

I problemi... sono un problema?





Una grande scoperta risolve un grande problema,
ma nella soluzione di qualsiasi problema c'è un pizzico di
scoperta

Il tuo problema può essere modesto, ma se stimola la tua
curiosità, tira in ballo la tua **inventiva** e lo risolvi **con i tuoi
mezzi**, puoi sperimentare la tensione e gioire del trionfo della
scoperta

Se non riesci a risolvere un problema,
ce ne sarà uno più facile che riesci a risolvere: trovalo!

(G. Polya, 1967)

**Ad ogni livello scolastico
il risolvere problemi offre occasioni per**



- ✓ **acquisire** nuovi concetti e abilità,
- ✓ **arricchire** il significato dei concetti già appresi,
- ✓ **verificare** l'operatività degli apprendimenti realizzati in precedenza,
- ✓ **sviluppare** argomentazioni,
- ✓ **affinare** il linguaggio naturale e la capacità di organizzare il discorso con particolare attenzione alla lingua italiana.



(Progetto UMI-SIS Matematica, 2001)



Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione

Settembre 2012

La **problematizzazione** svolge una **funzione insostituibile**: sollecita gli alunni a individuare problemi, a sollevare domande, a mettere in discussione le conoscenze già elaborate, a trovare appropriate piste di indagine, a cercare soluzioni originali.

Caratteristica della pratica matematica è **la risoluzione dei problemi**, che devono essere intese **come questioni autentiche e significative**, legate alla vita quotidiana, e **non solo esercizi** ripetitivi o quesiti ai quali si risponde semplicemente ricordando una definizione o una regola.



Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione

Settembre 2012

Gradualmente, **stimolato dalla guida dell'insegnante e dalla discussione con i pari**, l'alunno imparerà ad affrontare con **fiducia e determinazione** situazioni problematiche, **rappresentandole** in diversi modi, conducendo le **esplorazioni opportune**, dedicando il tempo necessario alla precisa individuazione di **ciò che è noto** e di ciò che si intende trovare, **congetturando** soluzioni e risultati, **individuando possibili strategie** risolutive.

*Un'attenzione particolare andrà dedicata allo sviluppo della capacità di esporre e di **discutere con i compagni** le soluzioni e i **procedimenti seguiti**.*



TRAGUARDI PER LO SVILUPPO DELLE COMPETENZE



AL TERMINE DELLA SCUOLA PRIMARIA

- ✓ Legge e comprende
- ✓ Riesce a risolvere facili problemi
- ✓ Descrive il procedimento



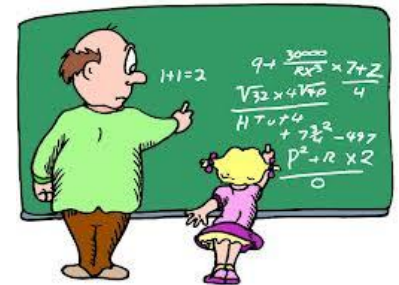
TRAGUARDI PER LO SVILUPPO DELLE COMPETENZE



AL TERMINE DELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO:

- ✓ **Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza**
- ✓ **Confronta procedimenti diversi e produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico ad una classe di problemi**

COSA E' UN PROBLEMA?

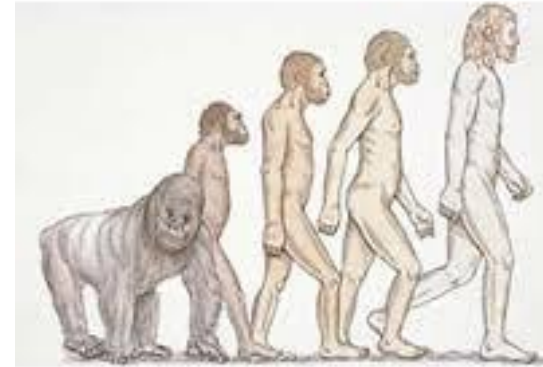
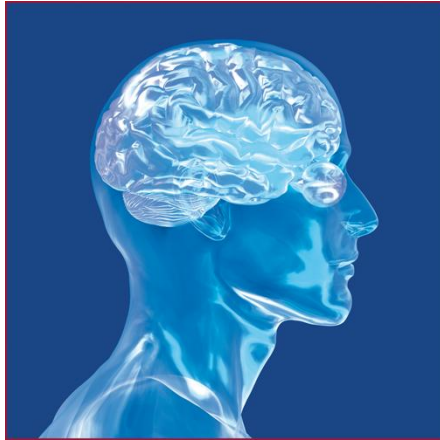


