

\* 010

# La macchina del valore assoluto // //

UN PERCORSO DIDATTICO O UN GIOCO DI GRUPPO?  
STORIA DELLA NASCITA DI UN EXHIBIT

Giuseppa Reina è insegnante di matematica e fisica presso il liceo scientifico "G. Ferro" Alcamo (TP). Segretario dell'AIF (associazione per l'insegnamento della fisica) sezione di Alcamo. Coordinatrice didattica della manifestazione "Scienza al Collegio". Assieme a lei hanno lavorato alla realizzazione dell'exhibit gli alunni: Fiammetta Marta, Provenzano Domenico, Ferrantelli Sergio, Mistretta Elisa, Pirrello Simone.



Giuseppa Reina

Docente al Liceo scientifico "G. Ferro" di Alcamo

[XXXXXXXXX]

### [INTRODUZIONE AL PROBLEMA]

L'idea della realizzazione di un ausilio didattico che potesse facilitare gli allievi nella comprensione dell'operazione algebrica "valore assoluto" è maturata negli anni, quando la correzione del test d'ingresso per le classi terze del liceo scientifico evidenziava una percentuale di errori molto elevata negli esercizi relativi al valore assoluto di numeri o di espressioni letterarie.

All'inizio dell'anno scolastico 2004-2005, dopo aver chiarito il concetto di valore assoluto, lancio una sfida a tutta la classe:

"Adesso che vi è chiaro il concetto di valore assoluto, volete pensare ad un modo efficace e accattivante per aiutare i compagni del biennio nell'acquisizione di tale concetto?"

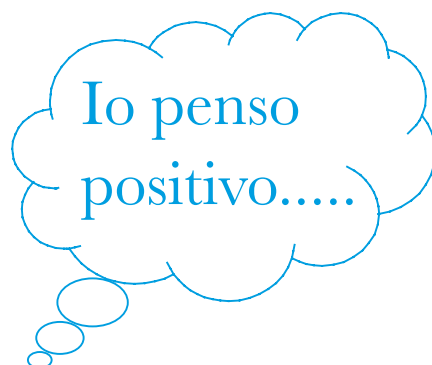
Comincia così, per gioco, il progetto "la macchina del valore assoluto"!

### [LA PROPOSTA DIDATTICA]

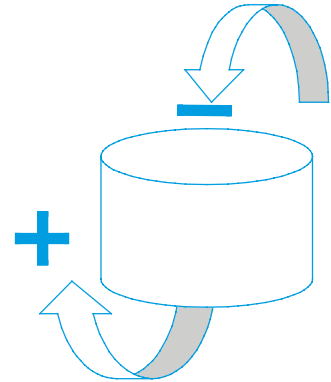
Dalla sfida iniziale nasce l'idea di attivare il laboratorio matematico: "Idee ... in valore assoluto" - gli allievi vengono invitati a produrre un testo (un breve testo in versi, una vignetta, una metafora, uno slogan, un disegno, ecc.) per spiegare il valore assoluto ai compagni più giovani. Durante le 6 ore programmate di laboratorio "idee ... in valore assoluto" gli allievi, dopo aver presentato le loro idee, insieme discutono, si confrontano, si ascoltano a vicenda e, con la mia guida, vagliano l'efficacia dei messaggi proposti in termini di correttezza, immediatezza e comprensibilità. L'attività, che ha comunque permesso di approfondire il concetto di valore assoluto con una pratica didattica diversa da quella tradizionale, si conclude con la raccolta di tutti gli elaborati prodotti e con la realizzazione di un cartellone con le "idee... in valore assoluto" maggiormente condivise.

"Negli anni seguenti presento il concetto di valore assoluto attraverso una vignetta o con una poesia e utilizzo il materiale prodotto nel laboratorio "idee ... in valore assoluto". Visto che la proposta riscuote molta curiosità tra gli allievi, continuo il gioco lanciando altre sfide e attivando altri laboratori di matematica.

