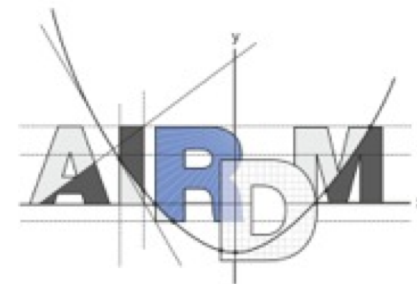




Scuola estiva insegnanti
IL PROBLEMA DEI PROBLEMI
Frascati 27-31 agosto 2018



Problem solving nell'insegnamento e apprendimento

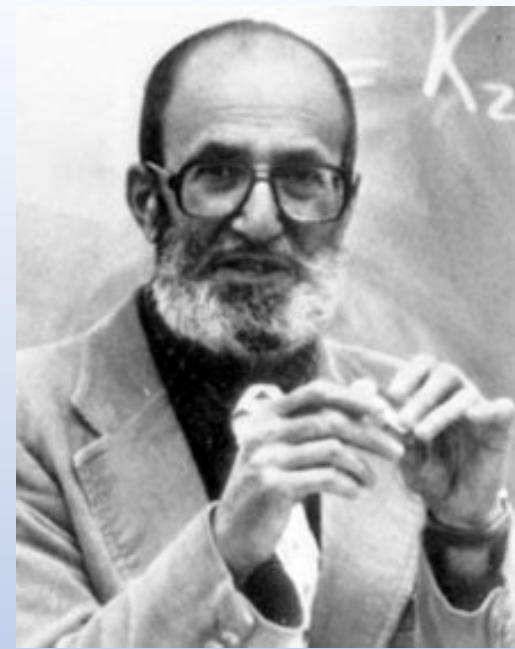
Maria Alessandra Mariotti
Università di Siena



Centralità della risoluzione
dei problemi

I problemi e il far matematica

I do believe that problems are the heart of mathematics, and I hope that as teachers, in the classroom, in seminars, and in the books and articles we write, we will emphasize them more and more, and that we will train our students to be better problem posers and problem solvers than we are. (1980, p. 524)



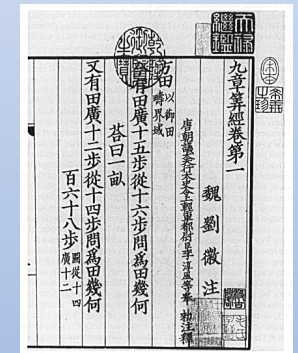
Paul Richard Halmos (1916-2006)

Nella storia

Risolvere il problemi come attività chiave del far Matematica, ma anche del comunicarla, dell'insegnarla ...

- *Liber Abaci* di quel Leonardo il Pisano meglio noto come il *Fibonacci*

- In Cina abbiamo *I nove capitoli dell'arte Matematica*
(dal XI AC al III DC)



- Ma Euclide ... non di meno anche in Euclide troviamo la distinzione tra teoremi e problemi ...

Matematica in Cina

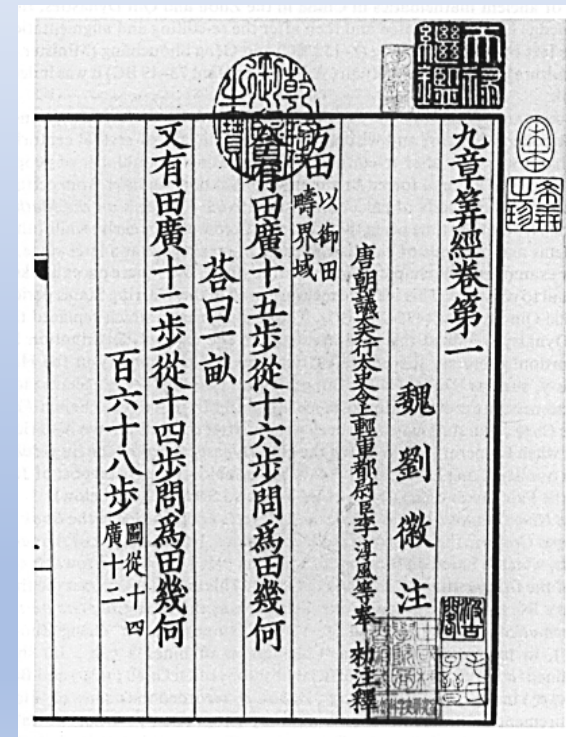
- Il testo classico:

I nove capitoli dell'arte Matematica

Opera prodotta dallo sforzo
collettivo e dall'ingegno di molti
matematici nell'arco di molti
secoli ...

(dal XI AC al III DC)

è solo dopo varie riedizioni e
rielaborazioni che prende la sua
forma di **Canone**



Caratteristiche del testo cinese

- si fa riferimento alla utilizzazione pratica ma sono formulati in termini generali e questo dà un primo indizio di uno sviluppo teorico.
- Gli algoritmi del libro dei nove capitoli, fanno riferimento – senza spiegarne il funzionamento – alla rappresentazione posizionale decimale dei numeri quale era usata nella tavola di calcolo.
- si presentano problemi e procedure, senza preoccuparsi troppo di stabilire la loro correttezza generale
- Come per altri libri classici è oggetto di commentari, destinati ad accompagnare il testo in tutte le sue riedizioni:

I Nove Capitoli

- La struttura generale del libro
 - Problema
 - Risposta
 - Algoritmo

Esempio

Supponiamo che qualcuno abbia un campo circolare, con una circonferenza di 30 BU , e un diametro di 10 BU. Si chiede quanto è largo il campo.

Problema

Supponiamo che qualcuno abbia un campo circolare, con una circonferenza di 30 BU , e un diametro di 10 BU. Si chiede quanto è largo il campo.