Un problema è ogni ordine di difficoltà la cui soluzione implica la possibilità di alternativa

(Diz. Zanichelli)

Questione controversa che può dare adito a soluzioni diverse

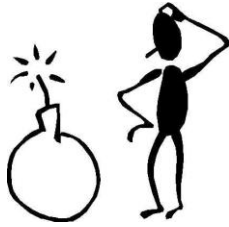
(GRADIT)



**Il pensiero umano è caratterizzato
dalla capacità di risolvere problemi**

**Il risolvere problemi si può considerare
caratteristica del genere umano**

(G. Polya)



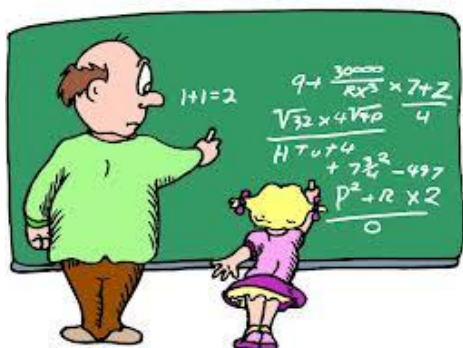
*Un problema nasce quando un **essere vivente ha una meta e non sa come raggiungerla***

(K. Duncker, 1940)

Un problema nasce quando un **essere vivente, motivato** a raggiungere la meta, **non può farlo** in modo **automatico** o meccanico o **attraverso un comportamento appreso**

Si crea uno **stato di squilibrio** e di **tensione cognitiva** che spinge l'individuo ad agire per costruire l'**equilibrio**

(G. Kanisza, 1975)

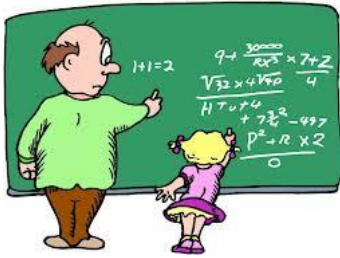


PROBLEMA o ESERCIZIO?

*Un problema è una domanda che per essere soddisfatta **richiede una teoria non conosciuta** da chi si pone il problema*

*È necessario che ci sia un minimo scarto fra ciò che l'allievo conosce e ciò che gli viene chiesto, **se no possiamo parlare solo di esercizio***

(D. Antiseri, 1985)



PROBLEMA o ESERCIZIO?

Quando si richiede agli allievi di applicare semplicemente una regola, partendo dai dati, si chiede loro solamente di svolgere un esercizio, non di risolvere un problema!

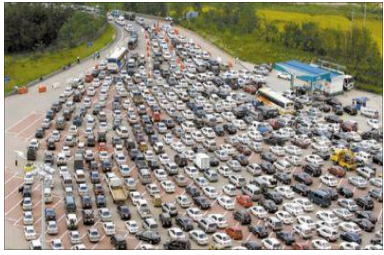
Nella prassi didattica “la parola problema assume per lo più il significato di una etichetta che caratterizza un certo tipo di esercizio: un testo che pone una domanda finale”^[1] e che richiede procedimenti che hanno a che fare con le operazioni matematiche

Problema o Esercizio?

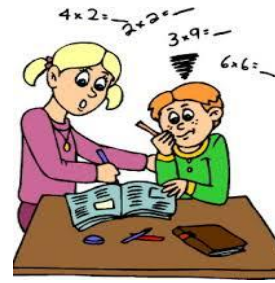
Un esempio

In un garage ci sono scooter e automobili.
Sapendo che ci sono 36 veicoli e che le ruote sono 94, sapresti dire quanti scooter e quante automobili è possibile che si trovino nel garage?





