





L'ERRORE AL QUOTIDIANO

- ◆ Errore presente in ogni atto. Molte le espressioni positive:
 - ◆ Solo chi non fa nulla, non sbaglia.
 - ◆ Sbagliando si impara.
 - ◆ Errare humanum est, sed...
- ◆ I giovani e le attività extrascolastiche:
 - ◆ errore componente inevitabile di sfide amichevoli .
 - ◆ Occasione per "fare meglio". Si impara qualcosa anche se il tentativo fallisce.



L'ERRORE A SCUOLA

- ◆ A scuola cambia tutto; errore fonte di angoscia e stress. Ognuno si arrangia come può per evitare errore sempre in agguato (argomento, disciplina).
- ◆ La vita dello studente è sempre a rischio di errore, con conseguente giudizio negativo.
- ◆ Errore: evento da evitare. È giusto che sia così?
- ◆ Per rispondere:
 - ◆ lo statuto dell'errore;
 - ◆ Una tipologia degli errori;
 - ◆ Errori e concezioni alternative.



Il mondo ideale del prof

- **Il sogno di ogni insegnante: il passaggio integrale delle conoscenze che intende trasmettere agli allievi. Senza falle e smagliature.**
- **Su cosa poggia questo desiderio? Su alcune idee degli insegnanti.**
 - 1- **Parallelo tra ricerca e insegnamento. A scuola si imparano le scienze; nelle scienze non c'è posto per l'errore. Gli scienziati sono persone serie. Chi usa il "metodo scientifico" non può commettere errori.**
 - 2 - **Idea di errore come "corpo estraneo" al contesto scolastico, insita in una certa concezione dell'apprendimento, largamente condivisa da insegnanti e genitori (basata sul senso comune).**



La concezione dell'apprendimento

- **Apprendimento : impronta intellettuale.**
- **Obiettivo dell'insegnante : trasmettere conoscenze a soggetti che "non sanno".**
- **Rapporto insegnante/allievo: emettitore/ricettore**
- **Attività scolastica in tre momenti : - lezione frontale; - studio individuale, - verifica.**
- **Dispositivo didattico principale : lezione frontale .**
- **Situazione di apprendimento : tipo "impositivo".**
- **Insegnamento: tipo "espositivo".**



I fondamenti (I)

Un presupposto : Esiste una razionalità comune che permette all'allievo di interpretare le parole dell'insegnante in modo adeguato e quindi di acquisire le conoscenze che questi propone.

Il presupposto ha alla sua base tre ipotesi:

- Ipotesi 1 - Neutralità concettuale dell'allievo. Contenitore vuoto; computer da programmare**
- Ipotesi 2 - Trasparenza comunicativa : situazione di comunicazione ottimale**
- Ipotesi 3 - Comprensione a posteriori : dalle conoscenze parcellizzate ai saperi complessi.**



I fondamenti (II)

- se il professore spiega bene;
- se si esprime in modo rigoroso e comprensibile;
- se scompone il sapere da apprendere in piccole porzioni facilmente digeribili e quindi tali da evitare l'errore (rendere minimo il rischio);
- se sceglie gli esempi appropriati;
- se gli allievi sono **attenti e motivati**,

non dovrebbero prodursi errori. Si fa tutto il possibile per "girare intorno all'errore", per evitarlo (semplificare, banalizzare). Si progetta l'apprendimento in modo da guidare l'allievo in tutti i dettagli; la sua autonomia intellettuale è esclusa in modo assoluto.



Lo statuto dell'errore

- In questo modello di apprendimento, errore è considerato uno **sbaglio**, qualcosa di **patologico** che deve essere segnalato (un tratto), corretto e sanzionato.
- Nessun interrogativo su funzione della correzione e della sanzione.
- Fanno parte dell'attività e dei **doveri** dell'insegnante.
- Nessuno (ispettori, presidi, genitori, ecc.) potrà accusare l'insegnante di essere venuto meno al suo dovere istituzionale.

Errore e psicologia del prof



Di fronte all'errore si attivano meccanismi psicologici complessi; si giustifica tentativo di prof di portare allievi ad evitarli.

