

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO
Facoltà di Scienze della Formazione
Corso di laurea in Scienze della Formazione Primaria
Tesi multimediale

**L'INSEGNAMENTO/APPRENDIMENTO
DELLA MATEMATICA IN PRIMA
ELEMENTARE:
ANALISI DI UNA ESPERIENZA**

RELATORI

Ch.ma prof.ssa *Alessandra La Marca*

Ch.mo prof.re *Filippo Spagnolo*

TESI DI LAUREA DI

Daniela Licari

A.A. 2002/2003

INDICE

Introduzione

Primo capitolo

La matematica nei programmi dell'85

Secondo capitolo

Analisi pedagogica del video

2.1 L'apprendimento e lo stile educativo

2.1.2 Cooperative – learning

2.1.3 Il gioco

2.1.4 Problem solving

2.1.5 L'insegnamento – apprendimento

2.1.6 Il bambino e la matematica

2.2 dal comportamentismo al costruttivismo

2.3 Riferimenti teorici

Terzo capitolo

Il lavoro sperimentale e la ricerca in didattica

3.1 Il lavoro sperimentale: opportunità di verifica

Quarto capitolo

Analisi matematica del video:

4.1 Prima attività filmata

4.2 Seconda attività filmata

4.3 Terza attività filmata

4.4 Quarta attività filmata

4.5 Pluralità di approcci

4.6 la programmazione dell'insegnante: obiettivi a confronto

4.7 Organizzazione delle lezioni

4.7.1 Metodologia riscontrata

4.8 Mezzi e strumenti

Conclusioni

Bibliografia

Introduzione

Il presente lavoro, oltre a rappresentare un'analisi pedagogica e matematica di situazioni didattiche videoregistrate durante il corso di un anno scolastico, sottolinea l'importanza del "come fare matematica", tema, questo, da sempre dibattuto negli ambienti scolastici.

Anche al più vigile insegnante, che conduce delle attività in classi numerose, spesso può sfuggire qualche particolare; la videocassetta, che riporta oggettivamente i dati raccolti, consente all'insegnante di rivalutare la situazione didattica operata e, quindi, ravvedersi. Il lavoro di videoregistrazione può rappresentare per l'insegnante ambizioso sia una verifica degli obiettivi raggiunti dalla classe che risorsa per se stesso; egli, infatti, tramite il video può avere una visione completa delle situazioni problematiche in classe e della possibilità della loro risoluzione; può, in definitiva, apportare modifiche al percorso didattico operato.

La scelta di condurre un'analisi sperimentale, che avesse come oggetto sia un contenuto matematico che pedagogico, nasce dall'esigenza di investigare sul "modo di fare matematica" nel rispetto dei tempi e delle possibilità individuali.

Il video si compone di diverse attività ognuna delle quali sviluppa un'unità didattica programmata per il conseguimento

degli obiettivi didattici inerenti l'insegnamento della matematica nella prima classe della scuola elementare.

Dall'analisi del filmato si rintracciano diverse metodologie utilizzate dall'insegnante che si alternano e si intrecciano al fine di fornire agli alunni un "piano di lavoro" solido e duraturo.

Infine a conferma della validità del modello di insegnamento/apprendimento osservato, si è ritenuto opportuno rispondere ad una domanda: *Quali sono le analogie e le differenze tra la programmazione a-priori dell'insegnante e l'effettivo lavoro realizzato in aula?*

Per fornire una risposta esauriente alla domanda, ho affrontato il lavoro osservando le attività didattiche e a-didattiche del filmato e ipotizzando gli obiettivi perseguiti dal gruppo classe; successivamente queste ipotesi sono state confrontate con la programmazione annuale fornita dall'insegnante per mettere in evidenza il raccordo che può legare il pensare, il progettare ed il fare.

PRIMO CAPITOLO

La matematica nei programmi dell'85

Essa non è solo matematica, ma è anche sviluppo del pensiero; nei programmi dell'85 si punta, infatti, verso obiettivi di carattere formativo e si mira all'acquisizione diretta di concetti e di strutture fissati nella logica matematica. Questo evidenzia che il percorso verso l'astrazione matematica deve attraversare alcune tappe fondamentali della conoscenza e collegare la realtà all'attività di matematizzazione, alla risoluzione dei problemi e alla conquista dei primi livelli di formalizzazione, evitando di procedere in modo episodico per tendere ad una prima progressiva organizzazione delle conoscenze. Oltre a cogliere affinità di metodo e di processi con le scienze è importante soffermarsi a riflettere sugli intimi legami che legano la matematica alla lingua. Linguaggio e pensiero sono strettamente collegati tra loro poiché la matematica è fortemente legata al linguaggio (inteso come strutturazione logica delle parole e delle frasi) in modo da poter quasi intuire quali sono le capacità matematiche di un individuo dal modo in cui organizza i discorsi; quasi una sorta di "dimmi come parli e ti dirò come pensi". Nello specifico il legame tra la matematica e la lingua italiana dei programmi è molto forte, basti pensare che per risolvere un problema scritto il primo passo da fare è quello della comprensione del testo che presuppone una capacità di rappresentazione reversibile (le immagini che stanno dietro le

parole). Il testo di un problema contiene difficoltà che hanno a che fare con i connettivi, le preposizioni semplici, gli aggettivi indefiniti, i verbi da codificare in operazioni aritmetiche. Tutto ciò che rappresenta obiettivo specifico della lingua italiana è anche obiettivo di quella branca della matematica che nei programmi va sotto il nome di “logica” la quale non può essere insegnata con esercizi “a parte” ma deve essere presente in tutte le attività di aritmetica, geometria e misura, probabilità ecc...; la logica trova il suo compimento nei problemi in quanto condizione essenziale per la comprensione del testo. Queste conclusioni fanno emergere la forte necessità di dare all’insegnamento quell’unitarietà auspicata dai programmi e sancita dalla legge 148¹ attraverso le due ore di programmazione didattica settimanali.

A distanza di ben 19 anni e con gli echi di rinnovamento che già si fanno sentire, quale può essere l’attualità dei programmi? Quale futuro possiamo prevedere per una matematica intesa come la intendono i programmi dell’85?

Sicuramente la società del domani sarà maggiormente complessa e richiederà persone capaci di gestire molteplici situazioni nelle quali esse dovranno assumere decisioni importanti per tutto l’arco della loro vita. La disciplina della matematica esplicitata nei programmi può continuare ad essere considerata valida per quanto riguarda la formazione di un allievo che sarà proiettato in una società ad alta densità di decisioni e di

¹ Legge 5 giugno 1990, n. 148 (Gazzetta Ufficiale n. 138 del 15 giugno 1990).

progettualità e caratterizzata da un'informazione sempre più parcellizzata e personalizzata. La disciplina, che si pone come finalità “ *la formazione del pensiero nei suoi vari aspetti, di intuizione, di immaginazione di progettazione di ipotesi e deduzione di controllo e quindi di verifica o di smentita* ”, ci presenta un pensiero inquieto dinamico che deve fare i conti con una realtà priva di certezze procedurali che si traduca in una ricerca delle soluzioni migliori, le quali, però, una volta sperimentate, possono non rivelarsi all'altezza delle aspettative. Del resto la psicologia cognitivista non afferma forse che *il pensiero si sviluppa maggiormente solo di fronte a problemi reali dove spesso la meta è chiara ma non le soluzioni?*

Ne consegue che solo una didattica caratterizzata dalla proposta di situazioni problematiche, aperte a più soluzioni, contribuisce in modo significativo alla formazione del pensiero: una matematica, dunque, che non riduca questi aspetti di problematizzazione e di ricerca alla presentazione di problemi “esercizio” (i quali, peraltro, richiedono esclusivamente la capacità di trasferire un concetto operativo ad una situazione concreta, in cui la soluzione risulta dall'applicazione di uno schema predefinito). Se questo particolare contesto caratterizza la prassi didattica si rischia una contrapposizione fra la vita quotidiana, costituita da momenti in cui conviene scegliere basandosi sul criterio del probabile del più conveniente, e la scuola che invece è caratterizzata da certezze e da schemi. Questo rischio era già stato previsto fin dai tempi della commissione

Fassino ed è per questo che, accanto agli aspetti tradizionali della matematica (quali l'aritmetica e la geometria), vengono affiancate la logica e la statistica, la probabilità e l'informatica. Questo aggiornamento, presente nei programmi dell'85, consente alla disciplina di essere ancora attuale. L'inserimento di questi aspetti post moderni, in sostanza, rimanda ad un contesto di incertezza procedurale e rende ancora attuale il programma di matematica. Bisogna che i bambini e i ragazzi non perdano il piacere di matematizzare e che siano aiutati dagli insegnanti e dagli stessi compagni in percorsi alternativi di soluzione che stimolino la creatività, privilegiando il punto di vista del *problem solving* e comprendendo che la matematica, utile nelle applicazioni, spesso conduce a soluzioni approssimate, dal momento che quelle esatte sono difficili se non addirittura impossibili da trovare in problemi complessi e reali (pensiamo a quelli studiati in sociologia o in politica).

Ma che cos'è il *problem solving*?

Esso è la capacità di risolvere problemi di ogni tipo e dipende dalla quantità di riflessioni strategiche di controllo metacognitivo (comprendo il problema? - L'ho impostato correttamente? - Sto eseguendo i passaggi giusti?) che il soggetto fa corrispondere alla conoscenza di procedure matematiche.

In quest'ottica il compito dei docenti sarà quello di elaborare una didattica dove gli aspetti più tradizionali interagiranno e faranno da supporto a quelli più avanzati. Il contributo personale di ogni bambino diventa importante; si cercherà di far nascere

problemi da momenti di gioco perché, se è vero che nei giochi è presente molta matematica, è pur vero che la matematica ha bisogno del gioco per essere insegnata, di storie, di vissuti quotidiani che stimolino ogni volta la discussione; occorre che si analizzino i problemi emersi per cercarne le soluzioni ed infine confrontare le strategie risolutive trovate aiutando gli alunni ad affrontare la realtà con spirito di ricerca, cogliere l'essenziale e non spaventarsi di fronte al nuovo.

Diamo spazio alle attività individuali e di piccolo gruppo in cui gli alunni si abituano ad ipotizzare soluzioni e strategie senza il continuo supporto dell'insegnante; nella matematica è ancora presente l'idea di un lavoro prettamente individuale e, nella pratica educativa, la nostra società rimane ancora caratterizzata da una mentalità individualistica e competitiva. Questi aspetti poi ricevono “una sorta di benedizione” a scuola dove gli altri non sono percepiti come delle risorse, ma piuttosto come avversari da superare. Sempre più frequenti invece devono diventare i momenti che favoriscono un sapere di tipo sociale fatto di molte interazioni verbali. Solo in questo modo il bambino può vedere nell'altro un compagno impegnato come lui nella grande avventura dell'apprendimento.

Secondo capitolo

Analisi pedagogica del video

2.1 L'apprendimento e lo stile educativo

La prima elementare è una classe molto difficile perché i bambini provenendo dalla scuola materna spesso non sono scolarizzati, di conseguenza dovendo ancora acquisire le regole della “convivenza democratica” in classe potrebbero tradurre ogni richiesta dell'insegnante in forzatura.

È uso comune pensare che poca scolarizzazione implichi l'alterazione di un normale insegnamento\apprendimento. Questa affermazione nasce da una condizione di incapacità degli adulti ad abituarsi ai ritmi dei più piccoli.

L'insegnante del “Pascoli”, Maria Pantaleo osservata durante lo svolgimento delle normali attività scolastiche, è sicuramente riuscita ad ottenere risultati eccellenti con bambini di prima elementare. I bambini, infatti, si impegnano nelle attività sia individualmente che con il gruppo e ascoltano l'insegnante intervenendo in modo pertinente.

