

NEL MONDO DELLE CALCOLATRICI E DEI CALCOLATORI

GIULIANA CANDUSSIO*

INTRODUZIONE

Le esperienze presentate dai ragazzi ai visitatori del Convegno sono state attuate in una seconda e in una terza media durante l'anno scolastico 1997-98. In entrambe le classi l'orario settimanale prevede alcune ore aggiuntive di insegnamento, una delle quali di informatica. Per completare il lavoro e per la preparazione dei materiali per la presentazione al convegno sono state utilizzate circa altre 20 ore aggiuntive pomeridiane facoltative. L'attività teorica è stata affrontata durante le ore curricolari da tutti i ragazzi, mentre il lavoro preparatorio per il convegno è stato ripartito fra alcuni gruppi: 5 ragazzi per la classe terza e 12 per la classe seconda.

Da anni ormai il computer è entrato nella scuola e pochi si pongono il problema se possa creare situazioni di dipendenza o disturbi nella formazione del complesso del bagaglio di conoscenze e abilità di base del ragazzo, anzi l'informatizzazione è ormai, per vari motivi, diventata un obbligo per ogni scuola.

Ciò non succede per le calcolatrici tascabili, che peraltro tutti i ragazzi possiedono e che molto spesso usano furtivamente, così come si usano tutte le cose "vietate". Sembrano essere strumenti "micidiali" apportatori di lentezze mentali, intorpidimento, pigrizia, ecc. Ammesso e non concesso che ciò in una certa misura e in certi casi possa anche avere un fondo di verità, già da parecchi anni mi sono rifiutata di non far entrare nella scuola uno strumento così diffuso e così largamente usato nel mondo extrascolastico. Mi sono sempre interessata quindi al suo possibile utilizzo in classe "alla luce del giorno", a quali pro e contro possano dar luogo e quali potenzialità vengano offerte da un suo uso ragionato: da anni quindi la calcolatrice viene utilizzata e studiata nelle mie classi in alcuni ambiti del percorso curricolare di matematica.

* Scuola Media Statale di Mariano Del Friuli, I-34070 Mariano Del Friuli (GO).

Durante quest'anno scolastico sono stata fortemente stimolata a dare libero sfogo alle richieste dei ragazzi di portare la cosiddetta "macchinetta" in classe e proprio l'entusiasmo, l'interesse, l'abilità con cui lavoravano i ragazzi mi hanno indotta a intraprendere con loro uno studio più approfondito che, con la metodologia della ricerca-azione, ha permesso via via di costruire un percorso condiviso che da un lato doveva soddisfare tutte le richieste e le curiosità dei ragazzi e dall'altro doveva rispondere alle esigenze della programmazione del curriculum di matematica.

Provare, fare, pensare, ipotizzare, discutere, argomentare, dimostrare, è stato un susseguirsi di attività con cui ognuno, nell'ambito delle proprie possibilità e abilità, è riuscito a cimentarsi.

Fin dall'inizio i ragazzi erano al corrente del fatto che la classe avrebbe partecipato al convegno e che quindi le loro "scoperte" sarebbero state poi trasmesse a compagni di altre scuole, non solo medie, provenienti da varie località della regione. E questo è stato senza dubbio uno stimolo fortissimo alla partecipazione e all'impegno da parte della maggioranza di loro.

I risultati sono stati decisamente positivi, sia se valutati in termini di conoscenza di contenuti, sia in termini di grado di "confidenza" con la matematica, di socializzazione, soddisfazione e crescita personale. L'esperienza del raccontare in pubblico mettendosi in gioco in prima persona, permette un'analisi introspettiva che consente di conoscersi meglio, valutare più attentamente le proprie simpatie, tendenze, abilità, interessi anche nei confronti delle discipline coinvolte. Come dimostrato dalle relazioni in seguito scritte dai ragazzi è stata un'esperienza "forte" che, sia nelle fasi preparatorie, che in quelle conclusive ha lasciato una traccia indelebile.

I lavori presentati dai ragazzi riguardavano:

- Classe seconda, l'utilizzo della calcolatrice tascabile nello studio di quegli argomenti dell'aritmetica che costituiscono buona parte del programma di matematica di seconda;
- Classe terza, l'utilizzo del computer (foglio elettronico) nell'elaborazione statistica di dati raccolti sul campo dai ragazzi stessi (in uno studio sul clima e sulle piogge acide);
- Classe terza, l'utilizzo del foglio elettronico nello studio della geometria analitica;
- Classi seconda e terza, alcuni confronti fra calcolatrice e computer, considerazioni su "errori" ed esattezza di calcolo.

