PENSIERO E RAPPRESENTAZIONI MATEMATICHE.

Galileo considerava la matematica come la lingua del libro della natura, ampiamente aperto di fronte ai nostri occhi e i cui caratteri sono cerchi, triangoli e altre figure senza le quali il pensiero erra in un circolo come in un labirinto.

Il pensiero matematico consiste in **operazioni concettuali** e preconcettuali sui significati e in **operazioni simboliche** sui significanti, che formano sistemi simbolici distinti, aventi legami tra loro e con il significato. Esso opera contemporaneamente a **diversi livelli** (elementi, classi, relazioni, relazioni di relazioni…) e con l'aiuto simultaneo di **diversi sistemi simbolici** (linguaggio naturale, rappresentazione iconica, schemi, spazio, algebra..).Pensare non significa solo passare da una situazione reale alla sua rappresentazione, ma anche passare da una rappresentazione ad un'altra e viceversa.
Le rappresentazioni hanno una funzione simbolica se corrispondono a due criteri:

- un criterio di **ordine semantico** : deve riflettere alcuni aspetti della realtà;
- un criterio di **ordine sintattico**: deve prestarsi ad alcune operazioni.

La rappresentazione, dunque, per essere operatoria deve applicarsi alla realtà e questo vale per le rappresentazioni del bambino e per tutto il sapere. La nozione che permette di chiarire il rapporto tra conoscenza ed azione è quella di **algoritmo**, che è una regola o una congiunzione di regole che permette di portare alla soluzione di un problema appartenente ad una classe predeterminata, o di dimostrare che non esiste soluzione.

Tra le grandi difficoltà concettuali due possono essere considerate come reali ostacoli epistemologici:

1. il modello esclusivo di numero come misura di grandezze e quantità;
2. il modello esclusivo della moltiplicazione come addizione ripetuta.

LINGUAGGIO E SIMBOLISMO IN MATEMATICA

Le idee scientifiche si precisano proprio attraverso il linguaggio con il quale vengono formulate e trasmesse, anche quando si tratta di un vero e proprio simbolismo. I simbolismi specifici (come quelli dell'algebra e della logica) prendono le mosse da una particolare applicazione della lingua naturale ed hanno anch'essi regole linguistiche.
La terminologia matematica è formata da parole che fanno parte anche della lingua corrente: "numero", "punto", "quadrato", "linea", "operazione",… Questo è d'aiuto per farsi un'idea intuitiva del significato dei termini, ma provoca conflitti quando serve una più accurata comprensione matematica: chi apprende si trova di fronte ad un ostacolo epistemologico.
Per evitare ciò, una prima fase dell'apprendimento (nella fascia della scuola elementare)deve essere rivolta alla valorizzazione della "**ricchezza espressiva e potenzialità logica del linguaggio naturale**".
Si possono far descrivere situazioni matematiche, anzi, ancor prima, situazioni matematizzabili. L'importante è che i bambini siano condotti a organizzare autonomamente il linguaggio, non a ripetere quello che hanno sentito dall'insegnante. Le espressioni linguistiche o le sistemazioni "adulte" non conducono gli alunni a formare un linguaggio adatto a rappresentare idee e concetti,

creano invece continui inciampi nella costruzione dei concetti successivi. Un linguaggio ben organizzato, invece, spinge ad individuare nuove idee.
Un altro errore didattico molto comune consiste nel presentare subito i concetti matematici attraverso definizioni. Ma non si può definire tutto e le definizioni lasciano spesso a desiderare. Comunque, questo è un modo di presentare la matematica a livello adulto, con il pensiero formale (dai 13-14 anni in poi).
Il modo normale di apprendere i significati delle parole consiste nell'usarle in "situazione"; e la loro portata si capisce osservando esempi di "individui" ai quali quel nome comune si adatta. Per far acquisire il concetto di "cane" o "rettangolo", bisogna mostrare diversi cani o rettangoli. Se all'inizio si usa un cane lupo o rettangoli con i lati più lunghi orizzontali, chi sta formando il concetto avrà per sempre l'immagine fuorviata che "cane" è cane lupo e "rettangolo" è un rettangolo con il lato lungo orizzontale. Anzi, per delimitare convenientemente i concetti, sarebbe opportuno far vedere anche dei "non cani" e dei "non rettangoli".
L'abitudine di dare un solo esempio per iniziare il rapporto con un concetto, rischia di far confondere il concetto con l'esempio, creando in realtà uno stereotipo che sarà difficile rimuovere in seguito. Allora, dire "un quadrato di un centimetro di lato ha per area un centimetro quadrato", senza fare molteplici esperienze sull'area come misura della superficie, diventa inevitabilmente nella testa degli alunni "la superficie di 1 cm^2 è rappresentata (solo) da un quadrato di un centimetro di lato."

