

9 Gennaio 2007

Corso di Laurea in Informatica Multimediale
Facoltà di Scienze MMFFNN
Università di Verona

Introduzione alla Psicologia della Percezione

Chiara Della Libera

DSNV Università di Verona
Sezione di Fisiologia Umana
tel. 045 802 7198
chiara.dellalibera@medicina.univr.it

La psicologia... della percezione?

- Può essere intesa come una delle discipline che costituiscono la macro-area scientifica delle Neuroscienze Cognitive.
- Le Neuroscienze Cognitive esaminano come il cervello costituisce il *substrato neurale della mente* e come esso partecipa alla *generazione del comportamento*.

Le Neuroscienze...

Neuroscienze cognitive

[...]

Psicologia

Psicologia
Sperimentale

Psicologia
della
Percezione

Psicologia
Fisiologica

Psicologia
Cognitiva

[...]

Neuroscienze
computazionali

Neurofisiologia

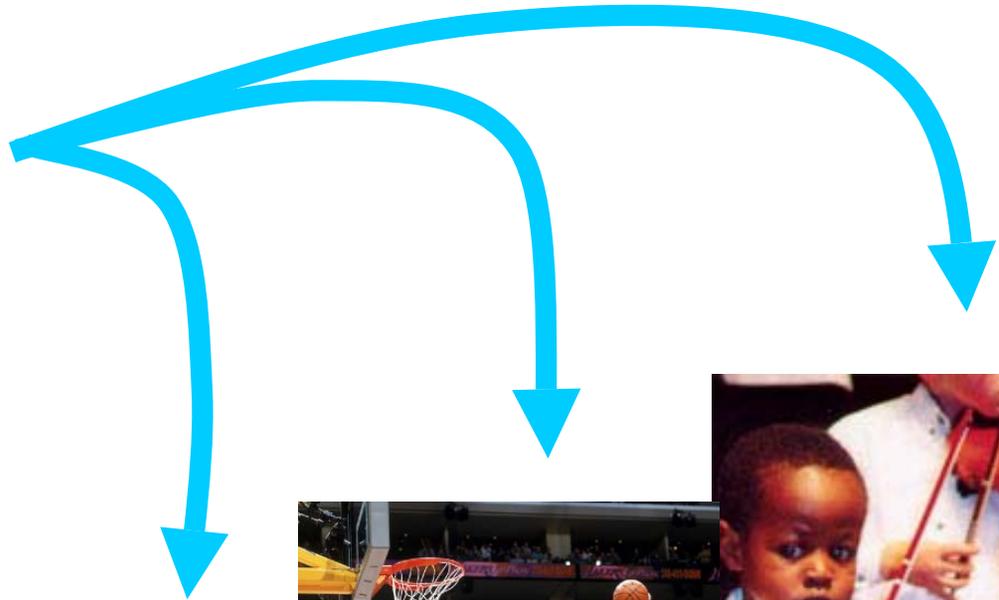
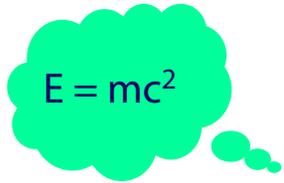
Neurologia

Neurobiologia
dello sviluppo

Neurobiologia
evoluzionistica

[...]

Neuroscienze Cognitive



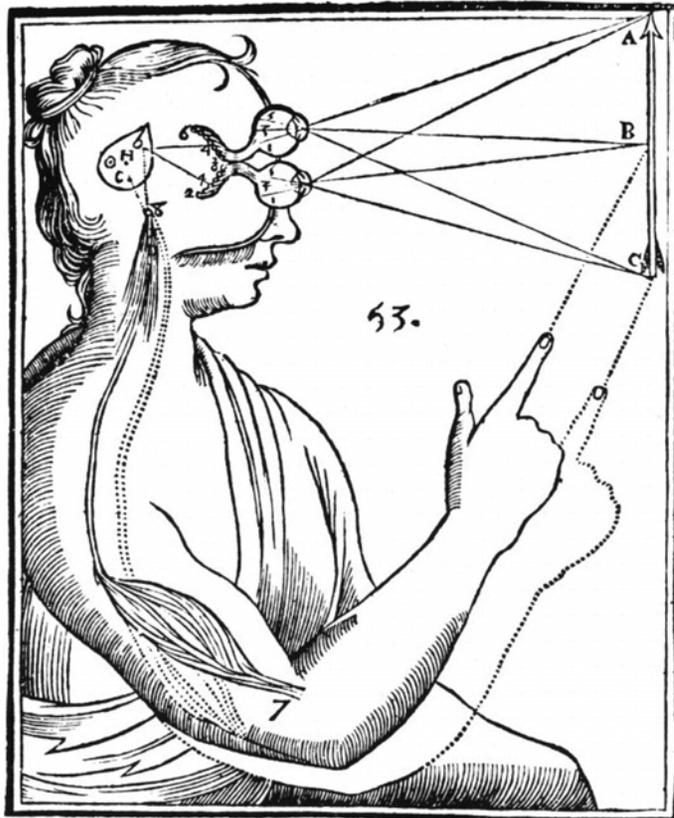
La psicologia della percezione

- Il cervello ricostruisce il mondo esterno a partire dai segnali che riceve attraverso gli organi di senso.
- Come avviene questa ricostruzione?
- Quali sono i fattori che la influenzano?
- Quanto è diversa dalla realtà?
- Noi percepiamo davvero *quello che è* o piuttosto *quello che dovrebbe essere* “là fuori”?

Argomenti trattati in queste lezioni

- Organizzazione anatomica e funzionale del sistema visivo
- Visione del contrasto, stimoli bidimensionali, illusioni visive
- Percezione di spazio, profondità, movimento, colore
- Movimenti oculari
- Riconoscimento di oggetti, percezione e azione
- Attenzione e percezione, ricerca visiva
- Ruolo di apprendimento e memoria nella percezione
- Sistema uditivo
- Percezione acustica

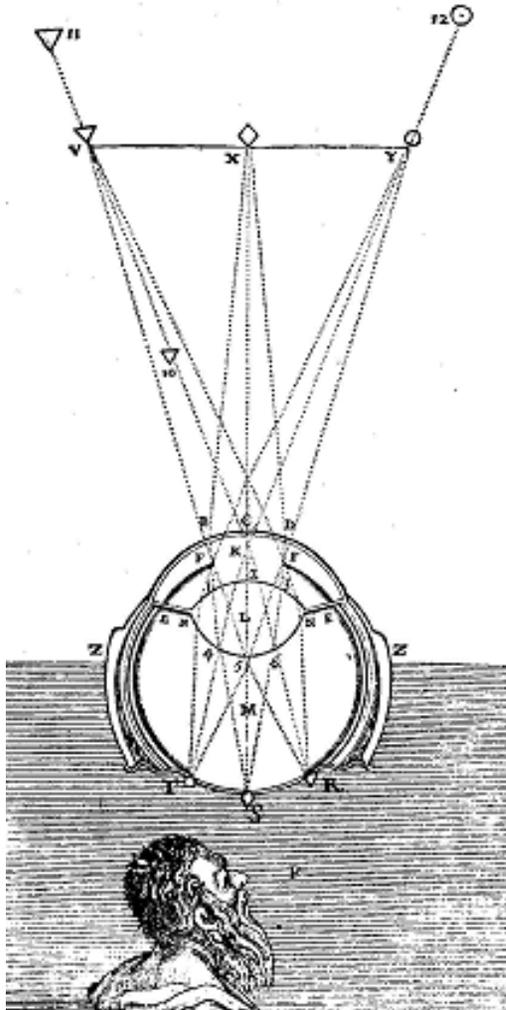
All'inizio erano spiriti...