CALCOLATRICI TASCABILI

Fase iniziale: libera, ognuno prova, registra sul proprio quaderno ciò che fa in classe o a casa, confronta i comportamenti e i risultati ottenuti con la propria calcolatrice con quelli dei compagni. Viene ravvisata subito la necessità di una convenzione nell'utilizzare una scrittura e un linguaggio comune di comunicazione.

Si cominciano a evidenziare differenze e analogie di comportamento e si scoprono le prime possibilità di incontrare argomenti e regole matematiche già note, come ad esempio tabelline e potenze: premendo infatti 2 volte i tasti +, -, x, /, viene introdotto come costante il valore visualizzato sul visore. Ciò permette di avere scorciatoie nell'esecuzione di determinati calcoli. Si scopre quindi anche la funzione delle memorie e quindi la possibilità di eseguire le espressioni aritmetiche. Si evidenziano sempre più le differenze fra le calcolatrici scientifiche e quelle non scientifiche, tra cui il rispetto delle regole algebriche di calcolo e la possibilità di usare le parentesi (di solito solo tonde anche per più livelli!).

Vengono quindi affrontati i problemi legati al numero di cifre visibili sul visore: la scrittura esponenziale, l'ordine di grandezza del numero, l'approssimazione e il ruolo che questa ha nel calcolo. Si scoprono i numeri negativi e le operazioni con essi; le radici di numeri relativi, con indice positivo e negativo, o addirittura razionale.

Naturalmente si testa l'utilità della calcolatrice come strumento veloce di calcolo: si provano ad eseguire calcoli più complessi come le divisioni a blocchi per trovare il periodo di certi numeri periodici; l'esecuzione di calcoli ripetitivi, verifiche di calcoli mentali, ecc.

Sorge anche la curiosità di come è fatta dentro, come funziona e quando è stata inventata, per cui si apre una calcolatrice, si cercano informazioni sul suo funzionamento e sulla storia delle macchine di calcolo.

È stata altresì interessante l'idea di cimentarsi nell'invenzione di esercizi che, provati e scambiati durante verifiche in classe con controllo reciproco e valutazione dei risultati, sarebbero stati proposti ai compagni durante il convegno.

La preparazione della presentazione del lavoro li ha poi introdotti, anche se marginalmente, all'uso del computer soprattutto per l'allestimento dei tabelloni e per la veste tipografica da dare agli stessi.

La partecipazione, l'interesse, l'impegno e l'entusiasmo che hanno profuso in questo studio è stato veramente notevole: una vera avventura nel mondo delle cal-

colatrici e dei calcolatori e ... nel mondo della matematica. Una esperienza "forte" che ha indotto anche una partecipazione più attiva e sicura in tutti gli altri contesti e situazioni scolastiche.

FOGLIO ELETTRONICO E STATISTICA

L'uso del foglio elettronico consente di affrontare in modo sufficientemente accattivante lo studio della statistica e della geometria analitica. Per quanto riguarda statistica e probabilità, il lavoro presentato dai ragazzi della terza riguardava l'elaborazione di dati raccolti sistematicamente sul campo da loro stessi nell'ambito dello studio del clima e del fenomeno delle piogge acide (il lavoro era già stato presentato in altre occasioni). Ovviamente nel contesto del convegno è stato messo l'accento sulle modalità di tabulazione, sul tipo di calcoli effettuati e sulle relative elaborazioni grafiche che nel complesso consentono di correlare fenomeni e di formulare ipotesi sul fenomeno considerato.

FOGLIO ELETTRONICO E GEOMETRIA ANALITICA

Contemporaneamente allo studio e all'utilizzo in contesti pratici di funzioni empiriche, è stato approfondito lo studio delle funzioni matematiche, partendo da argomentazioni di proporzionalità diretta e inversa in contesti reali, in primo luogo, e successivamente ampliando e generalizzando sono stati sviluppati alcuni argomenti di geometria analitica riguardanti la retta, l'iperbole, la parabola.

CONFRONTI FRA CALCOLATRICE E COMPUTER

Nella preparazione delle tabelle per la costruzione di iperboli e parabole ci si è accorti di alcune anomalie di calcolo: nella serie di numeri ottenuti partendo ad esempio da -4 e utilizzando la formula $Ax+0,1$ lo zero non compariva e al suo posto il computer mostrava un numero molto piccolo scritto in notazione esponenziale; questo cambiava a seconda della lunghezza della serie, fino ad annullarsi nel caso di una sequenza breve.

È sorto così il dubbio che i computer non sono quelle macchine così precise che tutti pensano e che hanno dei limiti. Diventa così necessario fare attenzione e non accettare sempre in maniera acritica tutto ciò che il computer (o la calcolatrice) rimanda.

