

Come leggere questo testo

Questi appunti nascono dall'esigenza di condividere la nostra esperienza che, col passare degli anni, ci sembra sempre più significativa. Non è stato facile per noi raccogliere il materiale, per le caratteristiche di estrema flessibilità del percorso formativo che ogni anno si concretizza in maniera parzialmente imprevedibile a priori essendo il frutto del processo dialettico che si realizza in aula. In tal senso, il racconto delle attività che presentiamo nella prima parte vuole essere più un modello di "spazio delle possibilità" per l'acquisizione di strategie di pensiero scientifico-matematico che non un'attività riproducibile indipendentemente dal contesto classe.

Ancora, ogni sistemazione a posteriori di un'attività in forma testuale necessariamente "narrativa" inevitabilmente comporta un senso di "linearità" e di chiusura che rischia di stravolgere una delle caratteristiche essenziali del nostro progetto formativo, in cui, come abbiamo già detto, un contenuto disciplinare si ripresenta in più di un'attività, talvolta con prospettive diverse arricchendosi lungo il percorso di quegli impliciti che lo connotano come contenuto della matematica.

Nella **Parte Prima** di questo testo sono raccolte alcune delle più significative attività che sono state proposte in questi anni nei due corsi di Fondamenti di Matematica e in parte riprese nel corso di Didattica. Precisamente sono descritte le seguenti tre attività

1. Gli Elastici, ovvero Forze, Deformazioni e Funzioni lineari
2. L'asino e il mulo,
3. Il Principe e il Cavaliere

come modelli di percorsi emblematici rispetto alle scelte metodologiche, disciplinari e didattiche che ispirano il corso: nella prima si illustra un percorso di raccordo tra conoscenza comune e conoscenza scientifica compatibile/determinato dalla platea degli allievi, nella seconda si evidenzia il rilievo che riserviamo alla capacità di produrre e confrontare rappresentazioni diverse "per capire"; infine proponiamo la terza interamente raccontata da un gruppo come esempio di relazione finale sulle attività.

1. Gli Elastici. I modi di dire "matematizzare la realtà", "dare i numeri al mondo" inducono non a ricercare nel quotidiano materiali per il calcolo, bensì ad agire didatticamente nella convinzione che le relazioni esistenti tra l'allievo (con i suoi bisogni e le sue modalità di apprendimento) e la matematica si dispiegano nell'esperienza e consistono nella ricerca che ognuno compie di strutture che lo aiutino ad interpretare, ad organizzare, ad analizzare, a rappresentare, a dare un senso a quanto accade sotto i suoi occhi o a quanto va facendo, a fare previsioni. Se la matematica è la via alla strutturazione del mondo, il percorso che ci porta ad acquisire questo "stile" non può che partire dall'esperienza ed essere soggettivo. Il rispetto della soggettività è la condizione perché ci sia reale comprensione e apprendimento. Sappiamo infatti che le differenze neurofisiologiche tra gli individui e il meccanismo di attenzione selettiva, determinano una percezione diversa da individuo a individuo di uno stesso avvenimento esterno.

Ogni anno presentiamo un contesto di esperienza emblematico in cui gli studenti fanno esperienza del raccordo tra conoscenze quotidiane e linguaggio naturale e sapere scientifico grazie alle strutture della matematica. Il processo di

modellizzazione, isomorfo (nella sua complessità) ad ogni processo di comprensione/interpretazione, rappresenta un momento privilegiato di riflessione sulla dinamica pensiero/linguaggio ed ha un forte impatto motivazionale per studenti con competenze metacognitive.