Secondo Cartesio le immagini esterne attraversavano la pupilla e si imprimevano sulla retina come uno stampo su una lastra di cera.

Questa impressione veniva trasportata dagli "spiriti", che la conducevano alla ghiandola pineale, considerata la sede dell'anima.

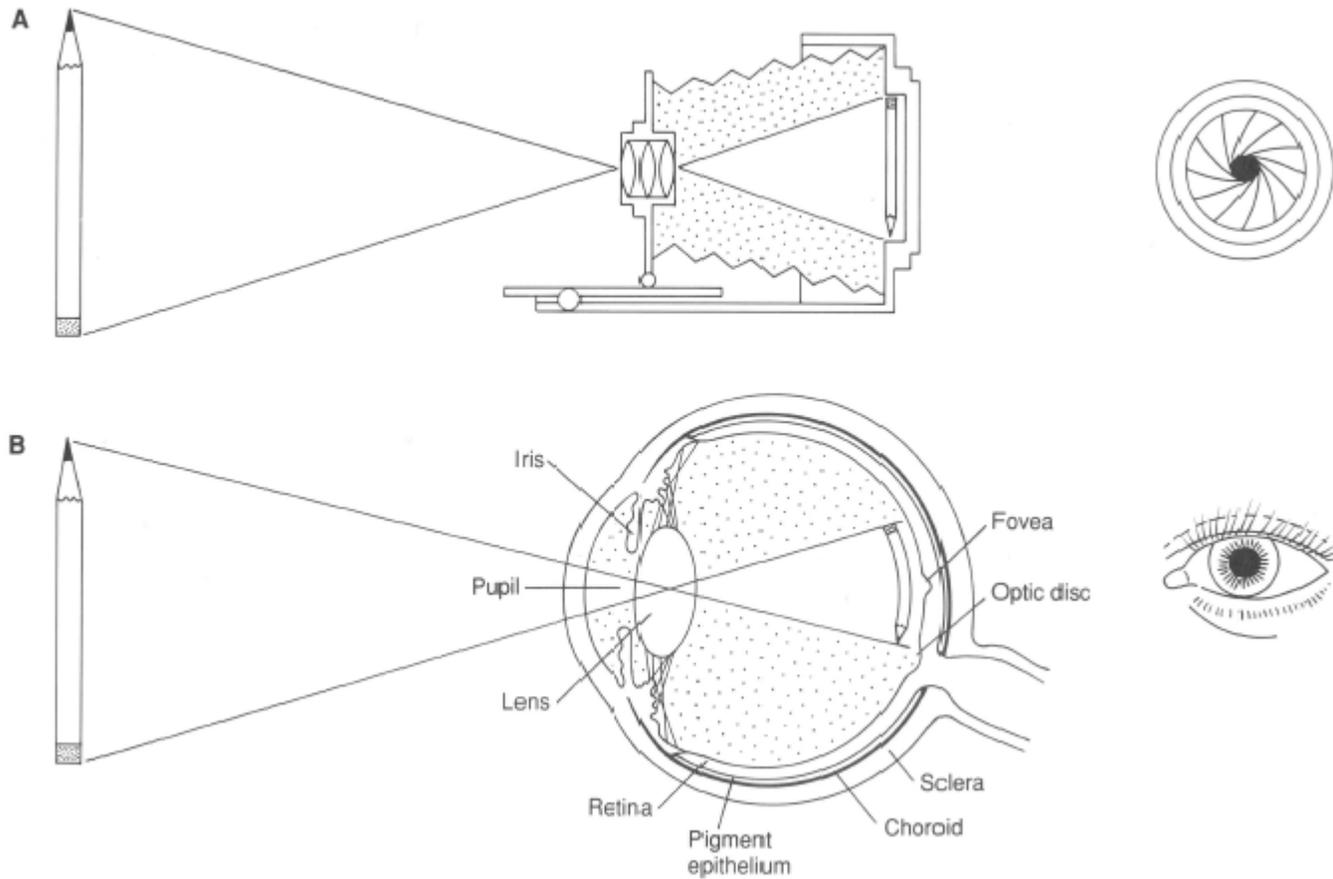
Alcune idee non erano sbagliate



Cartesio, come i suoi predecessori, assumeva che l'occhio funzionasse come una *camera oscura*, cosicché le immagini impresse sul suo fondo fossero capovolte.

Il capovolgimento si manifestava sia nella dimensione orizzontale (destra/sinistra) che in quella verticale (alto/basso).

L'occhio come una camera oscura



“Vedere con gli occhi” è un’illusione!

- La percezione di un oggetto è molto più ricca di qualsiasi immagine formatasi negli occhi.
- Questo “valore aggiunto” è dato da processi cerebrali che utilizzano le conoscenze *già acquisite* per vedere il presente e *prevedere* l'immediato futuro.
- Le percezioni sono “inferenze inconsce” che legano i dati sensoriali a quanto potrebbe esserci “là fuori” (H. von Helmholtz).

Cosa vediamo?



Cosa vediamo?



Percepire vuol dire anche dare un significato a ciò che vediamo.

E' questa capacità che ci rende in grado di dare un senso ai disegni, ad esempio ai cartoni animati!

Significato ed esperienza

- Il significato attribuito ai percetti dipende in modo marcato dall'esperienza precedente.
- Cosa succede a una persona che acquista la vista solo in età adulta?
- Vedere è una abilità complessa, che deve essere *imparata*...

Vedere d'improvviso: il paziente S. B.

- Non vedente dalla nascita a causa di una malattia della cornea.
- Ha effettuato un trapianto di cornea solo a 52 anni.
- Poiché il resto del sistema visivo non era compromesso, la capacità di vedere in senso stretto era preservata.
- Tutta la vita aveva desiderato di vedere, sforzandosi di immaginare gli oggetti che toccava.

Vedere d'improvviso: il paziente S. B.

- Nonostante non li avesse mai “visti” prima, S.B. era in grado di riconoscere alcuni oggetti che in precedenza aveva avuto modo di toccare, soprattutto quelli con caratteristiche molto particolari. Ad es. fra gli animali riconosceva giraffa (collo lungo) ed elefante (proboscide)...
- Poteva leggere l'ora su un orologio, perché ne aveva sempre usato uno su cui poteva toccare le lancette e comprenderne la posizione.

