

Pensiero e Ragionamento

Con il **Pensiero** si intende il *processo di rappresentazione mentale* di un problema o di una situazione (Stenberg, 2012).

Pensiero: l'insieme dei processi mentali che rendono disponibili alla mente informazioni prive o meno di un immediato riferimento sensoriale.

Una delle funzioni più importanti del pensiero è quella di aiutarci a risolvere i problemi



Problem solving

Lo sviluppo del pensiero: la teoria di Jean Piaget

La più importante teoria sullo sviluppo mentale del bambino, la prima ad averne analizzato sistematicamente, è quella elaborata da Jean Piaget (1896-1980). Egli ha dimostrato che

- la differenza tra il pensiero del bambino e quello dell'adulto è di tipo qualitativo (il bambino non è un adulto in miniatura ma un individuo dotato di struttura propria);
- il concetto di intelligenza è strettamente legato al concetto di "adattamento all'ambiente". L'intelligenza non è che un prolungamento del nostro adattamento biologico all'ambiente. L'uomo non eredita solo delle caratteristiche specifiche del suo sistema nervoso e sensoriale, ma anche una disposizione che gli permette di superare questi limiti biologici imposti dalla natura (ad es. il nostro udito non percepisce gli ultrasuoni, però possiamo farlo con la tecnologia).

Piaget ha scoperto che la conoscenza del bambino si basa sull'interazione pratica del soggetto con l'oggetto, nel senso che il soggetto influisce sull'oggetto e lo trasforma.

- Piaget (1896-1980) sosteneva che la maturazione cognitiva avviene attraverso una serie di **stadi distinti**, durante lo sviluppo dell'individuo.



Stadi: organizzazioni cognitive diverse tra loro a cui corrispondono interpretazioni e capacità della realtà

Adattamento all'ambiente tramite processi di **assimilazione** e **accomodamento**

Lo sviluppo cognitivo secondo Piaget

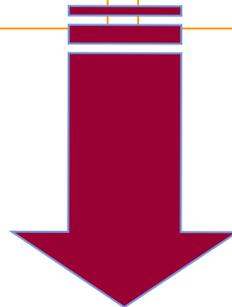
ADATTAMENTO

ASSIMILAZIONE

Si ha *assimilazione* quando un organismo adopera qualcosa del suo ambiente per un'attività che fa già parte del suo repertorio e che non viene modificata (p.es. un bambino di pochi mesi che afferra un oggetto nuovo per batterlo sul pavimento: siccome le sue azioni di afferrare e battere sono già acquisite, ora per lui è importante sperimentarle col nuovo oggetto). Questo processo predomina nella prima fase di sviluppo.

ACCOMODAMENTO

Le vecchie risposte si modificano al contatto con eventi ambientali mutevoli (p.es. se il bambino precedente si accorge che l'oggetto da battere per terra è difficile da maneggiare, cercherà di coordinare meglio la presa dell'oggetto). Anche l'imitazione è una forma di accomodamento, poiché il bambino modifica se stesso in relazione agli stimoli dell'ambiente.



ADATTAMENTO DELL'ORGANISMO ALL'AMBIENTE

Un buon adattamento all'ambiente si realizza quando assimilazione e accomodamento sono ben integrati tra loro.

STADI DELLO SVILUPPO COGNITIVO

SECONDO PIAGET

Stadio	Età	Descrizione
Sensomotorio	0-2 anni	Il bambino “comprende” il mondo in base a ciò che può fare con gli oggetti e con le informazioni sensoriali
Preoperatorio	2-6 anni	Si rappresenta mentalmente gli oggetti e può usare i simboli (le parole e le immagini mentali)
Operatorio concreto	6-12 anni	Compare il pensiero logico e la capacità di compiere operazioni mentali (classificazione, seriazione, ecc.)
Operatorio formale	dai 12 anni	È capace di organizzare le conoscenze in modo sistematico e pensa in termini ipotetico-deduttivi

PERIODO SENSOMOTORIO

REALE:

All'inizio il mondo del bambino è privo di oggetti permanenti e stabili, di leggi di causalità, in cui spazio e tempo non collegano tra loro gli eventi, della distinzione tra io e mondo esterno, dove non vi è coscienza di sé.

L'infante costruisce la conoscenza attraverso le attività motorie che lo mettono in relazione con la realtà e generano degli effetti sensoriali regolari.

Dai 18 mesi comprende che il mondo è costituito da oggetti intesi come entità autonome e indipendenti dalla consapevolezza che abbiamo della loro esistenza

STADIO PREOPERATORIO

(2 – 6 ANNI)



Comparsa della

CAPACITÀ RAPPRESENTATIVA

Il bambino è ora in grado di usare simboli, immagini, parole, oggetti e azioni che si riferiscono ad una realtà non percepita in quel momento e che la evocano.

Le **azioni diventano interiorizzate** e possono essere compiute anche mentalmente. Il bambino adesso riesce a rappresentarsi mentalmente la realtà e le sue caratteristiche.

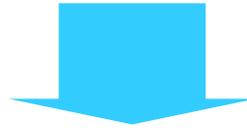
Il bambino è ancora dominato dall'aspetto immediato delle cose.

Il pensiero è intuitivo e pre-logico.

STADIO preoperatorio

Rigidità e irreversibilità del pensiero

Ogni percezione, ogni atto e ogni giudizio
è *separato* dagli altri
e non si coordina per dar luogo ad una sintesi.
Le azioni mentali sono isolate
e non coordinate in un sistema



Pertanto il bambino *non* è in grado di annullare
gli effetti di una azione mentale
attraverso l'esecuzione di un'altra azione mentale
ad essa opposta.

Ad esempio, il bambino non è ancor in grado di passare da una addizione ad una sottrazione (se $4+3=7$, allora $7-3=4$, ovvero l'addizione è l'inverso della sottrazione)

STADIO OPERATORIO CONCRETO (6-12 anni)

**Le azioni mentali isolate si coordinano tra loro
e diventano operazioni concrete**

Ad ogni operazione corrisponde un'operazione inversa

Segna la **genesì del pensiero logico** in quanto permette la coordinazione dei diversi punti di vista tra loro

Operazione: Procedura che implica un'azione mentale su un oggetto

Conservazione: Comprensione del fatto che certe caratteristiche di base di un oggetto rimangono costanti anche quando il suo aspetto è trasformato in maniera percepibile

- Ciò che determina il passaggio a questo stadio è la comparsa delle operazioni mentali
- I bambini iniziano a ragionare sistematicamente: il loro pensiero diventa più flessibile ed efficace
- Il limite è che i bambini hanno ancora bisogno di oggetti e di eventi concreti per supportare le loro azioni mentali

STADIO OPERATORIO FORMALE (dai 12 anni)

Pensiero
ipotetico-
deduttivo



Consente di compiere operazioni logiche su premesse ipotetiche e di ricavarne le conseguenze appropriate

Una volta individuati i potenziali fattori coinvolti in un fenomeno, li varia in modo sistematico per verificare quali causino quel fenomeno

- ✓ ***Ragionamento sulle astrazioni***: capacità di ragionare sulle cose mai sperimentate direttamente
- ***Applicare la logica***: capacità di prendere una proposizione generica e calcolare le conseguenze sulla base del “se-allora”
- ❖ ***Problem-solving avanzato***: capacità di costruire ipotesi, elaborare mentalmente risultati e prospettare varie soluzioni possibili prima di sottoporle a verifica

La teoria di Vygotsky

Zona di sviluppo prossimale: periodo dello sviluppo intellettuale in cui alcune tappe evolutive non sono state ancora raggiunte, ma sono in fase di maturazione.

Scaffolding: processo che implica il sostegno da parte dell'adulto ai fini della comprensione di un problema o dell'acquisizione di un'abilità mentale.

Secondo Wertheimer esistono due tipi di pensiero:

Il pensiero strutturalmente cieco, si riconosce in quegli adulti che avevano riprodotto processi di pensiero eseguiti in altre situazioni, senza rendersi conto che non erano appropriati.

Il pensiero produttivo, il bambino si era dimostrato sensibile ai requisiti strutturali del problema che doveva essere risolto.