2. Asino e mulo. La capacità di produrre e “leggere” rappresentazioni di diverso tipo, qualitative e quantitative, ci sembra una competenza in sé, estremamente utile per “fare” matematica oltre che preliminare per cogliere il carattere linguistico di alcuni contenuti della matematica (qui la retta e il piano cartesiano) ed apprezzarne il valore generativo. L’abitudine a confrontare l’efficacia delle diverse rappresentazioni centra l’attenzione degli allievi sui processi di soluzione piuttosto che sul risultato, con tutte le ricadute che ciò comporta in termini di atteggiamento nei confronti della materia. Infine, quando viene ripreso nel corso di Didattica, ben evidenzia che una padronanza “strategica” (di scelta, variazione, confronto, ottimizzazione ... dei processi formali ed esperienziali propri e altrui) pone richieste “alte” rispetto ad una semplice competenza esecutiva: ed è perciò naturale che riemergano, in adulti non ancora “stabilizzati” in un tipo di comprensione che spesso sperimentano per la prima volta, schemi e comportamenti cognitivi a volte al livello stesso di quelli dei bambini, con i cui prodotti e problemi il corso si confronta. Si tratta di non farsene “spaventare”: né da parte degli studenti, e nemmeno – in qualche modo – da parte del docente; obiettivo del corso è infatti aiutare ad affrontare la *realtà effettuale* nella sua problematicità, e ad appropriarsi attraverso il processo di strategie costruttivamente efficaci.¹

3. Il principe e il cavaliere. Recentemente abbiamo utilizzato il racconto con i bambini delle diverse classi elementari in un percorso sperimentale su spazio, tempo e movimento. Disponiamo quindi di molti materiali su cui i nostri studenti possono riflettere, anche per cogliere analogie e differenze tra loro e i bambini in relazione a vari fattori coinvolti: conoscenze intuitive disponibili, linguaggi utilizzati, risorse cognitive e strategie di soluzione attivate; inoltre, attraverso le sbobinate delle lezioni nelle classi dei bambini, dispongono di un modello in atto di quella “flessibilità cognitiva” che consente all’insegnante esperto di valorizzare le conoscenze intuitive disponibili rispettando i diversi stili cognitivi dei bambini.

Per queste ragioni, ma anche per la ricchezza intrinseca di contenuti matematici e di varietà di approcci e procedure, abbiamo proposto l’attività ogni anno, ma in momenti diversi del percorso globale: talvolta nella fase iniziale, altre volte come attività conclusiva. Utilizzata a inizio corso, essa si presenta come un lavoro del tipo “Asino e mulo”, ed ha principalmente lo scopo di favorire l’uso della rappresentazione grafica qualitativa e quantitativa. In questo caso le diverse fasi dell’attività ricalcano la struttura delineata nel resoconto di quell’attività: rappresentazioni individuali, discussione sull’efficacia delle rappresentazioni,

¹Su questo piano si rivelano per esempio molto utili, anche se ovviamente dispendiose in termini di tempo, attività in cui: prima tutti gli studenti affrontano individualmente per scritto una situazione problematica aperta; poi gruppi di 4-5 studenti analizzano, confrontano e categorizzano per scritto le strategie di soluzione presenti in un “pacchetto” di 4-5 elaborati di colleghi; infine tutti si confrontano con la lettura e le interpretazioni del docente di ambedue i livelli di materiale, e con un essenziale processo di “generalizzazione” esplicita di quanto esperito.

interventi didattici per guidare alla rappresentazione “analogica” consentita dal piano cartesiano.

Quest’anno abbiamo proposto l’attività a conclusione del percorso sulle funzioni lineari introdotte con “Asino e mulo”, e la valenza è stata completamente diversa: per noi ha costituito una verifica della capacità di trasferire conoscenze e metodologie apprese in un altro contesto e per gli studenti un momento di “rinforzo” dell’apprendimento. Qualcuno ha acutamente detto che è possibile definire le somiglianze solo su uno sfondo di differenze, e le differenze solo su uno sfondo di somiglianze; noi, per quanto possibile, seguiamo la prassi di presentare i contenuti matematici in contesti diversi. L’attività del “Principe e cavaliere” consente inoltre di apprezzare la particolare efficacia dello strumento “piano cartesiano” quando si vogliono rappresentare e confrontare due (o più) moti; altre rappresentazioni non consentono ovviamente la stessa chiarezza e semplicità, e questo vantaggio è emerso quest’anno meglio di altre volte proprio perché l’attività era stata preceduta da “Asino e mulo”.