Vedere d'improvviso: il paziente S. B.

- Non si capacitava del fatto che uno stesso oggetto potesse avere sembianze molto diverse se visto da punti di osservazione differenti!
- Era incapace di stimare la distanza delle cose che non conosceva per averle toccate, di cui non aveva alcuna esperienza.
- I dettagli, le imperfezioni lo disturbavano... Come se i particolari della scena si imponessero rispetto agli aspetti più globali/generali.

Elementi di psicofisica della visione

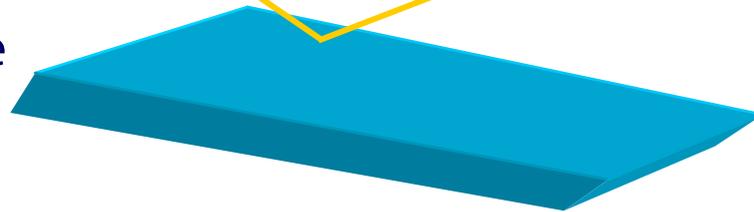
Psicofisica: ha l'obiettivo di descrivere *quantitativamente* la relazione tra il corpo, inteso in senso fisico, e le esperienze mentali, o psicologiche.

La percezione visiva

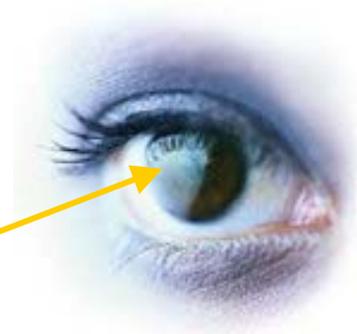
- Vedere implica che esista un'interazione fra tre elementi, tutti ugualmente necessari:



1) Una fonte di luce



2) Una superficie riflettente



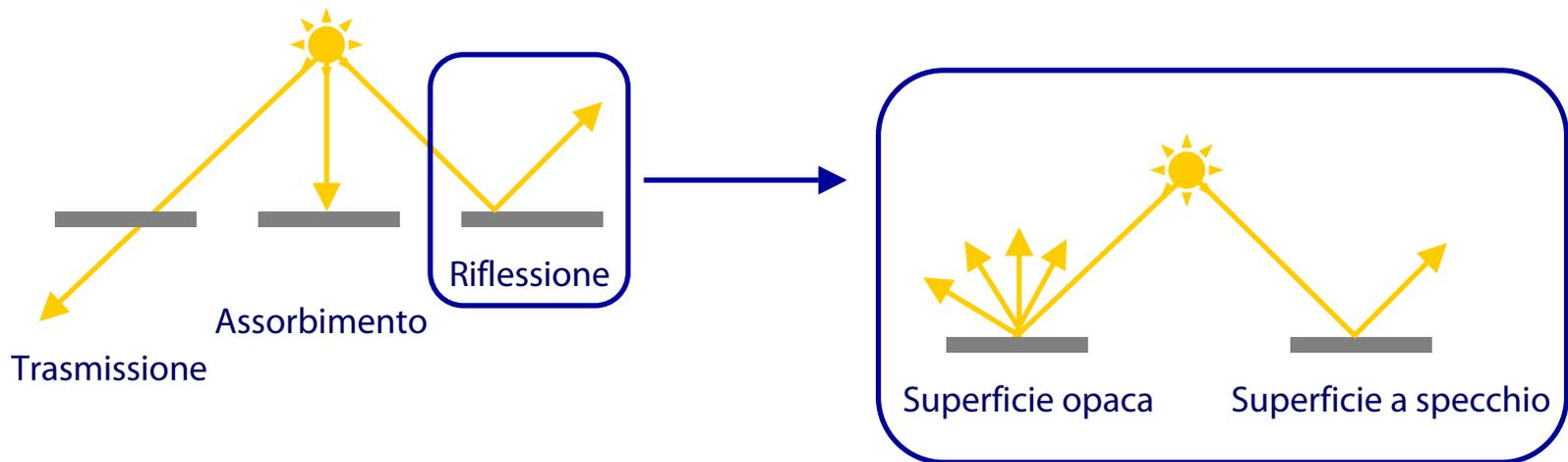
3) Un osservatore in grado di rilevare la luce

1) La luce

- E' costituita da *fotoni*, i quali le conferiscono proprietà che appartengono sia alle onde che alle particelle.
- I fotoni si irradiano dalla fonte di luce lungo percorsi lineari alla velocità di 300.000 km al secondo.
- Quando i fotoni incontrano una superficie si dice che essa è *illuminata*.
- La quantità di luce visibile che cade su una superficie per unità di tempo è detta *luminanza*.

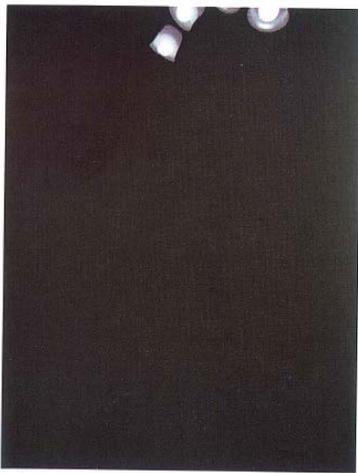
2) La superficie

- L'impatto con la superficie incide radicalmente sul comportamento dei fotoni.
- Questi cambiamenti forniscono informazioni visive sulle caratteristiche di quella superficie.



2) Illuminazione e superfici

- Dato che la quasi totalità delle superfici è in qualche misura riflettente, ogni superficie agisce come una fonte secondaria di illuminazione, illuminando le altre con la sua luce riflessa.