Insight – improvvisa ristrutturazione del campo che porta alla soluzione del problema

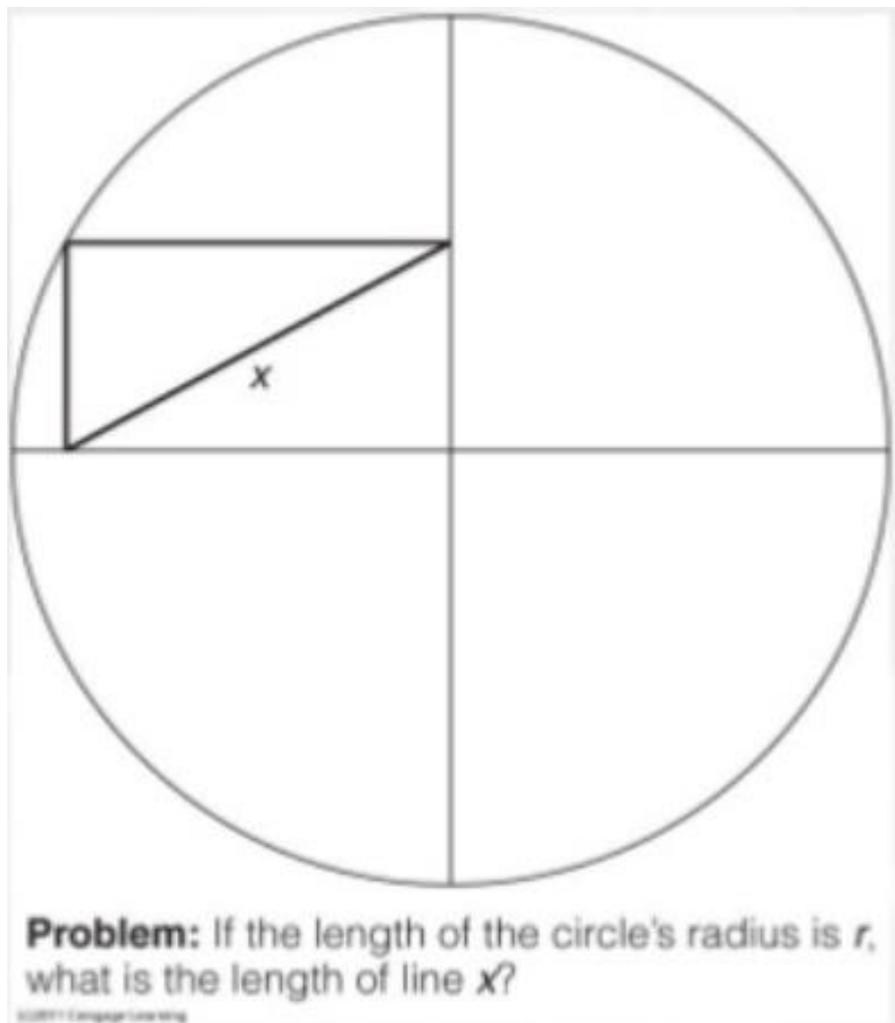
1) Pensiero strutturalmente cieco

Es. adulti che usano i metodi praticati in altre situazioni

2) Pensiero produttivo: sensibile ai requisiti dello specifico problema da risolvere

Pensiero produttivo – basato sull'insight

RAPPRESENTAZIONE MENTALE DI UN PROBLEMA

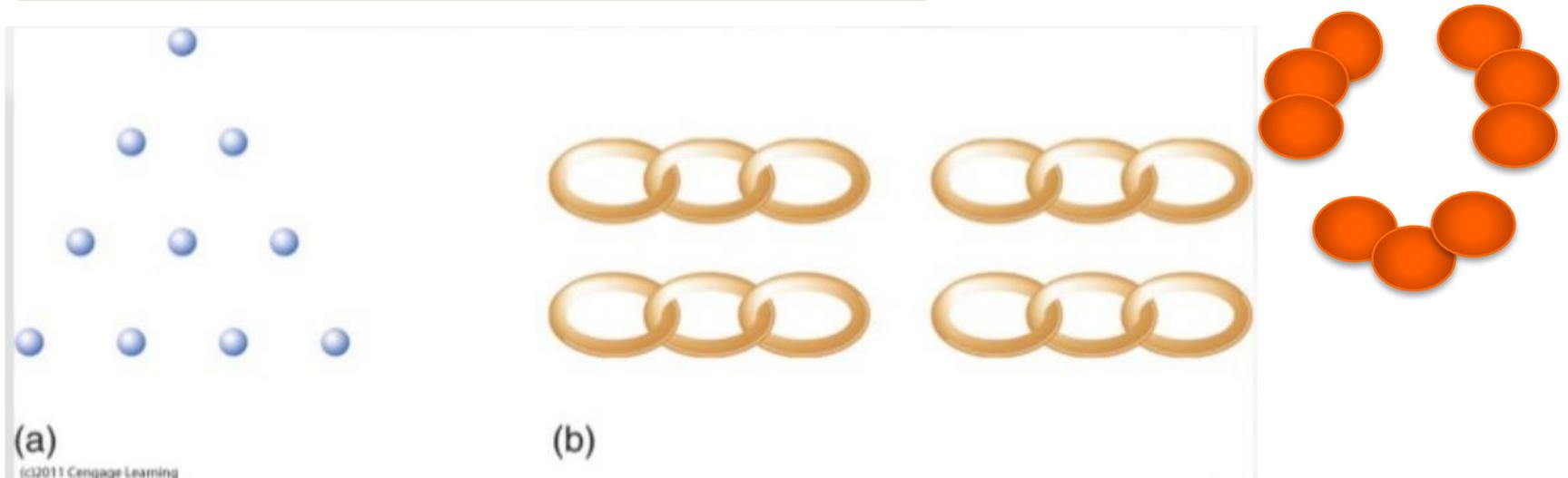


Gestalt: (a) le persone si rappresentano un problema a livello mentale

(b) la risoluzione di un problema comporta una riorganizzazione o ristrutturazione di questa rappresentazione

La ristrutturazione é associata all'insight ("intuizione") → l'improvvisa realizzazione della soluzione di un problema

RISTRUTTURAZIONE ED INSIGHT



Metcalfe e Wiebe (1987)

Gruppo 1 → risolvere problemi con "insight" (vedi sopra)

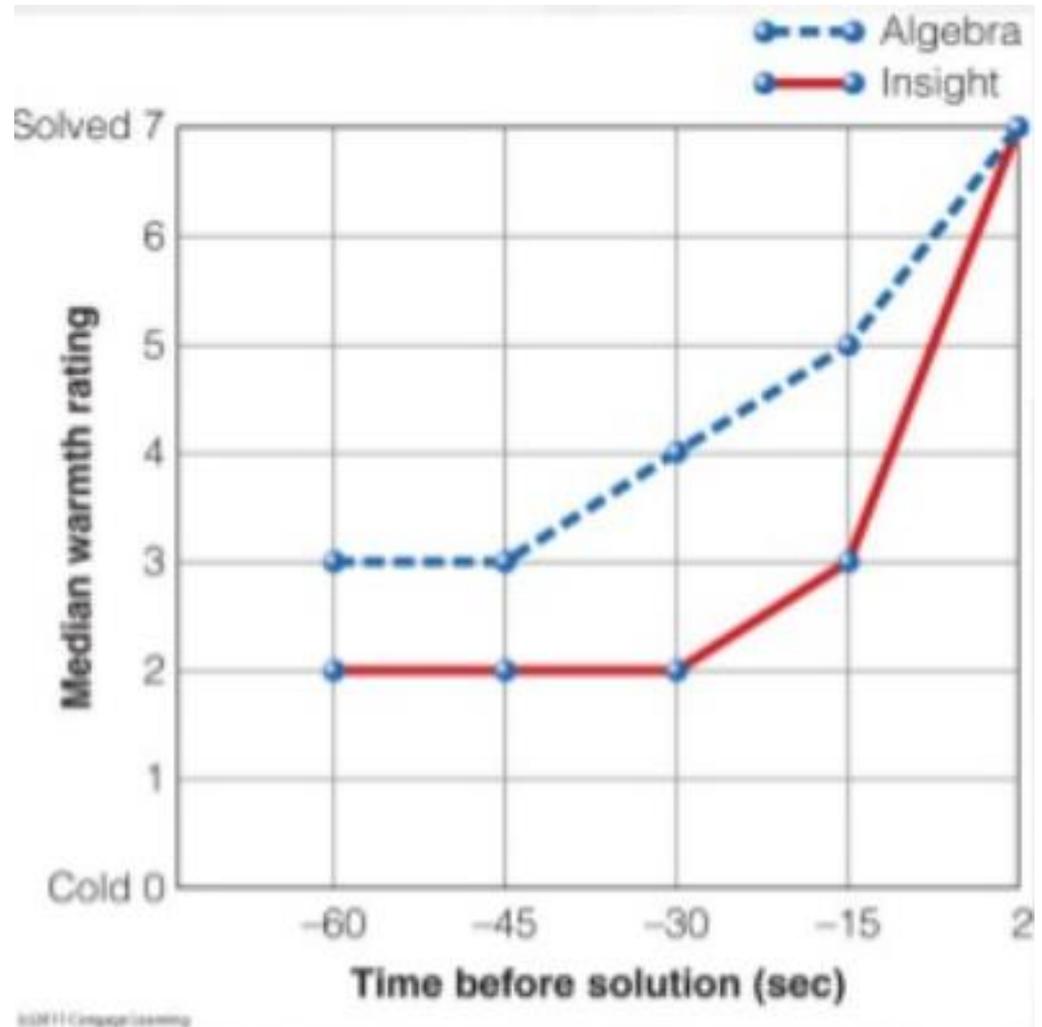
Gruppo 2 → risolvere problemi con processo metodologico
(equazioni matematiche)

Cruciale → emettere ogni 15 secondi giudizi di calore mentre
risolvevano il compito → "bollente" = vicino alla soluzione;
"freddo" = lontano dalla soluzione

$$\underline{X: (1/5)x + 10 = 25}$$

RISTRUTTURAZIONE ED INSIGHT

RISULTATI → i giudizi dei soggetti su quanto si sentivano vicini alla risoluzione dei problemi con insight diventano più caldi solo a 15 secondi dalla risoluzione, mentre quelli nella condizione dei compiti di algebra diventavano caldi man mano che passava il tempo



OSTACOLI AL PENSIERO PRODUTTIVO



Fissità funzionale

Duncker, 1945

Influenza delle esperienze precedenti sulla risoluzione dei problemi

Es. problema delle candele, puntine da disegno e scatole di fiammiferi

Analisi della situazione=per determinare le funzioni degli oggetti in una data situazione

Fissità funzionale: l'uso consueto, impedisce di scoprire l'uso appropriato al problema – incapacità di attribuire all'oggetto una nuova funzione

Immaginate di avere a vostra disposizione una candela, una scatola di puntine da disegno e una bustina di fiammiferi (vedi immagine).



