



CONSIGLIO NAZIONALE DEI CHIMICI  
PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA



Prot.: 427/15/cnc/fta

Roma, 22 luglio 2015

## **Il punto di vista del Consiglio Nazionale dei Chimici sulla formazione di una cultura intesa come consapevolezza delle nozioni scientifiche.**

Nel corso dell'anno scolastico 2013-14 grazie alla fattiva collaborazione dei Dirigenti scolastici, sia a livello regionale che a livello dei singoli Istituti scolastici, è stato possibile, anche se in scala geografica limitata, somministrare un set di domande appositamente elaborate per sondare la consapevolezza scientifica o, se in altro modo si vuol dire, ciò che rimane come bagaglio culturale dopo che i ragazzi hanno completato il ciclo di studi superiori. Sono stati scelti dalla Direzione regionale quale Istituti in cui attivare tale verifica un Liceo Scientifico ed un Liceo Classico. Il set di domande riportate in calce sono state somministrate a ragazzi dell'ultimo anno subito prima della conclusione dell'anno scolastico.

Il set di domande era strutturato in modo tale che lo stesso quesito venisse posto due volte ma in modo differente.

Nel set prescelto vi sono domande atte a verificare la consapevolezza scientifica tal quale, domande atte a verificare la comprensione dei fenomeni di cambiamento che stanno attraversando i nostri tempi ed infine domande atte a verificare il superamento del sentire comune e quindi della capacità di innovare.

Ora, più che gli effetti di una statistica assai deludente sotto il profilo delle risposte esatte, vanno considerati gli aspetti derivabili dalla mancata risposta e quindi dal livello di comprensione delle questioni poste.

In questa analisi il primo dato che si ricava è che su temi relevantissimi quale la gestione dei rifiuti e delle risorse la stragrande maggioranza dei ragazzi (alcuni addirittura ostentando grande sicurezza) hanno date risposte sbagliate nonostante in ambedue i due casi delle domande correlate l'esatta soluzione sia stata formalizzata nell'anno 1972. Tale circostanza permette di individuare un GAP temporale certo di 42 anni del sistema italiano e potenzialmente di 50 anni se si considera un tempo medio di 8 anni affinché i ragazzi conclusi gli studi universitari entrino nel sistema produttivo.

Le due domande erano:

*Un sistema si definisce aperto quando può scambiare sia calore che massa (esempio una pentola che bolle senza coperchio con il vapore che esce)*

*Un sistema si definisce chiuso quando può scambiare calore ma non massa ( esempio una pentola in cui si riscalda l'acqua con coperchio e senza fuoriuscita di vapore )*

*Un sistema si definisce isolato quando non può scambiare né calore né massa (esempio un thermos chiuso)*

*Il pianeta Terra è quindi un sistema .....*

**Un rifiuto è una sostanza che:**

- a) finito il suo uso non rimane altro da fare se non buttarlo in discarica o distruggerlo termicamente*
- b) una sostanza che non interessa più chi l'ha prodotta e lo stesso vuole disfarsene*
- c) non può essere riutilizzata*

La Terra è in modo evidente un sistema chiuso non potendo contare su risorse materiali provenienti dallo spazio circostante, ma essa può ricevere energie tale che l'acqua che beviamo ogni giorno è la stessa che si è formata con il pianeta, mentre la luce di oggi non è quella di ieri né quella di domani. La circostanza che la Terra sia un sistema chiuso fa sì che in natura poche siano le sostanze che non riescono ad essere rielaborate e rimesse in circolo e di conseguenza non esiste un rifiuto come elemento oggettivo (risposta A) ma solo come elemento soggettivo (risposta B).

Gli effetti della mancata consapevolezza devono essere valutati alla luce delle considerazioni fatte dal Club di Roma. In estrema sintesi sono:

**Se l'attuale tasso di crescita della popolazione, dell'industrializzazione, dell'inquinamento, della produzione di cibo e dello sfruttamento delle risorse continuerà inalterato, i limiti dello sviluppo su questo pianeta saranno raggiunti in un momento imprecisato entro i prossimi cento anni. Il risultato più probabile sarà un declino improvviso ed incontrollabile della popolazione e della capacità industriale.**

**È possibile modificare i tassi di sviluppo e giungere ad una condizione di stabilità ecologica ed economica, sostenibile anche nel lontano futuro. Lo stato di equilibrio globale dovrebbe essere progettato in modo che le necessità di ciascuna persona sulla terra siano soddisfatte, e ciascuno abbia uguali opportunità di realizzare il proprio potenziale umano.**

E' superfluo sottolineare l'attualità delle conclusioni del 1972, ma preme come CNC sottolineare che una società che non ha chiaro ciò, non progetta il nuovo e si avvia ad inevitabile declino con gravissime conseguenze. Sembra, quindi, che il punto cruciale della crisi che attraversa la Nazione sta proprio in questa mancanza di consapevolezza che si riverbera anche nel modo di concepire le questioni economiche nel senso stretto di economia.