- 1) Errori di allievi mettono in discussione efficacia di insegnamento. Sanzionarli è più comodo (psicologicamente) che porsi interrogativi su modo di insegnare.**
- 2) Accettare la logica degli allievi, infilarsi nel ginepraio delle loro spiegazioni, spaventa gli insegnati. Sabbie mobili senza via di uscita o uscire perdendo molto tempo.**



Da un modello all'altro

Si può continuare così? Si può considerare l'errore in altro modo? È possibile conferirgli un altro statuto?

ASSOLUTAMENTE SÌ, se lo si vuole....

Questo avviene nell'ambito dei modelli d'apprendimento costruttivisti.

Non si cerca di schivare l'errore, ma di conferirgli uno statuto **positivo**. Non evento **patologico**, ma **fisiologico**.

Errore da sbaglio da evitare a evento inevitabile sulla strada della conoscenza



Errori e costruzione di conoscenze

- ◆ **Idea di fondo: ERRORE BASE DI CONOSCENZA**
- ◆ **Si impara ciò che si ignora: si procede (a) tentoni, per tentativi ed errori.**
- ◆ **Errore è evento normale, connaturato a processo di conoscenza.**
- ◆ **Sanzione? Distorsione in apprendimento: insicurezza.**
 - ◆ **Apprendimento: impegno individuale.**
 - ◆ **Insicurezza: freno; condizionamento di fronte a rischio.**

Dal prodotto al processo



Scopo, identico: fare in modo che errore non compaia nelle produzioni finali degli allievi.

Però, modo di procedere è opposto: non evitare l'errore, ma lasciare gli allievi liberi di manifestarli (provocare gli allievi)

- ◆ **L'errore: da prodotto non conforme a (manifestazione di) processo non conforme.**
- ◆ **L'errore come indicatore dei processi mentali attivati dall'allievo. Non si considera lo scarto dalla norma (prodotto non conforme), ma si punta l'attenzione sulla logica dell'errore: (processo non conforme).**

Dal prodotto al processo



Se un prodotto non è conforme, non si può fare niente; lo si scarta.

Se un processo non è conforme, è possibile fare qualcosa: (metterlo sotto controllo)

- ◆ Analizzando il processo
- ◆ Intervenendo sul processo.

Scopo: ricavare indicazioni per migliorare apprendimento (insegnamento).

Errore e lavoro in classe

- ◆ Errore: interpretazione soggettiva in base a modelli prescientifici o scientifici superati.
- ◆ Indispensabile rendersi conto di insufficienza delle idee; desiderio di impadronirsi di altre idee.
- ◆ Atmosfera in classe: Error free, error friendly.
- ◆ Non esistono idee giuste o sbagliate *a priori*



Una tipologia degli errori

Errori hanno origini diverse e devono essere fronteggiati con interventi didattici diversi

È possibile distinguerli in:

- ◆ errori imputabili alla interpretazione delle consegne date dall'insegnante;
- ◆ errori legati alle operazione mentali che gli allievi devono mettere in atto;
- ◆ errori legati ai modi procedere degli allievi;
- ◆ errori dovuti a sovraccarico cognitivo;
- ◆ errori nati nell'ambito di un'altra disciplina; errori che sono manifestazioni di concezioni alternative.



In sintesi (I)

- 1) Errori imputabili alla interpretazione delle consegne date dall'insegnante. Dipendono da difficoltà di lettura degli enunciati dei problemi e delle domande: gli interrogativi sono chiari per chi sa già la risposta...
- 2) Errori legati alle operazione mentali messe in atto. Queste possono sembrare naturali e banali per prof, ma possono non essere disponibili negli allievi.
- 3) Errori legati ai modi di procedere degli allievi. Questi possono attivare procedure molto diverse, mentre l'insegnante si aspetta una procedura canonica.