Il vostro compito è quello di attaccare la candela al muro al di sopra di un tavolo, in modo tale che la cera sciolta non goccioli sopra il tavolo. Prendetevi 5 minuti per provare a risolvere il problema. Tutti gli elementi sono su quel tavolo.

La risoluzione del problema è la seguente: usare la scatola che contiene le puntine come portacandela e attaccarla al muro con le puntine; ovviamente i fiammiferi servono per accendere il cero.

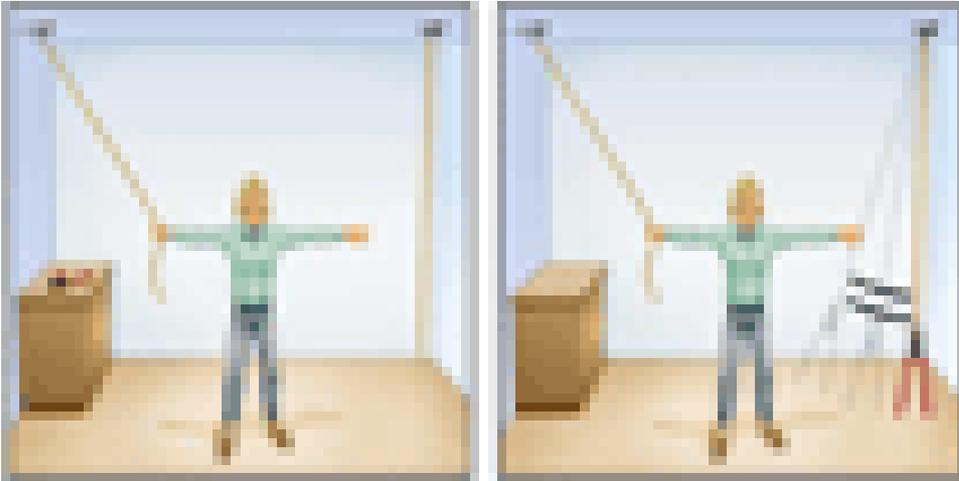
Questo test è stato utilizzato da un famoso psicologo chiamato Duncker, nel 1935, per valutare **come le persone cercano di trovare la trovare la soluzione di un problema.**

Nell'esperimento originale, i partecipanti inizialmente non riuscivano a risolvere il problema perché erano ***“fissati”*** sulla **funzione normale della scatola**, quella di contenere le puntine, e questo impediva loro di riconcettualizzarla in modo diverso. Quando lo sperimentatore toglieva le puntine dalla scatola e le disponeva sparse sul tavolo accanto alla scatola vuota, i soggetti avevano un'intuizione improvvisa: i soggetti riconcettualizzano la funzione della scatola (non solo è un contenitore, ma può anche essere usata come sostegno per la candela).

Questo test ha portato Dunker a definire il concetto **di fissità funzionale**, ovvero ***il rimanere fissati sulle funzionalità abituali di un oggetto e non riuscire a riconcettualizzarlo in modo diverso.***

IL PROBLEMA DELLE FUNI

Equation Problem



“Immaginate di trovarvi in una stanza in cui vi sono due funi che scendono dal soffitto. Le funi sono troppo distanti tra loro e non così lunghe da consentirvi di raggiungere entrambe nello stesso tempo. Il vostro compito: come fare?”

Un altro merito di Duncker è stato quello di dividere il pensiero in pensiero analitico e pensiero sintetico.

Il pensiero analitico è legato ad un'immagine mentale che contiene l'informazione necessaria a trovare una risposta (es. Qual é il colore del tetto di casa vostra?)

Il pensiero sintetico, invece, permette di ricavare da un'immagine mentale, precedentemente costruita, informazioni maggiori rispetto alla costruzione iniziale. Dopo aver costruito un modello mentale, l'individuo può, mediante tale pensiero, scoprire relazioni a lui ignote avvenute prima di tale evento (es. Premesso che $B < A$ e $C < B$, qual é il piú lungo?)

ASSETTO MENTALE

Preconcetto su come affrontare un problema, determinato dall'esperienza personale

Problema della caraffa d'acqua di Luchins (1942)

Si tende ad utilizzare sempre lo stesso metodo per risolvere un problema

B-A-2C

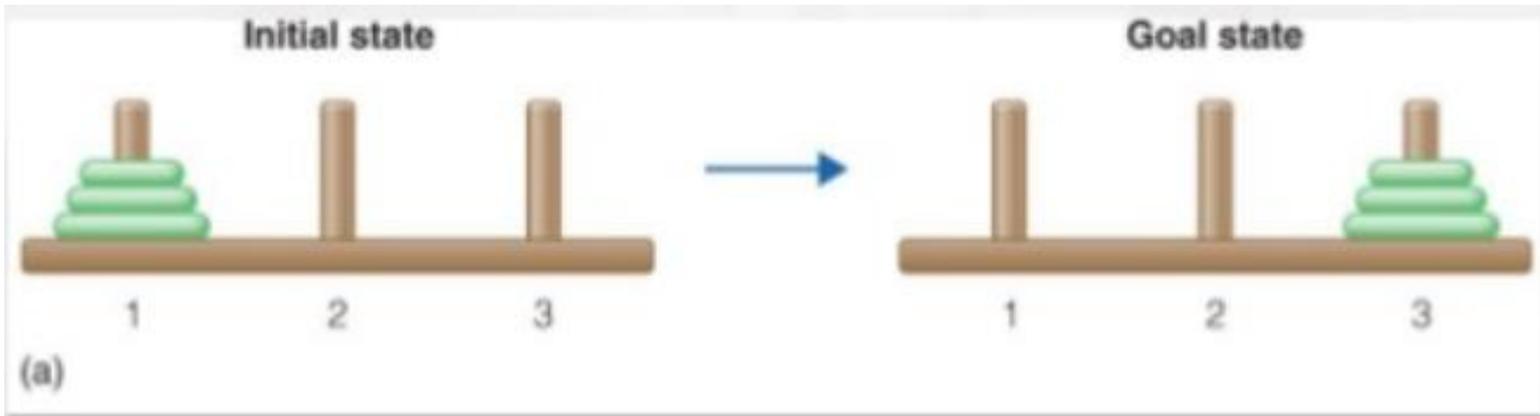
Capacities (cups)				
Problem	Jug A	Jug B	Jug C	Desired quantity
1	21	127	3	100
2	14	163	25	99
3	18	43	10	5
4	9	42	6	21
5	20	59	4	31
6	20	50	3	24
7	15	39	3	18
8	28	59	3	25

Solution to Problem 1: Desired quantity = B - A - 2C

©2001 Cambridge University

L'approccio dell'elaborazione dell'informazione L'approccio di Newell e Simon

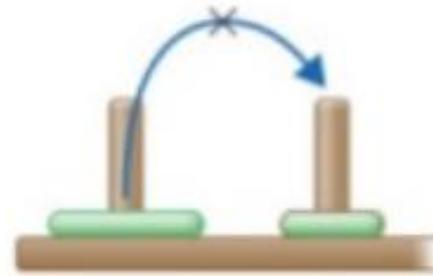
PROBLEMA DELLA TORRE DI HANOI



Regola 1
I dischi possono essere mossi uno alla volta da un piano ad un altro



Regola 2
Un disco può essere spostato solo quando non ha sopra di sé altri dischi



Regola 3
Un disco più grande non può mai essere posizionato sopra un disco più piccolo