### "IDEE... IN VALORE ASSOLUTO": ESEMPIO 1



### Laboratorio: "ASSOLUT...A...MENTE" ESEMPIO 4



Il primo, "assolut...a...mente", per rispondere alla domanda: "possiamo ideare delle rappresentazioni o schematizzazioni pensando a come opera il nostro cervello quando esegue il valore assoluto?" Il secondo, dal titolo "un progetto di valore .... assoluto!" per rispondere alla domanda: "riusciremo a stilare un progetto per la realizzazione di convertitore per visualizzare l'operazione valore assoluto?" dove nasce l'idea di convertitore meccanico.

All'inizio dell'anno scolastico 2007-08 presento il progetto di convertitore meccanico alla nuova classe terza e ne propongo la realizzazione. Su base volontaria, 5 allievi accettano l'invito e vengono segnalati per la partecipazione ai laboratori pomeridiani del progetto "sperimentando matematica, fisica e scienza" che la scuola attiva da diversi anni.

Nelle 10 ore pomeridiane del laboratorio, l'insegnante e gli allievi costituiscono un unico gruppo che si attiva, con un lavoro alla pari, per la realizzazione del progetto della "macchina valore assoluto". La suddivisione del lavoro per il reperimento e la realizzazione delle varie parti della macchina vede impegnati tutti e in breve tempo si riescono ad assemblare le parti della macchina, a verificarne la funzionalità proponendo aggiustamenti e migliorie in itinere fino al reale funzionamento. Il convertitore, realizzato con materiale povero facilmente modellabile (scatole di detersivo, cartone, rotoli di carta da cucina, chiodi, palline ecc.) ovviamente è poco gradevole ma funzionante. Si conclude l'anno scolastico e il gruppo presenta alla classe il prototipo della "macchina del valore assoluto".

[SCIENZA AL COLLEGIO]

15-18 ottobre 2009: Il sindaco ha contribuito con uno slogan da aggiungere al cartellone "idee ....in valore assoluto"!

L'exhibit è stato esposto alla mostra di divulgazione scientifica suscitando interesse da parte di docenti e alunni delle scuole superiori e curiosità nei bambini che hanno giocato e chiesto molto sull'operazione "valore assoluto".

Il sindaco, dopo aver visitato la mostra, intervistato da un tv locale , alla domanda: quale esperimento della mostra lo ha incuriosito in modo particolare? Ha risposto:

"...la macchina del valore assoluto mi ha colpito in modo particolare per l'originalità.

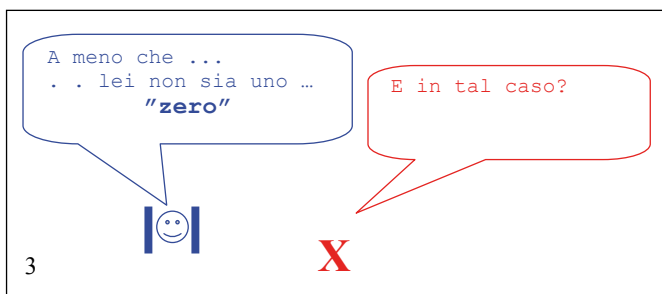
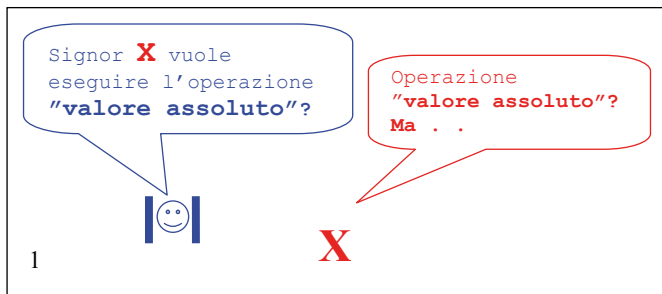
Vi immaginate se una macchina come questa potesse esistere anche in politica? ...sarebbe bellissimo poter trasformare in positivo tutto ciò che è negativo!"