Il linguaggio della logica ha le basi nel linguaggio naturale, esplicitandone significati o evidenziandone ambiguità. Lasciando da parte le problematiche legate all'uso di connettivi e quantificatori, come esempio analizziamo i diversi significati del verbo essere.

1. "Parigi è la capitale della Francia"

2. Un italiano è europeo"

3. "Socrate è greco"

Nelle tre proposizioni il verbo essere ha tre significati logici differenti. Nella frase n.1 significa "è la stessa cosa", cioè "="; nella frase n.2 significa che l'insieme degli italiani è contenuto in quello degli europei, cioè " $\subset$ "; nella frase n.3 significa "appartiene", cioè " $\in$ ".
Un altro esempio è relativo alle frasi come "prendiamo un triangolo qualunque". "Triangolo qualunque" è un'idea astratta non riproducibile in un ben determinato individuo-triangolo. Invece, usando un esempio chiamandolo triangolo qualunque, il bambino potrebbe pensare che quell'esempio è proprio il "Triangolo", creando lo stereotipo che proprio quel modello costituisca il concetto di triangolo.

In matematica ci sono alcuni segni di significato ben preciso (quelli delle operazioni, l'uguaglianza, quelli riguardanti gli insiemi,…): essi si possono introdurre come abbreviazioni di scritture in lingua ordinaria , in attesa che si sviluppi un linguaggio specifico.
La vera novità è costituita, dunque, dai simboli che indicano le variabili, perché non hanno significato, ma hanno una funzione da svolgere e non c'è una loro chiara traccia nel linguaggio naturale.

Una variabile può assumere un valore numerico, oppure indicare dei punti, in base a casi specifici.
Per evitare che diventi traumatico il rapporto con le variabili, si possono tener presenti alcune indicazioni, tenendo presente che lo strumento delle variabili può essere preparato sin dal primo ciclo delle elementari:

- Dicendo "prendiamo l'insieme A e l'insieme B" le lettere A e B funzionano come nomi degli insiemi, ma se non sono riferite a insiemi specifici , sono già pronte a funzionare come variabili (qualsiasi insieme A e qualsiasi insieme B, prendendo di volta in volta gli insiemi che servono).
- Un dado da gioco, con i numeri sulle facce, si può pensare come una variabile che può prendere i valori da 1 a 6.
- Scrivendo su cartellini i nomi degli elementi di un insieme(es.: gli alunni di una classe) e mettendoli in una busta, questa funziona da variabile quando se ne estraggono i "valori".

Tornando al problema del linguaggio in generale, una condizione fondamentale perché gli allievi comprendano quello che è loro insegnato e le spiegazioni dell'insegnante, è che il vocabolario tecnico utilizzato costruisca delle idee matematiche sufficientemente ricche. Invece, del grande numero di termini tecnici utilizzati, solo una minima parte è introdotta con cura. La maggior parte è introdotta lasciando che l'idea intuitiva del linguaggio naturale sia alla base della conoscenza dell'alunno. Il senso che l'alunno attribuirà al termine potrà, quindi, essere molto diverso dall'idea che l'insegnante ha in testa.
La questione del senso del vocabolario tecnico è molto evidente per i termini

- "**altezza**" (che quasi tutti gli allievi confondono con un segmento parallelo ai lati destro e sinistro del foglio)
- "**perpendicolare**" (che gli alunni confondono con "verticale")
- "**trapezio**": molti insegnanti lo introducono come quadrilatero costruito tagliando un triangolo con un segmento parallelo alla base. Questo crea un forte ostacolo quando si presenta il parallelogramma come un caso specifico di trapezio.