- Risposta
 - 75 BU
- Procedura:
 - La metà della circonferenza e la metà del diametro siano moltiplicati tra loro, si ottiene i BU del prodotto. (Ji)

Una prospettiva didattica

Prendiamo una prospettiva didattica

in particolare, consideriamo l'attività di risoluzione di problemi

- nella prospettiva della ricerca didattica
- in relazione a quadri teorici diversi e alle pratiche / metodologie che ne derivano

Schenfeld scrive in un articolo 'recente' (2015)

problem solving has come confusion. The term *problem solving* has become a slogan encompassing different views of what education is, of what schooling is, of what mathematics is, and of why we should teach mathematics in general and problem solving in particular. (p. 1)

Schenfeld scrive in un articolo 'recente' (2015)

Si è creata una gran confusione sul problem solving. Il termine problem solving è diventato uno slogan che include vari e differenti punti di vista su cosa è l'educazione, su cosa è la scuola, su cosa è la Matematica, e sul perché in generale si debba insegnare Matematica, ed in particolare si debba insegnare a risolvere problemi.

Schoenfeld sintetizza così:

I have been wrestling with this problem ever since I moved from mathematics to mathematics education. I was a practicing mathematician in 1974, when I read George Pólya's (1945) book *How to Solve It*. The book was a **revelation**.

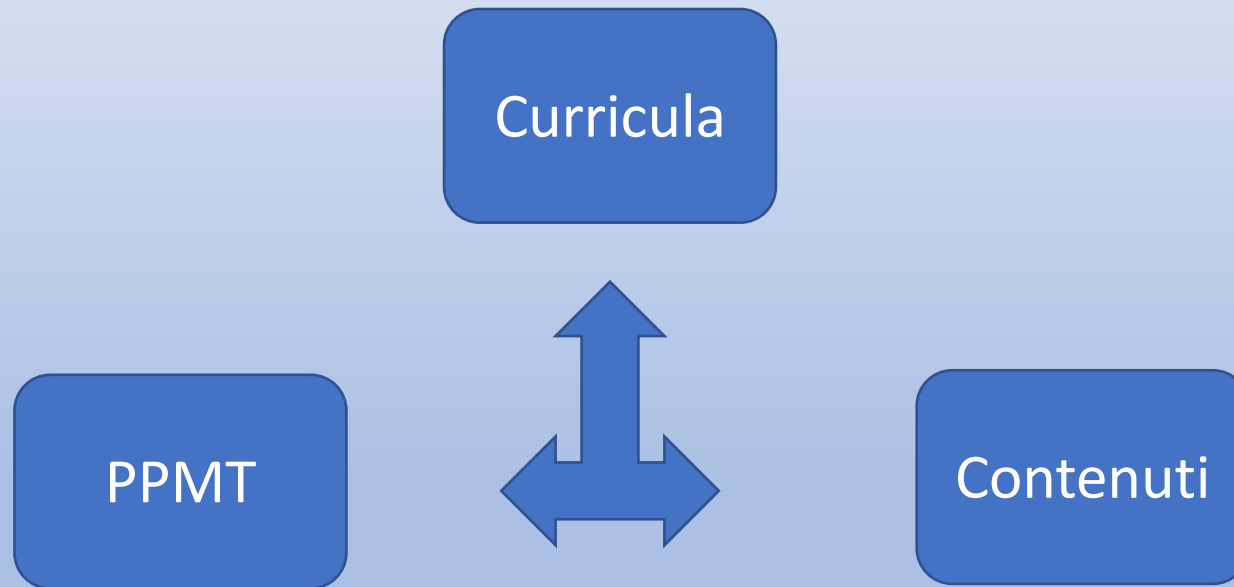
Thirty years later, there is a range of language to characterize my inquiries and the generalizations that spring from them.

- “problem solving strategies”;
- “thinking mathematically”
- “mathematical processes” as in Standards,
- “mathematical practices” as in the 2010 Common Core Standards
- “habits of mind,”

To remain agnostic about language, I shall refer to this class of behaviours as **Productive Patterns of Mathematical Thinking, or** PPMT.

Tensione tra tre elementi chiave

Si tratta di armonizzare e correlare tra loro



(Schoenfeld, 2015, p. 2-3)

Una panoramica ...

- Non completa
- Ma cercando di confrontare
- Necessità per gli insegnanti di approfondire le ragioni e le ipotesi che stanno all'origine di proposte didattiche

Seguirò in parte la dimensione 'storica' anche per cercare di capire come e perché certe posizioni (mode?) sono apparse, scomparse e riapparse

La prima stagione ...

L'approccio didattico dell'insegnamento per problemi negli anni 70' del secolo scorso

L'approccio per problemi

Seguendo Polya, dalla centralità dei problemi nel lavoro di ricerca dei matematici fa discendere la necessità di proporre tale attività anche quando si insegna matematica:

- Da questa necessità nasce ***Approccio per problemi***

“Oggi si usa il termine “matematizzazione” per indicare questa attività di collegamento matematica – realtà. A livello elementare, questa attività si innesca quando si assume un problema nella sua forma più grezza, così come le circostanze o la nostra curiosità ce lo presentano.”

(Prodi, 1977, p. 2)

Focus sul contenuto

Seguendo la richiesta di innovazione,

- Il problema è al centro dell'attenzione, come contesto che dà senso ...
- percorsi matematicamente coerenti ispirati da un'analisi epistemologica rigorosa piuttosto che da considerazioni metodologiche

Contrasto con esperienze precedenti

- Emma Castelnuovo ... e la didattica attiva ..
- Centralità dell'allievo e dell'azione

"È necessario ricorrere all'oggetto e all'azione se si vuole che l'insegnamento della geometria intuitiva abbia un carattere costruttivo e che sia quindi formativo: ecco la conclusione a cui vorremmo aver condotto il lettore.

Oggetto e azione che non devono seguire uno schema prestabilito, ma lasciarsi ispirare ogni volta dalle esigenze della classe che l'insegnante avrà la sensibilità di saper cogliere: è proprio da queste esigenze che sono sorti gli esempi che abbiamo dato.