Alcuni penseranno che questi risultati siano il frutto di intimidazioni, forzature, ecc... ebbene nel video non si è osservato nulla di tutto ciò. Risulta evidente, invece, l'immagine di un'insegnante pacata e disponibile al dialogo.

Come è possibile osservare dal video i bambini sono tutti interessati alle attività proposte dall'insegnante, essendo stata

stimolata la loro curiosità con colori, pupazzi, giochi, matite, biglie, figurine, ecc...(materiale, peraltro, conosciuto ed utilizzato quotidianamente dai bambini quali compagni di gioco). La scelta e l'uso dei materiali è importantissima poiché, se i bambini lavorano con materiali che conoscono, sono stimolati a saperne di più, a stare attenti ed a proporre soluzioni.

L'insegnante osservato crea una distanza equilibrata ed ottimale tra se stesso e l'alunno; tale distanza impedisce all'insegnante di compiere l'errore di essere troppo vicino o troppo lontano dall'altro.

La vicinanza massima crea, infatti, confusione di ruoli, mentre la vicinanza minima non permette di riconoscere i bisogni dell'individuo.

L'insegnante deve sollecitare l'apprendimento e lo sviluppo cognitivo del bambino e, per questo, deve utilizzare anche gli aspetti affettivi; egli conosce due codici:

- materno – permissivo
- paterno – autoritario

Entrambi i codici favoriscono la crescita e la separazione, ma non risultano adatti al ruolo di insegnante.

Occorre che l'insegnante sappia integrare i due codici (normativo ed affettivo) di cui necessita il bambino per crescere. L'integrazione porterà a comprendere il bambino, guidarlo a formulare risposte adeguate e non preformate, anche attraverso la trasmissione di regole e valori che il piccolo potrà utilizzare quali strumenti per crescere.

Il codice, dunque, più vicino al ruolo dell'insegnante sarà quello "autorevole".

L'insegnante osservato assume un ruolo autorevole. Egli, infatti, accompagna il bambino nel percorso di crescita senza sostituirsi al ruolo del genitore, ma incoraggiando il piccolo ad operare attraverso la vicinanza affettiva e la trasmissione di regole chiare e costanti.

2.2 "Cooperative – learning"

Una metodologia ricorrente, che verrà riscontrata in molte attività osservate, è il lavoro di gruppo.

Il cooperative-learning è una metodologia nota in campo pedagogico per la sua validità ai fini dell'apprendimento. Essa non presuppone alcuno spettatore, ma soltanto partecipanti, tutti attivi, che intessono legami con gli altri membri del gruppo. L'insegnante ha il compito di valorizzare, con opportune domande o chiarimenti, il contributo fornito da ogni alunno e di garantire la costruttività della comunicazione.

Tramite il cooperative-learning si raggiungono sia obiettivi didattici che educativi.

Lavorando in gruppo, infatti, si crea una modalità di gestione "democratica" che favorisce nel contesto educativo un clima di responsabilità e collaborazione evitando la competizione.

La caratteristica principale del cooperative learning, un metodo di insegnamento/apprendimento, è la promozione della cooperazione tra gli studenti.

L'insegnante che si osserva nel video utilizza un metodo che mette in gioco tutte le risorse degli studenti; essa, infatti, oltre a gestire ed organizzare le esperienze di apprendimento condotte dagli studenti, sviluppa obiettivi educativi di collaborazione, responsabilità e relazione.

Al termine della presentazione di ogni attività, l'insegnante conduce un breve riepilogo ripercorrendo i punti salienti, creando collegamenti tra le varie attività; pone attenzione ai diversi aspetti che interagiscono nella stessa situazione problematica e alle diverse angolazioni da cui è possibile osservare un fenomeno.

Con l'ausilio di questo metodo l'insegnante ha dimostrato capacità nel condurre la progettazione, nell'organizzare percorsi formativi e nel mediare esperienze di apprendimento.

Gli alunni, di contro, sono stati i protagonisti dell'apprendimento e la reale risorsa cui fare riferimento; sono essi stessi a doversi assicurare che il lavoro venga svolto da tutti.

Il nostro educatore non inibisce nessuno spazio mentale – relazionale dell'alunno al fine di favorire un percorso individuale di conoscenza.

2.3 Il gioco

Ogni nuova conoscenza si presenta come una destabilizzazione del sistema di codificazione ed apre le porte al desiderio di saperne di più.

La dimensione ludica, che nel video si può osservare, fa sì che gli apprendimenti siano ben radicati nell'esperienza dell'alunno in formazione e non soltanto memorizzati; ne deriva un sapere duraturo e solido.

Una metodologia basata sul gioco presuppone un cambiamento del modo di pensare teorico e prassico degli educatori che si ottiene rivalutando il gioco anche nell'esperienza formativa dell'educatore.

È proprio nell'esperienza ludica che ritroviamo tutti gli elementi capaci di coinvolgere emotivamente, razionalmente, affettivamente, intellettualmente e socialmente l'individuo di qualunque età.

2.4 Problem solving

I programmi della scuola elementare esigono dai docenti la formazione di alunni capaci a risolvere problemi, sottolineando l'importanza formativa di argomentare e di problematizzare le situazioni.

La soluzione del problema, non essendo un semplice calcolo risolvibile con un esercizio, implica la compromissione dell'intelligenza, della comprensione e del ragionamento e la

consapevolezza che il problema non ha sempre una sola soluzione.

Gli alunni hanno una concezione errata del problema poiché credono che non esiste problema che non abbia una soluzione e che rintracciare la soluzione equivale a trovare un numero, non come un fatto informativo bensì come elemento fondamentale per trovare la soluzione.

La risoluzione di un problema implica passaggi logici ed operazionali; il materiale fornitoci da un bambino impegnato nella risoluzione di un problema non ci aiuterà di certo a comprendere il suo ragionamento, ma ci fornirà una soluzione che può essere corretta\scorretta. In seguito, chiedere ad un bambino come ha proceduto nella risoluzione del problema è un tentativo vano.

I bambini osservati verbalizzano ciò che fanno durante la risoluzione del problema. Solo che, se l'insegnante chiede ad un alunno di spiegare come ha svolto il problema egli falsa il ragionamento.

La nostra insegnante, come è giusto fare, cerca di cogliere il processo mentre si svolge senza pretendere dai bambini inutili tentativi introspettivi.

Durante lo svolgimento di un problema, i bambini osservati sono motivati a parlare ed a riflettere ad alta voce su un'operazione o un passaggio per la soluzione. La metodologia usata dall'insegnante, in questo caso, consiste nel proporre un particolare colloquio.

Durante la raccolta degli elementi forniti dai bambini, così come emerge dal video, non è sufficiente segnare quello che i soggetti dicono spontaneamente ed osservare la loro condotta, bensì occorre guidare il colloquio andando oltre le prime risposte fornite.

Si può guidare il colloquio in modo adeguato solo se si sa dove indirizzarlo e quali sono le zone critiche da toccare. Certe volte è necessario condurre il colloquio in modo da provocare le manifestazioni che, magari, spontaneamente non sono apparse.

È bene sapere che non bisogna dare troppo peso alla prima risposta fornita dai bambini, perché spesso rispondono impulsivamente e la stessa risposta può avere un'origine logica diversa oltre a nascondere ragionamenti diversi.

2.5 L'insegnamento – apprendimento

Spesso l'apprendimento viene visto come mezzo per soddisfare un bisogno. Quando si riesce, come nel caso della nostra insegnante, a motivare la curiosità dell'allievo si dimostra la propria abilità e la propria competenza. Se il «compito fondamentale dell'istruzione dovrebbe essere quello di dare e conservare nell'allievo il gusto d'imparare» allora anche la motivazione dovrebbe nascere spontaneamente a prescindere da premi o dal bisogno di evitare brutte figure.

Il gusto dell'imparare implica dinamiche motivazionali che, a volte, accompagnano e, altre volte, inibiscono l'interesse allo studio.

Il comportamento motivato nasce dalla miscela di vari fattori sia essi affettivi che cognitivi; questi fattori influenzano positivamente o negativamente l'approccio ad un obiettivo ed il mantenimento attento rivolto allo stesso.

Il bambino sin da piccolo colleziona esperienze che gli serviranno da filtro per comprendere la propria competenza; in questo modo egli arriva a formare il concetto di sé che a poco a poco subirà modifiche in relazione alle esperienze che farà.

Il concetto di sé influenza l'orientamento motivazionale dell'individuo nel senso che il bambino è più motivato ad acquisire nuove conoscenze quando si attribuisce capacità di azione e di controllo sull'ambiente.

Durante i primi anni della scuola elementare, il concetto di sé che i bambini hanno è alquanto irrealistico, mentre, a mano a mano che si avanza con l'età, le autopercezioni diventano più accurate e rispondenti alla realtà.

L'insegnante ha un ruolo importante nell'apprendimento dell'allievo.

L'insegnante preso in esame ha sviluppato un concetto positivo di sé e adotta uno stile educativo che stimola l'allievo e crea un clima di accettazione e di rispetto all'interno della classe. Gli alunni presi in esame sono aiutati dall'insegnante a regolare il proprio apprendimento.

L'insegnante osservato nel video sa bene che, inibendo la produzione degli alunni, blocca ogni tipo di ragionamento - giusto o sbagliato – che potrebbe portare alla soluzione corretta della consegna. È per questo motivo che prende in considerazione qualsiasi commento fatto dagli alunni, ipotizzando e verificandone la veridicità, perché è consapevole che solo l'esperienza diretta fissa le conoscenze.

Come rilevato dalle attività osservate nel video, analizzare la soluzione consente agli alunni di confrontare i risultati con quelli dei compagni e dell'insegnante; in questo modo gli alunni possono individuare le difficoltà ed affinare le capacità di controllo metacognitivo.

2.6 Il bambino e la matematica

È cosa risaputa che l'istinto per i numeri nei bambini molto piccoli è innata.

Il bambino possiede una rappresentazione mentale approssimativa dei numeri; un bambino molto piccolo può non sapere se $2+2$ fa 3, 4 oppure 5, ma di certo manifesta sorpresa se una scenetta gli suggerisce che $2+2=8$.

La scuola ha il compito di fare apprendere la tecnica dell'aritmetica, ma anche e soprattutto di insegnare i meccanismi che legano i calcoli ai loro significati; purtroppo le nostre scuole

incorrono spesso nell'errore di trasmettere un'aritmetica priva di senso.

Prima ancora dell'accesso alla scuola elementare, il bambino possiede delle capacità di approssimazione e di conteggio; nella scuola elementare il bagaglio conoscitivo del bambino non è sempre considerato positivo, anzi spesso costituisce un handicap.

Secondo molti contare sulle dita è un atteggiamento scorretto che va eliminato; «eppure tutta la storia delle numerazioni ha dimostrato che si tratta di un prezioso strumento per assimilare la base 10».²

L'insegnante osservata, sembra non concordare con la prima affermazione; essa, infatti, si accorge che uno degli alunni arriva alla soluzione della consegna proprio contando sulle dita ed evidenzia questo gesto, lo spiega all'intera classe, lo fa diventare esperienza comune.

Altresì viene considerata una mancanza se il bambino non è capace mnemonicamente di rintracciare che $4+5=9$, anche se il bambino riconosce che $5+5=10$ e che 10 rappresenta 1 unità più di 9. Questo significa non considerare le conoscenze dei bambini, ciò che, peraltro, può trasformarsi in repulsione per la disciplina.