In sintesi (II)

- 4) Errori dovuti a sovraccarico cognitivo. La memoria di lavoro ha una capacità limitata, e spesso gli insegnanti sottostimano la carica cognitiva dell'attività proposta.
- 5) Errori che hanno la loro origine in un'altra disciplina. Ciò può dipendere o da mancanza di trasferimento (sapere a cassetti), o da trasferimento di conoscenza distorta.
- 6) Errori che sono manifestazioni di concezioni alternative. Dovuti a sistemi esplicativi personali di chi impara; sono i più resistenti e difficili da affrontare.



Errori e concezioni alternative

Gli allievi non aspettano che qualcuno parli di un fenomeno per costruirsi una spiegazione.

In questo caso, l'errore è la manifestazione di una concezione alternativa, ossia di un processo mentale non conforme al riferimento costituito dal sapere formalizzato e codificato (i concetti, i modelli, i modi di ragionare degli scienziati).

CONCEZIONE

Insieme di idee (coordinate) e di immagini (coerenti) che gli allievi usano per ragionare quando si trovano di fronte ad un interrogativo problematico.

Modo particolare di attivare le proprie conoscenze anteriori da parte di un soggetto in un determinato momento ed in una determinata situazione.

Una metafora



*Situazione proposta dall'insegnante
a proposito di un oggetto
d'apprendimento*

*oggetto
di apprendimento
proposto all'allievo in una
determinata situazione*

**Conoscenze visibili e contingenti
che l'allievo mette in gioco
in una determinata situazione
e in un certo momento**



**interazioni
dirette**

**Concezione dell'allievo
a proposito di ...**



**Conoscenze dell'allievo
a proposito di ...**



**interazioni
indirette**

Parte immersa, non visibile, delle conoscenze dell'allievo

Aspetti strutturali delle concezioni



- ◆ Le concezioni non sono strutture di conoscenze stabilizzate nella memoria a lungo termine
- ◆ le concezioni sono funzione :
 - ◆ della situazione contingente nella quale emergono
 - ◆ del contesto nel quale vengono prodotte dal soggetto attivando le conoscenze di cui dispone ed adattandole alla specifica attività che gli viene proposta
- ◆ La concezione è, in primo luogo, un prodotto mentale contingente dell'allievo
- ◆ le sue caratteristiche dipendono anche da tutte le variabili di una situazione di apprendimento:
 - ◆ difficoltà particolari di un determinato campo di saperi,
 - ◆ decodificazione da parte dell'allievo della situazione di apprendimento
 - ◆ strutturazione della sequenza didattica
 - ◆ interazioni interindividuali con i compagni e l'insegnante
 - ◆ ecc.

Aspetti strutturali delle concezioni



Attività diverse possono spingere il soggetto ad elaborare concezioni diverse ed anche in contraddizione tra di loro, se le si esamina unicamente dal punto di vista logico. Ciò che esprime un allievo prima di un insegnamento o nel corso di questo non è preformato nella sua mente, né traduce l'insieme delle sue conoscenze; è unicamente una manifestazione di quelle che egli decide di attivare in una determinata situazione, di fronte ad un determinato oggetto di apprendimento. Dipende da: - organizzazione conoscenze; - come allievo interpreta situazione di apprendimento, - interazioni tra soggetti; - contesto generale, ecc.

Aspetti strutturali delle concezioni



- ◆ In ogni sequenza didattica, l'allievo è chiamato
 - ◆ ad attivare ciò che sa
 - ◆ ad adattarlo alle condizioni della situazione di apprendimento nella quale opera
- ◆ Le risposte che gli allievi forniscono agli interrogativi che pone l'insegnante non permettono di inferire ciò che preesiste nella memoria a lungo termine
 - ◆ tali risposte non sono il riflesso di una struttura cognitiva stabile della quale è possibile ipotizzare l'organizzazione mediante questionari ed altri strumenti e della quale è possibile stimare l'evoluzione dopo l'intervento didattico