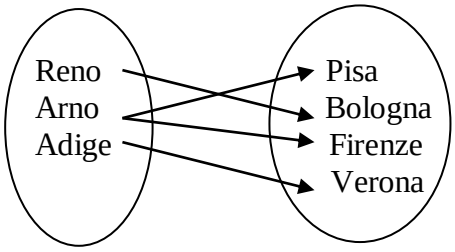
Spesso è un problema di modelli: se i concetti sono legati a pochi modelli, il bambino non è in grado di capire tutta l'estensione del concetto che sta manipolando. Ancor di più, per comodità, i modelli in materiali vari vengono definiti col nome dei concetti (pezzi di carta e cartoncino si chiamano triangoli, quadrati,…), creando confusione tra le nozioni fisiche e quelle matematiche. Deve sempre essere molto chiaro che i supporti visivi non sono i concetti. Del resto questi errori vengono commessi anche dai manuali, quando propongono attività del tipo: "indica i quadrati, i triangoli, i rettangoli e gli altri poligoni che vedi nel disegno", "trova tra le linee disegnate quelle parallele"…

La cosa migliore per incentivare un corretto uso del linguaggio matematico è usare i termini tecnici in modo preciso, limitando il più possibile il loro numero, introducendoli con un grande numero di esempi e modelli e mettendo in discussione gli stereotipi dei bambini con opportuni modelli che fanno cadere il concetto errato e le errate generalizzazioni. Per far ciò occorre una comunicazione molto intensa nelle ore di matematica, piuttosto che tanti esercizi.

SIGNIFICATI/OGGETTI

In matematica capita che si faccia uso di significanti diversi per uno stesso significato (oggetto): 0,5; ½; $5 \cdot 10^{-1}$ rappresentano lo stesso oggetto. Anche $x > 0$ e la rappresentazione grafica delle coordinate cartesiane con indicazione del semipiano aperto delle x positive indicano lo stesso oggetto.

Anche un oggetto relazionale può essere espresso in diversi registri :



	RENO	ARNO	ADIGE
VERONA			X
FIRENZE		X	
BOLOGNA	X		
PISA		X	

Il Reno bagna Bologna, l'Arno bagna Firenze e Pisa, l'Adige bagna Verona.

I registri sono: di Venn, di Carroll, proposizionale, cartesiano.

La scelta dei registri è neutra? Ogni significante dà la stessa quantità e tipologia di informazioni?

Una ricerca su diversi ordini di scuola dà le seguenti risposte:

- il registro rappresentativi proposizionale è considerato diverso dagli altri e non adatto alla matematica;
- in alcuni registri esistono elementi di confusione (nella forma e nella scrittura), informazioni parassite (ordine casuale per l'adulto, non per il bambino);
- i registri non hanno dunque lo stesso valore semantico;
- il legame tra i registri diversi come significanti e l'oggetto relazionale rappresentato è visto spontaneamente solo dal 59% degli alunni di elementare, 60% delle medie, 74% del biennio.

Teniamo presente che i modi di usare i simboli influenzano profondamente le conoscenze matematiche ed il loro processo di sviluppo: i significanti successivi sono inizialmente sostitutivi dei termini precedenti. La combinazione di segni che ha origine da una particolare attività, slitta verso altri significati che nascono in altre attività motivate da preoccupazioni e interessi differenti. Il processo di slittamento dei segni sotto significanti successivi, in termini sociolinguistici è una descrizione del processo di matematizzazione.

LINGUAGGIO QUOTIDIANO E LINGUAGGIO MATEMATICO.