(Castelnuovo, 1965, p. 65).

Contrasto con esperienze precedenti



(Castelnuovo, 1965, p. 65).

Centralità del problema

- Un fiorire di proposte di ‘bei problemi’ caratterizza tutta la prima stagione della didattica italiana, ma anche internazionale ... per alcuni questa stagione non è mai finita!

Mi trovo dunque a condividere quanto scrive Schoenfeld:

- Unfortunately, much of what passed for problem solving in the 1980's [...] was mostly superficial, consisting of **trick solutions to trick problems**, or perhaps almost-rote solutions to rather elementary word problems. Such practices may be more valuable than drill-and-practice on number facts, but not by very much. There is a lot more to problem solving than that and a lot more to mathematics than solving the problems that other people give you to solve. (Schoenfeld, 1991)

Centralità del problema

- Un fiorire di p...
della ...
stag...

Mi trovo d...

- Unfort...

was mostly superfluous

perhaps almost-r... the elementary we... problems. Such
practices may be more valuable than drilling practice on number facts,
but not by very much. There is a lot more to problem solving than that
and a lot more to mathematics than solving the problems that other
people give you to solve. (Schoenfeld, 1991)

prima stagione

Complessità del processo di
risoluzione dei problemi rispetto
all'educazione Matematica

the 1980's [...] problems, or

problems, or

problems. Such

practices may be

more valuable

than drilling

practice on

number facts,

but not by very

much. There is

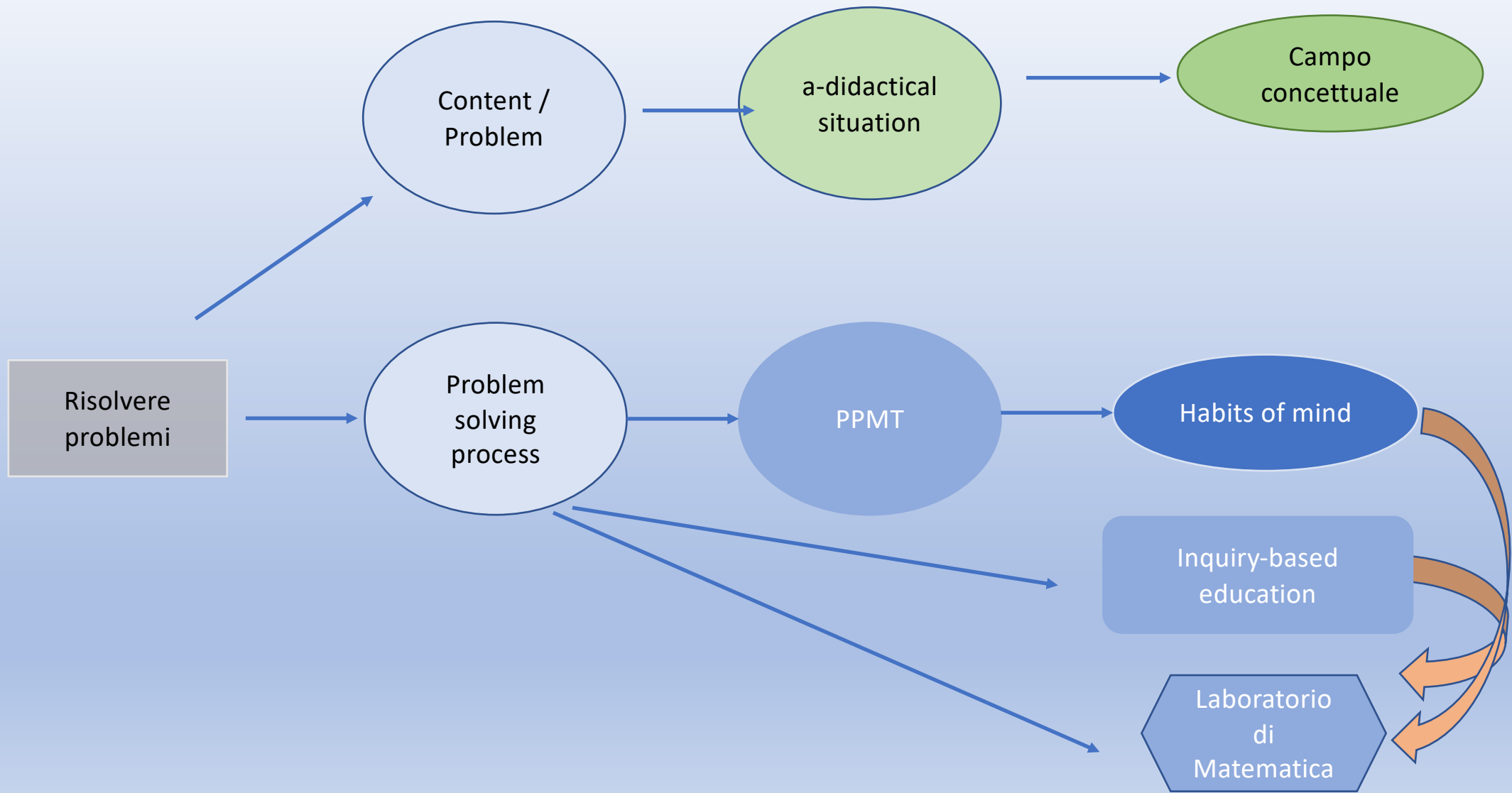
a lot more to

problem solving

than that

Necessità di una prospettiva più ampia

- Difficoltà nelle diverse implementazioni dell'approccio per problemi
- Varie direzioni della ricerca possono essere interpretate – ma non è detto che lo siano state – come risposte alle difficoltà incontrate
- Prendiamo due direzioni tra loro molto diverse a partire dal focus :
 - sul rapporto tra contenuto matematico e problema, ma immerso nella complessità della realtà scolastica → TdS
 - sul processo di risoluzione del problema e la sua complessità relativa alla Matematica → Schoenfeld's model , ... Hintikka