CONCLUSIONI

In tutte le fasi dell'attività, fondamentale è stata la continua discussione fra i ragazzi e fra loro e l'insegnante. Discussione che aveva come argomento non solo gli stretti contenuti di matematica, ma anche la valutazione dell'andamento del percorso scelto, il metodo di lavoro, l'efficacia sulle loro conoscenze, la progettazione della presentazione al convegno, ecc.

Interessante mi è parsa in particolare, una "chiacchierata" sul metodo di lavoro seguito (riportato in parte nelle relazioni dei miei allievi) decisamente apprezzato dai ragazzi - tanto da proporlo con convinzione a tutti gli insegnanti che venivano in visita al loro stand al convegno - che ne hanno messo in evidenza (bene a mio avviso) i pregi e i difetti, descrivendo appropriatamente quale è stato il ruolo degli studenti e quello dell'insegnante. Importante inoltre il fatto che essi sono riusciti a mettere in luce e a focalizzare i problemi di alcuni compagni (molto pochi in verità) che, nonostante tutto, hanno partecipato in modo spesso distaccato ottenendo poco profitto dall'azione svolta; ciò li ha indotti a intraprendere altre vie di coinvolgimento e azioni diverse per cercare di recuperarli e aiutarli a raggiungere risultati migliori.

L'esperienza inoltre di poter essere ascoltati non solo da ragazzi coetanei, ma più piccoli e soprattutto da più grandi è stata fortemente stimolante. Interessante inoltre come i ragazzi si sono adattati velocemente alle varie situazioni; ad esempio, dopo le prime spiegazioni, hanno cercato di tamponare le difficoltà di alcuni compagni facendo parlare piuttosto altri, intervenendo vicendevolmente in aiuto, stimolando la partecipazione dell'uditorio (non sempre in effetti propenso ad ascoltare) con domande e coinvolgimento diretto del "pubblico".

In alcuni momenti vi è stata anche delusione, ma, argomento di discussione successivo, è diventata motivo per cercare di capire e trovare soluzioni più adatte di presentazione del proprio lavoro. Così se da un lato c'è stata difficoltà di comunicazione con alcuni gruppi, dall'altro c'è stata grande soddisfazione ad esempio nell'essere riusciti non solo a farsi ascoltare dai ragazzi "grandi", ma addirittura ad essere di spunto per iniziative di questi con i propri insegnanti.

Anche se limitata, la possibilità di confrontarsi con altri compagni, sia più grandi che più piccoli, e di ascoltare le loro esperienze si è rivelata fortemente stimolante per proporre nuovi argomenti di indagine e studio anche in funzione di prossimi e ulteriori incontri analoghi. Un esempio: l'aritmetica modulare (proposta dai ragazzi del Liceo Scientifico).

La partecipazione ai due Convegni de "La Matematica dei ragazzi" nell'aprile 1996 e nel marzo 1998 è senz'altro stata una tra le esperienze più significative attuate con i ragazzi, sia per l'aspetto prettamente didattico, sia per quello socio-affettivo-comportamentale. È stata un incentivo, uno sprone per cercare di dare il meglio di sé mettendosi sempre in gioco in un sistema di continua analisi e ricerca di soluzioni a fronte di situazioni nuove, imprevedute e non sempre prevedibili. Sono proprio queste, cosa non certo banale, le esperienze che consentono di mettere a fuoco meglio le proprie abilità e competenze e le proprie debolezze, accomunando nella stessa esperienza insegnanti e allievi.

Per l'insegnante ogni volta è un'esperienza che va ad accumularsi con le altre e ad accrescere la propria professionalità di docente, per i ragazzi, di solito, è la prima volta di una esperienza totalmente coinvolgente, come si evince dalle relazioni, dalle impressioni e dai commenti sia a "caldo", che dopo un certo tempo "a freddo": la tensione del "prima" (molti hanno confessato di non aver dormito durante la notte precedente per la paura e l'ansia), l'euforia accompagnata da soddisfazione e, in qualche caso da insoddisfazione, durante le varie esposizioni, la tranquillità del "dopo" per aver superato la prova e l'entusiasmo per continuare con altre esperienze analoghe (ha visto prof. ..., sa prof. che ..., ...è meglio, ...ci hanno detto ..., si potrebbe per il prossimo anno ..., ecc.). E non mancano le raccomandazioni reciproche, insegnante-allievi (scontate!) e allievi-insegnante. E tutti i partecipanti sono accomunati dallo stesso tipo di esperienza: fervore, tensione, voglia di far bene, di raccontare le proprie esperienze, le proprie proposte, ecc..