Problema reale

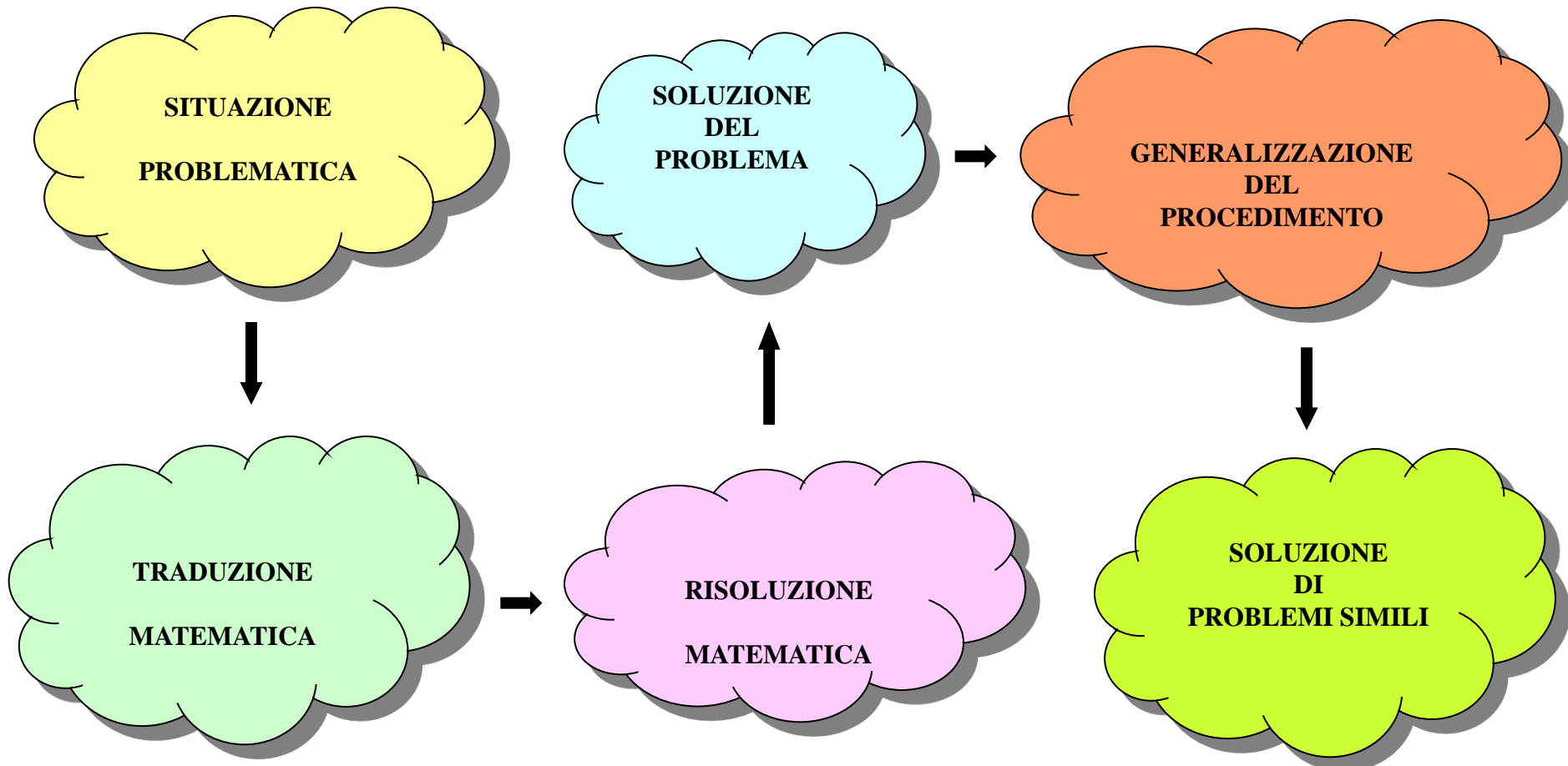


Problema scolastico

L'attività di risoluzione di problemi investe competenze di natura linguistica, psicologica oltre che disciplinare

Nel problema scolastico :