Focus sulla relazione tra
Contenuto e problema

La teoria delle situazioni

TDS elemento chiave del quadro teorico francese

Guy Brousseau

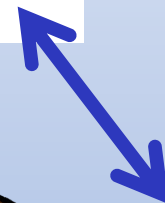
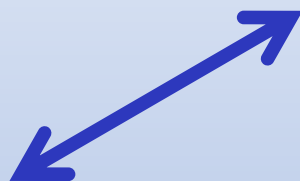
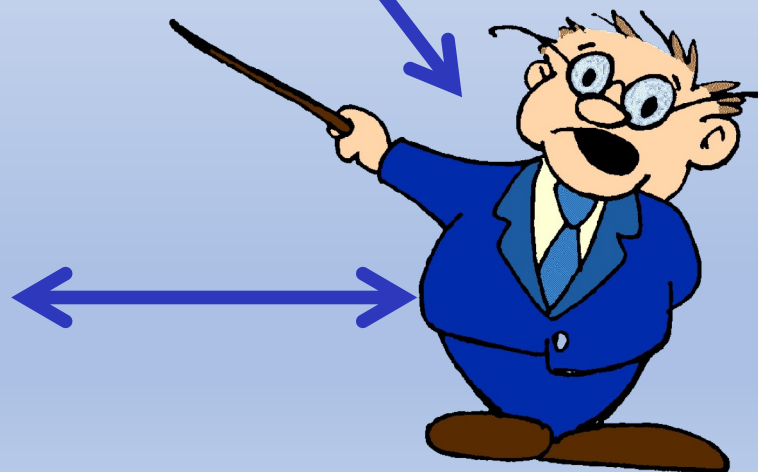
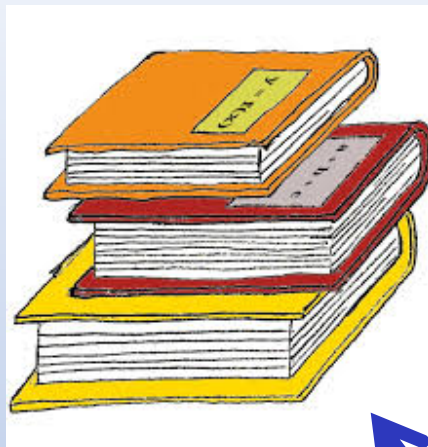
Scrive Guy Brousseau

La teoria delle situazioni matematiche è comparsa nel 1970. Nasce come un semplice metodo di descrizione e integrazione matematica di dispositivi psicologici e didattici. Da allora ha continuato a svilupparsi sotto l'impatto di nuove domande ed osservazioni empiriche che tale teoria è destinato a produrre e mettere in relazione.

(Brousseau, 2011, p. 12)

Il sistema minimale – il triangolo didattico

A-simmetria del sistema
È la ragion d'essere della didattica



Le ipotesi alla base della TSD

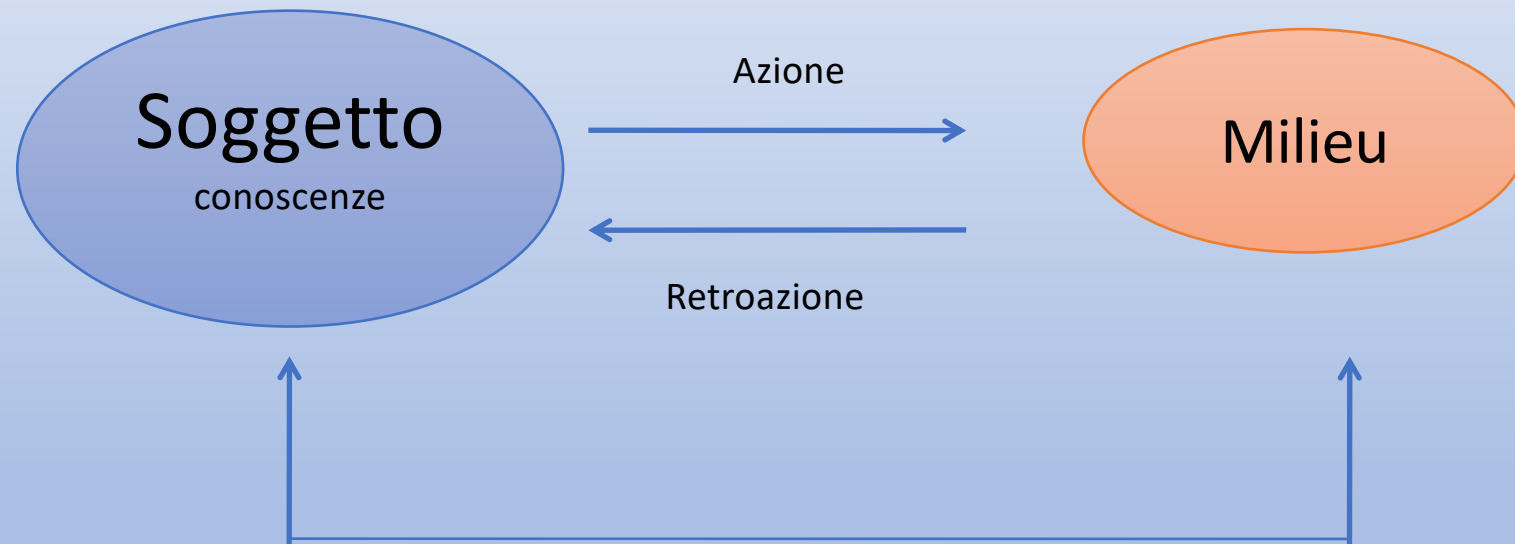
Ipotesi psicologica

Si tratta di un' ipotesi che si riferisce in modo esplicito a Piaget e alla teoria 'costruttivista'

apprendimento per **adattamento**

Il soggetto apprende per adattamento (assimilazione e accomodamento) a un milieu che produce conflitti, difficoltà e disequilibri.