Nel raccontare ed illustrare le prime due attività utilizzeremo molti brani, tabelle, disegni, tratti dagli elaborati degli studenti (quaderni di bordo o altre consegne), perché il loro modo di esprimersi spesso evidenzia meglio di qualunque nostra descrizione il continuo rinvio da una attività all’altra, il confronto con punti di vista proposti precedentemente, l’evoluzione e gli approfondimenti successivi di ogni concetto. Ma soprattutto tale scelta ci consente di mostrare con immediatezza l’intreccio di conoscenze e riflessioni di tipo esperienziale, disciplinare, cognitivo e metacognitivo, che costituisce l’habitat adeguato al radicamento dei contenuti disciplinari. Le “imprecisioni” di sostanza e di forma che si notano qua e là sono state deliberatamente lasciate nella loro forma originaria a testimonianza del processo evolutivo del linguaggio individuale e collettivo, che accompagna e sostiene la costruzione di conoscenza². I nostri interventi didattici al riguardo infatti non sono di correzione, ma di guida e confronto di registri e si esplicano attraverso frasi del tipo: “Questa cosa in matematica si può dire...”; “Se lo dici così si può capire che ...”; “Provo a ridire nel linguaggio disciplinare quello che hai detto”; “Controlla che sia giusto”, ecc.

La terza attività verrà infine presentata integralmente attraverso la relazione finale di un gruppo, anche allo scopo di illustrare con un esempio esteso il tipo di materiali degli studenti su cui effettuiamo la valutazione.

Naturalmente ci sono significative differenze tra un’attività e l’altra così come vengono sviluppate; e tuttavia uno schema generale può essere delineato. Di regola dopo la presentazione, il processo di approfondimento si articola in fasi distinte. Una prima fase può essere identificata come quella dell’analisi delle reazioni generate e dell’area di sviluppo prossimale del gruppo classe. La seconda fase è quella dell’intervento didattico. Spesso, se si tratta di un problema da affrontare e risolvere, vengono analizzate e confrontate strategie, e individuate possibili semplificazioni e riduzioni. L’ultima fase è quella degli approfondimenti disciplinari, dei collegamenti con altri argomenti e di sviluppi metacognitivi. Va da sé che non sempre queste fasi si

² Cfr., per un riferimento teorico, (Sfard, 2002)

susseguano nell'ordine descritto, ma accade invece spesso che si intreccino o si suddividano ulteriormente.

Il resoconto delle attività così come svolte durante il percorso in aula peraltro non esaurisce le osservazioni degli studenti. Spesso è capitato che più tardi, dalla lettura dei quaderni di bordo, siano emerse altre questioni che singoli gruppi di studenti si pongono. Considerazioni aggiuntive di questa provenienza saranno talora da noi inserite come potenziali sviluppi delle attività. Inoltre, dove ci sembrerà opportuno, riporteremo considerazioni e commenti di tipo epistemologico, didattico, cognitivo. Anzi alcune delle caratteristiche della nostra "ideologia" e del nostro metodo di lavoro, delineate nei paragrafi precedenti, saranno qua e là approfondite in relazione a specifiche situazioni descritte nelle attività.

Nella **Parte Seconda** si riflette su un nodo disciplinare particolarmente significativo, la proporzionalità, esaminato sotto diversi profili. La scelta di questo tema è determinata dal fatto che intorno ad esso ruotano molte delle attività sia nei corsi di Fondamenti che in quello di Didattica.

La nostra speranza, per concludere, è quella di rendere utilizzabili il nostro metodo di lavoro e questo testo, nelle più svariate situazioni; nel contempo siamo consapevoli che la riproposta sic et simpliciter di un particolare percorso in una diversa situazione didattica potrebbe non sortire gli stessi effetti che da noi sono stati ottenuti.