Nel linguaggio quotidiano vengono dette senza senso le frasi false o non pertinenti alla situazione comunicativa in atto; è come se in matematica si confondessero "7+4=12" con "12 + = ."
Frasi come "i moschettieri erano 4" e "i moschettieri erano coraggiosi" hanno strutture sintattiche simili ma esprimono nel primo caso la proprietà di un insieme, nel secondo la proprietà degli elementi dell'insieme.
I numeri e le operazioni in aritmetica hanno una notevole varietà di significati, anche limitandosi solamente agli aspetti concettuali.
Un numero può essere associato come MISURA ad una **grandezza statica** ("Anna ha 3000 lire"), a una **trasformazione** ("quest'anno Paolo è cresciuto 8 cm") o a una **relazione** ("Carmela è alta 8 centimetri più di Antonio"). Inoltre un numero può rappresentare una **posizione in una sequenza ordinata** ("Domani è il 26 febbraio"), un'**etichetta** ("per andare allo stadio bisogna prendere il 48") o un **codice** ("il mio numero telefonico è 700007").
Per rappresentare i numeri si possono usare diversi linguaggi. Anche gli insiemi costituiscono un linguaggio che però ha un rapporto ambiguo con il linguaggio naturale e manca di una semantica adeguata all'età, per cui, nella scuola elementare , sull'uso consapevole di un linguaggio prevalgono gli stereotipi.
Nella matematica il ruolo delle rappresentazioni è particolarmente delicato, perché non è naturale distinguere un numero o una figura dalle sue rappresentazioni. Per questo non è banale separare le proprietà dei concetti da quelle delle rappresentazioni.
Anche gli algoritmi praticabili dipendono dalle rappresentazioni (le operazioni aritmetiche in colonna funzionano con il nostro sistema di rappresentazione del numero, anche in diverse basi, ma non con la notazione romana o frazionaria).
Le diverse rappresentazioni dei numeri possono essere separate in due classi:

1. rappresentazioni che conservano un qualche rapporto analogico con il numero rappresentato
2. rappresentazioni in cui il rapporto con il numero è di natura arbitraria.

RAPPRESENTAZIONI ANALOGICHE

Le **dita delle mani** sono un sistema di rappresentazione fondamentale per il passaggio dal numero-conta al numero-oggetto. I numeri 5 e 10 assumono un ruolo privilegiato.
I **regoli e gli istogrammi** sono rappresentazioni basate sulle misure delle lunghezze. Il colore non ha una funzione semiotica fondamentale come quella rigida dei numeri in colore. Queste rappresentazioni si prestano a raffigurare operazioni e confronti.
Le **costellazioni** sono configurazioni di punti in cui il riconoscimento dei numeri può avvenire attraverso il riconoscimento di una forma geometrica.
L'**abbaco** è una rappresentazione più matematica perché basato sulla rappresentazione gerarchica dei numeri (mentre le precedenti si basano su pratiche sociali tipo la conta o su proprietà spaziali come lunghezza e forma.
Le **monete** si basano sulla gerarchia dei numeri, ponendo il problema della rappresentazione dei grandi numeri.
La **linea dei numeri** utilizza corrispondenze fra numeri e lunghezze, con segmenti presi sulla stessa retta. Le operazioni assumono con essa una connotazione unaria.

RAPPRESENTAZIONI ARBITRARIE

Queste rappresentazioni hanno un elevato grado di **arbitrarietà** nei legami tra simboli e riferimenti, una **rigidità** nelle regole sintattiche che regolano la costruzione delle espressioni ed un'alta **efficienza** dal punto di vista computazionale. Le regole di scrittura valgono per tutte le basi b, con $b \geq 2$. l'utilizzo didattico di basi diverse è legata ad un'interpretazione della matematica che privilegia la struttura rispetto agli aspetti semantici. Un'interpretazione legata alla semantica punterà più agli usi sociali ed all'acquisizione dei concetti in ambiti significativi, privilegiando la base dieci rispetto alle altre.

IL LINGUAGGIO DELL'ARITMETICA: ESPRESSIONI E PROCEDIMENTI.

Il simbolo /=/ viene usato nella quotidianità come a scuola

- ⇒ come istruzione di esecuzione di calcolo (3+2=5 con interpretazione procedurale palesemente asimmetrica, tanto che i bambini hanno più difficoltà ad operare con 5=3+2)
- ⇒ come relazione binaria fra termini (legata alla nozione intuitiva di uguaglianza).