Situazione di apprendimento



Ipotesi didattica

Un milieu privo di intenzioni didattiche è insufficiente per indurre in un soggetto tutte le conoscenze che la società richiede che lui apprenda.

È necessario che l'insegnante organizzi intenzionalmente il milieu per
“insegnare un sapere”

Ipotesi didattica

Un milieu privo di intenzioni didattiche è insufficiente per indurre in un soggetto tutte le conoscenze che la società richiede che lui apprenda.

È necessario che l'insegnante organizzi intenzionalmente il milieu per "insegnare un sapere"

L'enseignant n'a pas pour mission d'obtenir des élèves qu'ils apprennent, mais bien de faire en sorte qu'ils puissent apprendre. Il a pour tâche, non la prise en charge de l'apprentissage - ce qui demeure hors de son pouvoir - mais la prise en charge de la création des conditions de possibilité de l'apprentissage. (Chevallard, 1986)

Conseguenze

Tali ipotesi portano alla introduzione del costrutto teorico di situazione e alla distinzione tra:

Situazione didattica/ a-didattica

L'elemento chiave della situazione a- didattica è

Il compito proposto, in particolare il **problema da risolvere**

Caratteristiche di una situazione a-didattica

- Esiste una o più strategie possibili seppur inadeguate, basate sulle conoscenze precedenti degli allievi.
- Esiste un ‘milieu di validazione’, ovvero la retroazione del milieu per mettere da sola di invalidare le strategie (errate = inadeguate)
- La scelta dei dati è tale che le strategie additive siano inadeguate e sia possibile accorgersene solo quando si mette tutto insieme
- L’insegnante può ‘scompare’ lasciando gli allievi da soli con il compito – il problema da risolvere
- Diverse situazioni : azione, formulazione, **validazione**

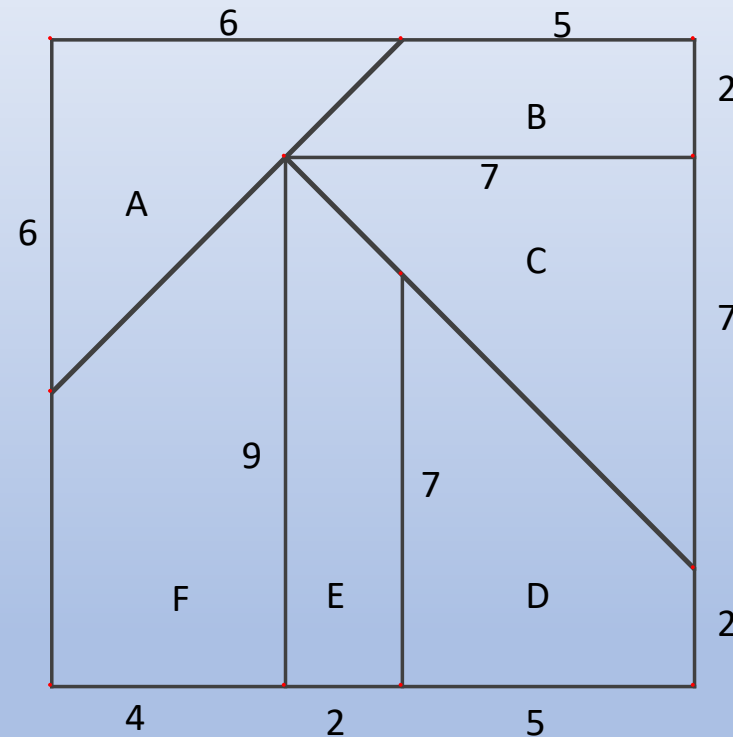
Situazione

Consegna

- Riprodurre il puzzle ingrandito in modo che il segmento che ora misura 4, dopo misuri 7.

Organizzazione

- Per ciascun puzzle disegnato i 6 pezzi sono tagliati nel cartone e possono essere ricomposti per formare il quadrato.
- Un puzzle per gruppo. Ogni allievo deve realizzare uno o due pezzi; ogni gruppo deve produrre un puzzle intero.



Due fasi fondamentali

- La **fase di devoluzione** quando l' allievo fa proprio il problema proposto dall'insegnante : cerca la risposta per sé, per la propria soddisfazione personale e non per compiacere le attese del professore.
- quando la fase di devoluzione è completa, come fa l' allievo a sapere che ha costruito una *conoscenza matematica*, un Sapere?
- La **fase di istituzionalizzazione** quando l' insegnante gestisce il processo che trasforma risposte e conoscenze in SAPERE:
 - De-contestualizzato
 - De-personalizzato
 - Generale ed applicabile ..

Modello del processo educativo

Brousseau propone un modello relativamente economico del processo educativo:

“noyau” a-didactique, sur lequel vient se greffer une gestion didactique” (Conne, 1992)