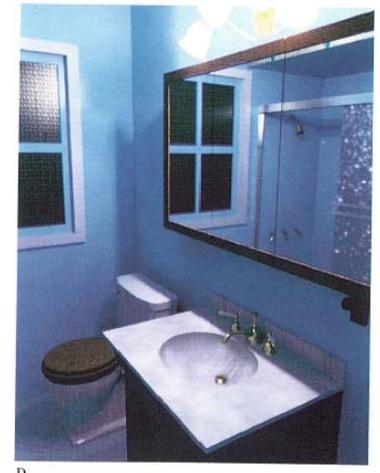
A
Illuminazione primaria



B
Riflessioni primarie



C
Riflessioni secondarie

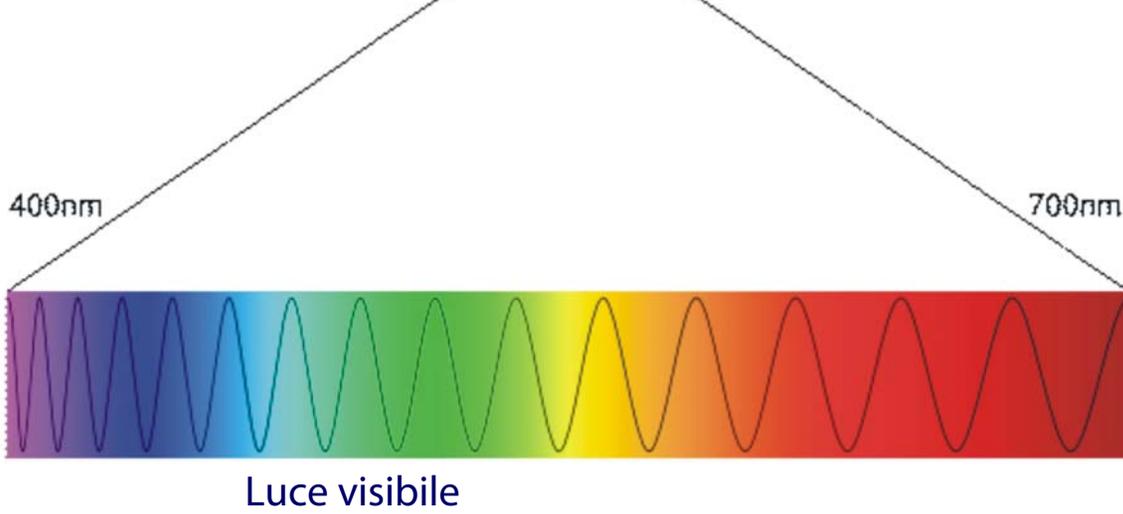
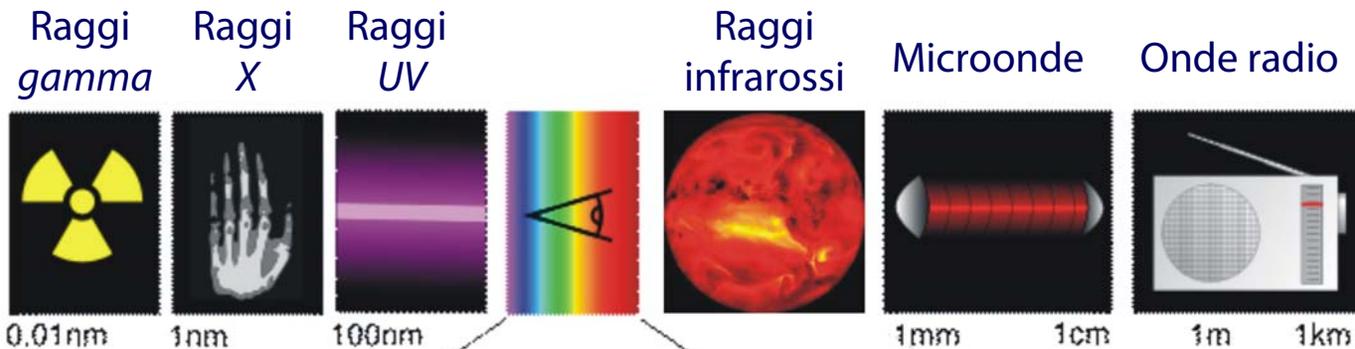


D
Riflessioni dal 3° al 5° ordine

3) L'osservatore

- Perché gli stimoli ambientali possano essere percepiti è necessario che l'osservatore possieda dei *recettori* in grado di rilevarli.
- Esistono recettori sensibili a categorie diverse di stimoli, e la qualità della percezione dipende strettamente dalle proprietà dei recettori e dal loro grado di sensibilità.
- Lo stimolo in grado di generare sensazioni visive è *la luce*, in quanto costituita da onde elettromagnetiche.

3) I limiti dell'osservatore (i)



I recettori visivi sono stimolati da radiazioni elettromagnetiche con lunghezze d'onda fra 400 e 700 nm.

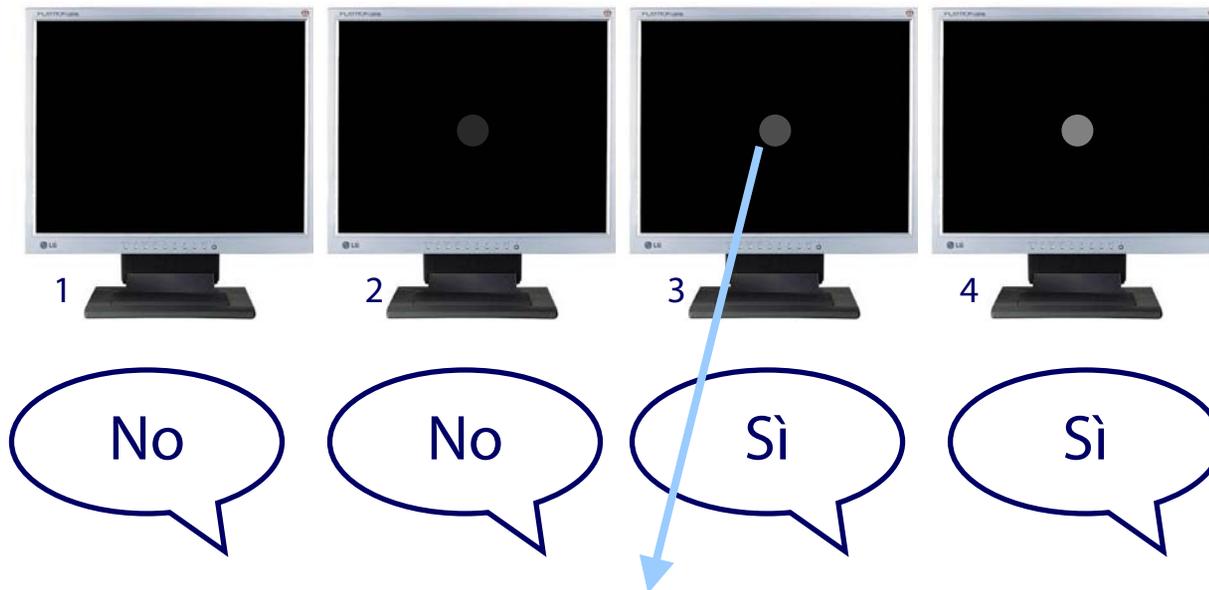
Anche se le radiazioni con lunghezze d'onda diverse non danno origine a sensazioni visive, possono invece stimolare recettori di altre modalità sensoriali.

3) I limiti dell'osservatore (ii)

- La percezione non è solo determinata dall'attivazione dei recettori.
- Molti stimoli, in grado di generare una risposta dai recettori visivi, non sono percepiti.
- Esistono delle *soglie percettive*.
- Gli stimoli che non raggiungono l'intensità di soglia non vengono percepiti.