La scuola è tenuta a lottare contro le difficoltà che mettono il bambino a disagio nei confronti della matematica; questo si può fare seguendo l'esempio dell'insegnante del video, che costruisce le conoscenze matematiche nei bambini servendosi di cose concrete, facendo loro capire che le operazioni matematiche

hanno un significato intuitivo da loro stessi verificabile in quanto dotati del senso innato della quantità.

Guidiamo i bambini «a costruirsi una ricca biblioteca di modelli mentali dell'aritmetica».³

Noi adulti svolgiamo un'operazione, quale ad esempio la sottrazione, grazie ad alcuni schemi di cui disponiamo:

- uno schema che si rifà agli insiemi (un astuccio con 8 penne da cui ne vengono tolte 3, finisce per contenerne 5).
- uno schema di distanza (in un gioco da tavola con le caselle per andare dalla casella 3 alla casella 8 occorre fare 5 passi).
- uno schema di temperatura (se prima c'erano 8 gradi e la temperatura è scesa di 3 vuol dire che ci sono 5 gradi), ecc...

Per gli adulti tali schemi risultano equivalenti, ma per i bambini che devono scoprire che la sottrazione è un'operazione da fare quando ci si trova in queste situazioni, non è così semplice.

Dire ai bambini che $8-3=5$ non basta perché nel momento in cui si troveranno a dover risolvere $3-8=?$ la riterranno un'operazione impossibile.

Fortunatamente la matematica moderna si sta mitigando nel nostro paese; molti insegnanti sono ritornati alla concretezza senza che nessuno li abbia spinti a farlo. Anche nelle scuole

² Stanislas Dehaene (2002), *Il pallino della matematica*, Ed. Oscar Saggi Mondadori, p.156.

³ Ibidem, p. 157.

francesi si riutilizzano le barre bicolori della Montessori, i cubi, le piastrine ed altre tavole di Seguin, i giochi a dadi ed i percorsi.

Il cambiamento si verifica proprio quando le ricerche di psicologia dell'apprendimento dimostrano la validità formativa di un insegnamento dell'aritmetica atto a favorire la costruzione di modelli mentali concreti dei numeri.

Tutte le metodologie rintracciate nel filmato portano a formulare l'ipotesi dell'uso di un modello didattico incentrato sulla mediazione.

Se è vera questa ipotesi, l'interazione delle varie metodologie prende spunto da un modello cognitivo noto come "*Costruttivismo*".

Ma perché utilizzare le tecniche costruttive?

Le tecniche costruttive sono particolarmente adatte a mediare le esigenze del soggetto in apprendimento con quelle del soggetto in insegnamento; il primo si misura con i contenuti, l'altro che ha il compito di fare evolvere le strutture cognitive del discente, lo aiuta nel processo di misurazione con i contenuti della disciplina.

Il modo in cui gli insegnanti intendono l'insegnamento è variegato; oggi, infatti, esistono molteplici comportamenti professionali che si rifanno ad altrettanti modelli didattici adottati in toto oppure in parte. Attualmente, sono tre i più diffusi modelli didattici:

modello del prodotto	Modello del processo	Modello dell'oggetto mediatore
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Insegnamento come azione tecnico-razionale. ▪ Autoregolazione dell'intervento educativo. ▪ Monitoraggio del processo e controllo continuo. ▪ Obiettivo prevalente: conseguire un prodotto atteso. ▪ Previsione dei risultati e capacità d'intervento in itinere. ▪ Apprendimento: fenomeno prevedibile e controllabile. ▪ istruzione programmata ▪ programmazione per obiettivi. ▪ Oggettività della valutazione di conoscenze e abilità. ▪ visibilità di prodotti e comportamenti. ▪ scansione logica e programmata di tappe didattiche. ▪ metodi quantitativi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metodo centrato su forme di pensiero riflessivo (problem solving). Suggestioni di procedure. ▪ Insegnare come animatore, consigliere. ▪ Gli alunni fanno esperienza con procedimenti di scoperta. ▪ Attività di ricerca e laboratorio. ▪ Argomenti desunti dall'attualità. ▪ Continuità ricercata come esperienza concreta dei ragazzi. ▪ Congruenza psicologica con gli interessi dei ragazzi. ▪ Pregnanza affettiva ed emotiva del lavoro in classe. ▪ Benessere relazionale della comunità di apprendimento. ▪ Valutazione dei processi. ▪ Valorizzazione dei cambiamenti. ▪ Metodi qualitativi tratti da discipline psicologiche e psicosociali. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rifiuta un rapporto univoco causa- effetto nei processi di insegnamento. ▪ Costruttivismo: l'apprendimento sta nel lavoro produttivo del soggetto, sul quale l'insegnamento interviene indirettamente, agendo sull'ambiente in cui si compie l'attività (strutture mentali, semantiche, percettive di chi si pone in condizione di apprendimento). ▪ Modelli ecologici (Bateson) ▪ Le nozioni scolastiche sono importanti e sono l'amplificazione delle strutture cognitive del soggetto in apprendimento (Piaget, Bruner). ▪ Gli oggetti culturali hanno un potenziale formativo: possono modellare il soggetto, che con essi interagisce. L'oggetto diventa mediatore nella costruzione della conoscenza. ▪ Mediazione tra i processi di insegnamento e apprendimento data dall'analisi degli oggetti culturali (nozioni, strutture disciplinari, epistemologiche, logiche...) ▪ Strutturalismo didattico, sfondo integratore, didattiche disciplinari, didattica per concetti, didattica breve, pedagogia del contratto.

Il “modello dell’oggetto mediatore” rimprovera agli altri l’eccesso di semplicità. Tutti coloro che si rivedono in questo modello (i costruttivisti) prendono le distanze dalla situazione causa-effetto che dovrebbe servire a congiungere insegnamento e apprendimento.

L’apprendimento consiste nel lavoro produttivo del soggetto su cui l’insegnamento può intervenire in modo indiretto, agendo sull’ambiente in cui si compie; Per tale motivo, alcuni modelli di questa categoria si chiamano ecologici (Bateson).

Le nozioni scolastiche hanno la loro importanza poichè funzionano come ausiliari disciplinari e fungono da amplificazione delle strutture cognitive del soggetto in apprendimento. La specificità di questo modello sta nella mediazione tra i due processi dell’insegnamento e dell’apprendimento che convergono su un compito comune. L’apprendimento può aver luogo solo a partire dagli oggetti culturali (nozioni, concetti disciplinari...). Rientrano in tali modelli lo strumentalismo didattico di Bruner, il modello dello sfondo integratore, la didattica per concetto di Damiano, la pedagogia del contratto e la didattica breve.

2.2 Dal Comportamentismo al Costruttivismo

Il comportamentismo rappresenta la prima teoria di riferimento delle tecnologie didattiche e nasce dalle ricerche sul condizionamento del comportamento animale (stimolo-risposta)

di Skinner. Contro di esso sono state mosse delle critiche: l'apprendimento cambia a seconda delle capacità e conoscenze dei diversi studenti ed una serie di altre cause.

Le critiche permisero il passaggio ad un approccio della psicologia dell'apprendimento detto "cognitivista", radicalmente opposto a quello skinneriano. Il cambiamento mette con forza l'accento sui processi interni e suggerisce di tenere conto dei fattori cognitivi che favoriscono il raggiungimento degli obiettivi didattici e non soltanto gli obiettivi stessi.

Aspetto particolare del cognitivismo fu il "Costruttivismo", secondo il quale l'apprendimento è visto come un impegno attivo da parte dei discenti a costruire una propria conoscenza dalla mente del docente a quella dello studente.

Piaget può esserne considerato uno dei padri.

Il costruttivismo rappresenta un fenomeno dominante in linea con la crisi del modello razionalistico, un orientamento complesso che raccoglie sempre più epistemologi, studiosi dell'area cognitiva, progettisti educativi ecc...

I concetti principali che caratterizzano l'attuale costruttivismo possono essere ricondotti a:

1. la conoscenza è il prodotto di una costruzione attiva del soggetto
2. la conoscenza ha carattere "situato", ancorato nel contesto concreto
3. la conoscenza si svolge attraverso particolari forme di collaborazione e negoziazione sociale (Jonassen, 1994).

Quindi viene posta in primo piano la “costruzione del significato” e viene sottolineato il carattere attivo di tale attività.

Il costruttivismo nasce, dunque, da un’esigenza di rifiuto verso una figura di insegnante che si limita a fornire informazioni, verso il distacco della scuola dalla vita, verso l’inerzia della conoscenza (degli alunni); esso, insomma, si oppone al modello corrente di scuola (richiama l’opposizione alla scuola emersa all’inizio del secolo scorso – Dewey e “scuole attive” – o la critica degli anni sessanta al sistema scolastico).

Dal costruttivismo derivano indicazioni relative alla costruzione di ambienti di apprendimento e modelli didattici.

Gli ambienti di apprendimento di taglio costruttivistico sono orientati a:

- presentare compiti autentici (contestualizzare piuttosto che astrarre);
- offrire ambienti di apprendimento assunti dal mondo reale, basati su casi, piuttosto che sequenze istruttive predeterminate;
- offrire rappresentazioni multiple della realtà;
- alimentare pratiche riflessive;
- permettere costruzioni di conoscenze dipendenti dal contesto e dal contenuto;
- favorire la costruzione cooperativa della conoscenza, attraverso negoziazione sociale.

I più noti modelli didattici⁴ che derivano dai principi del costruttivismo intendono la conoscenza⁵ quale attraversamento non lineare e multiprospettico di un territorio, per cui occorre passare più volte dallo stesso luogo, percorrendo però strade diverse (pluralità di approcci). I contenuti devono essere, peraltro, rivisitati più volte, anche in tempi differenti ed in contesti modificati. Ciò aiuta a sviluppare la “flessibilità cognitiva”.

Questi modelli didattici di impronta costruttivista mettono in risalto l’ambiente di apprendimento, inteso come luogo in cui coloro che apprendono possono lavorare aiutandosi reciprocamente (*cooperative-learning*) con il supporto di una varietà di materiali in attività di apprendimento guidato o di *problem solving*. L’ambiente d’apprendimento è, peraltro, considerato un luogo d’incontro tra molteplici saperi, regolabili attraverso appropriati giochi. Il processo didattico, inoltre, non è visto come lineare, bensì “emergente”, perché deve nascere dall’apporto del discente al quale è affidata l’autodeterminazione del percorso e degli obiettivi.

I modelli didattici-costruttivisti sottolineano l’importanza della negoziazione interpersonale e dell’apprendimento collaborativo, e danno forte risalto alla molteplicità delle piste percorribili ed alla varietà prospettica con cui si può vedere la conoscenza. Essi, in ultima analisi, si avvalgono di materiali intesi come strumenti

⁴ Attualmente i più noti modelli che prendono corpo dal costruttivismo sono: *Community of learners* (Brown, 1996; Ligorio, 1994); *Apprendistato cognitivo* (Collins e Holum, 1991; Collins, Brown e Newman, 1995); *Teorie dell’apprendimento basate su tecnologie ipertestuali* (Spiro e al., 1995) secondo l’approccio della “*Cognitive Flexibility Theory*” che si ispira ad una metafora di Wittgenstein.

per ampliare la comunicazione, la condivisione delle informazioni, la cooperazione e l'integrazione interpersonale.

2.3 Riferimenti teorici

Cooperative-learning: lavoro di gruppo che crea una modalità di gestione democratica. Favorisce, inoltre, nel contesto educativo un clima di responsabilità e collaborazione evitando la competizione. L'alto valore del metodo di insegnamento democratico è sostenuto dalla teoria dei climi di apprendimento democratico da Lewin (1939), da Allport (1954) e da Rogers (1969).