Per i numeri interi, invece, spesso si sovrappongono ai criteri semantici (il significato specifico dei numeri, la loro posizione rispetto allo 0…) i criteri sintattici (sono preceduti da + o –). Ciò confonde rispetto al fatto che i positivi si scrivono normalmente senza /+/ davanti e che /+/ è simbolo per un'operazione. Maggiormente, l'alunno si trova di fronte ad una regola che gli impedisce di vedere che 5-7 è un numero negativo (perché non comincia con /-/).
L'aritmetica è anche terreno adatto per le prime esperienze di tipo logico, perché i bambini possono controllare la verità delle affermazioni (uguaglianze e disuguaglianze numeriche), formulare ipotesi e verificarle, costruire esempi e controesempi.
Molte nozioni matematiche hanno due facce fondamentali. Una prima operativa per la quale vengono considerati elementi del processo che sintetizzano, una seconda strutturale per la quale vengono considerati oggetti (prodotti) della struttura a cui appartengono.

CARATTERISTICHE LINGUISTICHE DELLA MATEMATICA.

Le caratteristiche principali del linguaggio matematico corrispondono a precisione, concisione e universalità. Dalla conflittualità tra precisione e concisione deriva che la matematica

- ha un codice semiologico proprio (scrittura simbolica con segni artificiali);
- ha gruppi nominali complessi (nomi con aggettivi o complementi);
- ha povertà di verbi e ricchezza di nominalizzazioni.

Il codice semiologico è impiantato su un criterio di economia del discorso, quindi principalmente sulla concisione. Esso assume essenzialmente la funzione di DESIGNAZIONE

1. semplice (a, x, 6, M…) in cui i simboli sono nomi propri
2. complessa (MM', a+b, 2+6…) in cui i simboli sono relazionati e localizzati rispetto ad altri oggetti

Spesso nascono problemi dal fatto che la scrittura è "incastrata" con il linguaggio naturale, per cui, per porre in relazione gli oggetti, la matematica usa molte preposizioni ("simmetrico <u>del</u> punto A <u>rispetto alla</u> retta a").
Abbiamo quindi una sovrapposizione delle difficoltà linguistiche a quelle matematiche e la necessità del sezionamento dei gruppi nominali complessi.

IL LINGUAGGIO MATEMATICO

Ogni linguaggio è la manifestazione dell'attività simbolica (rappresentazione di idee, cose, fatti… per mezzo di suoni, gesti, oggetti, segni…)che ne costituiscono i sostitutivi.

I simboli hanno una funzione nominale ed una organizzatrice.

I **CONCETTI** sono i significati, il contenuto semantico, i **SEGNI** sono i significanti, l'espressione.
I **segni** sono qualunque cosa serva ad indicarne un'altra, i **simboli** sono segni grafici usati per esprimere valori o grandezze.

La **semantica** riguarda il rapporto tra il significante ed il significato, la **sintassi** riguarda la struttura del "periodo" ed i rapporti tra le parti, l'**ortografia** riguarda la scrittura corretta secondo canoni convenzionali.

CHE RUOLO HANNO NEL LINGUAGGIO?

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 125, 13.543, +,-,x,:, %, >, <, =, °, "la virgola",4/5,3^2, -3,+4, 2+5, 9-8, 24:2, 4>2, 3x3,4+(7-5),rappresentazioni cartesiane, statistiche, m, cm, m^2, kg, l, insiemistica, lettere per nominare i poligoni,schemi ad albero, di Venn, di Carroll, 3:6=2:4, espressioni, …..

GLI ERRORI CHE ORIGINE HANNO?

Se un alunno sbaglia ad utilizzare un'operazione per risolvere un problema,l'errore è preoccupante perché riguarda l'aspetto semantico, non ha capito quel significato specifico rispetto all'operazione che deve usare.
Se un bambino sbaglia qualcosa nel procedimento di un'operazione, commette un errore sintattico, perché non domina la regole di composizione della scrittura di quell'operazione.
Se commette errori di calcolo dobbiamo verificare se il problema è a livello semantico o ortografico (potrebbe aver calcolato correttamente e scritto un numero al posto di un altro).

