni sensoriali e di Tabelle che ricostruiscano le possibili modalità di funzionamento sensoriale
- Discussione dei risultati con i genitori ed operatori e verifica nel tempo
- Da prevedere un riaggiustamento continuo del questionario in funzione dell'esperienza cumulata.

# Cosa fare per risolvere i disturbi sensoriali

- Diagnosi: imparare a rilevarli e a individuare le cause
- Non dare nulla per scontato