«I processi cognitivi indotti dal dover parlare, discutere e spiegare ad altri il materiale da studiare, migliorano la ritenzione in memoria e promuovono lo sviluppo di strategie di ragionamento di ordine superiore (come sostenuto da Howard Gardner in *Formae Mentis*) ».⁶

Il gioco «A livello pedagogico, ogni impresa formativa si presenta sempre come un'attività dirompente, o - comunque - come un'attività "disturbante", molesta, incomoda nella vita dell'individuo, il quale è chiamato a verificare le vecchie cognizioni, ad aprire gli armadietti mentali per rivisitarli, vedere

⁵ Conosciuta come *criss-crossed landscape*

⁶ Rosa Grazia Romano, *Il gioco come tecnica pedagogica di animazione*, Ed. Pensa MultiMedia, Lecce 2000. Pag.139.

cosa non va più, cosa è diventato incompatibile col nuovo, e, se il caso, buttarlo via.».⁷

« Quando il gioco origina bellezza, implicito è il suo valore per la cultura. [...]. Quanto più il gioco è atto ad elevare il clima vitale dell'individuo o del gruppo, tanto più intensamente si risolve in cultura (Johan Huizinga)».⁸

Secondo Huizinga “erra colui che considera il gioco come attività secondaria poiché, ogni attività umana, ogni aspetto della vita è riconducibile al gioco”: « Ogni azione umana appare un mero gioco».⁹

Il gioco ha in sé un valore supremo, a tal proposito Gadamer, in *Verità e metodo*, scrive: « Il soggetto del gioco non sono i giocatori, ma è il gioco che si propone attraverso i giocatori».¹⁰

Problem solving «la soluzione dei problemi rappresenta un'occasione privilegiata per operare un'osservazione sistematica delle modalità con cui l'attività intellettuale si dirige, si orienta».¹¹

«Gli studi piagetiani hanno dimostrato che i bambini non possiedono una capacità di introspezione e questa difficoltà,

⁷ Rosa Grazia Romano, *L'arte di giocare*, Ed. Pensa MultiMedia, Lecce 2000. Pag. 225.

⁸ Ibidem, pag. 50

⁹ Johan Huizinga (1938), *Homo ludens*, tr. It. Einaudi, Torino 1946, p. XXXI.

¹⁰ H. G. Gadamer (1960), *Verità e metodo*, tr. It. Bompiani, Milano 1983, p.133.

¹¹ Luigi Calonghi – Cristina Coggi (1993), *Didattica e sviluppo dell'intelligenza*, Ed. Tirrenia Stampatori, p. 214.

assoluta fin verso i 7-8 anni, scompare completamente solo oltre gli 11-12 anni.»¹²

«Occorre cogliere sul vivo i pensieri dell'alunno mentre si svolgono, si formulano, si traducono in concetti ed in vocaboli».¹³

A volte alcuni «accorgimenti non sono sufficienti per capire se dietro ad una risposta data da un bambino vi sia piena comprensione di un concetto [...] Per rendersi conto della portata reale della comprensione riportata da un bambino, occorre allora avere approfondito quali sono le caratteristiche del pensiero infantile e sapere quali sono le “zone critiche” dove maggiormente si può verificare una diversità di “vedute” tra i ragazzi e gli adulti.»¹⁴

Gli insegnanti dovrebbero conoscere le sequenze di sviluppo di alcuni concetti e sapere quali sono gli elementi essenziali per mirare al raggiungimento di determinati obiettivi; se per esempio il bambino ha difficoltà a rispondere a livello astratto, lo si condurrà a rappresentare la situazione o sarà opportuno fornirgli uno stimolo.

L'insegnamento/apprendimento l'apprendimento «per l'allievo coinvolto nel compito di apprendere è un'attività che ha valore di per sé stessa: il suo interesse è incentrato non su di sé né su un eventuale premio, ma su quello che sta facendo.»¹⁵

¹² Ibidem, p. 214.

¹³ Ibidem, p. 215.

¹⁴ ibidem, p. 223.

¹⁵ Piero Boscolo (1997), *Psicologia dell'apprendimento scolastico*, Ed. UTET, p.128.

Tutte le teorie passate e presenti, da Berlyne a Hunt, Harter, White, Deci e Ryan, ecc.. sostengono che «l'individuo è spinto dal "bisogno" innato ad esplorare il proprio ambiente e ad acquisire e esercitare in esso competenza e padronanza.»¹⁶

McCombs sostiene che «la motivazione dell'allievo si potenzia nell'interazione con l'insegnante, e che questi può stimolare la capacità di autodeterminazione dell'allievo se, a sua volta, si sente autonomo, convinto e consapevole delle proprie scelte didattiche.»¹⁷

McCombs individua tre tipi di interventi didattici, peraltro rintracciati durante l'analisi del video, rivolti agli allievi, ai compiti, ai materiali d'apprendimento e al contesto d'istruzione utili per creare negli alunni il senso per poter controllare il proprio apprendimento:

- prima tipologia: interventi finalizzati a sviluppare negli allievi la consapevolezza di sé come allievi (strategie di autoregolazione, di riflessione sulle scelte, di stimolazione della creatività).
- Seconda tipologia: compiti e situazioni di apprendimento interessanti per l'allievo, che forniscono l'occasione per formulare interrogativi per attività che sviluppino autonomia, collaborazione e gusto d'imparare.
- terza tipologia: creare rapporti sociali positivi tra gli alunni aiutandoli ad individuare i propri interessi, stimolarli

¹⁶ ibidem, p.153.

all'impegno nelle attività d'apprendimento, mostrando ammirazione per l'impegno e soddisfazione per i risultati, sottolineando l'importanza di valutare non solo le abilità di apprendimento, ma anche quelle che consentono relazioni interpersonale positive.

McCombs richiama la teoria dell'autodeterminazione la quale dà grande rilievo ai costrutti che attengono al controllo e alla autoregolazione dell'apprendimento.

Schoenfeld (1985) apre nuove strade all'insegnamento della matematica, sia attraverso la critica all'insegnamento tradizionale, sia attraverso la proposta di un metodo di apprendimento cognitivo.

Il metodo proposto da Schoenfeld (1985-1987) ha in sé alcuni elementi dell'apprendimento cognitivo, in particolare la funzione di modellamento attribuito all'insegnante. Ciò che distingue il competente solutore di problemi dall'inesperto è la rapidità e l'efficienza con le quali si usano le strategie per le soluzioni dei problemi; per Schoenfeld, però, imparare la matematica non è acquisizione dell'uso di corrette strategie risolutive, bensì ragionamento corretto e scorretto che può anche condurre a soluzioni errate.

Gli alunni hanno spesso errate convinzioni rispetto alla risoluzione dei problemi. Essi, infatti, credono che le strategie risolutive siano rigide¹⁸.

¹⁷ Ibidem, p.179.

¹⁸ legate all'interpretazione del contratto sociale secondo cui ad un problema corrisponde una sola soluzione: B. D'Amore, *Didattica della matematica*; Pitagora editrice, Bologna 2001.

Per aiutare gli alunni a correggere queste errate convinzioni Schoenfeld propone di impegnare gli alunni stessi in problemi “difficili” che l’insegnante deve risolvere prima di dare inizio alla lezione. L’educatore, infatti, quale solutore esperto, mostra le varie strategie risolutive, presentando anche quelle che conducono a soluzioni errate.

Risolvere le consegne in piccoli gruppi costituisce l’aspetto più importante nella metodologia di Schoenfeld, poiché - secondo lui - l’insegnante che adotta questa metodologia può seguire meglio i processi risolutivi messi in atto dagli alunni e consentire loro la discussione di strategie.

Dopo la risoluzione della consegna Schoenfeld introduce l’analisi “post mortem”, gestita da insegnanti e alunni che rappresenta la ricapitolazione del processo di soluzione durante la quale vengono rivisti i momenti principali ed evidenziati i diversi metodi risolutivi.

Il bambino e la matematica. «Se le capacità dei bambini sono reali esse nondimeno sono limitate agli aspetti più elementari dell’aritmetica.¹⁹ [...]

«La fiamma della matematica è molto debole nel cervello dei nostri bambini; bisognerebbe fortificarla, sostenerla, aiutarla a illuminare tutte le attività aritmetiche.²⁰ [...]

«Disprezzare le conoscenze precoci dei bambini può avere un aspetto disastroso sul resto della loro carriera scolastica.»²¹

¹⁹ Stanislas Dehaene (2002), *Il pallino della matematica*, Ed. Oscar Saggi Mondadori, p.62.

²⁰ ibidem, p.155.

J. Bisanz ha condotto una ricerca con un campione di bambini di 6 e 9 anni; ad entrambi i gruppi è stato chiesto di calcolare quanto fa $5+3-3$.

I bambini di 6 anni hanno risposto 5 senza svolgere alcun calcolo, osservando che $+3$ e -3 si annullano. I bambini di 9 anni invece prima di rispondere calcolavano ogni passaggio: prima $5+3=8$, poi $8-3=5$.

Nelle prime classi di scuola elementare spesso le insegnanti di matematica esordiscono con la consueta frase: «non fare i calcoli significa imbrogliare.»²²

La disputa tra meccanica e significato del calcolo ci riconduce al dibattito tra formalisti e intuizionisti.

Hilbert, Nicolas Bourbaki ed i grandi matematici francesi, di corrente formalista, sostenevano una matematica assiomatica che riduce ogni dimostrazione ad una mera manipolazione formale di simboli astratti. Da questa visione muove la riforma della “matematica moderna” che ha di certo cambiato radicalmente il senso matematico di una generazione di scolari. Il pedagogo contemporaneo B. Charlot, precursore della matematica moderna, ha presentato «*un insegnamento formalizzato all'estremo, privo di qualsiasi supporto intuitivo o presentato a partire da situazioni artificiali e molto selettive.*»²³

²¹ ibidem, p. 156.

²² Ibidem, p.156.

²³ ibidem, p.156.

La tesi, secondo cui l'intuizione scoraggiata porta al fallimento, nasce da una concezione errata sia del cervello umano che della matematica. A tal proposito Geary ed altri, hanno condotto degli studi, negli Stati Uniti, su un campione di bambini in età scolare. I risultati ottenuti da questi bambini nelle prove di matematica – secondo i predetti studi - sono stati talmente disastrosi da far ipotizzare che le stesse prove fossero state svolte da soggetti con handicap mentale.

È pur vero che esistono dei disturbi cerebrali precoci che possono influire sul calcolo mentale.

Stanislas Dehaene sostiene che i risultati ottenuti nelle prove di matematica dai soggetti esaminati da Gaery mostrino «allievi, normalmente dotati, che sono partiti male nello studio della matematica; [che] le loro prime esperienze a scuola li hanno convinti [sul fatto] che l'aritmetica è una materia puramente scolastica senza alcuno scopo pratico e senza significato apparente.»²⁴

S. Griffin, R. Case e R. Siegler, dopo aver condotto vari studi sulle diverse strategie educative, hanno attribuito un ruolo centrale alla rappresentazione intuitiva delle quantità sulla retta numerica. A conclusione del lavoro Griffin e Case hanno formulato un programma “RightStart” (buona partenza) che propone giochi divertenti e l'uso di materiale vario.

Lo scopo del “RightStart” è di insegnare ai bambini, provenienti da classi sociali disagiate, gli elementi basilari della

²⁴ ibidem, p. 157.

matematica quali il conto, la corrispondenza tra nomi di numeri e quantità, il concetto di retta numerica. I concetti appena elencati si sviluppano di consueto spontaneamente nei bambini. Se i bambini sin dall'inizio della scuola elementare non hanno acquisito queste conoscenze non potranno di certo seguire le lezioni di matematica con facilità, perché non riusciranno ad individuare gli impliciti riferimenti fatti dagli insegnanti.