- ✓ ***il campo di conoscenze in cui cercare la soluzione è stabilito a priori***
- ✓ ***si dovranno utilizzare conoscenze acquisite***
- ✓ ***bisogna utilizzare tutti i dati e non mancano dati***
- ✓ ***la soluzione esiste ed è unica***
- ✓ ***fare operazioni e dare la risposta senza chiedersi "perché" si fa, ma solo "come" si fa***



L'importanza della formulazione del testo di un problema :

PER L'ALLIEVO

- ✓ nella comprensione
- ✓ nei processi risolutivi

PER IL DOCENTE

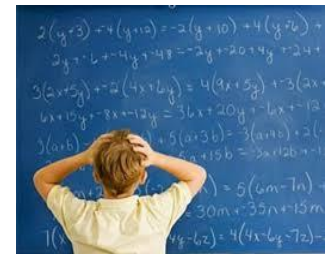
- ✓ nella valutazione



RISOLVERE UN PROBLEMA: QUALI FATTORI INTERVENGONO?



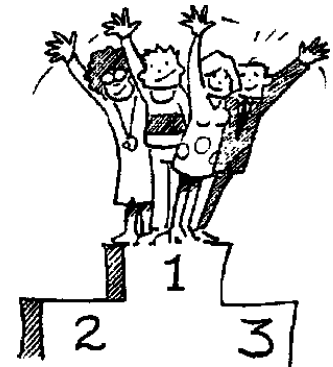
- ✓ **La presentazione del problema**
- ✓ **L' interazione del contesto problematico con conoscenze e modelli di ciascun solutore**
- ✓ **Il rapporto di ciascun solutore con la propria matrice cognitiva**
- ✓ **L' utilizzazione dell' errore come strumento di informazione e di revisione di ipotesi**
- ✓ **Convinzioni sulla disciplina**
- ✓ **Convinzioni metacognitive**



RISOLVERE UN PROBLEMA : QUALI COMPETENZE ?



- ✓ **Comprendere contesto e testo (sintassi e semantica)**
- ✓ **Individuare i dati e le relazioni fra dati**
- ✓ **Utilizzare in modo consapevole algoritmi**
- ✓ **Controllare la validità di tali algoritmi**
- ✓ **Acquisire modelli risolutivi**
- ✓ **Comprendere e utilizzare codici formali**
- ✓ **Mettere in atto processi di generalizzazione e simbolizzazione**
- ✓ **Consapevolezza e valorizzazione dell' errore**



PROBLEM SOLVING – PROBLEM POSING



L'insieme dei processi necessari ad analizzare, affrontare e risolvere positivamente una situazione problematica



Un modello di apprendimento e conoscenza che si articola intorno alle modalità con le quali, a partire da una situazione problematica, si arriva a formulare nuove questioni approfondendo e aggiungendo significato agli stessi contenuti che si apprendono



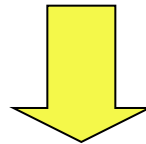
**DA UN PROBLEMA AD UNA CLASSE DI PROBLEMI
PROBLEMI SIMILI ... MA DIVERSI
PROBLEMI ANALOGHI... MA NON UGUALI**



PROBLEM SOLVING

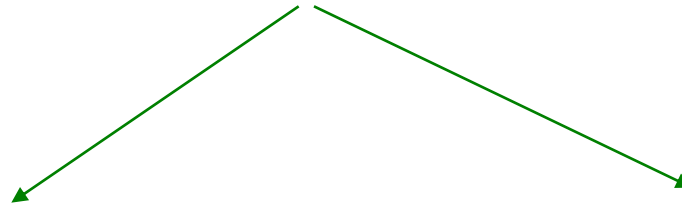
*Il problem solving è un **cambiamento** **comprovabile** che ha luogo **nelle capacità di una persona** e che non si circoscrive all'acquisizione di una regola*

(R. M. Gagnè, 1973)



*Il **problem solving** è un **atto di apprendimento** nel senso che nel comportamento del soggetto, dopo che il problema è stato risolto, **si manifesta un genere di prestazione che prima non possedeva***