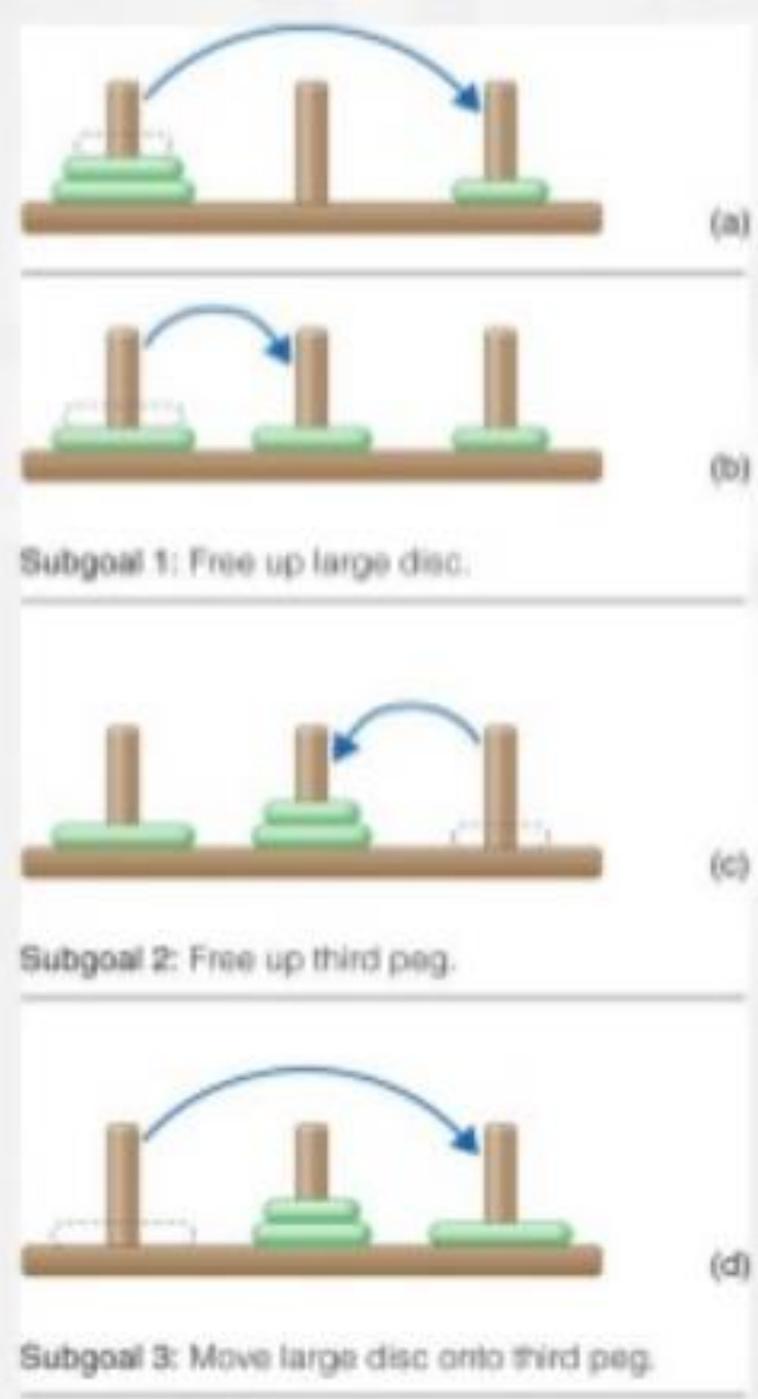
Tabella 12.1: Termini chiave dell'approccio di Newell e Simon al problem solving

TERMINE	DESCRIZIONE	ESEMPIO DELLA TORRE DI HANOI
Stato iniziale	Condizioni iniziali di un problema.	Tutti e tre i dischi sono sul piolo di sinistra.
Stato finale (stato meta)	Soluzione del problema.	Tutti e tre i dischi sono sul piolo di destra.
Stato intermedio	Condizioni conseguenti ad ogni fase volta alla risoluzione di un problema.	Dopo che il disco più piccolo è stato spostato sul piolo destro, i due dischi più grandi sono sul piolo sinistro e quello più piccolo è sulla destra.
Operatori	Le azioni che portano il problema da uno stato all'altro. Gli operatori generalmente sottostanno a delle regole.	Regola: un disco più grande non può essere posizionato su un disco più piccolo.
Spazio problemico	Tutti i possibili stati che possono verificarsi durante la risoluzione di un problema.	Vedi Figura 12.10 .
Analisi mezzi-fini	Un modo di risolvere un problema in cui la meta è ridurre la differenza tra gli stati iniziale e finale.	Stabilire sotto-mete, ognuna delle quali porta la soluzione sempre più vicina allo stato finale.
Sotto-mete	Piccole mete che aiutano a creare gli stadi intermedi più vicini alla meta. Occasionalmente, una sotto-meta sembra aumentare la distanza dallo stato finale ma alla fine può accorciare il percorso per raggiungere la meta.	Sotto-meta 4: per liberare il disco medio, è necessario spostare il disco piccolo dalla metà del piolo riportandolo al piolo di sinistra.

Per risolvere il problema dobbiamo dunque predisporre una serie di sotto-mete, alcune delle quali possono richiedere alcune mosse:

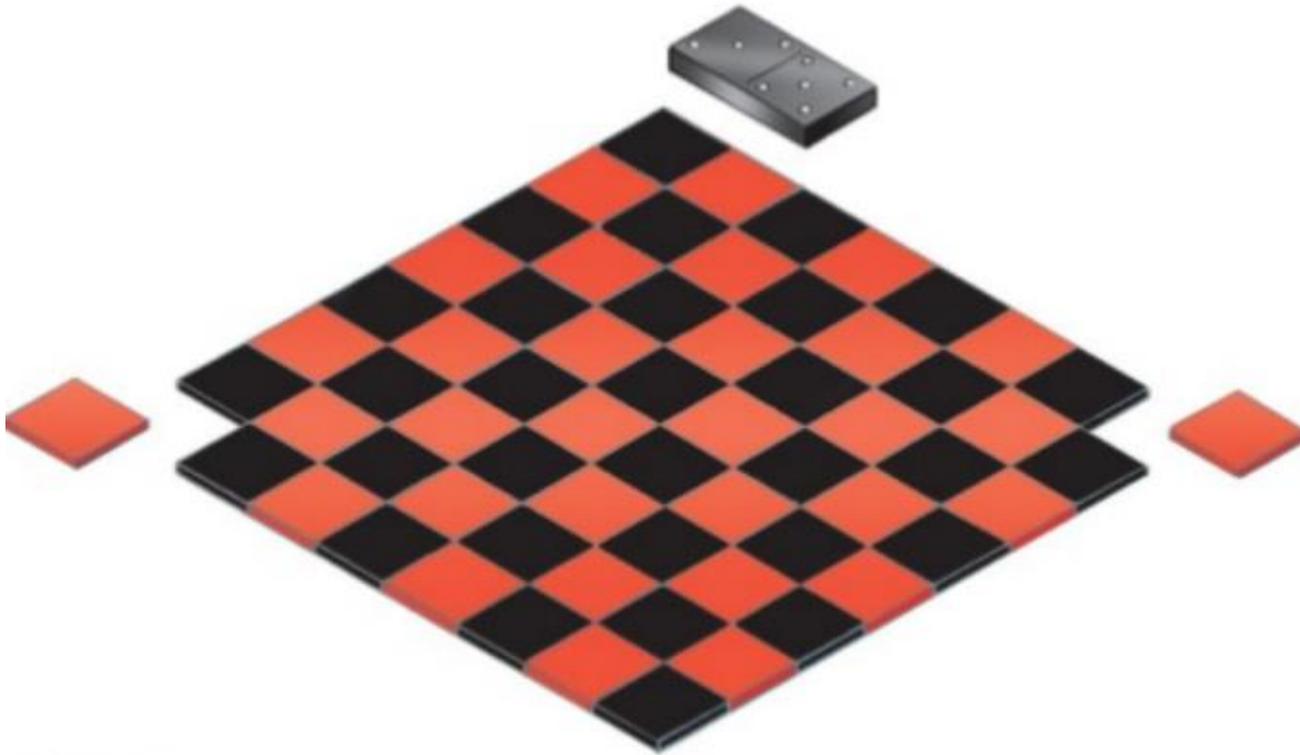
Sotto-mete: 1; 2; 3; 4

Il problema della torre di Hanoi é importante perché illustra l'analisi mezzi-fini, nonché la relativa predisposizione delle sotto-mete



L'IMPORTANZA DEL MODO IN CUI UN PROBLEMA VIENE ASSERITO

PROBLEMA DELLA SCACCHIERA MUTILATA



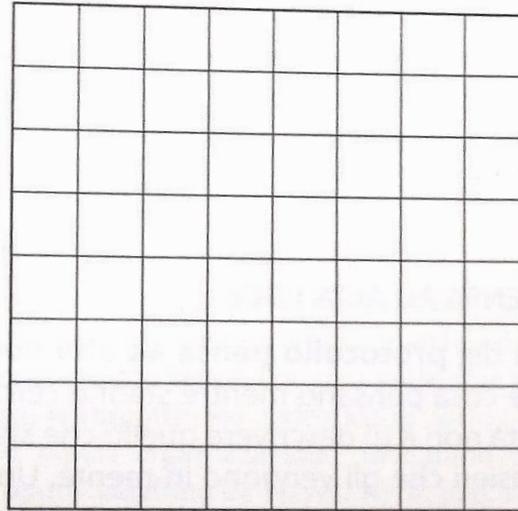
©2011 Coursera Learning

Se eliminiamo due angoli della scacchiera, possiamo coprire i quadrati rimanenti con 31 tessere del domino?

la chiave per risolvere il problema é la comprensione del principio che ogni tessera del domino copre due quadrati e che questi due quadrati devono essere di colori differente, cosí la rimozione dei due angoli dello stesso colore rende impossibile risolvere il problema.