Si propone dunque il “RightStart” quale programma indicato per la riqualifica delle conoscenze.

Griffin, Case, Siegler dopo aver realizzato il “RightStart”, lo hanno applicato in alcune scuole disagiate degli Stati Uniti e del Canada. I risultati ottenuti da questo lavoro sperimentale sono stati stupefacenti. Sono stati discriminati due gruppi: uno formato da bambini meno avanzati ed uno da bambini di livello superiore. Successivamente il programma “RightStart” è stato proposto solo ai bambini meno avanzati i quali, nel trimestre successivo alla sperimentazione, hanno ottenuto risultati migliori dei compagni che seguivano il programma tradizionale. La cosa stupefacente è che i bambini meno avanzati mantenevano il vantaggio dai compagni anche nell'anno successivo alla sperimentazione.

Di certo il “RightStart” è un programma dai successi educativi non indifferenti e vale la pena ricordarlo per incoraggiare tutti gli insegnanti che lavorano con bambini in difficoltà.

«I bambini chiederebbero solo di poter amare la matematica a condizione che si presentassero loro gli aspetti ludici invece che simboli astratti».²⁵

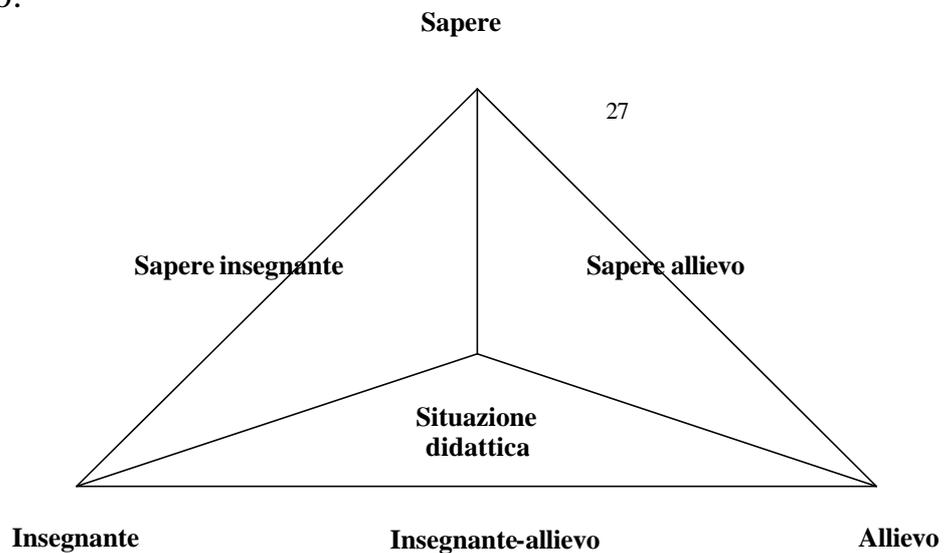
²⁵ Ibidem, p.159

Terzo capitolo

Il lavoro sperimentale e la ricerca in didattica

La psicologia e, con essa, tutte le scienze dell'educazione studiano il fenomeno insegnamento\apprendimento intervenendo, ognuna, con il proprio modello (Paradigma²⁶).

Nell'interpretazione dei fenomeni didattici ognuna delle scienze dell'educazione interpreta i fenomeni stessi secondo la propria visione (F. Spagnolo, 1997), ma nessuna di esse affronta il punto di vista della disciplina, che non è insegnamento\apprendimento, bensì un insieme di elementi che costituiscono i fenomeni di insegnamento\apprendimento. Essi sono:



²⁶ G. Brousseau, *Théorie des Situation didactiques, La pensée Sauvage*, Grenoble, 1998.

²⁷ F. Spagnolo, *La ricerca in didattica*, Collana Saperi e Curricoli, Applicazione della ricerca in Didattica ai Laboratori Didattici Sperimentali; Atti del seminario di studi tenuto ad Isola delle Femmine dal 15 al 19 dicembre 1997. P.18.

Questo schema chiarisce il modello didattico o per meglio dire il Paradigma della Ricerca in Didattica.

“La Situazione Didattica”, per attuarsi, chiamerà in causa altre relazioni:

Situazione Didattica



«Si ha una Situazione Didattica quando un individuo (in genere l'insegnante) intende insegnare ad un altro individuo (in genere l'allievo) un determinato sapere». ²⁹

²⁸Per analisi a-priori si intende un'analisi delle “Rappresentazioni Epistemologiche”, delle “Rappresentazioni Storico-epistemologiche”, dei “Comportamenti ipotizzabili”, corretti e non, per la risoluzione della data situazione didattica. (F. Spagnolo, *La ricerca in Didattica: alcuni riferimenti teorici*, Ricerca in didattica, Collana Saperi e Curricoli, p.25).

²⁹ Ibidem, p.20.

Tramite la situazione di apprendimento il soggetto passa da uno stato di conoscenza ad un altro in quanto arricchisce il suo bagaglio.

Quando l'insegnante non esplicita all'alunno il suo intento di fargli acquisire nuove conoscenze si determina la situazione a-didattica.

Nella situazione a-didattica l'insegnante fa in modo di coinvolgere l'allievo fino al punto di permettere una "devoluzione".³⁰

«La devoluzione è l'atto attraverso il quale l'insegnante fa accettare all'allievo la responsabilità di una situazione di apprendimento (a-didattica) o di un problema e accetta lui stesso le conseguenze di questo transfert». ³¹

L'insegnante, tramite la devoluzione, ottiene ciò che si prefigge ma che non può esplicitare agli alunni. Questi, infatti, rifiutano le informazioni date dall'insegnante relative ai risultati e ciò è positivo poiché, in caso contrario, si verificherebbe il mancato apprendimento.

Gli alunni apprendono quando si rompe il contratto didattico e possono così entrare in situazione di apprendimento, quando cioè devono modificare le proprie conoscenze e ricercare le soluzioni ai problemi.

³⁰ Si ha la "Devoluzione" quando l'insegnante riesce a motivare l'allievo al gioco al fine di fargli ricercare strategie che gli consentiranno la vittoria.

³¹ Filippo Spagnolo, *Insegnare le matematiche nella scuola secondaria*, Ed. Progettare la Scuola La Nuova Italia, p.101.

È attraverso la trasposizione didattica che «un “oggetto del sapere da insegnare”³² diventa un “oggetto di insegnamento”». ³³

3.1 Il lavoro sperimentale: opportunità di verifica

In due prime classi del “Circolo Didattico Pascoli” di Marsala, è stata condotta una sperimentazione. Si tratta di un’osservazione del programma di matematica svolto in due prime classi nell’arco di un anno scolastico.

Il lavoro sperimentale nasce dall’esigenza di indagare sulla dibattuta tematica del “come fare matematica” nella scuola elementare, dove esistono già prerequisiti sui quali costruire le nuove conoscenze con metodologie efficienti ed adeguate ai bisogni degli alunni.

Sono state video-registrate quasi tutte le attività condotte, in un anno scolastico, relative all’ambito matematico. Attualmente i bambini hanno 8 anni ciascuno e frequentano la terza classe della stessa scuola: quindi il periodo della videoregistrazione risale all’anno 2001\2002, quando i bambini frequentavano la prima elementare e avevano 6 anni ciascuno.

Prima di effettuare la videoregistrazione si era temuto che la telecamera avrebbe potuto distrarre gli allievi, inibirli, o creare atteggiamenti non reali.

³² Sapere da insegnare: è quello che la didattica, attraverso situazioni a-didattiche, fa ritrovare agli allievi con uso didattico. (F.Spagnolo, *Insegnare le matematiche nella scuola secondaria*, Ed. Progettare La Scuola La Nuova Italia, p.107).

³³ ibidem, p.107.

Il lavoro sperimentale e, con esso, l'introduzione della telecamera nelle classi non è stato semplice come si potrebbe pensare dopo avere visto il video nella sua forma attuale; in realtà esso si sviluppa secondo delle fasi ben precise:

Prima fase: l'insegnante in un primo momento ha pensato di introdurre la telecamera senza informare gli alunni. Lo strumento, pertanto, è stato nascosto sull'armadio e ricoperto con materiale didattico che lasciava spazio solo all'obiettivo. Il motivo di questa scelta è stato determinato dalla paura dell'insegnante che gli alunni si distraessero o mostrassero comportamenti non reali, per evitare, quindi, di falsificare quello che possiamo definire un'osservazione oggettiva delle attività e della classe.

Il linguaggio non verbale dell'insegnante, forse, ha condotto gli alunni dritti alla scoperta dello strumento; ciò ha determinato la modifica di tale fase e la realizzazione della successiva.

Seconda fase: l'insegnante ritiene opportuno introdurre in classe la telecamera non utilizzandola, ma come corredo scolastico. Inizialmente i bambini hanno guardato l'oggetto con curiosità elargendo sorrisi e assumendo comportamenti poco realistici e più simili a quelli da TV. L'intento dell'insegnante era quello di fare in modo che i bambini abituandosi alla presenza dello strumento si comportassero in modo naturale senza peraltro esserne condizionati. È stato spiegato al gruppo classe che la telecamera sarebbe potuta servire in qualche situazione didattica

per riprenderne le attività e che per il momento non occorre utilizzarla. A questo punto la telecamera veniva accesa, all'insaputa dei bambini, prima dell'ingresso in classe. Ciò comportava non pochi disagi poiché quando le ore stabilite per l'insegnamento della matematica erano le prime, l'insegnante arrivava in classe qualche minuto prima dell'ingresso dei bambini ma quando le ore erano intermedie fra gli altri insegnamenti i disagi erano maggiori. Non si poteva pretendere, infatti, che i bambini uscissero tutti dall'aula per posizionare lo strumento e, quindi, farli rientrare, perché parliamo sempre di una prima classe che, con tali operazioni, avrebbe potuto disturbare il normale svolgimento delle lezioni delle altre classi dell'istituto. Per un certo periodo la situazione didattica della classe è stata ripresa registrando tutte le situazioni, comprese quelle non inerenti alle attività (ingresso dei bidelli per circolari, la signora dei panini, altri insegnanti ecc.). Questo modo di registrare, se da una parte viene disturbata da eventi poco attinenti alle attività, dall'altra fornisce una visione oggettiva di tutte quelle situazioni che si determinano prima e dopo l'ingresso di un "intruso" in classe.

Terza fase: durante questa fase i bambini, ormai abituati allo strumento presente in ogni occasione, hanno consentito inconsapevolmente alla telecamera di inserirsi a pieno titolo nelle normali attività condotte in classe. In questo modo, l'insegnante poteva liberamente regolare l'angolazione di ripresa senza alterare il normale equilibrio del gruppo classe.

Quarta fase: l'insegnante prende in mano lo strumento quando lo ritiene opportuno per riprendere quelle situazioni particolari che secondo lei vanno sottolineate senza peraltro suscitare stupori o cambiamenti nel comportamento della classe. Quindi, in questa fase, la registrazione non sarà più dell'intera ora vissuta in situazione didattica e non, ma solo del momento. Anche qui, se da una parte si ha una visione delle attività e dei comportamenti dei bambini più "interessanti", dall'altra non avremo più quella visione completamente oggettiva dei comportamenti determinati o condizionati anche dall'ingresso dell'"intruso" (per esempio: si perde l'attenzione per l'attività perché distratti da qualcos'altro).