Nasce l'idea dell'exhibit- Nel periodo estivo tre allievi del gruppo vengono invitati a partecipare al corso di animazione scientifica organizzato dalla scuola nell'ambito dei progetti PON. Con l'insegnante in qualità di tutor e con la docenza di un esperto nel settore della comunicazione scientifica, Robert Ghattas, gli allievi apprendono alcune tecniche comunicative basilari di animazione scientifica.

Il confronto tra comunicazione scientifica formale e quella informale, la differenza tra formazione e informazione scientifica, le tecniche acquisite per la presentazione di un concetto scientifico ad un vasto pubblico, ci fa pensare di trasformare la "macchina del valore assoluto" in un vero exhibit da presentare alla mostra scientifica cittadina [SCIENZA AL COLLEGIO] organizzata dall'AIF e patrocinata dal comune e da enti locali. A settembre ci si mette a lavoro e si costruisce in poco tempo e con materiale di riciclo la versione definitiva della macchina. Finisce qui la storia della nascita di un exhibit!

Laboratorio delle idee :

## Intervento... "Valore assoluto"



## SCHEDA TECNICA

# La macchina del valore assoluto //

### Descrizione dell'exhibit //

- La macchina del valore assoluto è stata costruita con materiale di riciclo facilmente reperibile. Essa è costituita da 4 parti fondamentali:
- 1- **Input:** l'ingresso è costituito da due tubi contrassegnati con il + e il -, in cui inserire rispettivamente le unità positive (palline bianche) e quelle negative (palline arancioni) su cui si deve eseguire il valore assoluto.
  - 2- **Output:** è costituito da un cassetto con coperchio scorrevole trasparente che raccoglie le unità positive (palline bianche) che costituiscono il risultato dell'operazione valore assoluto.
  - 3- **Convertitore:** il corpo centrale che contiene tre tubi:
    - a. quello contrassegnato con il + che mette in collegamento diretto input e output
    - b. quello contrassegnato con il - con una incisione laterale in cui è inserita una leva azionata dalle unità negative in ingresso (palline arancioni) e con un gomito finale che convoglia le unità negative nel deviatore.
    - c. quello di conversione chiuso nell'estremità inferiore, aperto nell'estremità superiore (per la ricarica delle unità positive di conversione), e con due incisioni sui lati inferiori per permettere lo scivolamento delle palline positive urtate dalla leva del tubo contrassegnato con -.
  - 4- **Deviatore:** contenitore posizionato sulla parte posteriore della macchina per raccogliere le unite negative (palline arancioni) inserite nell'input contrassegnato con il -.

L'unità centrale che contiene il convertitore è costituita da una scatola 32 x 39 x 12 cm con tre fori Ø 5 cm equidistanti tra di loro nella base superiore e con un'apertura rettangolare di 10 x 5 cm e un foro Ø 5 cm. nella base inferiore, in corrispondenza dei due fori più esterni fatti superiormente.

Nei fori sono stati inseriti 3 tubi come in figura.



L'input è costituito dai due tubi: quello contrassegnato con + lungo 45 cm, aperto superiormente e inferiormente; quello contrassegnato con - lungo 50 cm inferiormente inciso per 11 cm con due piccoli fori per il fulcro della leva. Esternamente il tubo è fissato alla scatola inferiore mediante un tubo a gomito.



L'output è costituito da una scatola larghezza 37 x

12 x 12 cm. Nella base superiore con fori combacianti a quelli della base inferiore della prima scatola e un foro nella parte posteriore. Un coperchio scorrevole di plexiglass oscurato per circa 10 cm (per nascondere la parte della scatola contenente il tubo a gomito).

Per le unità positive d'ingresso e di conversione sono state utilizzate palline di ping pong di 40 mm contrassegnandole con +.

