

LA TAVOLA DEGLI APPRENDIMENTI: I RISULTATI MATEMATICI A CONCLUSIONE DEL PRIMO BIENNIO DELLA SCUOLA SECONDARIA DI 2° GRADO

1. Premessa

Una delle novità significative del Riordino della scuola secondaria di secondo grado (2010) è l'aver sostituito i programmi d'insegnamento “**ministeriali**” con le *Indicazioni Nazionali* per i Licei e le *Linee Guida* per gli Istituti Tecnici e per gli Istituti Professionali. Si chiamano così, con nomi diversi e sono anche scritte in modo diverso, ma rispondono agli stessi principi normativi fissati nella Legge dell'autonomia scolastica (1997) e nel suo Regolamento (1999). Detti principi riservano all'Amministrazione Centrale il compito di definire le mete o traguardi dell'azione didattica mentre affidano alle scuole e ai docenti il compito di raggiungerli con un'autonoma progettazione didattica atta a superare anche gli eventuali ostacoli presenti nelle diverse realtà territoriali. Un compito non facile ma commisurato all'elevata professionalità che la stessa Legge sull'autonomia scolastica riconosce ai docenti .

Le “Indicazioni” e le “Linee Guida” (2010-2011) sono i documenti che concretizzano la parte di lavoro riservata all'Amministrazione Centrale. Una parte svolta non proprio bene e tale da complicare il successivo lavoro dei docenti. Comunque, sebbene scritte malissimo e con molta probabilità da esperti che non tutti avevano ben compreso il perchè le scrivessero, esistono e sono ufficiali. E' al loro interno, dunque, che vanno “ricercate” le conoscenze, abilità e competenze poste a traguardo dell'azione didattica che dovrà essere sviluppata dai docenti, ovvero i risultati di apprendimento che, in tutte le scuole del territorio nazionale, dovranno essere perseguiti e raggiunti.

Un progetto nazionale – promosso dallo stesso MIUR – ha voluto affrontare la questione ponendosi in un'ottica di servizio al fine di sostenere i docenti nel superare le difficoltà d'interpretazione che “Indicazioni” e “Linee Guida”, e maggiormente le Indicazioni, presentano e, a tal punto, da rendere difficoltosa l'individuazione certa di quali siano queste mete che le scuole devono tenere presenti per l'assolvimento del loro compito.

Le fasi attuative del progetto hanno preso l'avvio con una lettura critica dei documenti ministeriali per favorire l'interpretazione collettiva e, dunque, l'individuazione di ciò che “deve” essere appreso a conclusione del primo biennio della scuola secondaria superiore. La lettura è stata condotta seguendo la modalità del crivello di Eratostene per i numeri primi: setacciare i documenti; depurarli delle molte parole di troppo, dei troppi aggettivi (semplice, elementare, principale, fondamentale, calcolistico, ecc.), dei tanti e impropri “consigli” metodologici, per distillare quelli che possono essere, rapidamente e inequivocabilmente, comunicati come i risultati matematici da insegnare e apprendere a conclusione del primo biennio.

Si è giunti così a rendere possibile ciò che era l'obiettivo prioritario del progetto, espresso già nel suo titolo: “*Condivisione e accertamento delle conoscenze, abilità e competenze matematiche previste a conclusione dell'obbligo di istruzione e del primo biennio dei licei, istituti tecnici e professionali*”.

2. La tavola degli apprendimenti

Il lavoro di distillazione compiuto collegialmente dai numerosi docenti, direttamente coinvolti, ha prodotto la seguente lista:

1. $P(x)$ è divisibile per $x-a$ se e solo se $P(a) = 0$ [l'equazione $P(x)=0$ ammette la soluzione $x=a$, se è $P(a)=0$]
2. La somma degli angoli esterni di un poligono ... è ... invariante.
3. La divisione di un segmento in n parti proporzionali
4. La radice di 2 è un numero irrazionale.
5. Fattorizzare un trinomio di 2° grado.
6. Dimostrare il teorema di Pitagora.
- 7.
8. Un altro invariante: il teorema dei seni.
9. Costruire la sezione aurea di un segmento.
10. La gerarchia degli insiemi N, Z, Q, R
11. La probabilità è un numero compreso tra 0 e 1
12. Le medie e la disuguaglianza $\overline{\quad} \quad \underline{\quad}$
13. $\overline{\quad}$: approssimazione numerica e costruzione geometrica.
14. Disegnare, nel piano cartesiano, il grafico di
15. Disegnare, nel piano cartesiano, il grafico di una funzione di 2° grado.
16. Risolvere il sistema

$$\begin{cases} \sqrt{x-3} + \sqrt{y+7} = 8 \\ x + y = 30 \end{cases}$$

Alcuni elementi della lista esprimono più chiaramente delle conoscenze, altri sottendono anche abilità e competenze. Tutti però sono molto specifici, circoscritti a fatti o risultati matematici ben precisati. Per ciascuno di essi si possono declinare le conoscenze, abilità e competenze che vi si addensano.

Ciascun elemento della lista gioca il ruolo di quello che altrove chiamano *curriculum focal point*. Un punto cioè che è di accumulazione di conoscenze, abilità e competenze; qualcosa che specifica il contenuto matematico da conoscere accuratamente per l'apprendimento della matematica in futuro e soprattutto è tale da costituire il riferimento per la costruzione di itinerari didattici la cui unione sia il **ricoprimento** di quanto previsto che si insegni e si apprenda.