Aspetti funzionali delle concezioni



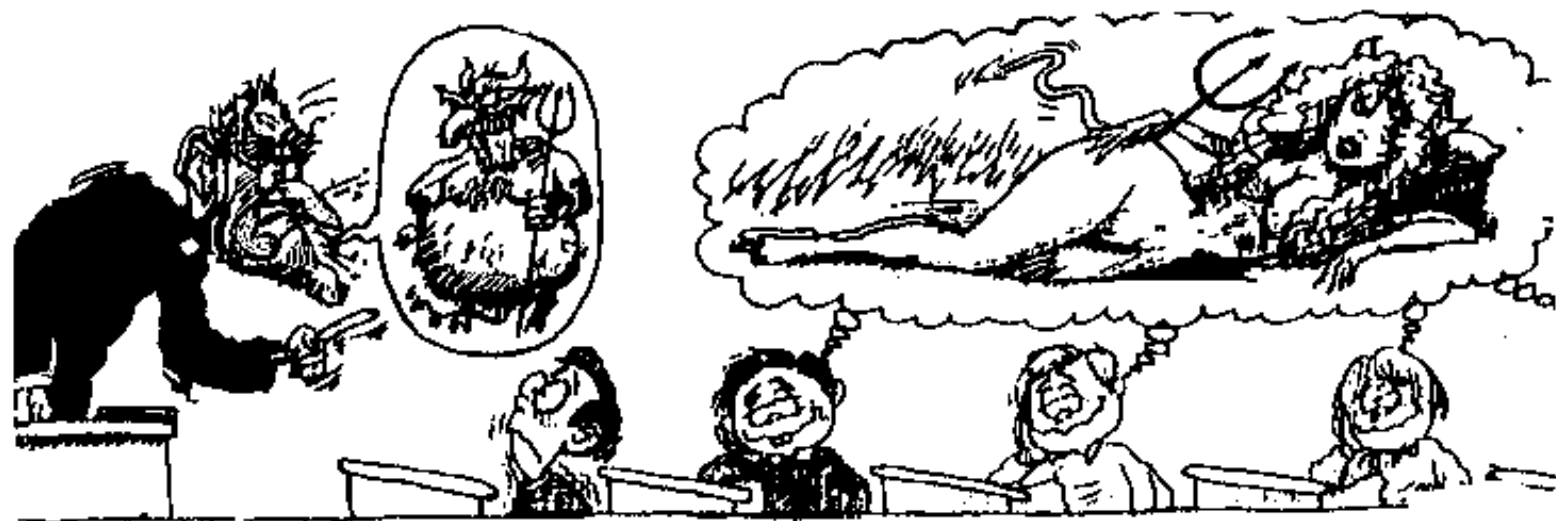
- ◆ Le concezioni sono un indicatore prezioso delle conoscenze degli allievi:
 - ◆ in base a queste gli insegnanti possono individuare situazioni di apprendimento efficaci, nelle quali gli allievi siano messi in condizione di stabilire relazioni tra le proprie conoscenze e l'oggetto di apprendimento
 - ◆ Tali relazioni non sono automatiche e dirette, ma usano sempre come intermediario le *concezioni* degli allievi a proposito dell'oggetto di apprendimento.
- ◆ Le concezioni svolgono un ruolo di primo piano negli apprendimenti scolastici, in quanto mettono l'oggetto di apprendimento (p.e. il sapere scientifico formalizzato e codificato) in interazione con le conoscenze degli allievi.

CONCEZIONI

Sono gli strumenti mediante i quali colui che apprende elabora conoscenze; strumenti che cambiano in corso d'opera, in quanto si rimodellano continuamente nel corso dell'apprendimento.

Le concezioni degli allievi

- ◆ Sono personali e stabili
- ◆ Resistono all'insegnamento tradizionale
- ◆ Spesso permangono immutate o quasi per tutta la scolarità



COME MAI LE CONCEZIONI ALTERNATIVE?

- ◆ Due entità (quasi) incompatibili:
 - ◆ **sapere empirico (senso comune)** di chi apprende;
 - ◆ **sapere scientifico formalizzato.**
 - ◆ Perché incompatibilità?
 - ◆ **Sapere empirico** basato su percezioni sensoriali
 - ◆ **Sapere scientifico** inventato sovente andando contro (apparente) evidenza empirica
- LA NATURA INNATURALE DELLA SCIENZA
(WOLPERT)

Bachelard (I)

- ◆ L'observation première est toujours un **premier obstacle** à la culture scientifique. En effet, cette observation première se présente avec un luxe d'images; elle est pittoresque, concrète, naturelle, facile... On croit alors la comprendre. En fait, on connaît **contre** une connaissance antérieure, en détruisant des connaissances mal faites, en surmontant ce qui, dans l'esprit même, fait **obstacle** à la spiritualisation

Che fare delle concezioni?

