

L'INSIEME N E IL "NUMERANDO "

Lucia Stelli

Istituto Comprensivo "Gamerra", Pisa

Descrizione essenziale dell'esperienza: le sue fasi, il suo "prima" e il suo "dopo" (suo inserimento in un percorso)

L'esperienza è stata avviata all'inizio dell'anno scolastico 2003-2004 in una classe prima di scuola secondaria inferiore e si è sviluppata nell'arco del primo quadrimestre mantenendo anche in seguito un piccolo spazio nella pratica didattica per successivi adattamenti e sviluppi. Durante il lavoro di rivisitazione e caratterizzazione dell'insieme N dei numeri naturali *è stato introdotto il gioco matematico **Numerando** messo a punto nel laboratorio di sperimentazione del curricolo verticale di matematica attivato nell'Istituto nell'anno 2003-04 su proposta del CRED di Pisa. Il *Numerando* è stato proposto dal Prof. Brunetto Piochi, dell'Università di Firenze, che ha coordinato il laboratorio ed è stato elaborato da un gruppo di 13 insegnanti di vari ordini scolastici operanti nell'Istituto; è stato sperimentato oltre che nelle prime classi della scuola media anche nelle classi di 4[^] e 5[^] elementare.

Nella ricerca di un metodo generale di lavoro in classe, basato sulla operatività, sulla procedura per problemi e sull'impegno degli allievi in prima persona, le insegnanti hanno visto nel numerando elementi di novità che ben si prestavano a vivacizzare e arricchire di significato le normali attività del curricolo apportando in più il divertimento e la gratificazione del gioco. Si venivano così a creare tutti i presupposti per poter realizzare attraverso l'intreccio di qualità emotive, cognitive, intuitive un tessuto di apprendimento significativo.

***Questi sono i contenuti relativi all'unità di apprendimento:** richiamo e approfondimento dei concetti fondamentali che stanno alla base del sistema di numerazione decimale ; l'insieme N e le sue proprietà di insieme ordinato e infinito; la nozione di precedente e successivo; l'insieme dei pari e dei dispari; uso delle tabelle a doppia entrata per lo studio delle operazioni fondamentali dell'aritmetica dirette e inverse e la ricerca delle rispettive proprietà; l'operazione di elevamento a potenza; il linguaggio delle espressioni; multipli e divisori di un numero; regole di divisibilità; numeri primi e numeri composti; scomposizione in fattori e relative rappresentazioni.

Prerequisiti

Non sono richiesti particolari prerequisiti, se non la conoscenza del sistema di numerazione decimale e la capacità di eseguire le quattro operazioni. E' un valore aggiunto l'abitudine al calcolo mentale.

L'inizio del percorso didattico deve apparire familiare e in continuità con quello sperimentato sul numero alla scuola elementare, ma oltre a richiamare e verificare il possesso di concetti supposti noti, deve anche prestarsi a introdurre situazioni nuove che l'alunno è in grado di affrontare applicando sia conoscenze pregresse che capacità intuitive. Pertanto un avvio ben calibrato permetterà il consolidamento di competenze che non sono state ben acquisite e l'apertura di nuovi orizzonti di indagine.

Obiettivi dell'esperienza

Obiettivi

- Confrontare i numeri naturali
- Eseguire procedimenti di calcolo
- Conoscere le proprietà dell'insieme N
- Riconoscere ed applicare le proprietà delle operazioni in N
- Applicare procedimenti di calcolo mentale
- Eseguire procedimenti di calcolo con la calcolatrice
- Operare con le potenze
- Risolvere le espressioni
- Distinguere un numero primo da un numero composto
- Individuare i multipli e i divisori di un numero
- Applicare i criteri di divisibilità dei numeri naturali
- Scomporre un numero in fattori primi

Obiettivi di concettualizzazione

- Interiorizzazione della differenza tra operazioni dirette e inverse
- Primo approccio alla struttura di N (le operazioni come leggi di composizione interne e non interne ad N)
- Acquisizione consapevole delle tecniche del calcolo mentale, scritto o con la calcolatrice
- Acquisizione del concetto di divisibilità
- Padronanza del linguaggio delle espressioni
- Gestione di una situazione problematica

Descrizione dell'esperienza

All'inizio delle attività sono state indagate le conoscenze e le competenze dei ragazzi attraverso quesiti posti alla classe e schede di lavoro individuali dirette a verificare la capacità di utilizzare le conoscenze possedute e risolvere situazioni problematiche non complesse (livello di competenza sul sistema di numerazione decimale, abilità di calcolo mentale, livello di interiorizzazione del concetto di operazione diretta e inversa, capacità di individuare la legge di costruzione di successioni ordinate e di trovare gli elementi mancanti)

In questa prima fase del percorso in cui viene dato molto spazio alla curiosità, all'operatività e all'intuizione degli allievi, viene anche introdotto il gioco del "Numerando", che ben si presta a saggiare ulteriormente la padronanza del calcolo mentale e delle 4 operazioni in N, ad affrontare problemi numerici insoliti e a misurarsi con la calcolatrice, strumento di calcolo da studiare e controllare e non da usare acriticamente.