Quindi, Kaplan & Simon (2000) → i soggetti del gruppo pane e burro risolvevano molto piú velocemente il problema rispetto a tutti gli altri

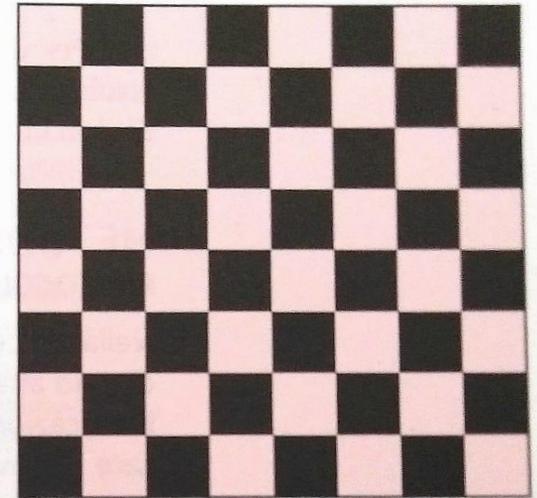
Le quattro versioni:



Bianca

nero	rosa	nero	rosa	nero	rosa	nero	rosa
rosa	nero	rosa	nero	rosa	nero	rosa	nero
nero	rosa	nero	rosa	nero	rosa	nero	rosa
rosa	nero	rosa	nero	rosa	nero	rosa	nero
nero	rosa	nero	rosa	nero	rosa	nero	rosa
rosa	nero	rosa	nero	rosa	nero	rosa	nero
nero	rosa	nero	rosa	nero	rosa	nero	rosa
rosa	nero	rosa	nero	rosa	nero	rosa	nero

Nero e rosa



A colori

burro	pane	burro	pane	burro	pane	burro	pane
pane	burro	pane	burro	pane	burro	pane	burro
burro	pane	burro	pane	burro	pane	burro	pane
pane	burro	pane	burro	pane	burro	pane	burro
burro	pane	burro	pane	burro	pane	burro	pane
pane	burro	pane	burro	pane	burro	pane	burro
burro	pane	burro	pane	burro	pane	burro	pane
pane	burro	pane	burro	pane	burro	pane	burro

Pane e burro

La risoluzione dei problemi diventa piú facile quando viene data l'informazione che orienta le persone verso la rappresentazione corretta del problema.

PROTOCOLLO PENSA AD ALTA VOCE (1/3)

In questo esperimento ci interessa sapere ciò che ti dici mentre svolgi alcuni compiti assegnati. A tale scopo, ti chiediamo di parlare ad alta voce mentre svolgi i problemi. Ciò che intendo dire con parlare ad alta voce è che voglio che tu esprima verbalmente ogni cosa che dici fra te e te. Comportati come se fossi solo nella stanza e parlassi a te stesso. Se ad un certo punto rimarrai zitto per un po', ti ricorderò di continuare a parlare ad alta voce Ci sono domande? Per favore, parla ad alta voce mentre risolvi il seguente problema. (Ericsson & Simon, 1993)

PROTOCOLLO PENSA AD ALTA VOCE (2/3)

- Viene qui riportato un esempio di verbalizzazioni tratto dall'esperimento di Kaplan e Simon. Questo soggetto era nella condizione pane e burro.

Soggetto: per prove ed errori riesco a trovare solo 30 posti. . . . Non so, forse qualcun altro avrebbe contato gli spazi e detto che 31 poteva andare bene, ma se ci provi sulla carta, può andare bene solo 30. (Pausa)

Sperimentatore: Continua a provare.

Soggetto: Forse va fatto con le parole sulla pagina? Non ci ho provato per niente. Forse potrebbe essere così. Ok, il domino, umm, il domino può andare bene giusto... bene, la tessera del domino può riempire due quadrati, e indipendentemente dal verso che comunque non può essere in diagonale, deve coprire un pane ed un burro. E siccome devi non considerare due pani, deve lasciare due burro fuori così non ... solo 30, così non va bene. È questa la risposta?

Va notato che in...

PROTOCOLLO PENSA AD ALTA VOCE (3/3)

IL PROBLEMA DEL MATRIMONIO RUSSO

In un piccolo villaggio russo, c'erano 32 scapoli e 32 donne nubili. Dopo continui tentativi, il sensale del villaggio riuscì ad organizzare 32 matrimoni pienamente soddisfacenti. Il villaggio era orgoglioso e felice. Poi, una notte, due scapoli ubriachi durante una prova di forza, si imbottirono a vicenda di pierogi e morirono. Può il sensale, attraverso una rapida organizzazione, inventarsi 31 matrimoni eterosessuali tra i 62 sopravvissuti? (adattato da Hayes, 1978, pag. 180)

Le persone che leggono questa storia sono generalmente in grado di risolvere il problema della scacchiera mutilata se si rendono conto dell'associazione tra le coppie nella storia e l'alternanza dei quadrati sulla scacchiera. Questo processo di consapevolezza delle associazioni tra problemi simili e l'applicazione della soluzione di un problema ad altri problemi è chiamato metodo dell'analogia.

PROBLEM SOLVING ANALOGICO → utilizzare la soluzione di un problema simile per arrivare alla soluzione del nuovo problema

Trasferimento analogico → trasferire l'esperienza della risoluzione di un problema alla risoluzione di un altro

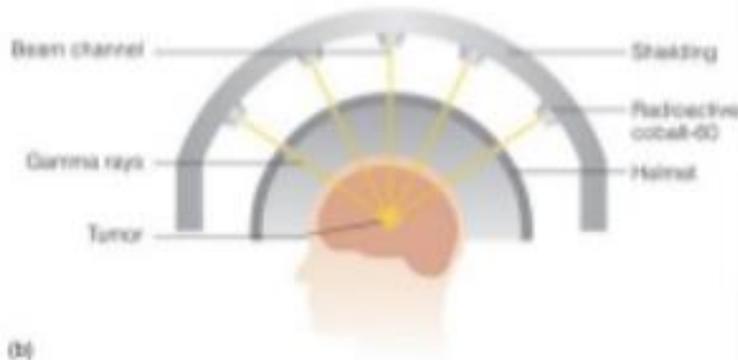
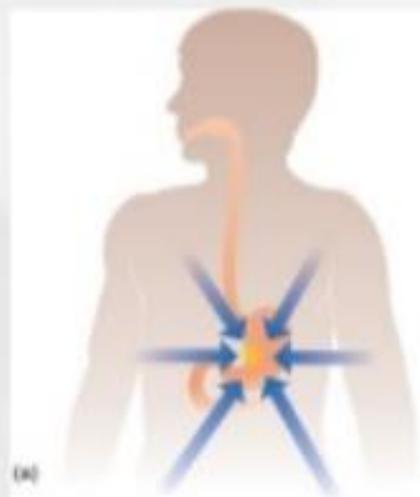
Problema META → il problema che si sta tentando di risolvere

Problema FONTE → problema che condivide somiglianze con il problema meta

Irradiazione di Duncker

PROBLEMA DELL'IRRADIAZIONE DI DUNCKER

Prova a risolvere il seguente problema: supponi di essere un medico di fronte ad un paziente che presenta un tumore maligno allo stomaco. Il paziente non è operabile, ma se il tumore non viene eliminato il paziente morirà. Esiste un tipo di raggio che può essere utilizzato per distruggere il tumore. Se il raggio raggiunge il tumore ad un'intensità sufficientemente elevata lo distrugge. Sfortunatamente, a questa intensità distrugge anche i tessuti sani che verrebbero attraversati dal raggio per raggiungere il tumore. Ad una intensità più bassa il raggio è innocuo sui tessuti sani, ma non ha efficacia neanche sul tumore. Che tipo di procedura potrebbe essere utilizzata per distruggere il tumore evitando, allo stesso tempo, di distruggere i tessuti sani (Gick & Holyoak, 1980)?



a) Soluzione del problema dell'irradiazione. Bombardando il tumore, al centro, con diversi raggi a bassa intensità provenienti da direzioni diverse, si distrugge il tumore senza danneggiare i tessuti che vengono attraversati; b) La radiochirurgia, una tecnica medica moderna per l'irradiazione dei tumori cerebrali con diversi fasci di raggi gamma, utilizza lo stesso principio. La tecnica effettiva utilizza 201 fasci di raggi gamma;

c) Modo in cui il generale risolse il problema della fortezza

Gick e Holyoak (1980; 1983)

STORIA DELLA FORTEZZA

Un piccolo paese era governato da un dittatore di una potente fortezza. La fortezza era situata al centro del paese, circondata da fattorie e villaggi. Molte strade portavano alla fortezza attraverso la campagna. Un generale ribelle giurò di conquistare la fortezza. Il generale sapeva che attaccando con tutto il suo esercito sarebbe riuscito a prendere la fortezza. Radunò il suo esercito all'inizio di una delle strade, pronto a sferzare un attacco diretto ad ampio raggio. Tuttavia, il generale apprese che il dittatore aveva minato ogni strada. Dal momento che il dittatore aveva bisogno di spostare le sue truppe ed i lavoratori da e verso la fortezza, aveva fatto sì che le mine venissero disposte in modo tale che solo i corpi di piccoli uomini potessero attraversarle in modo sicuro.