La soglia percettiva

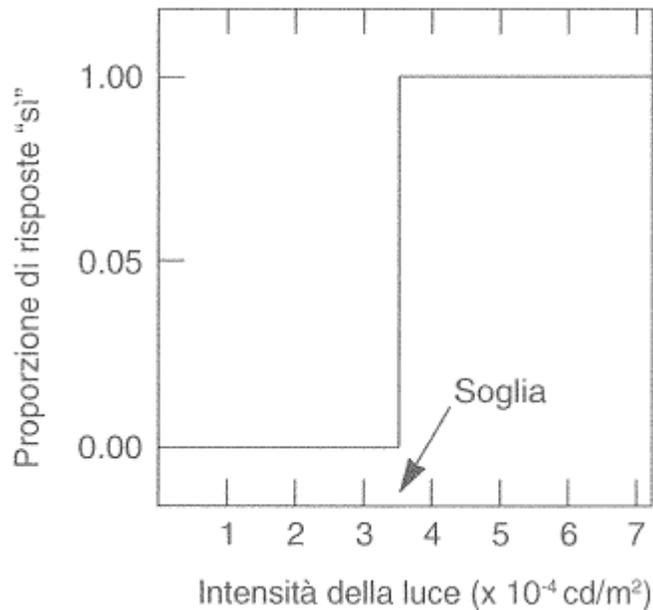
- La *soglia assoluta* è il valore della variabile fisica superato il quale il soggetto riporta una sensazione.



La luminanza di questo stimolo costituisce il valore di soglia? 26

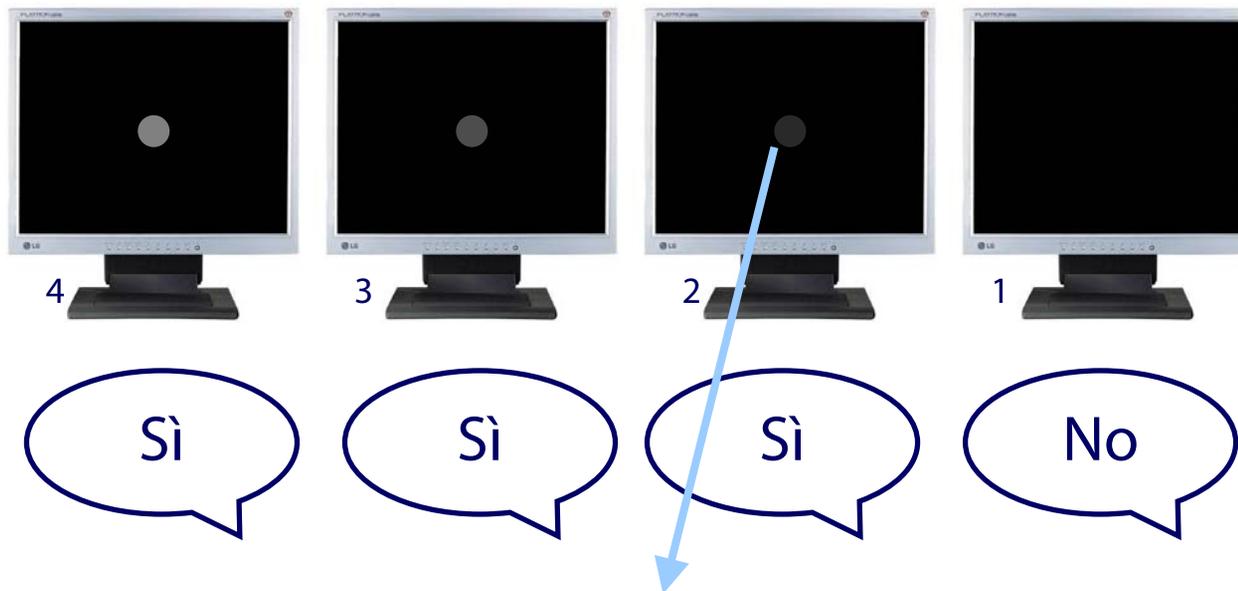
La soglia assoluta ipotetica

- La più piccola quantità ipotetica di energia stimolante (luce) a cui un sistema sensoriale (visivo) è in grado di reagire.



Se il sistema visivo funzionasse secondo un principio di tutto-o-nulla, qualsiasi stimolo di intensità superiore alla soglia sarebbe sistematicamente percepito, qualsiasi stimolo al di sotto sarebbe invisibile.

Soglia "assoluta"?



Adesso è questo valore di luminanza a costituire la soglia?

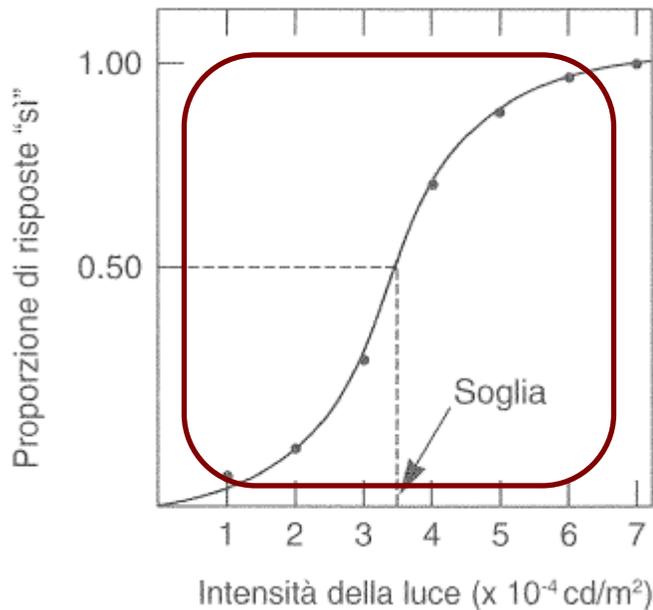
- Il valore di soglia è *variabile* e quella misurata in questi modi è solo una *soglia momentanea*!

I fattori che influenzano la soglia visiva

- Il valore di soglia misurato in questo modo è influenzabile da molti fattori, che dipendono sia dalle condizioni di stimolazione, che dal soggetto sperimentale.
- Fattori “situazionali”
 - Illuminazione ambientale (fenomeni di *adattamento*)
 - Proprietà dello *sfondo*
- Fattori soggettivi
 - *Motivazione* del soggetto
 - *Attenzione* prestata al compito sperimentale

La soglia assoluta reale

- Per convenzione, il valore della *soglia assoluta* è l'intensità dello stimolo che viene percepito il 50% delle volte in cui viene presentato.



Funzione psicometrica, ottenuta con il metodo degli *stimoli costanti*.

Zona di transizione

Trovare la soglia percettiva diventa un problema di tipo statistico.

Teoria della Detezione del Segnale (TDS)

- Tratta il problema della detezione di stimoli come una procedura che consente la rilevazione di un segnale presentato su uno sfondo che contiene rumore.
- In ogni istanza, il sistema percettivo deve decidere se è stato effettivamente presentato uno stimolo sensoriale o se l'attivazione riscontrata è dovuta a rumore.
- Si assume che la procedura adottata per determinare se è avvenuta una percezione sia di tipo statistico.
- E' possibile ottenere una misura della sensibilità dell'osservatore ad un dato segnale che è indipendente da altri fattori (motivazione ecc...).