Ciascun punto della lista ha la funzione di guidare il docente nella sua progettazione didattica, nella definizione del suo programma d'insegnamento. Il docente, in questo modo, sa quale è il traguardo, sa dove gli si chiede di arrivare. Sa che la meta del suo lavoro è l'acquisizione chiara e sicura da parte degli studenti, a conclusione del loro primo biennio, di ciascuno di quei sedici elementi della lista. Una meta che può raggiungere come vuole, scegliendo metodi, strumenti, linguaggi, esempi che arricchiscono di significato, applicazioni che contestualizzano, riferimenti storici e, sempre calibrando i tempi, seguendo un itinerario che attraversa i capitoli tradizionali, connettendo variamente teoremi e algoritmi, cogliendone particolari e generalizzazioni in una visione unificatrice. Il docente gioca cioè con il suo sapere matematico, come un giocoliere che manovra e assembla diversamente ciò che sa; non insegna l'Algebra, la Geometria, la Trigonometria nelle loro false sistemazioni, non srotola nè ricapitola una matematica già fatta ma

rimescola, associa fatti, idee e procedure che ri-organizza in una rete robusta di ragionamenti e non seguendo le esili e canoniche catene deduttive.

La selezione dei risultati di apprendimento da perseguire sistemati anche nella forma linguistica più chiara ed efficace avvantaggia il docente per il fatto che anche gli studenti possono averne conoscenza, esserne informati preventivamente. In questo modo gli studenti sanno per che cosa s'impegnano, che cosa si chiede che essi sappiano e sappiano fare a conclusione del primo biennio. In definitiva come i docenti, anche gli studenti sono messi nelle condizioni di conoscere e di condividere le tappe del proprio impegno di studio e di lavoro.

I risultati di apprendimento hanno trovato una loro efficace sistemazione in un quadro del 1651 di D. Teniers il giovane. Ciascuno di essi, come un'opera d'arte, è stato incorniciato e posto in mostra in una *Galleria matematica dei traguardi di apprendimento del primo biennio*¹.



Ne esce fuori un quadro pieno di altri quadri, ove fanno bella mostra di sé i sedici prodotti dell'arte matematica. Una tavola, cioè, da esporre in ogni aula quale riferimento per l'azione didattica dei docenti e l'impegno degli studenti; sedici gioielli da leggere, memorizzare e tener presenti quali tappe da raggiungere e che hanno anche la funzione, nuova sul piano scientifico e della gestione del sapere, di aggiungere alla continua ricerca del "come" insegnare la matematica, l'attenzione al problema di come "ri-creare" la conoscenza matematica. Ri-creare la conoscenza matematica in funzione dei risultati di

apprendimento da perseguire e da raggiungere, spingendo a superare le "levigate" e per certi versi innaturali e artificiose trattazioni dei tradizionali capitoli dell'Algebra e della Geometria, della Trigonometria e dell'Analisi Matematica. Una visione della matematica integrata o *fusionista* che fu già di F.Klein, di G. Polya, di B. de Finetti.

3. Conclusione

I sedici risultati di apprendimento sono stati selezionati dalle Indicazioni Nazionali per i licei e dalle Linee Guida per gli istituti tecnici e professionali, con la proprietà di appartenere sia alle une che alle altre; **rappresentano cioè la parte comune** a tutti gli indirizzi di studio di scuola secondaria superiore. Da questo punto di vista, la lista dei risultati di apprendimento costituisce un concreto riferimento per l'aggiornamento del D.M. 139/2007 oramai superato perchè ancora riferito ai non più vigenti programmi ministeriali.

Oggi, come già detto, sono vigenti le Indicazioni Nazionali e le Linee Guida; non sono programmi d'insegnamento uguali per tutti ma prescrivono, per tutti, le mete dell'azione didattica. E cosa c'è di meglio per il nostro sistema dell'istruzione che mettere tutti – insegnanti, studenti, genitori, società civile – nelle condizioni di comprenderle e di dividerle? Che c'è di meglio per un docente e per uno studente che sapere che si sta lavorando in province e regioni diverse, in aule diverse, ma tutti per il conseguimento dei medesimi traguardi? E ancora cosa c'è di meglio per un'organizzazione che vuole essere "sistema", di avere le sue parti e i suoi soggetti che

¹ È stata scelta come icona di vari convegni e dei Congressi della Società Italiana di Scienze Matematiche e Fisiche - Mathesis

interagiscono per confrontarsi sugli itinerari didattici, sulle metodologie, gli strumenti, le tecnologie e i software? E ancora poter accertare e valutare gli esiti del lavoro effettuato.

E' questo un disegno programmatico che va a potenziare l'aspetto di "sistema" del nostro Sistema dell'Istruzione, come organizzazione, cioè, che induce all'instaurazione di un ambiente didatticamente attento e maturo, pervaso da un clima *matetico*, ovvero ricco di germi portatori di apprendimento. Un ambiente in cui il sempre vagheggiato miglioramento dell'educazione matematica può trovare la sua più naturale ed efficace concretizzazione.