Nondimeno, qualsiasi grande forza armata avrebbe fatto deflagrare le mine. Ciò non avrebbe solo fatto saltare in aria la strada, ma avrebbe distrutto anche molti villaggi vicini. Sembrava, dunque, impossibile conquistare la fortezza. Tuttavia, il generale mise a punto un semplice piano. Egli suddivise il suo esercito in piccoli gruppi ed inviò ogni gruppo a percorrere una strada diversa. Quando tutto fu pronto, diede il segnale ed ogni gruppo marciò lungo una strada diversa. Ogni gruppo proseguì lungo la sua strada verso la fortezza così che l'intero esercito arrivò insieme alla fortezza, nello stesso momento. Così, il generale catturò la fortezza e spodestò il dittatore. (Vedi **Figura 12.15c**.)

Gick e Holyoak (1980; 1983)

Il funzionamento del problem solving analogico implica 3 fasi:

1. *Constatate* che c'è una relazione analoga tra il problema fonte ed il problema meta;
2. *Mappare* la corrispondenza tra la storia fonte ed il problema meta;
3. *Applicare* la mappatura per generare una soluzione analoga per il problema meta.

EFFETTO DEL RENDERE LE CARATTERISTICHE DI SUPERFICIE PIÙ SIMILI

PROBLEMA DELLA LAMPADINA

In un laboratorio di fisica di una grande università, in alcuni esperimenti veniva utilizzata una lampadina molto costosa, che emetteva appunto quantità controllate di luce. Una mattina, Ruth, l'assistente di ricerca, entrò in laboratorio e trovò che la lampadina non funzionava più. Ella notò che i filamenti interni erano rotti in due parti. Il vetro della lampadina era completamente sigillato, per cui non c'era modo di aprirla. Ruth sapeva che la lampadina poteva essere riparata in un attimo, qualora fosse stato possibile utilizzare il fascio laser ad alta intensità per fondere insieme le due parti del filamento.

Tuttavia, il fascio di luce ad alta intensità avrebbe anche rotto il fragile vetro che rivestiva la lampadina. Ad intensità più bassa il laser non avrebbe rotto il vetro, ma neanche fuso il filamento. Che tipo di procedura potrebbe essere utilizzata per fondere il filamento con il laser e allo stesso tempo evitare la rottura del vetro? (Adattato da Holyoak & Koh, 1987).

EFFETTO DEL VARIARE LE CARATTERISTICHE DI SUPERFICIE

PROBLEMA FONTE 1: VERSIONE DEL VETRO FRAGILE

(I problemi fonte e meta hanno caratteristiche strutturali simili)

Problema: Un fascio laser ad alta intensità romperebbe il vetro fragile circostante il filamento. Ad intensità più basse, il laser non romperebbe il vetro, ma neanche fonderebbe il filamento.

La soluzione di Ruth: Ruth posizionò diversi laser in un cerchio intorno alla lampadina e somministrò fasci laser a bassa intensità da diverse direzioni contemporaneamente. I fasci convergevano tutti sul filamento, dove il loro effetto combinato era sufficiente a fonderlo. Siccome ogni punto sul vetro circostante riceveva solo un fascio di bassa intensità da ogni laser, il vetro rimase intatto.

PROBLEMA FONTE 2: VERSIONE DELL'INTENSITÀ INSUFFICIENTE

(I problemi fonte e meta hanno caratteristiche strutturali diverse)

Problema: Il laser generava solamente fasci a bassa intensità che non erano abbastanza potenti per fondere il filamento. Era necessario un fascio laser più intenso.

Soluzione di Ruth: Ruth posizionò diversi laser in un cerchio intorno alla lampadina e somministrò fasci laser a bassa intensità da diverse direzioni contemporaneamente. I fasci convergevano tutti sul filamento, dove il loro effetto combinato era sufficiente a fonderlo.

CODIFICA ANALOGICA

Gentner & Goldin-Meadow (2003)

Ai partecipanti sono insegnate due strategie

Gruppo 1: Trade-Off → Ti do A se mi dai B

Gruppo 2: Contingenza → una persona ottiene ciò che vuole se succede qualcos'altro

Successivamente gli sono rproposti degli esempi di casi che erano risolti con strategie trade-off (Gruppo 1) o con strategie di contingenza (Gruppo 2).

Infine ad entrambi i gruppi venne dato un nuvo caso, che poteva essere risolto secondo i due principi.

RISULTATI → i soggetti tendevano ad utilizzare la strategia enfatizzata nell'esempio

CONCLUSIONI → il confronto con storie fonte é un metodo efficace che porta alla codifca analogica perché obbliga i soggetti a prestare attenzione alle caratteristiche strutturali che migliorano le loro capacità di risolvere i problemi

COME GLI ESPERTI RISOLVONO I PROBLEMI (1/3)

Chase & Simon (1973)

Gruppo di esperti → + di 10000 ore di pratica con gli scacchi

Gruppo non esperti → circa 100 ore di pratica con gli scacchi

Compito → osservare (5 sec) e riprodurre una disposizione di pezzi su una scacchiera

Esperti piú bravi di non esperti solo quando i pezzi erano organizzati in posizioni di gioco effettive ma non quando erano disposti a caso

Esperti usavano pattern che avevano memorizzato ed erano familiari

ESPERTI = MAGGIORE CONOSCENZA

COME GLI ESPERTI RISOLVONO I PROBLEMI (2/3)

Chi et al., 1981

Gruppo professori di fisica

Gruppo principianti

Compito → raggruppare 24 problemi di fisica in base alla loro somiglianza

Risultati: i principianti raggruppavano i problemi sulla base delle loro caratteristiche di superficie mentre gli esperti sulla base di caratteristiche profonde e strutturali

Conclusioni → l'esperienza degli esperti é organizzata in modo diverso da quella dei principianti

Inoltre, gli esperti impiegano piú tempo per analizzare i problemi prima di tentare di risolverlo

COME GLI ESPERTI RISOLVONO I PROBLEMI (3/3)

1. L'esperienza é un vantaggio solo nella specialità degli esperti;
2. Una svantaggio dell'essere esperto é che la conoscenza consolidata sui fatti e sulle teorie in un campo puó rendere gli esperti meno aperti a nuovi modi di guardare i problemi

Es. 8 monete e una bilancia; 1 delle monete è contraffatta e + leggera: come scoprirla usando la bilancia 2 volte?

Disponibilità alla riorganizzazione che porta alla soluzione del problema

Si mettono 3 monete per ogni piatto e osserviamo, possono succedere due cose:

- 1) La bilancia è in equilibrio. In questo caso basta pesare le 2 monete rimaste e vedere quale pesa di meno;
- 2) La bilancia non è in equilibrio. In questo caso si prendono le 3 monete che sono sul piatto più in alto della bilancia (tra queste 3 sicuramente c'è quella più leggera) e se ne pesano 2: se la bilancia è in equilibrio vuol dire che la moneta falsa è quella che non è stata pesata, in caso contrario basta vedere cosa fa la bilancia

Il Ragionamento

Il ragionamento è una componente essenziale del pensiero umano.

Processo della mente secondo cui partendo da giudizi conosciuti (premesse), si traggono relazioni reciproche per giungere ad una conclusione.

Logica = branca della filosofia che studia le diverse forme di ragionamento (strumento per ragionare in modo corretto)

Logica formale = sistema che si serve di simboli codificati, per evitare la possibile ambiguità del linguaggio, per studiare le proposizioni

Ragionamento deduttivo : pensiero che applica una serie di regole generali a situazioni specifiche.