Per le unità negative sono state utilizzate palline di ping pong di 40 mm, colorate arancione (per immissione), contrassegnate con il -.

Infine il nome e il colore!



**N.B.:** La macchina può essere usata anche per visualizzare i segni del prodotto dei numeri relativi:

- 1) inserendo una pallina + nel tubo + si ottiene come risultato una pallina +
- 2) Inserendo una pallina - nel tubo + si ottiene come risultato una pallina -
- 3) inserendo una pallina - nel tubo - si ottiene come risultato una pallina +

$$(+1) \cdot (+1) = +1$$

$$(-1) \cdot (+1) = -1$$

$$(-1) \cdot (-1) = +1$$



[LA MACCHINA DEL VALORE ASSOLUTO]

**Prima di iniziare il calcolo del valore assoluto**

Carica la macchina del valore assoluto inserendo 10 palline bianche nel foro centrale sulla parte superiore della macchina.

*Cosa fare:*

- Inserisci una o più unità palline bianche (max 10) nel tubo contrassegnato con +.

*Cosa osservare:*

- Nella scatola inferiore esce una stessa quantità di palline bianche.

**Ricarica la macchina**

*Cosa fare:*

- Adesso inserisci una o più unità palline arancioni (max 10) nel tubo contrassegnato con - .

*Cosa osservare:*

- Nella scatola inferiore esce una stessa quantità di palline bianche.

La macchina è un convertitore che lascia invariate le unità positive (palline bianche) e converte in positive le unità negative (palline arancioni).

**Come funziona la Macchina del valore assoluto?**

Le palline bianche inserite nel tubo contrassegnato con + scendono direttamente nella scatola inferiore: la macchina del valore assoluto lascia invariate le unità positive.

Le palline arancioni, invece, nella loro caduta lungo il tubo contrassegnato con -, azionano una leva che spinge le palline positive con cui hai inizialmente caricato la macchina del valore assoluto per farle scendere nella scatola inferiore. Quindi la macchina del valore assoluto converte in positive le unità negative.



[POESIA]

**Assolutamente**

Se dei numeri reali  
 il valore assoluto vuoi indicare  
 "Devi dirlo tra le righe" verticali  
 l'argomento da trattare.  
 Per eseguirlo?  
 Le righe van via come ali  
 al più e al meno l'invito è ad andare  
 I relativi diventano uguali  
 e solo allo zero l'invito a restare

(G.Reina)

[PERCORSO DIDATTICO O UN GIOCO DI GRUPPO?]

Mi sono chiesta più volte se l'esperienza didattica vissuta in questi anni si possa considerare un percorso didattico, tenuto conto che è stata svolta in modo sequenziale ma in anni diversi, con alunni diversi e con modalità via via diverse, cioè "a puntate".

Ritengo che ciascun laboratorio si potrebbe ripetere come percorso didattico sia in una classe del biennio o all'inizio della classe terza di un liceo scientifico per la trattazione del valore assoluto. Inoltre, con le stesse modalità operative, si potrebbero trattare altri argomenti sia di matematica, sia di fisica, come ad

esempio la scomposizione di un binomio, le equazioni di 1° grado, le equazioni di 2° grado, la misura del tempo, la teoria degli errori, la composizione e la scomposizione dei vettori, ecc.

Con una rilettura del racconto penso sia possibile, infatti, rintracciare tra le righe gli obiettivi, i tempi, i criteri di valutazione e le modalità di verifica adottate in uno di questi laboratori, per poter ripetere l'esperienza con altri argomenti.

Nel suo insieme, l'esperienza, penso che possa essere considerata un gioco di gruppo che, mi ha permesso di sperimentare nuove tecniche didattiche come ad esempio quelle dell'"insegnante sperimentatore" del progetto MOSES e mi ha dato la possibilità di coinvolgere allievi nel processo di crescita culturale del cittadino attraverso le forme tipiche della divulgazione e dell'animazione scientifica.

//////////////////////////////////// : )