I risultati decisamente positivi ed i consensi ottenuti con la partecipazione alla prima edizione del convegno mi hanno indotta, senza titubanze, ad aderire anche alla seconda edizione.

Allego a questa mia presentazione una relazione ed un esempio degli esercizi preparati dagli allievi.

BIBLIOGRAFIA

- BRUNELLI A., RINALDI CARINI L., 1984, *Intelligenza e metodo al calcolatore*, Zanichelli Bologna, pp 332
- CANDUSSIO G., 1985, *Prime esperienze di alunni della scuola media con gli elaboratori elettronici*, Atti del convegno "Computer e didattica", IRRSAE Friuli-Venezia Giulia, pp 99 - 102

APPENDICE

LA NOSTRA MATEMATICA

SERENA, VALENTINA, MICHELE¹

La Scuola Media di Mariano del Friuli già da diversi anni porta avanti alcune attività nel campo scientifico e matematico partecipando anche a convegni e conferenze. In particolare quest'anno, c'è stata l'occasione di partecipare al convegno "La matematica dei ragazzi: scambio di esperienze fra coetanei" organizzato dal Nucleo di Ricerca Didattica del Dipartimento di Scienze Matematiche dell'Università di Trieste. In questo incontro i ragazzi potevano raccontare e confrontare i diversi argomenti affrontati a scuola durante le lezioni di matematica. Noi, i ragazzi della classe seconda, assieme ad alcuni compagni di terza, abbiamo avuto così l'opportunità di esporre i nostri studi sulle calcolatrici e sui calcolatori e sulle possibilità di un loro utilizzo nello svolgimento del programma di matematica. Abbiamo così "raccontato" a molti altri ragazzi di scuole medie, elementari e superiori il metodo di lavoro che abbiamo adottato e le nostre "scoperte".

Noi a scuola adoperiamo un metodo operativo "personalizzato" per scoprire le funzioni della calcolatrice e le sue caratteristiche.

Per metodo di lavoro intendiamo la suddivisione dei compiti per argomentazioni, in base sia alle preferenze di ciascuno di noi, quindi agli argomenti svolti con maggiore interesse, sia alle capacità di ognuno. Noi esponiamo il discorso, lo approfondiamo in maniera semplice adoperando esempi pratici.

In principio abbiamo analizzato l'aspetto (esterno ed interno) della calcolatrice, cercando di scoprire il funzionamento e rispondere a domande e curiosità .

Ognuno di noi, premendo tasti a scelta per curiosità o per gioco o seguendo un certo criterio, senza accorgersene introduceva un nuovo discorso che la professoressa approfondiva assieme a noi lasciandoci la risoluzione del problema.

In questo modo svolgevamo ugualmente il programma didattico.

1. Allievi della classe IID della Scuola Media di Mariano del Friuli (GO).

Ci siamo interessati di: storia degli strumenti di calcolo, operazioni, tabelline, potenze, radici, espressioni aritmetiche, numeri e notazione esponenziale dei numeri, previsioni e verifiche di calcoli, ecc. .

Durante l'esposizione dei nostri lavori ai visitatori del convegno, non sono mancati i momenti di difficoltà a causa dell'emozione e della stanchezza e della presenza di classi poco interessate ed educate, ma comunque le nostre impressioni sull'esperienza triestina sono state senz'altro positive. I ragazzi, ascoltando gli argomenti spiegati da altri coetanei, riuscivano meglio a comprendere il contenuto del tema in questione e a imparare cose nuove.

Ci siamo divertiti soprattutto a svolgere il compito degli insegnanti; questo ci ha dato modo di comprendere anche le difficoltà del mestiere.

Noi vorremmo in futuro essere partecipi di una esperienza simile a questa che abbiamo svolto con divertimento, interesse e da veri professionisti.

§ N.B.:

NEGLI ESERCIZI CHE SEGUONO LA CALCOLATRICE PUO' ESSERE UTILIZZATA COME STRUMENTO RAPIDO DI CONTROLLO DEI CALCOLI EFFETTUATI A MENTE !!!

§ ESEMPIO DI PREVISIONE :

$$3,012 : 0,96 = \dots\dots\dots$$

↓	↓	↓
NUMERO PROSSIMO	NUMERO PROSSIMO	NUMERO PROSSIMO
A 3	A 1	A 3

@ IL QUOZIENTE SARA' MAGGIORE DEL DIVIDENDO IN QUANTO IL DIVISORE E' MINORE DI 1.

§ TABELLA CON ESERCIZI:

PARTENDO DA	OTTIENGO	AGGIUNGENDO	
174	300	n >.....	n <.....
256	350	n >.....	n <.....