Ignorarle? Sicuramente NO.

Prenderle in considerazione dal punto di vista didattico. Ossia:

- ◆ farle emergere
- ◆ cercare di capirle;
- ◆ farle identificare;
- ◆ farle confrontare;
- ◆ farle discutere;
- ◆ seguirne l'evoluzione.



Oltre le concezioni

Il confronto e la discussione delle diverse concezioni, emerse nel gruppo classe:

- ◆ **dà origine a conflitti sociocognitivi di natura interpersonale**
- ◆ **spinge ogni allievo ad entrare in opposizione con se stesso quando si rende conto dell'inadeguatezza dei propri strumenti mentali**
- ◆ **Evidenzia la necessità di dover modificare le proprie concezioni**

CONCEZIONI E INSEGNAMENTO

Quali indicazioni? Prima di insegnare un determinato contenuto, fare emergere le concezioni degli allievi, individuare gli ostacoli (fare una mappa di concetti della classe) e poi organizzare l'insegnamento. Secondo la nostra esperienza: impossibile. Non si può fare l'inventario delle concezioni a freddo. Le concezioni emergono di fronte ad interrogativo problematico : dipendono da interrogativo (situazione) e da eventi precedenti.

Significa forse IGNORARE LE CONCEZIONI?

ELIMINARE GLI OSTACOLI?

Quasi sempre l'ostacolo è complesso e per eliminarlo occorre un lavoro di lunga lena.

Un esempio - Terza media, lavoro su evaporazione, ebollizione, distillazione dell'acqua. PROBLEMA: come mai, scaldando l'acqua, la temperatura non sale oltre i 98 °C?

Tentativo di spiegazione - Perché c'è troppa acqua. Se ne mettiamo di meno, la temperatura salirà oltre i 98 °C.

Proviamo. Non è vero. Si può spiegare come mai?
NO.

Però la concezione difforme è interessante. Non è che c'entra la "quantità di energia (di calore)?"
Collocata nel giusto contesto, non è un'idea fasulla.

BACHELARD (II)

J'ai souvent été frappé du fait que les professeurs de sciences, plus encore que les autres si c'est possible, ne comprennent pas qu'on ne comprenne pas. Les professeurs de sciences imaginent que l'esprit commence comme une leçon, qu'on peut faire comprendre une démonstration en la répétant point par point. Ils n'ont pas compris que l'adolescent arrive dans la classe avec des connaissances empiriques déjà constituées; il s'agit alors de changer de culture expérimentale, de renverser les obstacles déjà amoncelés par la vie quotidienne



Dilibert's Theorem on Salary



Statement.

Engineers and scientists will never earn as much salary as business executives and sales people.

◆ Postulate 1 - Knowledge is power $K = P$

◆ Postulate 2 - Time is Money $T = M$

As every engineer knows:

Power = Work/Time $P = W/T$

Since $P = K$ and $T = M$ it follows that $K = W/M$

solving for Money we get : $M = W/K$

Thus, as Knowledge approaches zero, Money approaches infinity, regardless of the amount of work done.

Conclusion : the last you know, the more you earn.



Il teorema di Dilibert

Enunciato : Coloro che studiano non guadagneranno mai quanto i commercianti.

Dimostrazione -

◆ Postulato 1: il sapere è potenza $S = P$

◆ Postulato 2 : il tempo è denaro $T = D$

Sappiamo che : $P = L / T$ per cui $S = L / T$;

dato che $T = D$ sarà $S = L / D$ da cui $D = L / S$

Quando S tende a zero, D tende a infinito indipendentemente dal lavoro svolto.

Conclusione : meno sai, più guadagni.