SU QUALE ASPETTI DEL LINGUAGGIO LAVORIAMO QUANDO:

- facciamo fare tanti esercizi sulle operazioni
- definiamo concetti utilizzando i colori per evidenziare le parole chiave
- lavoriamo con i modelli
- usiamo le rappresentazioni insiemistiche per i numeri o le figure geometriche
- facciamo le equivalenze
- calcoliamo perimetri ed aree

ARITMETICA E LINGUAGGIO

L'aritmetica è il mondo dei numeri ed ha una parte **computistica** ed una **linguistica**.
Per noi adulti c'è identità tra il numero ed il suo nome, ma per il bambino non è sempre la stessa cosa.

Quando il bambino nella sequenza numerica verbale dice 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9… ha contato?
Se il contare prevede

1. un **numero da cui partire**,
2. un **successivo**,
3. un **nome per ogni numero**,

la sequenza di sopra è "contare", perché il bambino ha capito che la successione è senza limiti, anche se non lo dice. L'unico problema è sul nome del numero, ma ha dimostrato di possedere 2 elementi su 3 del contare!

Cosa vuol dire numero?
Per la maggioranza degli adulti il numero è un **simbolo indicatore di quantità**. Questa è la definizione che si trova sui vocabolari di 30 anni fa.

In matematica spesso il bambino non risponde alla domanda che noi facciamo, ma alla sua interpretazione. Il linguaggio esatto lo possiamo usare noi se abbiamo chiara tutta l'estensione dei concetti sui quali stiamo lavorando.
Per i bambini esistono vari stadi di linguaggi pertinenti e congruenti che stanno esplorando, anche se a noi sembra più esatto quello che assomiglia di più al nostro.

Si deve tener conto della differenza tra **aritmetica** e **algebra** per evitare errori didattici (anticipazione di generalizzazioni) che possono essere pericolosi per gli sviluppi futuri di concetti e linguaggi.

"5+3=3+5" rappresenta un'uguaglianza aritmetica, non la proprietà commutativa. Ci sarebbe bisogno di fare infinite prove.
"a+b=b+a" non è ancora niente di algebrico perché la proprietà commutativa è valida per ogni a e per ogni b, esplicitati con gli indicatori.
Se indico i numeri sono nel mondo dell'aritmetica, se definisco tutti i casi possibili sono nel mondo dell'algebra.

Il **simbolismo aritmetico** è una sorta di stenografia: /+/ non è più matematico di "più".
Fino a 300 anni fa 5x3 si scriveva 5 via 3 e le persone non erano meno matematiche di ora.
Il simbolo è scrittura rapida che riassume un concetto matematico. Ma esistono simboli e simboli.

SEGNI NUMERICI: simboli che composti insieme danno i numeri (le cifre)

SEGNI ORGANIZZATIVI: simboli che coordinano fra loro i numeri. Essi possono essere

- **OPERATIVI**: +, x, -, :, 5^3,…
- **RELAZIONALI**: =, <, >….

[La potenza è un metasegno, è un numero indicatore di una richiesta implicita di operazione.]

Un concetto è un oggetto complesso che si forma in un lungo periodo di tempo; comporta in generale una diversità di proprietà ed è associato a più tipi di teoremi, alcuni dei quali possono essere compresi da bambini molto piccoli, mentre altri possono essere studiati ancora con difficoltà da ragazzi di 15 anni. Senza le situazioni che gli danno senso e senza problemi da risolvere, un concetto è quasi nulla.

L'acquisizione di un simbolo non significa per un bambino l'acquisizione del concetto corrispondente. Sarebbe opportuno acquisire prima il concetto e, quando serve, il simbolo. Ma siccome non abbiamo tempo, anticipiamo il simbolo, spesso senza tener conto della differenza delle competenze.
Ad esempio, per i simboli > e <, spesso presentiamo la traduzione italiana di "più grande" e "più piccolo". Con la famosa "freccia" che scaturisce dal confronto fra regoli di diversa lunghezza.
Ma allora, sarà maggiore un insieme di 5 formiche o un insieme di 3 elefanti? Per i bambini è normale trasporre > e < rispetto alla grandezza degli oggetti, nonostante si stia lavorando (implicitamente) sulla quantità.