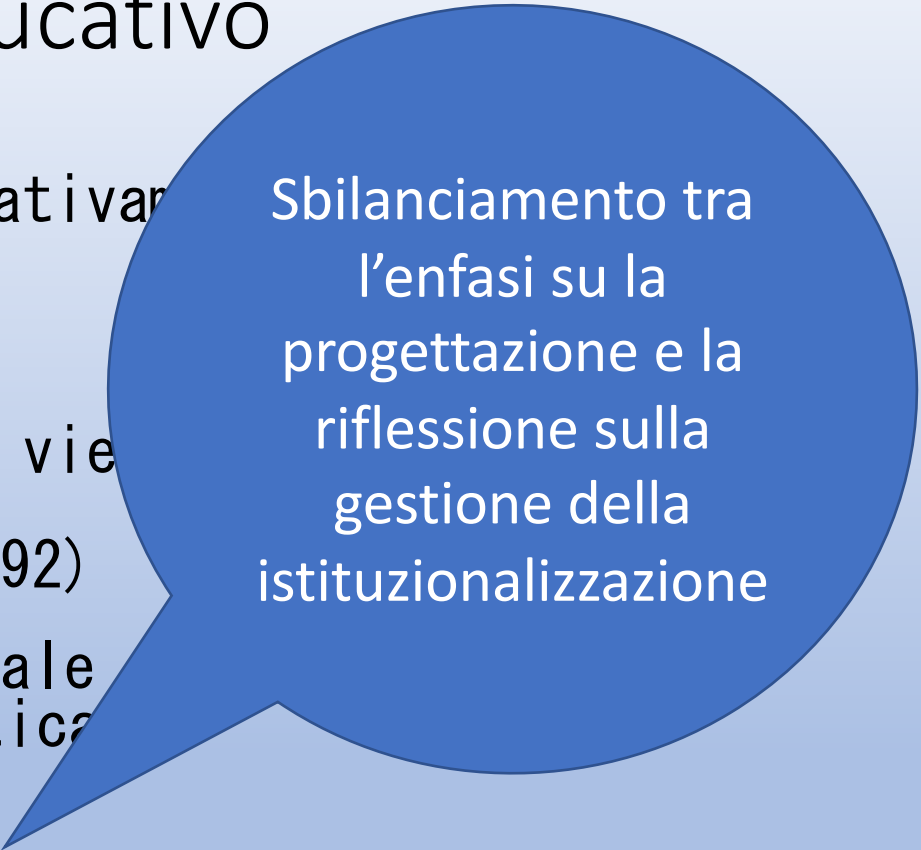
un nucleo a-didattico sul quale si basa una gestione didattica

Ingegneria didattica

Modello del processo educativo

Brousseau propone un modello relativo al
processo educativo:

“noyau” a-didactique, sur lequel vient se greffer la
gestion didactique” (Conne, 1992)
un nucleo a-didattico sul quale
didattica



Sbilanciamento tra
l'enfasi su la
progettazione e la
riflessione sulla
gestione della
istituzionalizzazione

Ingegneria didattica

Focus sul processo di risoluzione di un problema

Prospettiva meta-cognitiva: Euristiche, processi di controllo e di
economia delle risorse

Focus sul processo di risoluzione di un problema

- Il modello di Polya e la sue prime implementazioni in classe ...
- Specificità della soluzione di problemi matematici e la rielaborazione di Schoenfeld

Le euristiche di Polya

Polya (How to Solve It, 1949) identifica euristiche per la soluzione di problemi di matematica

Tali euristiche riassumono il processo di risoluzione nelle seguenti quattro fasi:

1. Understanding the Problem
2. Devising a Plan
3. Carrying Out the Plan
4. Looking Back



1. Understanding the Problem

- First. You have to understand the problem.
- What is the unknown? What are the data? What is the condition?
- Is it possible to satisfy the condition? Is the condition sufficient to determine the unknown? Or is it insufficient? Or redundant? Or contradictory?
- Draw a figure. Introduce suitable notation.
- Separate the various parts of the condition. Can you write them down?

2. Devising a Plan

- Find the connection between the data and the unknown. You may be obliged to consider auxiliary problems if an immediate connection cannot be found. You should obtain eventually a plan of the solution.
- Have you seen it before? Or have you seen the same problem in a slightly different form?
- Do you know a related problem? Do you know a theorem that could be useful?
- Look at the unknown! And try to think of a familiar problem having the same or a similar unknown.
- Here is a problem related to yours and solved before. Could you use it? Could you use its result? Could you use its method? Should you introduce some auxiliary element in order to make its use possible?
- Could you restate the problem? Could you restate it still differently? Go back to definitions.
- If you cannot solve the proposed problem try to solve first some related problem. Could you imagine a more accessible related problem? A more general problem? A more special problem?

...

3. Carrying Out the Plan

- Carry out your plan.
- Carrying out your plan of the solution, check each step. Can you see clearly that the step is correct? Can you prove that it is correct?

4. Looking Back

- Examine the solution obtained.
- Can you check the result? Can you check the argument?
- Can you derive the solution differently? Can you see it at a glance?
- Can you use the result, or the method, for some other problem?

Nella scia di Polya ... varie proposte

Kilpatrick (1985) divided the promotional approaches described in the literature into five methods which can also be combined with each other.

- **Osmosis** : action-oriented and implicit imparting of problem-solving techniques in a beneficial learning environment
- **Memorization** : formation of special techniques for particular types of problem and of the relevant questioning when problem solving
- **Imitation** : acquisition of problem-solving abilities through imitation of an expert
- **Cooperation** : cooperative learning of problem-solving abilities in small groups
- **Reflection** : problem-solving abilities are acquired in an action-oriented manner and through reflection on approaches to problem solving.

Da un'intervista Alan schoenfeld ...

I came to realize that Pólya's strategies weren't implementable as he described them: a “simple” strategy like “try to solve an easier related problem. The method or result may help you solve the original” was in fact a dozen or more separate strategies, because there were a dozen or more very distinct ways to create easier related problems. But those dozen sub-strategies were all well enough defined to be teachable, ...

<https://mathblog.com/alan-schoenfeld-boundaries-effective-mathematics-thinking-teaching-learning/>

Da un'intervista Alan schoenfeld ...

Cominciai a rendermi conto che le strategie di Polya non erano realizzabili così come lui le descriveva: una strategia «semplice» come «cerca di risolvere un problema connesso. Il metodo o il risultato ti possono aiutare a risolvere il problema originale» era costituito in realtà da una dozzina o più di strategie distinte, perché c'erano una dozzina o più di modi molto diversi di creare problemi connessi all'originale e più facili. Ma queste sotto strategie erano sufficientemente ben definite da poter essere insegnate, ...