VARIABILI CHE INTERVENGONO NELL' ATTIVITÀ DI PROBLEM SOLVING

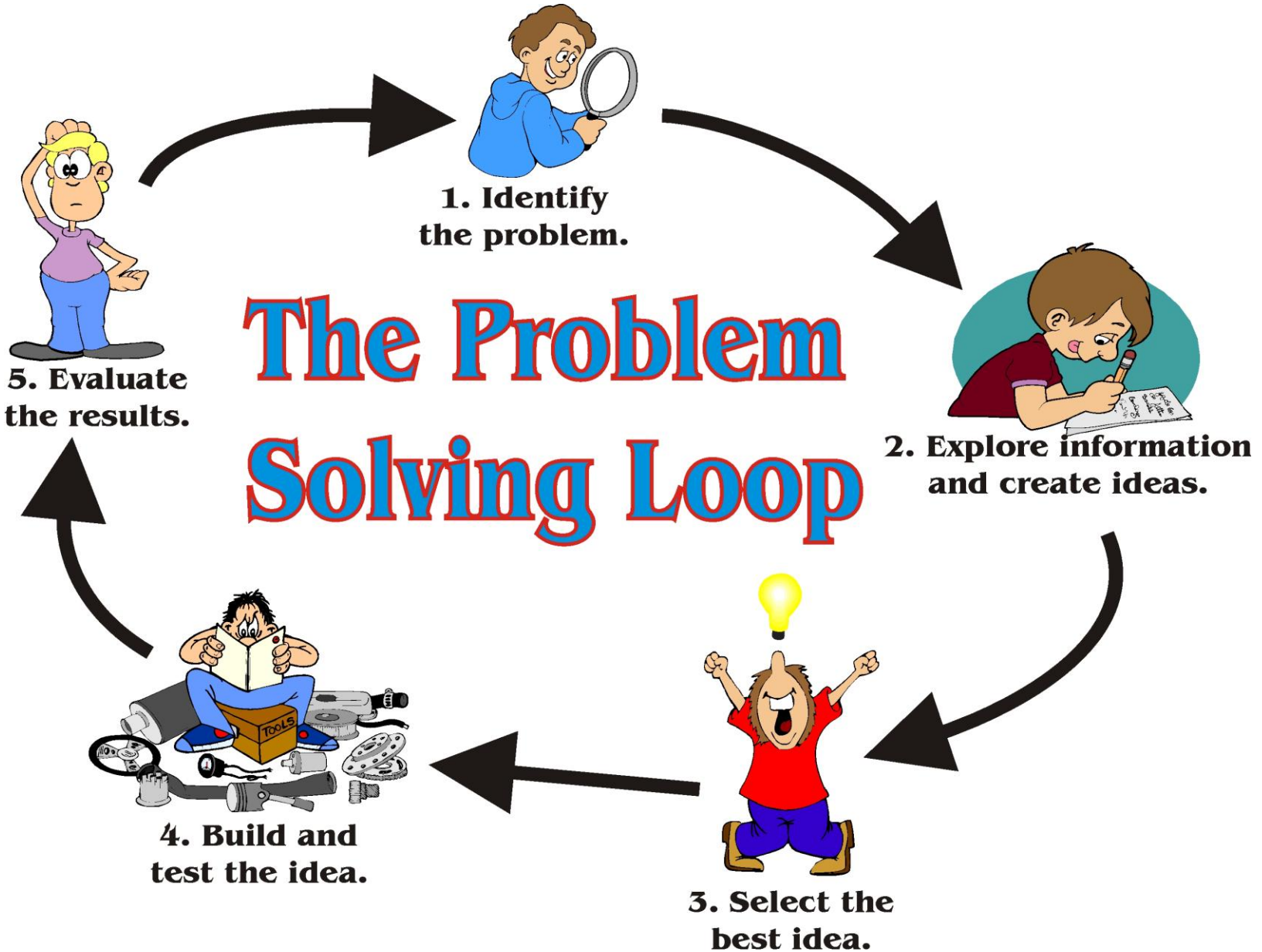


VARIABILI ESTERNE

- ❖ **Stimoli** (fisici, verbali, iconici, ecc)
- ❖ **Direttive** (indicazioni sulla visione del problema o su alcuni dei suoi aspetti)
- ❖ **Istruzioni** (interventi per indirizzare alla soluzione)