Sillogismo Categorico – Aristotele:

Tutti gli uomini sono mortali

Socrate è un uomo

Socrate è mortale



La deduzione ci permette di costruire aspettative basate su ipotesi (per es. Legge di gravità e oggetto che cade)

Ragionamento deduttivo

Sillogismi condizionali: argomenti costituiti da una premessa ipotetica, da una categorica e da una conclusione:
«Se p allora q»

Sillogismi lineari: inferenze deduttive basate sulla relazione fra elementi contenuti in maniera implicita nelle premesse.
Anche se le premesse non dicono niente nello specifico sappiamo che :

Claudio è più ricco di Sofia

Sofia è meno povera di Maria

Quindi: Claudio è più ricco di Maria

Sillogismi condizionali

un ragionamento corretto deve produrre una conclusione
valida

una conclusione valida è un' affermazione che è vera
se le premesse dalle quali è derivata sono vere:

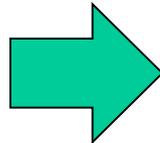
Tutti i cavalli sono quadrupedi \rightarrow vera

Tutti i pony sono cavalli \rightarrow vera

Tutti i pony sono quadrupedi \rightarrow vera

le proposizioni possono essere

- universali o particolari
- affermative o negative



tutti gli A sono B \rightarrow universale affermativa

qualche A è B \rightarrow particolare affermativa

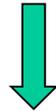
nessun A è B \rightarrow universale negativa

qualche A non è B \rightarrow particolare negativa

gli effetti del contenuto sulla deduzione:

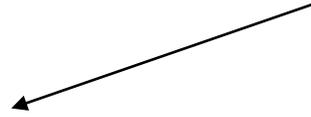
Wilkins (1928)

- sillogismi costituiti da termini concreti sono più facili
- la credibilità delle conclusioni costituisce una fonte di errore



una conclusione è accettata come valida più frequentemente quando è coerente con le conoscenze o le credenze sul mondo anche quando **NON** è valida: *belief bias*

il ragionamento deduttivo con condizionali



in cui è usata il connettivo linguistico “se”

la premessa maggiore è costituita da due proposizioni connesse da “**se allora**”

caratteristiche

una premessa maggiore

se p allora q

una premessa minore

p, q, non p, non q

non ci sono quantificatori

in logica è possibile derivare da un condizionale due conclusioni valide, utilizzando due schemi inferenziali

le due conclusioni valide derivano necessariamente dalla relazione tra la premessa maggiore e la premessa minore

MODUS PONENS (*modo che afferma*)

premessa maggiore \rightarrow se p allora q

premessa minore \rightarrow p

Conclusione \rightarrow q

ESEMPIO:

se guidava ubriaco gli hanno tolto la ^qpatente (se p allora q)

guidava ubriaco (p)

gli hanno tolto la patente (q)

Modus Tollens (modo che toglie)

premessa maggiore → se p allora q

premessa minore → non q

conclusione → non p

Esempio:

- se guidava ubriaco gli hanno tolto la patente (se p allora q)
- non gli hanno tolto la patente (non q)
- allora non guidava ubriaco (non p)

Fallacia negazione dell'antecedente

premessa maggiore → se p allora q

premessa minore → non p

conclusione → nessuna conclusione valida

Esempio:

- se guidava ubriaco gli hanno tolto la patente (se p allora q)
- non guidava ubriaco (non p)
- non gli hanno tolto la patente (non q) → non valida

Fallacia affermazione conseguente

premessa maggiore \rightarrow se p allora q

premessa minore \rightarrow q

conclusione \rightarrow nessuna conclusione valida

Esempio:

- se guidava ubriaco gli hanno tolto la patente (se p allora q)
- gli hanno tolto la patente (q)
- allora guidava ubriaco (p) \rightarrow **non valida**

il ragionamento corretto è possibile perché nella mente ci sono regole logiche astratte simili a quelle della logica formale

tutti gli individui hanno nella mente gli schemi astratti “*modus ponens*” e “*modus tollens*” (Braine 1978)

la competenza logica si sviluppa di pari passo alla maturazione cognitiva (cfr. anche Piaget)

I Modelli Mentali

Concepita inizialmente come una teoria del ragionamento sillogistico, la teoria è stata estesa ad altri tipi di ragionamento e alla comprensione del linguaggio naturale. Secondo Johnson-Laird, un sillogismo è valutato costruendo un modello mentale integrato delle premesse e visualizzando la relazione tra i termini estremi che figurano nel modello integrato.

L'integrazione dei modelli delle premesse può avvenire in più di un modo, ed è verosimile che un sillogismo sia tanto più "difficile" quanto più numerosi sono i modelli integrati costruibili. Questa previsione è infatti confermata dai dati sulle prestazioni di soggetti umani impegnati nella risoluzione di sillogismi (*Modelli mentali*, 1983).

Come ipotesi sulla comprensione del linguaggio, la teoria prevede che a una *rappresentazione proposizionale* del testo in ingresso (cioè a una traduzione nel "linguaggio del pensiero") faccia seguito in certi casi la costruzione di un modello mentale del testo, in cui le nuove informazioni vengono man mano integrate, e sulla base del quale un soggetto è in grado di ragionare sul testo, rispondere a domande ecc.

la teoria prevede che il ragionamento avvenga in tre fasi

1) comprensione e rappresentazione delle premesse

sono utilizzate conoscenze linguistiche,
pragmatiche, semantiche ed enciclopediche

2) i modelli delle premesse sono combinati in un unico modello;
la rappresentazione finale contiene una prima conclusione (o più di una)

3) ricerca di contro-esempi

la conclusione è rifiutata se è possibile rappresentare le premesse con un insieme diverso di modelli mentali in cui essa risulti falsa

Ragionamento induttivo

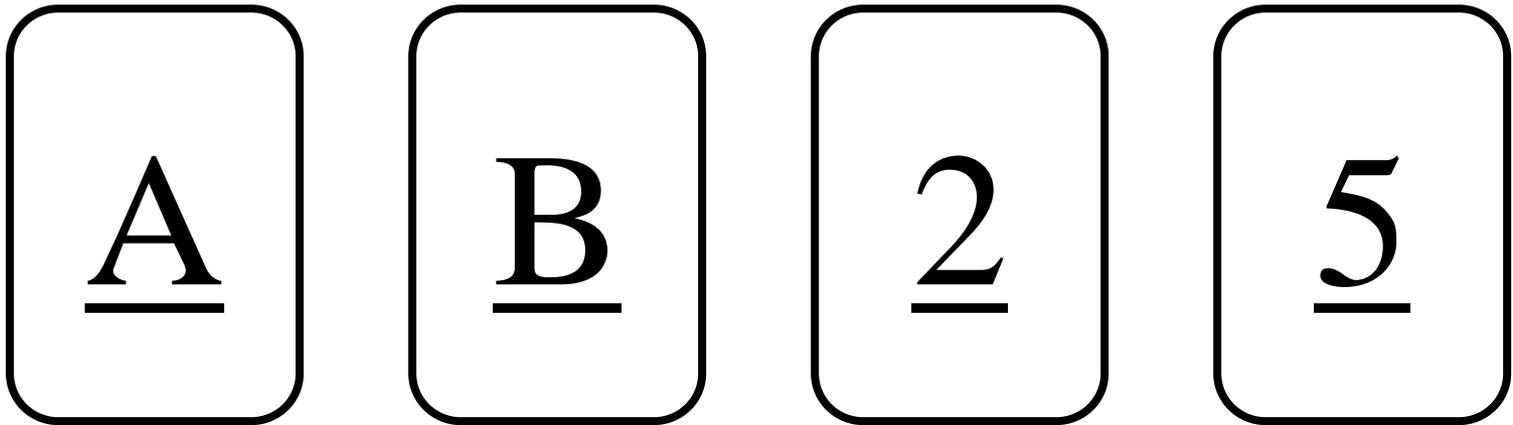
Ragionamento induttivo: attività di pensiero in cui una regola o un principio generale viene inferita da una serie di esempi specifici.

Dati molti oggetti che cadono
se ne può inferire la legge di gravità

Il ragionamento induttivo si basa sulla probabilità

compito di selezione (selection task)
(Wason, 1966)

ci sono quattro carte, due con una lettera e due con un numero

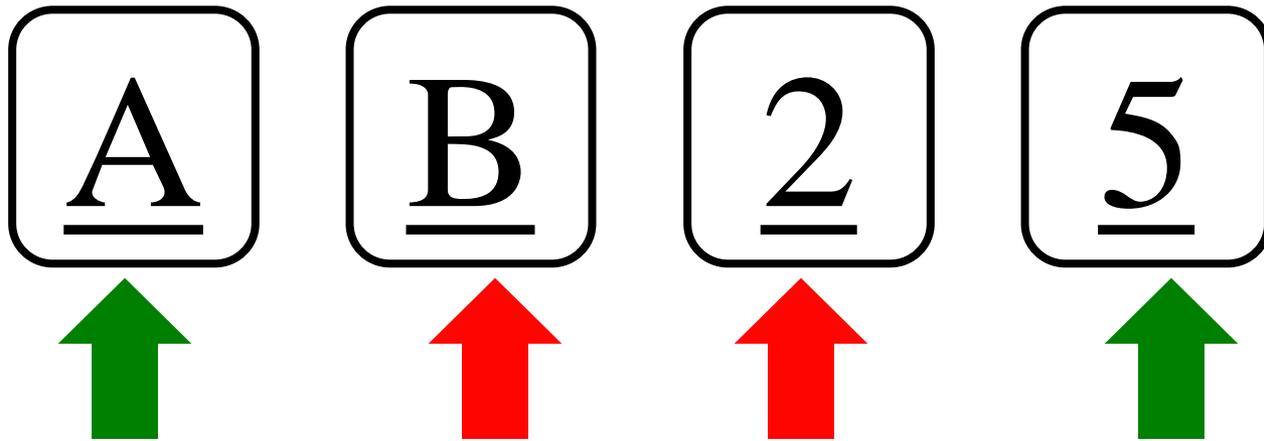


le carte hanno un numero su un lato e una lettera sull'altro lato

le carte sono state disegnate seguendo la regola:

Se su un lato c'è la lettera A sull'altro lato c'è il numero 2

compito dei soggetti è quello di indicare le carte che devono essere girate per determinare se la regola è vera o falsa



scelta di **A** e **2** 60 – 75% della popolazione

scelta di **A** e **5** 5 – 15% della popolazione (soluzione corretta)

Questo compito mostra come gli individui tendano a confermare le ipotesi piuttosto che a falsificarle → *“confirmation bias”*

e che il materiale astratto e non familiare (lettere e numeri) rende il problema più difficile

Il **ragionamento induttivo** è un procedimento che partendo da singoli casi particolari cerca di stabilire una legge universale, la conclusione ha una portata più ampia dei casi esaminati. Consiste quindi in una generalizzazione basata su dati di esperienze o osservazioni che fungono da indizi. Questa procedura non garantisce la correttezza della scelta, infatti ci si espone di più all'errore in confronto al ragionamento deduttivo, ma in genere aiuta a risolvere il problema economizzando il lavoro cognitivo e arricchendo il bagaglio di conoscenze.

Forma tipica del **ragionamento induttivo** è la seguente: poiché gli oggetti di una classe individuata attraverso la proprietà P godono anche della proprietà Q qualsiasi altro oggetto che goda di P godrà anche di Q.

Di rilevante importanza nel processo di ragionamento induttivo è il concetto di similarità che aiuta e porta avanti l'intero ragionamento permettendo di generalizzare e trarre conclusioni in base alla somiglianza tra classi, eventi, animali o cose.

Le euristiche

In psicologia le euristiche sono semplici ed efficienti regole che sono state proposte per spiegare come le persone risolvono, danno giudizi, prendono decisioni di fronte a problemi complessi o informazioni incomplete. Il principio che giustifica l'esistenza di euristiche è quello secondo cui il sistema cognitivo umano è un sistema a risorse limitate che, non potendo risolvere problemi tramite processi algoritmici, fa uso di euristiche come efficienti strategie per semplificare decisioni e problemi.

Sebbene le euristiche funzionino correttamente nella maggior parte delle circostanze quotidiane, in certi casi possono portare a errori. Infatti, l'euristica fondamentale è la cosiddetta “trial and error”, la quale può essere usata in ogni contesto: dall'applicazione di dadi e bulloni alla risoluzione di problemi algebrici.

Euristiche del giudizio

- Dovete comprare un melone. Lo volete maturo al punto giusto. Avete davanti a voi sul banco del fruttivendolo una ventina di meloni. Quale prendete?

Una procedura sicura

- Comprate tutti i meloni e li assaggiate uno per uno
Avete risolto il problema ma a caro prezzo

Soluzioni alternative

- quello più profumato
- quello più giallo
- quello che “suona” meglio

Procedure come queste non garantiscono la soluzione ottimale ma *in genere risolvono il problema e sono economiche*

Tra le euristiche del giudizio:

Euristica della disponibilità

E' utilizzata per valutare la frequenza o probabilità di un determinato evento: si basa sulla facilità e rapidità con cui vengono in mente esempi che fanno riferimento alla categoria del giudizio in questione.

Alcuni eventi vengono ritenuti più probabili non perché lo siano realmente, ma perché è “più facile pensare ad essi”, perché sono successi da poco, perché hanno una forte connotazione emotiva.

Es: le persone valutano come cause di morte più frequenti eventi drammatici come incidenti aerei rispetto alle morti per incidenti automobilistici. Invece le morti per per incidenti auto sono nettamente superiori.

Il fatto che i casi di incidente aereo abbiano un maggiore risalto porta ad aumentare la stima di questi

Euristica della rappresentatività

L'**euristica della rappresentatività** viene utilizzata nel caso in cui si deve valutare velocemente l'appartenenza oppure nel caso in cui si deve collocare qualcuno o qualcosa in categorie.

I giudizi che vengono fatti nel processo di categorizzazione delle persone o cose a volte non tengono conto neppure delle probabilità statistiche, questo perché l'**euristica della rappresentatività** fa sì che vengano categorizzate persone o cose in base alla loro somiglianza o al loro grado di rappresentatività della categoria stessa.

I giudizi di probabilità vengono quindi fatti in base a quanto simile è un oggetto, evento o persona rispetto alla categoria di riferimento.

Nel fare questo **ragionamento** quindi non si prendono in considerazione a volte né la numerosità del campione né le regole della probabilità.

Per un esempio di **ragionamento** basato sull'euristica della rappresentatività possiamo prendere in considerazione Steve. Steve è una persona molto timida che tende a stare in disparte. È sempre pronto ad aiutare gli altri, ma mostra scarso interesse per il mondo e per le persone che gli stanno intorno. Steve è tranquillo, remissivo e ha bisogno che tutto sia sempre chiaro e preciso, mostrando una passione per i dettagli.

Le persone a cui viene chiesto di pensare a che lavoro fa Steve, come arriveranno alla loro decisione? Le alternative possibili sono: chirurgo, pilota, bibliotecario, commesso. L'**euristica della rappresentatività** fa paragonare e confrontare le caratteristiche proprie di Steve con quelle della categoria di ogni lavoro. Si andrà quindi a vedere se l'essere timidi coincide con il prototipo di bibliotecario, di chirurgo o di commesso.

Euristica affettiva (o <<avversione alla privazione>>)

i giudizi e le decisioni sono prese a partire dalle emozioni suscitate dal problema e dalle modalità con cui lo stesso è posto. In questo caso si è in presenza di un processo di sostituzione di “Cosa penso di ciò?” con “Cosa provo pensando a ciò?”. Ciò impatta soprattutto sulla percezione delle componenti di rischio di una situazione e di un insieme di scelte. Sapendo che l'uomo è in genere avverso al rischio, si rileva sperimentalmente un aumento del valore attribuito dal proprietario ad un bene posseduto, confrontato allo stesso bene reperibile sul mercato.

E' un comportamento economico, deviante rispetto alla teoria normativa dell'utilità, per la quale le persone attribuiscono un maggior valore ai beni in loro possesso rispetto ai medesimi disponibili sul mercato. Una volta acquistato un bene si ha difficoltà nel privarsene, anche verso un bene del tutto equivalente ma non “proprio”; nel momento in cui il bene non è più posseduto si ha una percezione di perdita maggiore del suo valore corrente di mercato. La formulazione del giudizio di valore è dunque parzialmente determinata da una componente affettiva, che modifica la componente razionale associata all'idea di *homo oeconomicus*.

Decision-making o presa di decisione

Quando si prendono delle decisioni, si tende, in genere, a preferire la soluzione che offre più guadagni

Decision-making

Effetto framing

Problema 1

Scoppia un'epidemia e 600 persone sono in pericolo di vita. I medici hanno due possibilità: somministrare il farmaco A e salvare 200 vite; oppure somministrare il farmaco B che consentirebbe di avere una possibilità su tre di salvare tutte e 600 le vite. O due possibilità su 3 di non salvarne nessuna. Quale opzione scegliereste?

La maggior parte delle persone sceglie il farmaco A nel primo problema e il farmaco B nel secondo.

I due problemi sono identici: il primo è in termini di vite salvate, mentre il secondo di vite perdute

Avversione alle perdite

Evitare una perdita e scegliere l'opzione solo apparentemente più vantaggiosa

Correlazioni illusorie

Credenza che due eventi si verifichino in concomitanza anche se questo non avviene

Shweder (1977): correlazione concetto non intuitivo

Campione di infermiere: tendono a credere che vi sia correlazione tra presenza del sintomo – presenza della malattia

Ma esistono casi in cui il sintomo è assente e la malattia presente

Tendenza a prestare attenzione a istanze confermatorie – correlazioni illusorie

Regressione verso la media

Se due variabili non sono perfettamente correlate, i valori estremi di una variabile tendono ad associarsi a valori meno estremi dell'altra

Es. altezza genitori / figli + alti, genitori molto alti figli + bassi

Fenomeno della regressione verso la media

Es. voto molto alto all'esame (30L). Media: 21

Che voto avrà all'esame successivo?

Risposta comune: voto vicino alla media

Coincidenze significative

Simile al pensiero magico (Jung 1980): percepire una coincidenza come dotata di significato

Es. oroscopo

Falk (1989): gli individui giudicano le conseguenze che gli riguardano diversamente da come giudicano quelle che riguardano gli altri: le ritengono + sorprendenti

Fenomeno del bias egocentrico

Risultati interpretabili in base all'euristica della disponibilità: siamo più obiettivi quando consideriamo le coincidenze capitate ad altri, dato che valutiamo tutte le possibili alternative; nel caso della nostra vita, non ci accorgiamo delle molte possibilità che si sarebbero potute verificare.