Assunzioni della TDS

- Si assume che in ogni momento ci sia una quantità variabile di *rumore*, che può interferire con il segnale:
 - Fluttuazioni legate all'osservatore (origine fisiologica o attentiva),
 - Fluttuazioni legate all'ambiente esterno (ad es. energia irradiata dallo stimolo visivo).
- L'osservatore è in grado di effettuare decisioni ottimali.

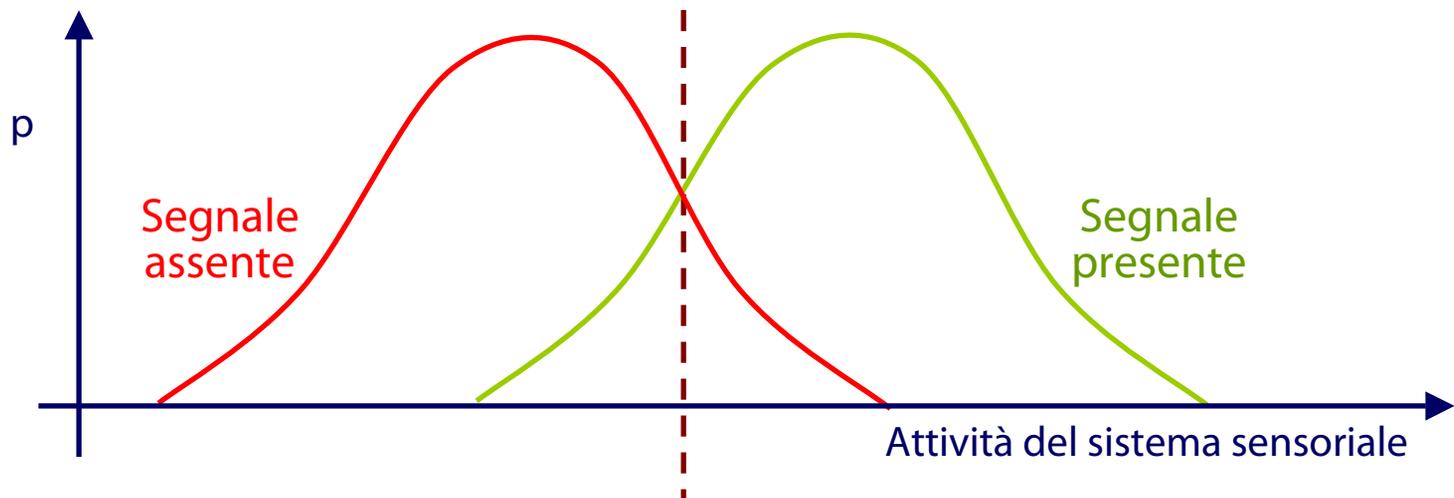


Paradigma sperimentale della TDS

	Risposta 'Sì'	Risposta 'No'
Stimolo presente	<i>Hit</i>	<i>Miss</i>
Stimolo assente	<i>False Alarm</i>	<i>Correct Rejection</i>

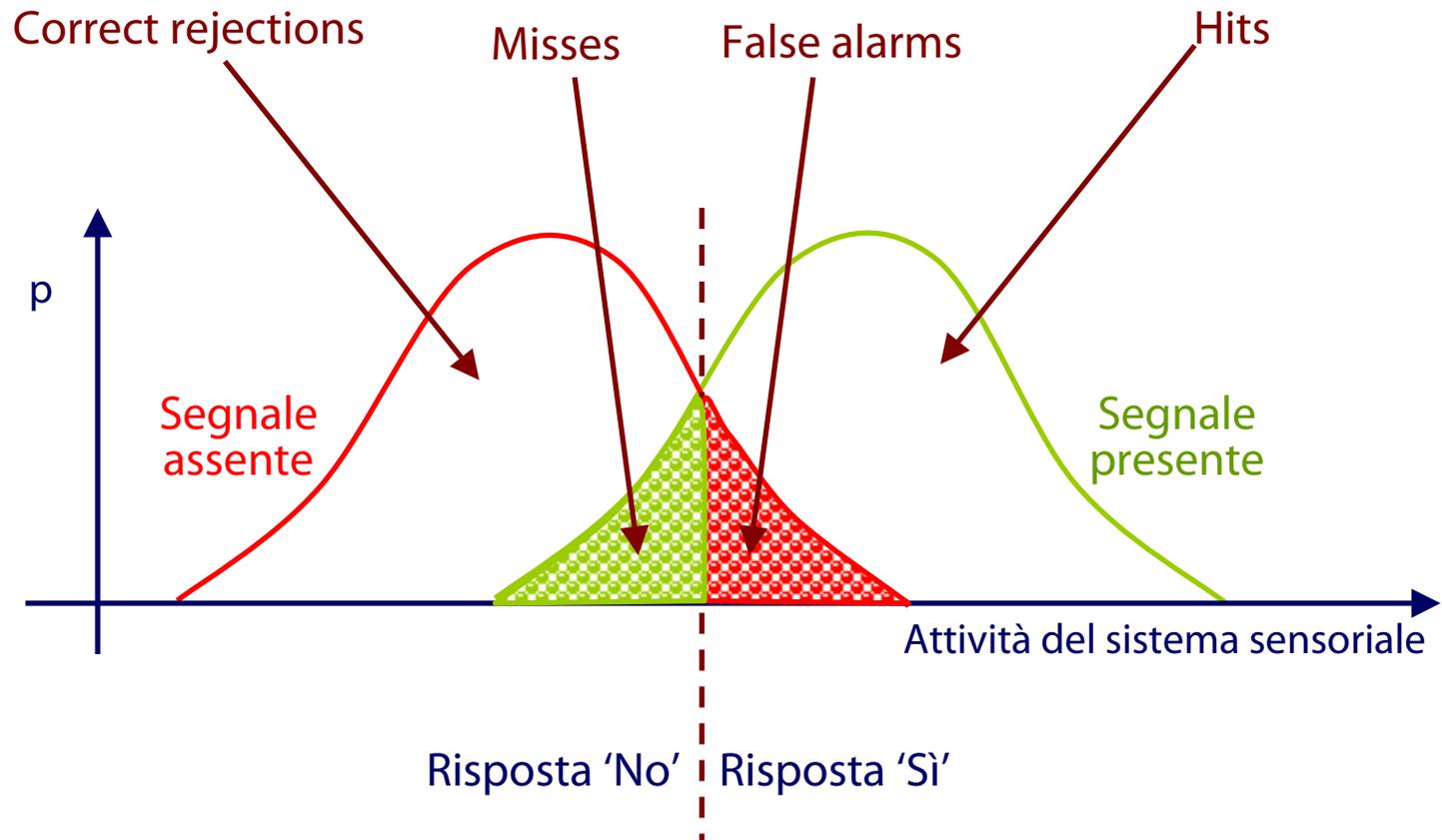
Paradigma sperimentale della TDS

- L'osservatore (ottimale) risponderà in base ad un determinato criterio di decisione. Questo criterio verrà adottato durante tutte le prove sperimentali.