Quinta fase: l'insegnante, avendo registrato per ore intere e senza interruzioni, si è ritrovata con un materiale composto da più cassette; a questo punto ha pensato di formare, attingendo dal materiale in suo possesso e seguendo l'ordine di data, una videocassetta contenente le attività per lei più significative. Quindi il lavoro di osservazione è stato condotto su quest'ultima videocassetta che, se pur contiene spezzoni del video originale, si è certi che non siano stati alterati e che presentino le situazioni didattiche reali.

La videoregistrazione funge anche da verifica per l'insegnante che si osserva. Infatti, superato il primo momento in cui - rivedendosi nel video - avrebbe preferito dire o fare altro, coglie l'occasione per esaminare tutte le variabili in gioco durante l'attività.

La variabile di cui sopra si riferisce alla comunicazione, ossia: il linguaggio verbale e non verbale; il contenuto della comunicazione, che può essere disciplinare e, quindi, didattico oppure metodologico, nonché educativo. L'insegnante, osservando il video, oltre ad osservare se stessa ed i bambini in fase di situazioni diverse (didattica e a-didattica), osserva anche la reazione dei bambini che a volte può sfuggire in classe. Quindi il feed-back risulta più completo poiché si notano elementi che normalmente sfuggono all'insegnante impegnato nel normale lavoro in classe.

Quarto capitolo

Analisi matematica del video

4.1 Prima attività filmata

Durante l'attività l'insegnante ha consegnato ai bambini, disposti per gruppi di 6, delle buste piene di giochi. Ogni gruppo ha scelto un tema, formando così quattro gruppi: blocchi logici, biglie, pupazzini, gusci di ovetti kinder.

L'insegnante, che propone sempre un ritorno dal gruppo al singolo bambino, chiede ad ogni bambino di contare mentalmente gli oggetti che ha davanti e successivamente verbalizzarne il risultato; la maestra concede il tempo necessario per contare.

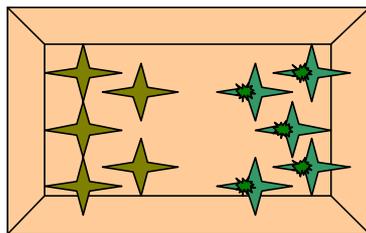
È cosa certa che l'attività ha incuriosito i bambini e ha fornito risultati inattesi, adesso vedremo perché!

La maestra chiede, ad un certo punto, se c'è qualcuno che non ha giocato. Una bambina, che non ha materiale davanti a sé, risponde: io!

L'insegnante, avendo condotto precedentemente un'analisi a priori, è certa che uno dei bambini sarebbe rimasto senza materiale perché questo non era sufficiente, in termini quantitativi, per tutti; quindi, avendo già previsto questa situazione cerca di ricondurre la bambina nel gioco chiedole di definire con un numero le cose che ha davanti a sé. La bambina, meravigliata per la domanda, sostiene di non avere nulla davanti a sé. Ma l'insegnante continua a stimolarla. "Dillo con un numero", le suggerisce. A questo punto la bambina risponde: zero!

È importante che l'insegnante abbia programmato dettagliatamente le attività da svolgere in classe per mantenere il controllo dei fenomeni. E', inoltre, molto importante, nel condurre un'attività, osservare la classe, prendere spunto dalle cose che accadono e inventarsi sempre uno stimolo nuovo che nasca al momento e sia inerente al vissuto, che faccia parte, dunque, dell'esperienza e dia flessibilità alla progettazione.

Vedendo il video, si osserva, ad un certo punto, una scatola di cartone dentro la quale un bambino (C) ha collocato i dinosauri scelti precedentemente dalle buste dei giochi.



È di certo stupefacente ciò che ha realizzato C. con i dinosauri: egli ha diviso all'interno di uno scatolone i dinosauri erbivori da quelli carnivori, ma non li ha collocati in due scatole diverse; li ha solamente separati.

L'insegnante, acutamente gli ha chiesto: - ma possono stare dentro la stessa scatola visto che appartengono a razze diverse?

Il bambino risponde di sì, motivando la sua risposta: - sono tutti dinosauri.

La maestra gli chiede cosa avesse fatto dentro la scatola dei dinosauri; la sua risposta è stata: “ ho fatto una divisione”. Tutti i bambini, insieme all’insegnante, contano quanti dinosauri sono contenuti all’interno della scatola.

Il merito di aver realizzato il fenomeno osservato non è dell’insegnante ma rimanda ai prerequisiti del bambino. L’insegnante, però, gioca un ruolo fondamentale sia nella verbalizzazione effettuata dal bambino, aiutandolo a rintracciare quella terminologia condivisibile da tutto il gruppo, sia perché non inibisce la creatività nel bambino ma la stimola.

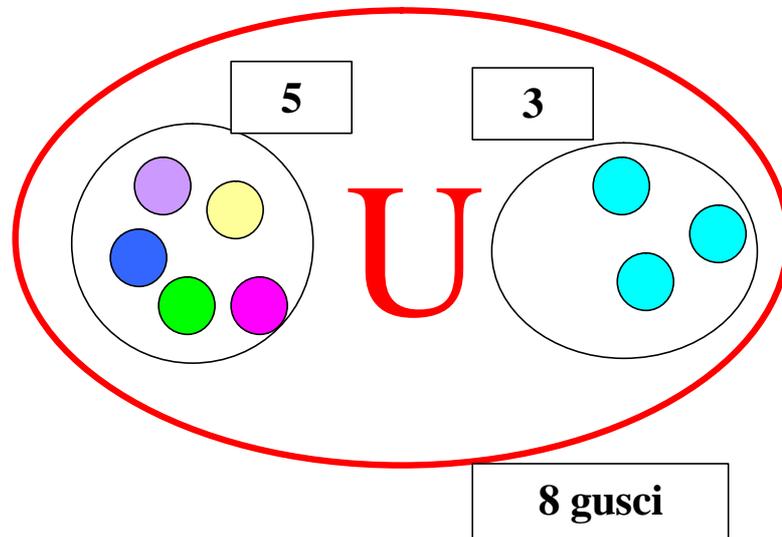
In riferimento alla programmazione dell’insegnante suppongo che gli obiettivi dell’attività potessero essere:

- Saper classificare elementi della realtà;
- Saper usare termini appropriati in riferimento alle situazioni.
- Saper individuare sottoinsiemi

4.2 Seconda attività filmata

Dopo avere sperimentato cosa significa “insieme”, ogni gruppo deve rappresentare la consegna data dall’insegnante: $5+3=$ sul quaderno graficamente e sul banco utilizzando il materiale a disposizione (così come aveva fatto C.).

Per esempio:



5 e 3 rappresentano due sottoinsiemi appartenenti ad uno stesso insieme, sia esso delle biglie, dei regoli, dei dinosauri e dei gusci degli ovetti Kinder. Il compito dei bambini è di unire i due sottoinsiemi, operando di fatto un'addizione.

I bambini raggiungono gli obiettivi prefissati da soli, senza sforzi, e con il semplice aiuto dell'insegnante che li induce sempre a ragionare, poiché hanno bisogno in questa fase d'apprendimento di essere guidati.

L'insegnante si rivolge loro come se stesse parlando ad adulti che non sanno cosa fare perché non conoscono l'argomento; spiega con la certezza che i suoi interlocutori raggiungeranno la meta.

La fiducia e la stima (nessuno viene deriso per quello che dice o propone e tutte le proposte vengono valutate) che vigono in

classe rassicurano i bambini, abituandoli a formulare proposte, obiezioni, critiche: (“...non fa 12, ma 11...: controlliamo”) e a fornire spiegazioni fondate su una certa logica (“da me fa 12 perché io ho $9+3$ ”).

I bambini, facendo esperienza, ricavano le informazioni che serviranno loro in futuro. Dopo aver sperimentato (per i bambini: giocato) alcuni hanno la capacità di anticipare le consegne successive (vedi C.).

Gli obiettivi di riferimento all’attività osservata potrebbero essere:

- operare con l’unione degli insiemi;
- trasferire sul piano del fare un’operazione numerica.

4.3 Terza attività filmata

Durante l’attività “dalla realtà al problema” l’insegnante mostra alla classe un piattino trasparente contenente 8 gusci di ovetti kinder, 5 di essi sono gialli e 3 sono rossi.

L’insegnante non descrive l’attività, ma chiede ai bambini di descrivere ciò che vedono: “che cosa c’è nel piatto?”; “Possono stare insieme?”; “Perché?": Tutto ciò induce i bambini a formulare un’analisi descrittiva.

Solo successivamente l’insegnante guiderà il gruppo classe a scrivere sul quaderno, annotando alla lavagna ciò che si è

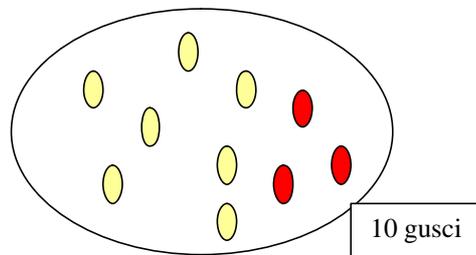
osservato. Quindi il lavoro parte sempre da un'esperienza diretta dei bambini.

Dalla realtà al problema

Descrivo:

c'è un insieme di 10 gusci.

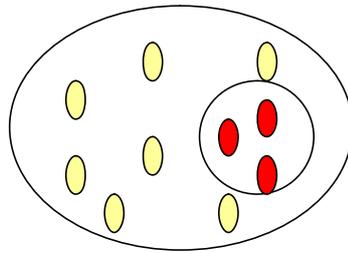
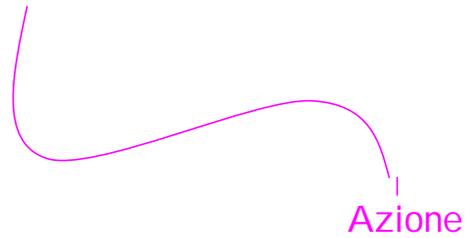
Disegno:



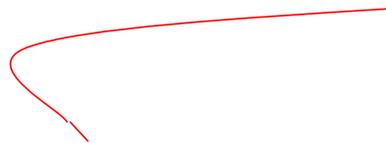
A questo punto l'insegnante chiede alla classe: - cosa possiamo fare?

Le proposte arrivano direttamente dai bambini (metacognizione):

- sottrazione (togliere)
- due sottoinsiemi (quelli rossi e quelli gialli)
- mettere
- lasciamo le cose come stanno
- facciamo i sottoinsiemi

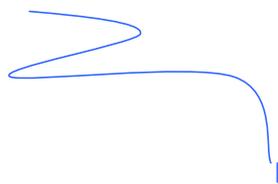


Adesso diciamolo a parole:



Dai gusci tolgo i rossi .

Diciamolo con i numeri:



$$10 - 3 = 7 \text{ gusci.}$$

Domanda: quanti gusci restano?

Risposta: **restano 7 gusci.**

Partire dalla realtà, dall'esperienza che i bambini vivono è fondamentale affinché comprendano i fenomeni e li fissino nella loro mente. Imparare giocando è la forma di insegnamento più proficua soprattutto se si tratta di bambini del primo ciclo di scuola elementare.

Gli obiettivi di riferimento potrebbero essere:

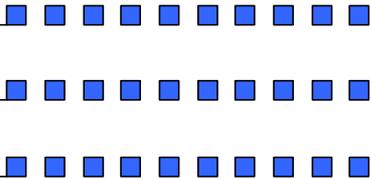
- individuare nella realtà situazioni problematiche;
- rappresentare e risolvere semplici problemi reali;
- saper individuare le informazioni necessarie per la risoluzione dei problemi.

4.4 Quarta attività filmata

Una delle attività osservate si chiama “il gioco del cambio”; esso è un vero e proprio gioco utilizzato per fare comprendere ai bambini la differenza fra unità e decine.