Nella prosecuzione delle attività il Numerando è stato poi utilizzato con valenze diverse, in particolare per:

- comprendere le leggi di composizione **IN N E IL RUOLO DELL'1 E DELLO 0**
- indagare il **COMPORTEAMENTO DEI NUMERI PARI E DEI NUMERI DISPARI**,
- scoprire **LE "SORPRESE" DELLA DIVISIONE**,
- riflettere **SULLA DIVISIBILITA'**, comprenderne **I CRITERI** e saperli utilizzare
- comunicare in modo sintetico un procedimento di calcolo attraverso **LE ESPRESSIONI**

Queste sono le regole del Numerando

- L'insegnante prepara una serie di cartellini contenenti le cifre da 0 a 9 e i segni delle 4 operazioni (possono essere aggiunte in seguito l'elevazione a potenza e l'estrazione di radice).
- Viene formato un numero-bersaglio di 3 cifre, estraendo per tre volte un cartellino-cifra e rimettendo ogni volta nel mazzo il cartellino estratto, per cui il numero può essere costituito cifre uguali; poi si estraggono, ancora casualmente, ma questa volta senza rimettere il cartellino nel mazzo, tre cifre e due operazioni (le operazioni possono diventare tre).
- Le cifre possono essere associate per comporre numeri: cifre e operazioni possono essere utilizzate più volte

Lo scopo del gioco è quello di arrivare, nel tempo stabilito di 5 minuti, più vicino possibile al numero bersaglio.

Allo scadere del tempo un alunno di ogni gruppo (in genere quello meno pronto nel calcolo) detta la sequenza delle operazioni che il gruppo ha fatto, facendo attenzione a riferirla correttamente perché conta ciò che è dettato e non sono accettate correzioni.

Ogni partita è composta da 4 "manches": due con la calcolatrice e due senza.

Frequenza e durata nel tempo dell'esperienza

Per lo sviluppo dell'intera unità di lavoro sono state necessarie circa 36 ore complessive di cui circa 1/3 dedicate al gioco e 2/3 alle fasi di discussione, scoperta e generalizzazione dei concetti.

Come l'esperienza è legata ad attività esterne ed esperienze di vita quotidiana

Quali strumenti di verifica e consolidamento vengono proposti

Alla fine del percorso viene data alla classe una verifica di tipo sommativo in cui sotto una forma diversa trovano spazio quesiti che richiedono l'applicazione di quanto appreso durante il gioco. L'insegnante ritiene però non meno importante la valutazione in itinere necessaria per monitorare il processo di apprendimento; per questo oltre ai punteggi riportati nei vari giochi