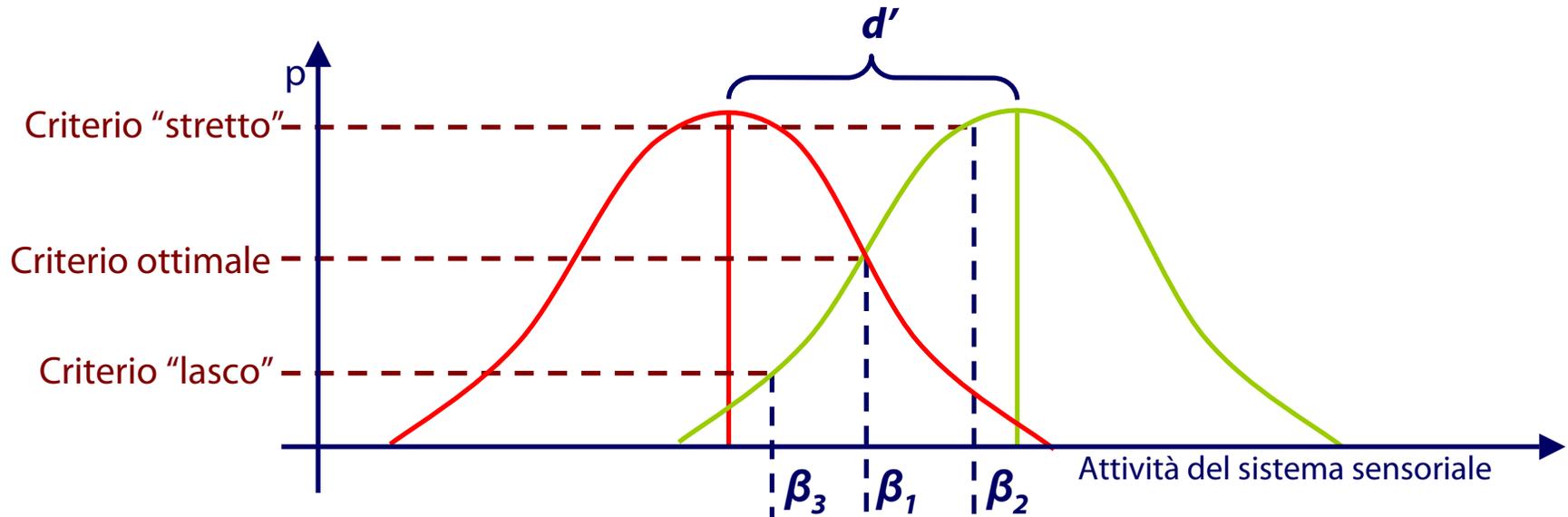


Criterio: Ogni sensazione al di sopra del criterio riceverà una risposta "sì", ogni sensazione al di sotto del criterio riceverà una risposta "no".

Paradigma sperimentale della TDS



I parametri della TDS



d' : Indice di sensibilità sensoriale.

E' influenzabile dalla sensibilità del sistema sensoriale e dall'intensità del segnale.

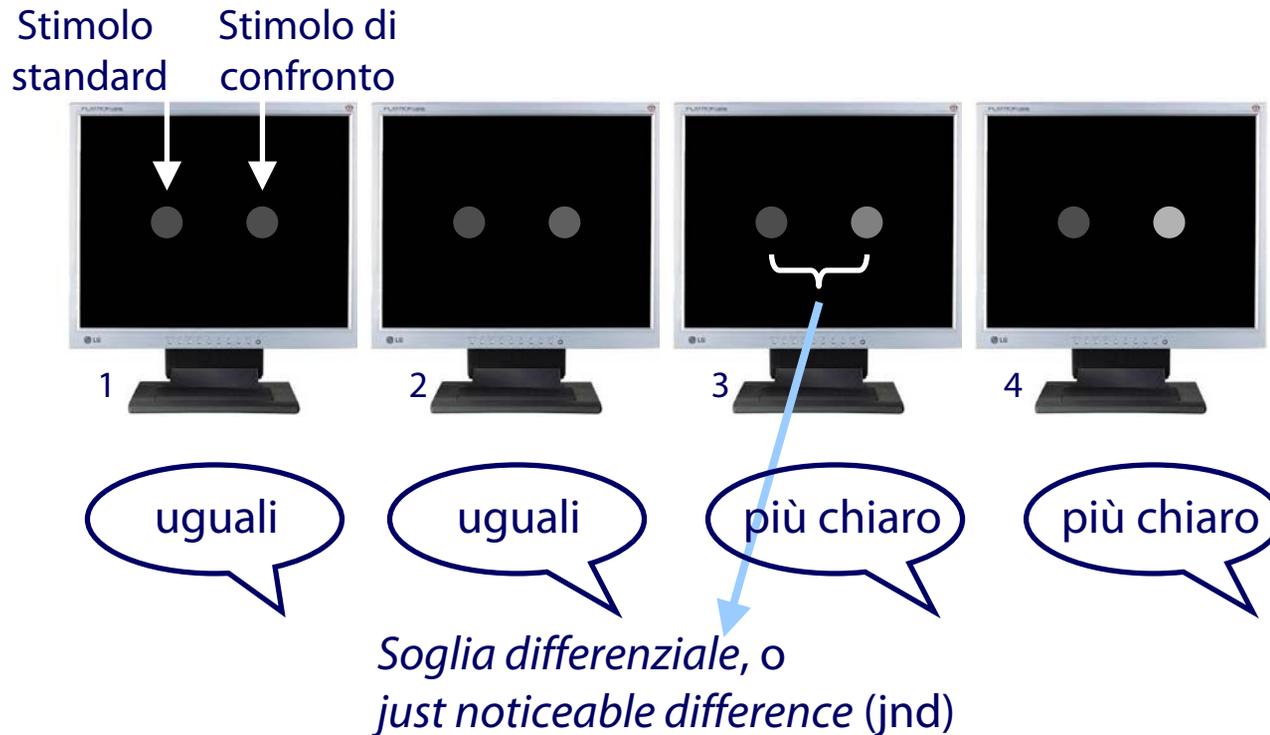
β : Criterio di decisione.

E' influenzabile da molti fattori, dipendenti da variabili NON sensoriali.

Esprime un rapporto di probabilità (*likelihood ratio*) fra le distribuzioni di segnale presente e segnale assente.