Il gioco si compone di due parti:

- teorica, durante la quale la maestra ha rappresentato alla lavagna la seguente tabella:

d	u	Decine	unità
3	6		



- pratica, durante la quale ad ogni bambino sono stati dati dei cubetti blu, rappresentanti le unità; l'insegnante ha chiesto ai bambini di barattare con lei le unità con le decine.
- Un bambino ha contato 10 cubetti blu e li ha portati alla maestra chiedendole in cambio 1 asta rossa che rappresenta una decina.

Anche qui il gioco funge da mediatore tra l'esperienza e il sapere.

Durante un'altra attività l'insegnante, per svolgere gli esercizi di addizione, fa disegnare la linea dei numeri da 0 a 20. Durante lo svolgimento della consegna l'insegnante si accorge che uno dei bambini non utilizza la linea dei numeri per svolgere le addizioni, ma usa le dita. Molti insegnanti si sarebbero messe ad urlare di fronte a questo atteggiamento, ma la nostra maestra, consapevole che contare sulle dita è un prezioso strumento per assimilare la base 10, chiede, per far socializzare all'intera classe lo strumento se c'è qualcuno che usa le dita ottenendo lo stesso risultato.

Inoltre per lo svolgimento di questi calcoli l'insegnante utilizza la riflessione parlata: essa spiega ciò che fa per risolvere un'operazione. Allo stesso modo i bambini, abituati a questo metodo, durante la risoluzione di una consegna spiegano i vari passaggi che effettuano.

Durante l'osservazione del video è emerso che l'insegnante utilizza una terminologia studiata, appropriata. Si è voluto sottolineare questo aspetto poiché l'uso di una terminologia

appropriata prepara i bambini ad un linguaggio matematico che ritroveranno negli anni successivi della scuola dell'obbligo.

In relazione all'attività osservata **gli obiettivi** di riferimento potrebbero essere:

- Raggruppare e contare in base 10;
- Effettuare operazioni di cambio nella base 10.

4.5 La pluralità di approcci

L'insegnante osservata nel filmato utilizza una pluralità di approcci durante lo svolgimento delle attività didattiche per facilitare la comprensione dei contenuti ai discenti.

Il suo obiettivo è di fornire a tutti i bambini la spiegazione più consona ad ogni bisogno individuale.

Così come ampiamente argomentato dal “*modello costruttivista*”, l'uso, nella pratica didattica, di diversi **approcci**³⁴ concorre a facilitare la costruzione del sapere al bambino.

A seguire è riportato un esempio di pluralità di approcci analizzato dal video.

³⁴ “**Pluralità di approcci**”: attraversamento non lineare e multiprospettico di un contenuto, che si attua osservando più volte lo stesso argomento, ma da angolature differenti; inoltre è

Approccio al concetto di numero naturale

Contenuti e attività			
Cardinale	Relazione di equipotenza fra gli insiemi.	La relazione d'ordine (prima e dopo)	Costruzione di classi di insiemi equipotenti
Ordinale	Ordinamenti vari. Ritmi, conte e filastrocche. Ordinamento degli insiemi equipotenti.	Linea dei numeri. Ordinamenti in successione sulla linea dei numeri.	Catene d'insiemi al ritmo 1 di più (approccio iterativo). La scala graduata dei regoli Gattegno.
Misura	La linea dei numeri. Lo spazio numerico come distanza fra i numeri.	Contare misurando con i regoli Gattegno.	Costruzione di istogrammi come misurazione di eventi. Le misure di tempo (ordine e durate).

4.6 La programmazione dell'insegnante: Obiettivi a confronto.

A seguire verrà riportata la programmazione didattica dell'insegnante:

importante riusare i contenuti più volte, in tempi differenti ed in contesti modificati perché tutto ciò conduce allo sviluppo della *flessibilità cognitiva*.

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA ANNUALE

Indicazioni di massima stabilite collegialmente dagli insegnanti dell'ambito scientifico per la stesura delle Unità Didattiche nelle singole classi prime.

MATAMATICA CLASSE 1^a

indicatori	Obiettivi specifici
Riconoscere, rappresentare e risolvere problemi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Riconoscere nella realtà situazioni problematiche. 2. Rappresentare situazioni problematiche reali. 3. Individuare gli elementi essenziali di un problema. 4. Individuare le informazioni necessarie per risolvere un problema. 5. Risolvere semplici problemi con l'uso delle operazioni.
Padroneggiare abilità di calcolo orale e scritto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Raggruppare e confrontare oggetti. 2. Effettuare esperienze di stima di quantità non definite usando termini appropriati. 3. Associare quantità di oggetti a simboli grafici informali e successivamente alle cifre convenzionali corrispondenti fino a 20. 4. Utilizzare i numeri per confrontare e misurare (ordinalità). 5. Raggruppare e contare in basi di verse. 6. Acquisire il concetto di operatore. 7. Saper eseguire addizioni. 8. Saper eseguire sottrazioni.
Operare con figure geometriche, grandezze e misure.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stabilire relazioni spaziali rispetto a se stessi, agli altri, agli oggetti. 2. Eseguire e descrivere semplici percorsi. 3. Rappresentare relazioni spaziali: aperto-chiuso, interno-esterno, intuire il concetto di confine e di regione. 4. Conoscere il nome e le caratteristiche di semplici figure geometriche piane. 5. Eseguire misurazioni di oggetti e distanze utilizzando misure arbitrarie.

Utilizzare semplici linguaggi logici e procedure informatiche.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Classificare elementi della realtà in base ad un criterio. 2. Saper indicare gli attributi che spiegano una classificazione. 3. Conoscere e usare i connettivi logici (non è, è, e, o..). 4. Stabilire relazioni fra elementi di insiemi. 5. Usare in modo significativo le espressioni: vero/falso, certo/incerto, possibile/impossibile, ed altri. 6. Saper ordinare istruzioni, storie ed esperienze in sequenze. 7. Costruire elementari diagrammi di flusso.
--	--

Programmazione didattica dell'insegnante

Unità didattiche	Conoscenze,abilità,competenze	Contenuti/metodi e attività
Organizzazione dello spazio	<p>Stabilire relazioni spaziali rispetto a se stessi, agli altri, agli oggetti.</p> <p>Saper eseguire e descrivere semplici percorsi.</p> <p>Rappresentare relazioni spaziali: aperto-chiuso, interno-esterno, intuire il concetto di confine e di regione.</p>	<p>Utilizzo dei termini sopra,sotto, dietro, davanti, di fianco, a sinistra, destra, in alto, in basso...</p> <p>Il gioco "Caccia al tesoro"</p> <p>Dettato d'immagini: attività di rappresentazione sul quaderno.</p> <p>Lettura d'immagini.</p>
Le prime classificazioni	<p>Saper classificare elementi della realtà.</p> <p>Cogliere analogie e differenze fra gli elementi della realtà.</p>	<p>Operare le prime classificazioni.</p> <p>Uso dei termini: insieme, definizione, criterio, uguale/diverso.</p> <p>Uso del predicato nominale.</p> <p>Mettere in ordine i giocattoli che sono a scuola.</p> <p>Etichettare i contenitori.</p>
Gli insiemi costruiti e pensati	<p>Saper classificare elementi della realtà in base ad un criterio.</p> <p>Saper indicare gli attributi che spiegano una classificazione.</p>	<p>costruzione e rappresentazione di insiemi in riferimento ad un criterio.</p> <p>Gioco : scoprire l'intruso dentro insiemi già costruiti.</p> <p>Etichettare i contenitori.</p>

Relazioni fra insiemi	Conoscere e usare i connettivi logici (non è, è, e, o...). Stabilire relazioni fra elementi di insiemi.	Le relazioni binarie. Uso dei connettivi logici (non è; è; e; o...) in attività significative. Uso dei termini e dei simboli $>$ $<$ $=$.
Il numero naturale	Saper raggruppare e confrontare oggetti. Effettuare esperienze di stima di quantità non definite usando termini appropriati. Associare quantità di oggetti a simboli grafici informali e alle cifre fino a 20.	Il numero come etichetta di un insieme il cui criterio è la quantità. Il numero come classe per costruire insiemi equipotenti.
I numeri in colore	Riuscire ad associare quantità di oggetti a simboli grafici informali e alle cifre fino a 20. Saper utilizzare i numeri per confrontare e misurare (ordinalità). Saper costruire scale graduate.	Collegare gli elementi di un insieme con un simbolo che li rappresenta. Costruire istogrammi. Utilizzare i regoli come istogrammi per misurare le quantità. Rappresentare insiemi rispettando la quantità indicata dai regoli. Stabilire relazioni d'ordine con i regoli usando i segni $>$ $<$ $=$.
Operatori e operazioni	Acquisire il concetto di operatore. Agire sulle quantità e modificarle.	I simboli della realtà che indicano azioni: cartelli indicativi, segnali stradali. Giochi di esecuzione di azioni a comando. Le azioni dentro le quantità.
L'addizione con gli insiemi	Usare l'insieme unione. Saper eseguire addizioni.	Sostituzione del verbo unire con la sua iniziale "U". I significati del segno +. Le unioni logiche: gioco di rappresentazioni paradossali.
L'addizione sulla linea dei numeri e con i regoli	Usare gli operatori per eseguire spostamenti nello spazio. Capire che sulla linea i numeri sono posizioni o spostamenti.	Il segno + come operatore che indica spostamenti in avanti nello spazio. Spostamenti sulla linea dei numeri costruita in palestra. Rappresentazione della linea dei numeri sul quaderno.
Individuare sottoinsiemi	Conoscere e usare i connettivi logici. Rappresentare sottoinsiemi. Utilizzare il concetto di complementarità.	Individuazione di sottoinsiemi su base manipolativa e loro rappresentazione iconica. Rappresentare dentro l'insieme della classe il sottoinsieme delle femmine.

La sottrazione con gli insiemi	Individuare e togliere sottoinsiemi. Saper eseguire sottrazioni.	Il gioco delle carte senza le figure. Uso dei blocchi logici. Uso del materiale non strutturato.
Confronto fra le quantità sottrazione come differenza	Saper stabilire relazioni fra elementi di insiemi. Saper stabilire relazioni fra distanze. Saper stabilire relazioni fra le quantità	Mettere il relazione distanze, quantità, altezze, età. Rappresentare la differenza. Esprimere la differenza con un'operazione numerica.
Le diverse basi	Saper raggruppare e contare in basi diverse.	Costruzione di ritmi e filastrocche. Osservazione di eventi ciclici: le stagioni, la settimana...
La decina, raggruppare e e cambiare	Saper raggruppare e contare in base 10.	Uso della parola base come sinonimo di criterio di raggruppamento dentro le quantità. Il gioco del cambio con le monete, con il BAM, con i regoli.
La sottrazione sulla linea dei numeri	Usare gli operatori per eseguire spostamenti nello spazio. Rappresentare percorsi e spostamenti nello spazio.	Sostituzione del verbo togliere con il segno - . I significati del segno -.
Dalla realtà al problema	Riconoscere nella realtà situazioni problematiche. Rappresentare situazioni problematiche reali. Saper individuare le informazioni necessarie per risolvere un problema.	Argomentare rappresentare e interpretare la realtà. Individuare tutte le possibili domande in riferimento ad una situazione. Formulare ipotesi di soluzione. Rappresentare graficamente il problema con gli insiemi.
Problemi di addizione	Saper risolvere semplici problemi con l'uso dell'addizione.	Rappresentare e risolvere il problema con l'uso dell'insieme unione.
Problemi di sottrazione	Saper risolvere semplici problemi con l'uso della sottrazione.	Rappresentare e distinguere le situazioni di resto da quella di differenza.