<p>sia a livello individuale che di gruppo, viene attuata un'osservazione sistematica sulla partecipazione di ogni alunno alle attività con osservazioni, congetture e scoperte e sulle modalità di collaborazione con i compagni, l'impegno dimostrato e il grado di autonomia raggiunto.</p> <p>Il gioco, attuato con gruppi di lavoro organizzati secondo criteri di omogeneità-eterogeneità di competenze, garantisce di per sé un recupero motivazionale e occasione di consolidamento.</p>
<p><i>Laboratori, fattori strutturali organizzativi e materiali necessari, modificazione di calendario (flessibilità oraria, classi aperte, compresenza, ecc)</i></p>
<p>Non sono necessari particolari modifiche organizzative; vengono però attuate compresenze e scambi di esperienze tra le classi, incontri periodici tra gli insegnanti per raccogliere, attraverso il confronto delle esperienze, elementi per la costruzione di un curriculum verticale sul numero.</p>
<p><i>Trasversalità dei contenuti didattici toccati e delle abilità messe in gioco</i></p>
<p>Tutto il percorso è intriso di abilità trasversali e metacognitive quali fare congetture e verificarle, comunicare i propri ragionamenti in forma orale e scritta, ricostruire il procedimento seguito, riconoscere i propri punti di forza e di debolezza, scegliere il percorso più "economico" in termini di risorse e di tempo.</p>
<p><i>Percorso formativo pregresso dell'insegnante (se influente rispetto alla esperienza in questione)</i></p>
<p>L'insegnante, oltre alla partecipazione a seminari e corsi di formazione per l'insegnamento della matematica, ha partecipato negli anni 2000-2001 a un progetto biennale di curriculum verticale di matematica organizzato dall'IRRE-Toscana: ha collaborato nel 2003 con il Cred di Pisa al progetto sulla didattica orientativa contribuendo alla stesura del Quaderno n.5 con un percorso di didattica di geometria; coordina il laboratorio di sperimentazione sul curriculum verticale di matematica nell'Istituto Comprensivo di appartenenza.</p> <p>Questa esperienza non esige dall'insegnante approfondite competenze disciplinari, ma richiede piuttosto interesse per il proprio lavoro, disponibilità e impegno, capacità e volontà di ritrovare nella letteratura disponibile attività e problemi di tipo diverso dalle solite esercitazioni scolastiche (pure necessarie), desiderio di ricercare e sperimentare nuove modalità di lavoro.</p>
<p><i>Quanto e come viene sviluppato l'aspetto linguistico</i></p>
<p>Al termine di ogni gioco, gli allievi scrivono su schede predisposte le sequenze di calcolo con eventuali commenti che poi saranno oggetto di discussione collettiva. L'attività si conclude con la trascrizione da parte di ognuno sul proprio quaderno, del verbale concordato, con le scoperte fatte, i diversi procedimenti messi in atto, sottolineando quelli più "economici" e/o quelli che presentavano elementi di novità che hanno permesso di approfondire e generalizzare.</p> <p>La verbalizzazione orale e scritta di concetti, proprietà, procedimenti necessita di molta attenzione al significato da attribuire alle parole e al contesto in cui vengono usate, ordine logico nella descrizione di sequenze, padronanza di un linguaggio specifico, tutti requisiti che in genere sono scarsamente posseduti dai ragazzi e richiedono da parte degli insegnanti un impegno particolare e molto tempo.</p>
<p><i>I motivi della scelta</i></p>
<p>Il "Numerando" è visto essenzialmente come un mezzo per costruire apprendimento significativo e un buon rapporto con la matematica; rappresenta un modo per veicolare, attraverso il gioco, scoperte e riflessioni collegate a concetti e competenze relativi al numero. Può quindi essere utilizzato con valenze diverse che vanno dall'apprendimento di concetti</p>

matematici all'interiorizzazione di un metodo per la vita.

Non meno importante infatti è la sua valenza **formativo-orientativa**, che si esplica nel costruire la consapevolezza di:

- costruire qualcosa insieme senza limitarsi al gioco
- dare valore alla memoria e all'approfondimento
- soffermarsi sulle cose e osservarle con attenzione
- cercare le informazioni nascoste
- sentire l'importanza delle intuizioni, dei pensieri e del linguaggio
- dare valore al confronto e alla diversità tra le cose e tra le persone

Individuazione di eventuali punti di "crisi" in itinere, sulla base dell'autovalutazione data dall'insegnante e modifiche apportate

Alcune tendenze di comportamento degli alunni e alcuni aspetti collaterali al gioco possono andare a costituire punti di crisi se non vengono adeguatamente governati dall'insegnante. All'inizio dell'esperienza si corre ad esempio il rischio di farsi contagiare dall'aspetto competitivo del gioco perché questo è indubbiamente il suo lato più attraente; è quindi necessario uno studio attento delle diverse soluzioni elaborate individualmente dagli alunni o dai vari gruppi di lavoro per ricercarvi leve adatte a innescare la scoperta di relazioni che stavano lì sotto gli occhi di tutti, ma che nessuno aveva rilevato. Vanno quindi ricercate nel lavoro di classe tutte le occasioni didattiche perché ogni partita sia vissuta come una nuova avventura carica di aspettative e di mistero. A questo punto la competizione passa in secondo piano, ma deve essere arginato un nuovo rischio, quello di intraprendere un "viaggio" che si esaurisce nella scoperta delle relazioni nascoste nelle pieghe gioco, cosa da evitare in quanto gli elementi che lo costituiscono sono sempre gli stessi e sottostanno alle stesse leggi.

E' quindi importante effettuare momenti di riepilogo e sintesi per sistemare tutto ciò che è scaturito dai vari giochi e ricercandolo anche nel libro di testo.

Rapporti della scuola, in cui si è tenuta l'esperienza, con gli Enti Locali e supporto di questi ai progetti di educazione scientifica

Il laboratorio di sperimentazione del curricolo verticale di matematica è stato attivato nell'Istituto Comprensivo Gamera nell'anno 2003-04 su proposta del CRED di Pisa. Il laboratorio è stato coordinato dal Prof. Brunetto Piochi dell'Università di Firenze, e dalla prof.ssa Rosetta Zan dell'Università di Pisa .

autore: Lucia Stelli e