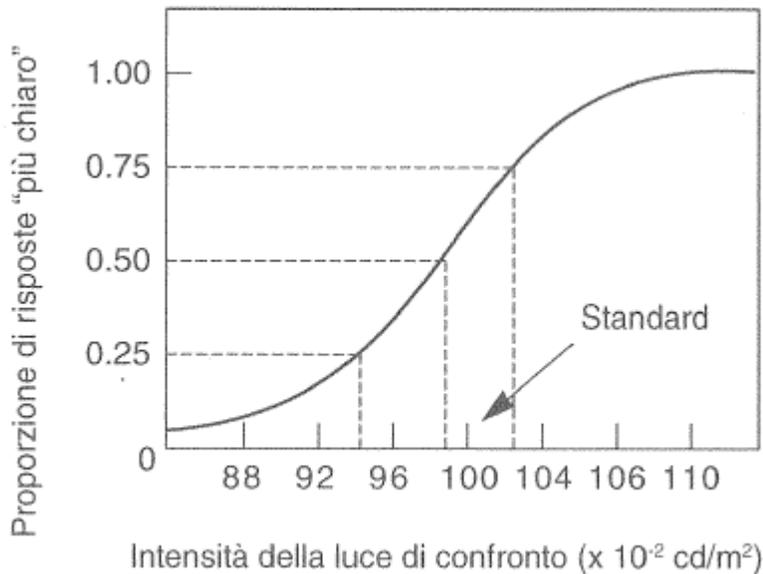
Soglie di discriminazione

- Si riferiscono alla minima differenza percepibile fra singoli stimoli.



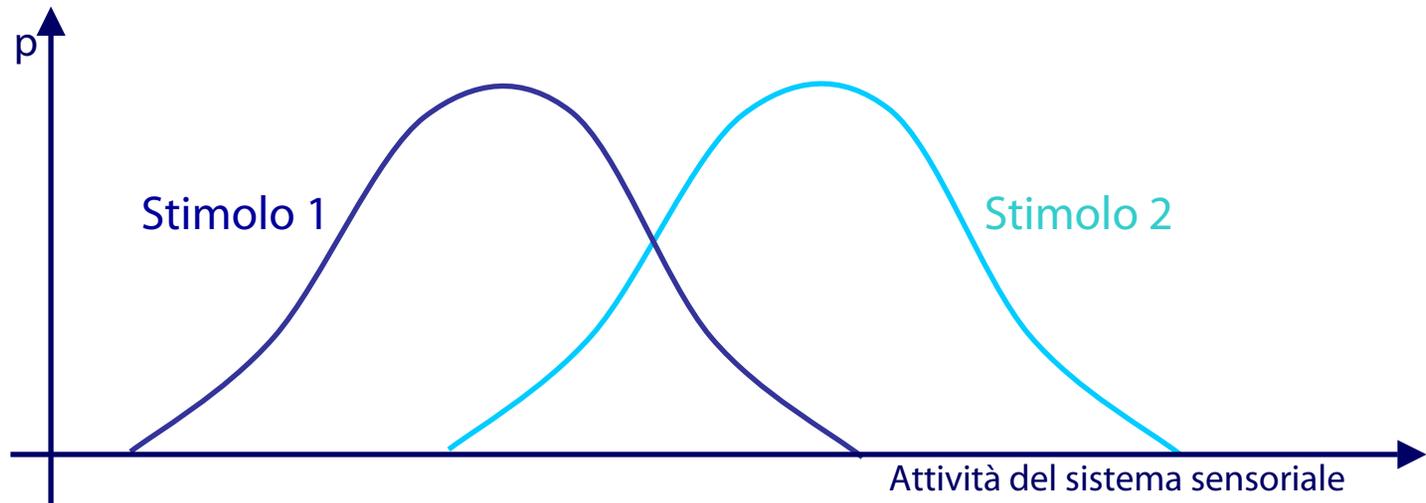
Soglia differenziale

- La soglia differenziale può essere calcolata in modo simile alla soglia assoluta.



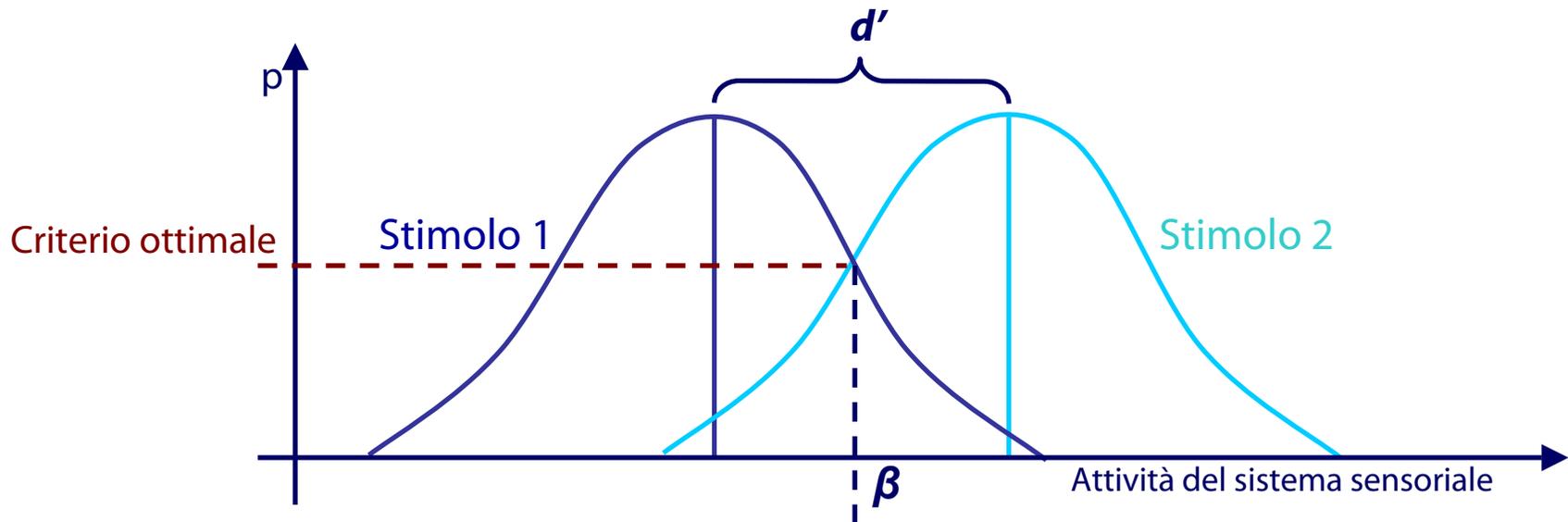
Con il metodo degli stimoli costanti, una volta ottenuta la funzione psicometrica relativa alle risposte "più chiaro", si divide per 2 la differenza fra la luminanza dello stimolo di confronto al 25° e al 75° percentile della funzione.

Soglia differenziale e TDS (i)



- In base alla TDS la soglia differenziale può essere calcolata confrontando le distribuzioni relative alle risposte ottenute presentando singolarmente uno di due stimoli ogni volta.
- Al soggetto viene chiesto di indicare quale dei due stimoli è stato presentato.

Soglia differenziale e TDS (ii)



- d' : Indice di sensibilità alla differenza fra i due stimoli.
E' influenzabile dalla sensibilità del sistema sensoriale e dalla differenza fra le intensità dei due stimoli.
- β : Criterio di decisione, fra la risposta "stimolo 1" e la risposta "stimolo 2".
Anche in questo caso il criterio è influenzato dall'aspettativa del soggetto e dalla sua motivazione a dare una o l'altra risposta.