<https://mathblog.com/alan-schoenfeld-boundaries-effective-mathematics-thinking-teaching-learning/>

Il modello di Schoenfeld



- conoscenze di base – ovvero che cosa conoscono (di matematica): / cosa sanno di matematica?
- strategie di problem solving, ovvero cosa conoscono in termini di euristiche – che strumenti o tecniche possiedono per progredire nella soluzione di problemi dei quali non conoscono già la soluzione?
- controllo e auto-regolazione – aspetti metacognitive riguardanti come un individuo gestisce le risorse disponibili per la soluzione, incluso il tempo, e
- convinzioni – il senso che ciascun individuo ha della matematica, di se stesso e del contesto, e inoltre tutto ciò che determina la sua percezione e ciò che decide di fare .

Il modello come strumento per organizzare la ricerca

- Queste categorie sono necessarie e sufficienti per comprendere il successo o il fallimento nel risoluzione dei problemi:
- se una di queste categorie è lasciata fuori dall'analisi che facciamo di un tentativo fatto da qualcuno di risolvere un problema, l'analisi rischia di perdere proprio quel fattore che costituisce la chiave per capire perché quel soggetto ha o meno fallito.
- È stata portata in primo piano l'importanza:
 - dei fattori affettivi
 - delle convinzioni
 - ...

Il modello come strumento per organizzare la ricerca

- Queste categorie sono necessarie per prevedere il successo o il fallimento nel risolvere il problema

- se una di queste categorie è l'assenza di un tentativo fatto da qualcuno che si avventura a rischiare di perdere proprio quel fatto che si vuole capire perché quel soggetto o meno fallisce

- È stata portata in primo piano l'importanza:

- dei fattori affettivi
- delle convinzioni
- ...

Ricerche specifiche
su questi fattori

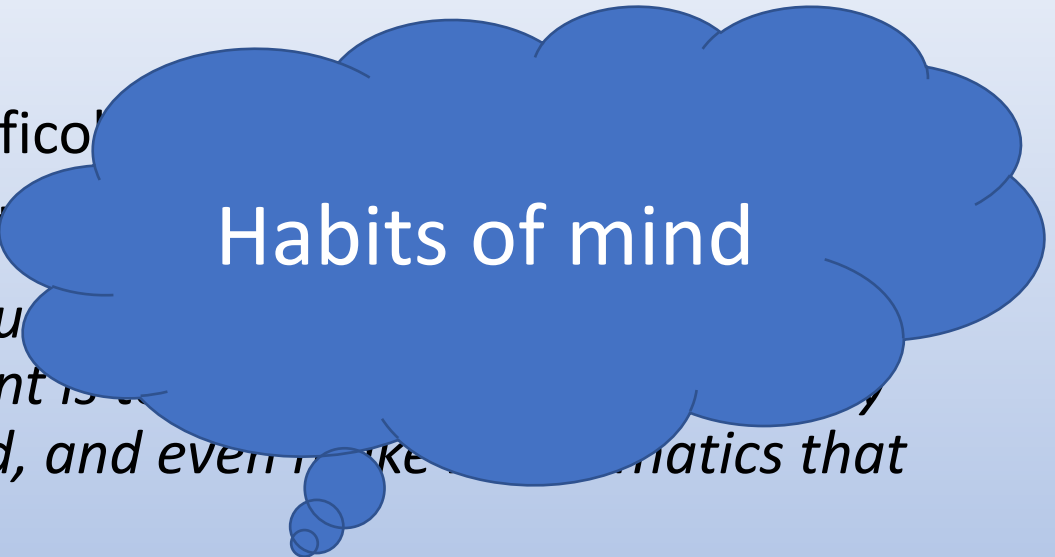
Implicazioni
didattiche dei
risultati della ricerca

Dal modello di Schoenfeld ...

- Indicazioni per comprendere le difficoltà
- Indicazioni più sofisticate sulle pratiche

Although it is necessary to infuse content, what is even more important is that we will need in order to use, understand, and even make mathematics that does not yet exist.

A **curriculum organized around habits of mind** tries to close the gap between what the users and makers of mathematics do and what they say. (Cuoco, Goldenberd and June, 1996, p.376)



Habits of mind

Habits of mind (1996)

- Students Should Be Pattern Sniffers
- Students Should Be Experimenters
- Students Should Be Describers
- Students Should Be Tinkerers
- Students Should Be Inventors
- ...

Inventori?

- I matematici amano derivare conseguenze da assiomi ... più o meno inventati!
- Indagare se una qualche operazione binaria, che sembra caduta dal cielo, ha o meno le proprietà che hanno le operazioni 'classiche'...

$$a * b = \frac{a + 2b}{3}$$

Quadro di riferimento per lo sviluppo di un modello educativo

Schoenfeld, A. H., & the Teaching for Robust Understanding Project. (2016). *An Introduction to the Teaching for Robust Understanding (TRU) Framework*. Berkeley, CA: Graduate School of Education.

Retrieved from <http://map.mathshell.org/trumath.php>

Una seconda stagione ...

Ritorno dell'approccio per problemi, alla luce della ricerca

Necessità di adattarsi a nuovi standard e nuovi sistemi di valutazione

...

Lo sfondo Politico e Socio economico

- Un rapporto UE :
- The reversal of school science-teaching pedagogy from mainly deductive to Inquiry -based methods provides the means to increase interest in science
- Finanziamenti di progetti per lo sviluppo di IBME e IBMS
- Una retorica che ricorda un po' quella degli anni '50- 60' e che face da sfondo alla stagione della Matematica Moderna

Inquiry-based education

Artigue, M. & Blomhøj, M. Conceptualizing Inquiry-based education in Mathematics. ZDM Mathematics Education (2013) 45:797–810

Rimando inoltre alla presentazione di Ferdinando Arzarello
alla Scuola Estiva 2016.