VARIABILI INTERNE

- ❖ **Quantità di informazioni possedute**
- ❖ **Facilità a richiamare alla memoria informazioni possedute**
- ❖ **Capacità di selezionare concetti**
 - ❖ **Flessibilità nel fare ipotesi**
- ❖ **Capacità di confrontare il caso specifico con il caso generale**





FASI DEL PROBLEM SOLVING

Come risolvere i problemi di Matematica - G. Polya (1983)

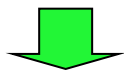
CAPIRE IL PROBLEMA → COMPRENDERE

Qual è l'incognita? Quali sono i dati? Qual è la condizione da soddisfare?

È possibile soddisfarla? I dati sono sufficienti o no? Sono sovrabbondanti o contraddittori?

Disegnare, usare una conveniente notazione, separare le varie parti della condizione

IDEARE UN PIANO PER TROVARE LA SOLUZIONE



PROGETTARE



Quali sono le relazioni fra i dati e l'incognita? Sono espliciti o impliciti?

Il problema è già noto? Conosco un problema simile o connesso con questo? Conosco una regola che può essere utile? Posso risolvere parte del problema?

Dedurre dai dati e dalle relazioni esplicite o implicite fra i dati tutto ciò che può essere utile per scegliere una strada che possa portare alla soluzione.

METTERE IN ATTO IL PIANO → **ESEGUIRE**

Sviluppare le fasi del piano scelto, controllando i passaggi e le operazioni svolte.

Posso vedere che è esatto? Posso provare che è esatto?

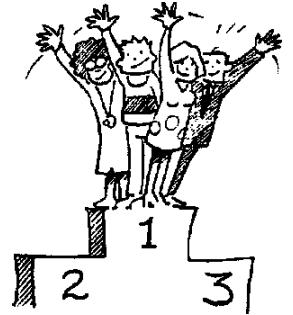
ESAMINARE LA SOLUZIONE TROVATA → **CONTROLLARE**

C'è coerenza fra la soluzione e i dati e le relazioni fra i dati?

E' possibile ottenere il risultato con un procedimento diverso?

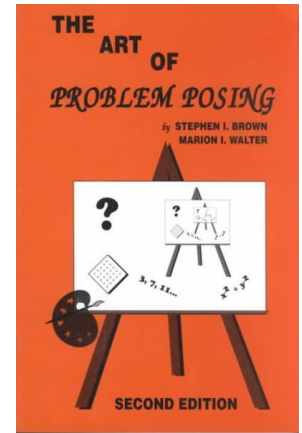
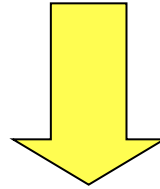
Il risultato e il metodo seguito può applicarsi ad altri problemi?

L'attività di problem solving permette all'allievo di:



- ✓ “Addentrarsi” nei legami fra i dati
- ✓ Scoprire regolarità e non regolarità dei risultati
- ✓ Scoprire analogie e differenze fra “processi”
- ✓ Scoprire analogie e differenze fra “prodotti” di processi analoghi

PROBLEM POSING



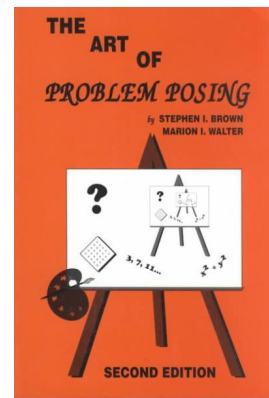
Generazione/creazione di problemi

**... dal PROBLEMA alle CLASSI di
PROBLEMI**

**... dal “quanto sapere” al “come sapere”
... all’ “imparare a imparare”**

(F. Frabroni)

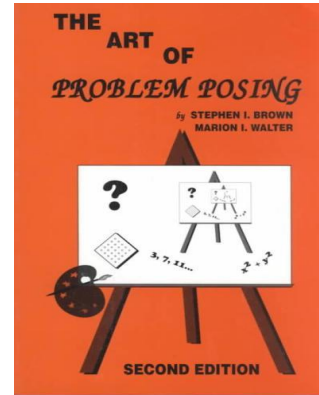
L'attività di problem posing comporta per l'allievo