A seguire saranno riportati gli obiettivi di cui ho ipotizzato il raggiungimento dopo avere osservato le attività didattiche del filmato.

Attività osservate	Obiettivi ipotizzati
<i>Attività con insiemi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper classificare elementi della realtà; ▪ Saper usare termini appropriati in riferimento alle situazioni; ▪ Saper individuare sottoinsiemi.
<i>Attività di unione</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operare con l'unione degli insiemi; ▪ Trasferire sul piano del fare un'operazione numerica.
<i>Attività relativa alla risoluzione dei problemi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ individuare nella realtà situazioni problematiche; ▪ rappresentare e risolvere semplici problemi reali; ▪ sapere individuare le informazioni che risultano necessarie per la risoluzione dei problemi.
<i>Attività relativa alla conoscenza della base 10</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Raggruppare e contare in base 10; ▪ Effettuare operazioni di cambio nella base 10

A questo punto appare evidente la differenza che intercorre tra la programmazione realizzata dall'insegnante e gli obiettivi ipotizzati dopo avere osservato il filmato: essi, infatti, sembrano inferiori rispetto a quelli previsti.

In realtà, dopo avere letto la programmazione fornita dall'insegnante e rivisto il filmato ci si accorge di come molti obiettivi, peraltro ampiamente raggiunti dal gruppo classe, non fossero stati presi in considerazione.

Ancora una volta i risultati sono sorprendenti.

Ci si chiede allora come mai un lavoro di programmazione riesca a rispondere con tanta efficienza ai bisogni di un gruppo classe sconosciuto: l'insegnante durante la programmazione non conosceva l'individualità dei bambini con i quali avrebbe lavorato, era però a conoscenza dei meccanismi di apprendimento di quella fascia scolare.

L'insegnante ha strutturato una programmazione didattica dettagliatamente scandita e predisposta in tappe riconducibili ad un unico percorso. Essa ha definito gli obiettivi del suo intervento didattico nella piena consapevolezza delle competenze necessarie per raggiungerli, avendo chiari i contenuti da utilizzare.

L'insegnante nella formulazione di una ipotesi costruttiva ha, inoltre, considerato i diversi stili di apprendimento e per questo fornito una pluralità di approcci che mirano a far costruire nell'allievo le proprie conoscenze attraverso l'esperienza diretta.

Spesso la programmazione che un'insegnante struttura non tiene conto dei tempi di apprendimento degli alunni e per tale motivo

tende al fallimento; l'insegnante del filmato invece fa rispondere ai tempi dell'insegnamento quelli dell'apprendimento. Il suo merito è sicuramente quello di aver tenuto conto, in una programmazione a-priori, degli errori, degli ostacoli dei prerequisiti degli alunni e formulato attività che, nel rispetto dei diversi stili cognitivi hanno favorito l'apprendimento.

4.7 Organizzazione delle lezioni

Le attività osservate presentano un modello di organizzazione che si ripresenta in tutte le situazioni didattiche seppure con qualche variazione.

Primo momento:

- esplicitazione da parte del docente del punto di partenza e dell'obiettivo specifico della lezione;
- collegamento verbalizzato con la lezione precedente.

Secondo momento:

- descrizione del compito;
- interpretazione del compito;
- definizione della consegna.

Terzo momento:

- lavoro di gruppo;
- mediazione individualizzata.

Quarto momento:

- richiesta di interventi;
- esplicitazione e confronto delle strategie individuali;
- definizione di regole.

Quinto momento:

- lavoro individuale;
- mediazione individualizzata.

Sesto momento:

- riassunto della lezione.

4.7.1 Metodologia riscontrata

Il metodo di organizzazione delle lezioni, utilizzato dall'insegnante, sembra prendere spunto dal metodo di lavoro proposto da Z. P. Dienes per spaziare, poi, nel costruttivismo.

L'insegnante, infatti, integrando lavori di gruppo con il lavoro individuale, tipico delle classi tradizionali, ottiene risultati particolarmente positivi. Essa non esige obbedienza ma, riconoscendo i bisogni di comunicazione e di cooperazione, utilizza la spinta dei bambini a socializzare le esperienze come momento educativo di organizzazione delle conoscenze. I bambini, che per natura sono socievoli, trovano nel lavoro di gruppo le condizioni necessarie per un apprendimento produttivo e motivato. Le esperienze di gruppo sono di grande spessore formativo, sia perché abitano il bambino a programmare la

propria attività in rapporto alle esigenze della classe, sia perché lo educano a mantenere gli impegni assunti come singolo e come componente del gruppo. Il bambino che lavora con il gruppo prende coscienza delle differenze individuali, ossia, del fatto che «non siamo tutti uguali e non dobbiamo attenderci di fare le stesse cose in uno stesso periodo di tempo e, quindi, che molti progrediscono rapidamente [ed] altri più lentamente, perché ciò è nella natura delle cose »³⁵.

La fase di revisione del lavoro rintracciata nel filmato rappresenta una parte significativa dell'intero processo poiché induce nei bambini la convinzione che anche il lavoro scolastico non sempre coincide con la conquista di certezze, ma con lo sforzo personale o del gruppo di avvicinarsi alla verità; le certezze sono difficilmente rintracciabili!

Si rintraccia, dunque, l'uso di una didattica costruttivista che tiene conto delle esigenze poste in luce da vari fattori teorici della didattica e sollecita quotidianamente l'azione didattica; essa rifiuta le operazioni didattiche di tipo trasmissive, che pongono al centro l'autorità del manuale e le varianti più o meno aggiornate della lezione, e al loro posto colloca una parte di trasmissione, anche lineare, ma integrata da procedure di costruzione-ricostruzione (di concetti, categorie ecc...), di sperimentazione (dal vivo), di approccio critico e creativo ai saperi: in questo modo ogni sapere è costruito percorrendo molte vie.

³⁵ Z. P. Dienes, *La ricerca psicomatematica*, Feltrinelli, Milano.

I saperi scolastici sono ordinati e ordinativi, quelli nella ricerca sono creativi, poco lineari e molto critici: ma non c'è alcuna ragione per cui i due emisferi dei saperi debbano restare del tutto estranei, a volte falsificandosi vicendevolmente, comunque bloccando il primo su un'immagine dei saperi che, nel tempo della flessibilità, della crescita, della ricerca, appare sempre più parziale e sempre meno soddisfacente, ma anche sempre meno funzionale. Anche se la didattica costruttivista ha ancora molto da lavorare: va evidenziata ogni sua parte, va chiarita ecc.. è sicuramente semplice comprendere che essa rappresenta uno dei punti più avanzati e più alti della ricerca didattica contemporanea. Essa rappresenta la chiave di quella scuola dell'autonomia che andremo a costruire e sperimentare se dell'autonomia non vogliamo cocliere solo l'aspetto burocratico e organizzativo, ma anche quello di responsabilizzazione degli insegnanti e di una più forte capacità di progettazione da parte loro (culturale, didattica e formativa), di essere più protagonisti nell'ambito dello spazio-scuola e dell'agire formativo.

4.8 Mezzi e strumenti.

Il materiale utilizzato durante le attività didattiche filmate è costituito, oltre che dalla telecamera, da altro materiale di tipo strutturato e non. Sono stati infatti utilizzati i blocchi logici, ovvero alcuni dei 48 pezzi che compongono la scatola, scegliendo

quelli grandi; quelli spessi; i rettangoli e i quadretti; gli oggetti rossi e quelli blu. I vari pezzi che compongono la scatola si caratterizzano, infatti, per grandezza, spessore, forma e colore.

Sono stati scelti blocchi grandi di plastica perché adatti ai lavori di gruppo con bambini piccoli a cui la differenza di spessore può sfuggire.

Altri materiali utilizzati di tipo strutturato sono stati i numeri in colore. I regoli Cuisenaire – Gattegno, o numeri in colore sono rappresentati da un insieme di sbarrette colorate di varia lunghezza; il regolo più lungo misura 10 centimetri mentre quello unitario un centimetro. Impegnare il materiale strutturato in situazioni concrete ha l'obiettivo di far cogliere ciò che in esse vi è di comune, anche se tali situazioni apparentemente si presentano dissimili.

Anche Dienes sostiene che i bambini raggiungono meglio la formazione di un concetto quando l'insegnante utilizza più situazioni materiali possibili per presentarlo. Da qui l'importanza dell'uso ed il riscontro, nel filmato, di tutto quel materiale non strutturato e allo stesso tempo conosciuto e significativo per i bambini.

Conclusioni

Le esperienze svolte durante il tirocinio, miscelate allo studio delle diverse discipline, mi hanno condotto, tramite un percorso formativo, a fare il grande salto e divenire insegnante.

Condurre un'osservazione su un'indagine sperimentale in campo educativo, di certo, ha completato oltre che arricchito il bagaglio esperienziale costruito in questi anni. L'osservazione condotta mi ha portato a maturare l'idea che la scuola oggi necessita di **docenti che, partendo da una programmazione a-priori**, non si limitino a catalogare fatti e risultati, ma stimolino gli alunni, nelle situazioni problematiche, al dialogo, alla scoperta, alla provocazione e alla ricerca di nuove soluzioni, **proponendo una pluralità di approcci nel rispetto dei tempi individuali di insegnamento/apprendimento**: insegnanti, dunque, che siano pronti a verificare gli obiettivi raggiunti dal gruppo ma anche da se stessi; che riescano a mettersi in discussione; che modifichino l'atteggiamento o le attività qualora fosse opportuno; insegnanti, insomma, che assumano un atteggiamento scientifico rispetto ai propri risultati ed a quelli dei propri alunni.

L'insegnante che opera in questo modo riuscirà a conoscere le competenze e le abilità dei propri alunni e ad approcciarsi all'insegnamento senza nozionismi, ma con tanta razionalità e professionalità.

Il lavoro sperimentale ha sottolineato l'importanza che il processo d'insegnamento/apprendimento avvenga in modo armonico senza mai abbandonare quell'atteggiamento critico necessario per rendere esaustiva e completa ogni situazione problematica.

Bibliografia

B. D'Amore, *Didattica della matematica*, Pitagora editrice, Bologna 2001

Filippo Spagnolo, *Insegnare le matematiche nella scuola secondaria*, Ed. Progettare la Scuola La Nuova Italia

F. Spagnolo, *La ricerca in didattica*, Collana Saperi e Curricoli, Applicazione della ricerca in Didattica ai Laboratori Didattici Sperimentali; Atti del seminario di studi tenuto a Isola delle Femmine dal 15 al 19 dicembre 1997

G. Brousseau, *Théorie des Situation didactiques, La pensée Sauvage*, Grenoble, 1998

H. G. Gadamer (1960), *Verità e metodo*, tr. It. Bompiani, Milano 1983

Johan Huizinga (1938), *Homo ludens*, tr. It. Einaudi, Torino 1946

Luigi Calonghi – Cristina Coggi (1993), *Didattica e sviluppo dell'intelligenza*, Ed. Tirrenia Stampatori

Piero Boscolo (1997), *Psicologia dell'apprendimento scolastico*, Ed. UTET

Rosa Grazia Romano, *Il gioco come tecnica pedagogica di animazione*, Ed. Pensa MultiMedia, Lecce 2000

Rosa Grazia Romano, *L'arte di giocare*, Ed. Pensa MultiMedia, Lecce 2000

Stanislas Dehaene (2002), *Il pallino della matematica*, Ed. Oscar Saggi Mondadori

Z. P. Dienes, *La ricerca psicomatematica*, Feltrinelli, Milano

Si ringrazia l'insegnante Maria Pantaleo per la collaborazione