Altro interessante set di domande è quello che riguarda la percezione della realtà e la differenza tra realtà percepita attraverso i sensi e dimensioni reali.

Le due domande sono:

**Sapreste indicare un analogia tra il cogito ergo sum di Descartes e la realtà virtuale, considerando come elemento guida lo spettro di emissione delle radiazioni luminose?**

**La materia è meglio rappresentata da quale esempio:**

- a) come le celle del polistirolo espanso;*
- b) come l'imballaggio formato da bolle d'aria;*
- c) come una galassia;*

Anche in questo caso oltre il 70% delle risposte (come le celle del polistirolo espanso) mostra una grave arretratezza culturale e l'incapacità del solo sistema scolastico di influire su ciò (va ricordato che viene insegnata l'esperienza della lamina d'oro di Rutherford, che dimostrò come la materia solida in realtà assomigliasse al cielo stellato), come va evidenziato che la mancata risposta alla domanda su Descartes, che si pose il problema della fallacità dei sensi e quindi dell'illusione della vita (vedi anche Matrix dei Fratelli Wachowski), mostra, come vedremo anche in seguito,

come l'insegnamento separato su alcuni temi non produca gli effetti sperati e come ancora una volta non si ha quella consapevolezza base che permette di produrre il nuovo o di comprendere la realtà che ci circonda. Come potrebbe un'onda radio come quella del Wi-Fi attraversare i muri se la materia fosse un continuo come nel caso del polistirolo espanso?

Al contrario bene si comprende se si ha l'idea che in realtà vi sono spazi ampi tra un nucleo ed un altro della materia stessa.

Vanno analizzate, infine, le risposte al set di tre domande correlate su base scientifica ma con rilevanza sociale. La domanda n° 10 non è stata sviluppata dal CNC:

10) nella seguente equazione paradossale vi è un errore sapreste individuarlo tenuto conto che lo stesso non è nel primo passaggio:

$\frac{1}{2}$  vivo =  $\frac{1}{2}$  morto; moltiplicando x 2 si ha

$\frac{2}{2}$  vivi =  $\frac{2}{2}$  morti semplificando si ha

1 vivo = 1 morto

Sapreste trovare dove sta l'errore?

3) Indicare la differenza tra identità ed equivalenza

18) Sapreste esprimere il concetto di olistico utilizzando come esempio i cinque elementi costituenti il DNA?

Preliminarmente va chiarito che in matematica si utilizza il termine identità anche al posto di eguaglianza; la definizione di identità è che in una relazione tra due espressioni l'uguaglianza è sempre verificata indipendentemente dai valori assegnati alle variabili. Argutamente Wikipedia aggiunge *“con il solo vincolo di rendere sensate le espressioni”*.

L'equivalenza invece si ha quando si trovano specifici valori delle variabili che rendono possibile che cose diverse abbiano lo stesso valore. Questo è il caso tipico dell'equazione chimica il cui senso è determinare a che condizioni elementi diversi possano essere messi in correlazione nel tempo (reagenti e prodotti) in modo tale da mantenere uno stesso valore (principio della conservazione di massa o enunciato di Lavoisier *“Nulla si crea e nulla si distrugge”*).

L'equazione di cui sopra spesso viene messa in dubbio per la formulazione stessa, ma se prendete due bicchieri d'acqua identici e li riempite a metà certamente potete affermare che un bicchiere mezzo pieno equivale al bicchiere mezzo vuoto, se sostituite arriverete ugualmente alla conclusione paradossale che un bicchiere pieno è uguale ad un bicchiere vuoto. La questione sta nella non ammessa sostituzione tra  $\frac{2}{2}$  ed 1 in quanto essi hanno lo stesso valore ma non lo stesso significato, basta considerare che se mangi due mezze pizze avrai probabilmente lo stesso (eguale) apporto calorico, ma è evidente la differenza tra due mezze pizze ed una pizza intera.

Pur verificando che la quasi totalità dei ragazzi ha cercato di dare una risposta alla domanda 3, gli stessi spesso non hanno dato alcuna risposta alla domanda 10.