Un'analisi dell' IBE

- Radici storiche per l'Inquiry: Il contributo di Dewey in particolare del reflective inquiry

- Un modo per coniugare azione ed esperienza con degli obiettivi educativi

- Una epistemologia della problematizzazione e non solo una epistemologia del problem solving: non basta constatare che funziona ci si deve porre la domanda perché funziona? Il che porta a nuove domande e congetture

La filosofia di Dewey porta ad una pratica di insegnamento che si lega alla vita degli studenti ai loro interessi

Essential ingredients in inquiry-based education

Valued outcomes

- Inquiring minds
- Prepared for uncertain future and life long learning
- Understanding the nature of science & mathematics

Teacher guidance

- Values and builds upon students' reasoning/scaffolding
- Connects to students' experience

Classroom culture

- Shared sense of purpose/justification
- Value mistakes, contributions (open-minded)
- Dialogic
- Shared ownership

Type of questions

- Open, multiple solution strategies
- Experienced as real and/or scientifically relevant

What students do

- Pose questions
- Inquire - the 5 e's: engage, explore, explain, extend, evaluate
- Collaborate

Gli studenti si comportano
come scienziati ...

Il laboratorio di Matematica

Laboratorio di matematica: una rivisitazione dell'approccio per problemi ...

- [...] l'insegnamento per problemi è assolutamente fondamentale come approccio alla costruzione del sapere, non solo nella matematica. **Consiste nel porre problemi agli studenti**, facendoli loro risolvere singolarmente, a gruppi, a casa o in classe, in tempi lunghi o brevi. Per problema non intendiamo solo la richiesta di ottenere un risultato a seguito di una serie di calcoli, ma la proposta di riconoscere una situazione problematica di ampia natura, formulata da altri: può trattarsi di un classico problema che ha caratterizzato la storia della matematica, o di un problema sorto da un contesto scolastico, oppure da un contesto extrascolastico, ambientale per esempio, o sportivo, o di vita quotidiana. (Matematica per il cittadino, 2000, p. 33)

Laboratorio di matematica

coerente con...

- l'approccio per problemi quale dal quale si era partiti ...
- i principi chiave della TdS ...ma offre un riferimento più generico alla progettazione

- nella proposta di una didattica laboratoriale sono messe in evidenza le potenzialità rispetto a competenze generali riguardanti la capacità di porsi e di risolvere problemi

- Nella TdS sono messe in evidenza le potenzialità rispetto ad una specifica conoscenza e alla costruzione di questa da parte dell'allievo

“la condition première est de rendre aux concepts que l'on veut enseigner une fonction mathématique riche et contrôlée. Rendre fonctionnelle une notion mathématique c'est lui donner un rôle visible dans une décision critique spécifique.” (Brousseau, 2011, p. 3)

-

Ma la complessità della
realizzazione in classe ...

Modello didattico centrato sull'allievo

Il riferimento non è tanto la materia ma l'allievo : le sue conoscenze e le loro potenzialità.

L'insegnante ha il compito di progettare e controllare ambienti favorevoli all'apprendimento, inteso come

Costruzione di conoscenze

e attraverso questa

Sviluppo di competenze

Lezione come attività di Laboratorio

Attività centrata sull'azione degli studenti, la lezione prende avvio da un lavoro di pianificazione: si decide il problema da affrontare, al quale gli alunni si dedicano mediante attività di ricerca e di sperimentazione, lavorando da soli o in piccoli gruppi... l'insegnante ...

Dopo l'esposizione del lavoro individuale, o dei gruppi, segue una discussione collettiva dei risultati e delle procedure utilizzate.

Il compito del docente è *coordinare* questa fase conclusiva.

Comunicazione multi direzionale, interazione tra pari e tra allievi e insegnante

La responsabilità degli allievi ...

Organizzazione dell'aula ... la responsabilità dell'insegnante

Lezione come attività di Laboratorio

Attività centrata sull'azione degli studenti, che si dedicano ad attività di ricerca e di sperimentazione, lavorando da soli o in piccoli gruppi... e l'insegnante? ...

Il compito del docente è *coordinare*, in particolare la fase conclusiva di condivisione dei risultati e

Comunicazione *multi direzionale*, interazione tra pari e tra allievi e insegnante

La responsabilità degli allievi ...

La responsabilità dell'insegnante ...

Perché è difficile attuare una didattica laboratoriale?

❑ Problemi didattici da risolvere:

- Riorganizzare la scansione dei contenuti (programmazione) centrandola su gli studenti → Competenze
- Reperire suggerimenti per attività laboratoriali e integrarli nella programmazione
- Rivedere criteri e strumenti di valutazione → Competenze
- Coinvolgere gli allievi nel cambiamento di responsabilità
- Riorganizzare la **gestione del tempo** : dal tempo dell'insegnante al tempo dell'allievo

Il problema del tempo: Didattica laboratoriale

Metodologia laboratoriale:

- ☐ pianificazione e formulazione del problema
- ☐ lavoro a gruppi sulla soluzione del problema
- ☐ messa in comune per gruppi
- ☐ discussione collettiva di istituzionalizzazione.

Il problema del tempo: Didattica laboratoriale

□ Pianificazione e formulazione del problema –

✓ responsabilità e gestione del tempo da parte dell'insegnante, ma condivisa tra insegnante e allievi. Non si passa alla fase successiva se il problema non è fatto proprio dagli allievi.

Il problema del tempo: Didattica laboratoriale

- ❑ Lavoro a gruppi sulla soluzione del problema
 - ✓ responsabilità degli allievi che gestiscono il tempo per arrivare alla soluzione argomentata.
- ❑ Messa in comune per gruppi
 - ✓ responsabilità degli allievi, gestione del tempo pianificata dall'insegnante ma da rispettare da parte degli allievi.
- ❑ Discussione collettiva di istituzionalizzazione
 - ✓ responsabilità condivisa, gestione del tempo da parte dell'insegnante, ma con la necessità di rispettare i tempi degli allievi.

Confronto sulla gestione del tempo

- ❑ La didattica tradizionale lascia la gestione del tempo quasi esclusivamente nelle mani dell'insegnante
- ❑ La didattica laboratoriale chiede al tempo dell'insegnante di adattarsi ai tempi degli allievi

...

Il tempo si fa incerto → insicurezza → ansia

Grazie!