Che numeri esistono?

I **NUMERI NATURALI** : indicano quantità; i primi dieci sono quelli che si scrivono con un'unica cifra, con opportune combinazioni di cifre ottengo tutti i numeri naturali, tra i quali non c'è un ultimo. Ma il numero non è la cifra o l'insieme di cifre, è un concetto astratto che gli corrisponde.

Le **FRAZIONI** sono numeri "innaturali",coppie di naturali che non ammettono lo 0 come secondo elemento della coppia.

I **NUMERI INTERI** sono quelli che spesso vengono chiamati Relativi, invece ne sono solo un sottoinsieme, perché i relativi sono : +3, -5/4, -7, +2/3…. Mentre +3, -5, +2, -7… sono interi.

I **NUMERI RAZIONALI** sono classi di frazioni equivalenti (3/4, 6/8, 9/12… esprimono la stessa quantità rispetto ad un intero, sono equivalenti. Tutte le frazioni equivalenti a ¾, infinite, considerate come un unico numero, sono un numero razionale di cui ¾ è un rappresentante.

I **NUMERI IRRAZIONALI** sono numeri che non si possono esprimere sotto forma di rapporto tra due numeri naturali (i numeri fissi per l'apotema dei poligoni, л, V2, V3…). Per loro correntemente si fa l'approssimazione al centesimo o al millesimo.

Qual è allora il concetto di numero?
Quali aspetti affrontiamo nella scuola elementare?

EMOZIONALITA' DELL'INSEGNAMENTO/APPRENDIMENTO IN MATEMATICA

1. Le prime emozioni, positive o negative, sono associate all'insegnante (convinzione delle proposte, piacere e gusto per la disciplina…), alla curiosità per l'argomento, al contesto sociale della classe;
2. il bambino si costruisce le convinzioni su andar bene/andar male in matematica se percepisce il proprio fallimento di fronte alle conoscenze, con ricaduta sull'immagine di sé, per cui l'aspetto fallimentare diventa irreversibile;
3. l'interpretazione fallimentare dell'esperienza matematica è associata al senso di inadeguatezza, alla confusione, alla mancanza di conseguenzialità esplicita nel percorso didattico ed alla percezione di incontrollabilità dei concetti matematici;
4. l'errore è la principale fonte di inadeguatezza; il tempo (troppo veloce e poco agevole) è la principale fonte di confusione, incontrollabilità;

5. queste emozioni generano comportamenti di rinuncia al controllo dei propri processi di pensiero, rinuncia a pensare, risposte a caso

COME INTERVENIRE?

- Presentare la matematica come disciplina controllabile, stimolante, dinamica
- Incoraggiare l'alunno, giudicando la prestazione e non la persona, sdrammatizzando l'errore e ri-orientandolo.

CONCRETAMENTE

⇒ Privilegiare i processi (da comprendere) piuttosto che i prodotti (tanti e diversi da memorizzare).
⇒ Dare tempo, dirigendo l'impegno ed individuando obiettivi realistici
⇒ Riconoscere i piccoli progressi
⇒ Non far uso della didattica implicita, ma dominare il più possibile l'estensione del concetto prima di affrontarlo
⇒ Individuare tutti gli elementi di un concetto e lavorare su di loro separatamente prima di lavorare sul concetto (per gli alunni sarà più facile capire e partecipare)
⇒ Aver chiari i nodi concettuali dei percorsi didattici ed i possibili legami
⇒ Non affrontare un argomento se non si è più che convinti di dominarlo correttamente
⇒ Fare attenzione alle domande degli alunni che ci mettono in crisi (non bloccarle per dimostrare di non essere stati colti impreparati, ma utilizzarle per sviluppare la propria conoscenza prima ed il percorso didattico poi).