- ✓ Capacità di:
 - analisi e sintesi
 - intuizione e invenzione
 - induzione e deduzione
- ✓ La “scoperta” di fatti matematici”
- ✓ Aggiunta di “significato”
- ✓ Pensiero divergente
- ✓ “Parlare” di matematica

FASI DEL PROBLEM POSING

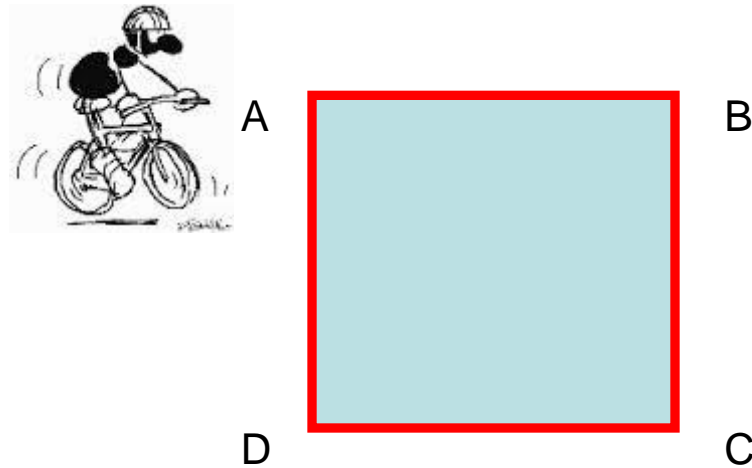
(da S. Brown –M. Walter “L’ arte del Problem Posing”)



- ✓ **Accettazione del dato: analisi del problema per prendere confidenza con la situazione problematica**
- ✓ **Lista degli attributi: si elencano i dati (attributi A_i) rilevandone le caratteristiche e le loro relazioni**
- ✓ **E se non: si mettono in discussione i dati per vedere cosa accade se si modifica uno (o più) degli attributi del problema**
- ✓ **Analisi del *non* A_i : analisi delle possibili alternative se viene meno uno (o più) dei dati**
- ✓ **Fare ciclo: si riparte dai “nuovi” dati**

Un esempio per chiarire!

Una formichina vuole effettuare un percorso quadrato partendo da A, passando poi per B, poi per C e per D fino a tornare in A.



Il lato del quadrato è di 200 metri. Durante il giorno la formichina riesce a percorrere tanti metri quanto misura un lato ma durante la notte un forte vento la riporta indietro della metà del percorso fatto durante il giorno.

Se parte lunedì mattina da A, quando riuscirà a percorrere tutto il tragitto tornando in A?

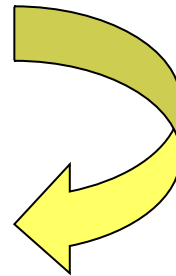
E se non

Se IL LATO DEL QUADRATO NON misurasse 200 metri?

Se il lato MISURASSE 100 metri?

Se la formica NON TORNASSE INDIETRO la notte DELLA METÀ del percorso fatto di giorno?

Se tornasse indietro di?



- ✓ **Lista degli attributi**
- ✓ **Analisi del *non* A_i**
- ✓ **Fare ciclo**

Altro esempio di problem posing



Paolo ha comprato dei pesci rossi che vuole mettere nel suo acquario da 36 litri.

Per riempire l'acquario ha a disposizione due brocche, una da 3 litri e una da 5 litri.

Ad ogni viaggio sceglie una sola brocca che riempie sino all'orlo e la svuota del tutto nell'acquario.

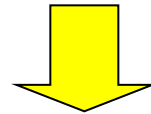
Qual è il numero minimo di viaggi che Paolo dovrà fare per riempire esattamente l'acquario?

PORSI E RISOLVERE PROBLEMI



Concludendo ... con Popper

**La vita è costituita
da problemi
da risolvere**



**Apprendere a risolvere problemi
È
Apprendere a vivere**