Se ne possono derivare alcune importanti considerazioni; la prima che manca un coordinamento didattico tra gli insegnanti di una stessa materia così efficace da permettere che tutti i ragazzi della stessa scuola, parlino la stessa “lingua”, la seconda è che la comprensione reale di equazione comporta la profonda comprensione del termine eguaglianza, ove tale termine non indica una perfetta sovrapposizione (identità) ma indica che cose differenti mantenendo la loro differenza hanno uno stesso valore. Nel campo sociale tale concetto spiega bene il concetto di eguaglianza

uomo-donna o eguaglianza o tra uomo-uomo inteso come genere umano. Con l'affermazione del principio di eguaglianza non si vuole affermare una identità di ruoli e funzioni tra uomini e donne o tra uomo ed uomo, ma si vuole affermare che anche quando tali ruoli sono diversi il contributo che si può dare ha lo stesso valore e la stessa dignità. Il concetto di eguaglianza ha in sé insito il concetto di diverso e di rispetto degli altri.

Infine la domanda n°18 sul concetto di olistico spiega le ragioni scientifiche della società ed il DNA è la rappresentazione più evidente come le proprietà di una struttura complessa siano di gran lunga superiore alla semplice somma delle singole proprietà derivabili dall'analisi delle singole proprietà chimiche dei cinque componenti, come risulta evidente che la complessità della società delle formiche non è derivabile dall'analisi del singolo individuo.

Conclusioni:

Un'analisi delle cause dell'impoverimento culturale medio delle nuove generazioni non può prescindere dalla valutazione del profondo mutamento della Società e degli stili di vita conseguenti alla cosiddetta globalizzazione e dall'invasione della tecnologia che accentuano l'individualismo ed il rifiuto del confronto con il mondo reale.

Occorre prendere atto che la formazione e l'educazione sono processi complessi e continui che richiedono la cooperazione tra studente, famiglia e l'intera comunità scolastica, che la scuola non è soltanto il luogo in cui si realizza l'apprendimento, ma una comunità organizzata dotata di risorse umane, materiali e immateriali, che necessitano di interventi complessi di gestione, ottimizzazione, conservazione, partecipazione e rispetto dei regolamenti.

Il rapporto studente – scuola – famiglia costituisce il fondamento che sostiene l'impegno formativo e il contesto entro il quale si realizza la promozione allo sviluppo della personalità.

Tutto questo dovrebbe essere formalizzato da un Contratto Formativo, prevedendo la sinergia tra tutte le componenti della comunità scolastica (Dirigente, Docenti, Genitori, Studenti, Personale Amministrativo e Collaboratori Scolastici) per realizzare in modo condiviso e partecipato gli interventi educativi e formativi.

Il Piano dell'Offerta Formativa di ciascuna scuola, inoltre, dovrebbe essere comprensivo del regolamento, annualmente predisposto dai singoli consigli di classe, con riferimento esplicito ai diritti e ai doveri dei genitori, degli studenti e del personale scolastico.

L'interiorizzazione delle regole può avvenire solo con una fattiva collaborazione tra i diversi attori e la scuola deve perseguire l'obiettivo di costruire un'alleanza educativa con i genitori mediante relazioni costanti nel rispetto dei reciproci ruoli

La scuola dovrebbe impegnarsi a:

1. assicurare un ambiente favorevole alla crescita integrale della persona;
2. creare un clima di serenità e di cooperazione con i genitori e gli studenti;
3. comunicare alle famiglie l'andamento didattico e disciplinare allo scopo di ricercare ogni possibile fruttuosa collaborazione,
4. rispettare la vita culturale e religiosa degli studenti creando un clima scolastico fondato sul dialogo e sul rispetto reciproco, combattendo ogni forma di pregiudizio e di emarginazione
5. incoraggiare gli studenti e le famiglie ad apprezzare e valorizzare le differenze.

La scuola, inoltre, attraverso i Docenti dovrebbe impegnarsi a:

1. tenere conto, nella dinamica dell'insegnamento, delle modalità, dei tempi e dei ritmi diversi degli studenti;

2. favorire la capacità di iniziativa, di decisione e di assunzione di responsabilità da parte degli allievi;
3. realizzare un clima scolastico positivo fondato sul dialogo, sul rispetto, sull'accettazione dell'altro e sulla solidarietà;
4. incoraggiare il processo di formazione di ciascuna allievo, promuovendo le motivazioni ad apprendere in modo consapevole e costruttivo;
5. fornire allo studente una valutazione trasparente e tempestiva che favorisca un processo di autovalutazione volto a migliorarne il rendimento

Ogni studente dovrebbe impegnarsi a:

1. prendere coscienza dei personali diritti e doveri;
2. avere nei confronti del capo di istituto, dei docenti, del personale tutto della scuola e dei compagni un adeguato rispetto;
3. condividere la responsabilità di rendere accogliente l'ambiente scolastico e averne cura come importante fattore di qualità della vita scolastica;
4. conoscere i criteri di condotta previsti dalle normative vigenti e rispettarli;
5. vestirsi in modo adeguato all'istituzione scolastica;
6. non usare mai il cellulare in classe;
7. attuare comportamenti adeguati alla salvaguardia della sicurezza propria e degli altri in condizioni ordinarie e straordinarie di pericolo;
8. osservare le disposizioni organizzative e di sicurezza anche nel caso di attività promosse dalla scuola e svolte all'esterno, di visite guidate e di viaggi di istruzione;
9. utilizzare correttamente le attrezzature messe a disposizione dalla scuola per attività didattiche e per esercitazioni pratiche.

I genitori dovrebbero impegnarsi a:

1. vigilare sulla costante frequenza del figlio alle lezioni;
2. sollecitare da parte del proprio figlio l'impegno nello studio e il rispetto dell'ambiente scolastico;
3. giustificare tempestivamente sul libretto dello studente le assenze e i ritardi;
4. controllare e verificare sul libretto dello studente il suo andamento disciplinare e scolastico, la sua frequenza alle lezioni e le comunicazioni scuola-famiglia;
5. riconoscere e rispettare il ruolo e l'autorevolezza degli insegnanti nell'ambito educativo-disciplinare;
6. prendere atto di eventuali e provati insuccessi del proprio figlio ed affrontarli con un atteggiamento di collaborazione;
7. invitare il proprio figlio a non far uso in classe di cellulari o di altri dispositivi elettronici o audiovisivi;
8. risarcire i danni causati dal figlio durante la permanenza a scuola o nel caso di attività curate dalla scuola e svolte anche all'esterno;
9. sostenere in via di solidarietà le spese necessarie per riparare i danni causati alla scuola dagli alunni, quando l'autore del fatto dannoso non dovesse essere identificato.

In alti termini ogni scuola dovrebbe definire un percorso formativo e culturale nella prospettiva del nesso che collega la tradizione umanistica alla scienza, sviluppando i metodi propri della matematica e delle scienze sperimentali.

Essa dovrebbe fornire allo studente le conoscenze, le competenze, le abilità e le capacità necessarie per conoscere e seguire lo sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica e per

individuare le interazioni tra le diverse forme del sapere, assicurando la padronanza dei linguaggi, delle tecniche, delle metodologie e delle competenze relative.

La scuola, inoltre, dovrebbe predisporre strumenti adeguati per favorire lo sviluppo del potenziale di ciascun studente e per assecondare le inclinazioni personali ed esaltare il talento.

L'acquisizione delle "conoscenze", "abilità", "competenze" proprie del percorso di formazione, dovrebbe, quindi, essere perseguita con il concorso di attività progettuali che ineriscono ai quattro ASSI CULTURALI (LINGUAGGI, MATEMATICO, SCIENTIFICO-TECNOLOGICO, STORICO-SOCIALE), ponendosi come finalità l'innalzamento del successo formativo degli studenti e promuovendo la partecipazione attiva ad esperienze progettuali volte ad acquisire le competenze proprie di ciascun asse.

L'Offerta Formativa pertanto si dovrebbe snodare sia nell'ambito dell'attività curricolare sia in ambito extracurricolare come arricchimento culturale e motivazionale.

L'obiettivo/mission di ciascuna scuola dovrebbe essere quello di educare alla razionalità del sapere come un sistema complesso e problematico, al gusto dell'ordine, della bellezza e della verità, alla consapevolezza dei diritti e dei doveri, alla responsabilità etica delle scelte e allo stesso tempo promuovere una mentalità "internazionale" e "solidale", aperta al confronto con culture e civiltà diverse.

Dovrebbe promuovere la formazione degli studenti inserendoli in un contesto educativo che tenga conto dello sviluppo globale dell'individuo in modo da favorire l'acquisizione di:

- conoscenze diffuse sia nell'ambito delle discipline scientifiche che umanistiche (sapere);
- competenze specifiche e trasversali (saper fare);
- consapevolezza di sé e del proprio ruolo nel contesto sociale come individui e come cittadini (saper essere).

In questo modo, al termine del percorso liceale, lo studente potrà accedere a qualsiasi corso di studi superiore e accedere a tutti i corsi di laurea delle varie aree, poiché avrà acquisito gli strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà, affinché egli si ponga, con atteggiamento razionale, creativo, progettuale e critico, di fronte alle situazioni, ai fenomeni e ai problemi, ed acquisisca conoscenze, abilità e competenze sia adeguate al proseguimento degli studi di ordine superiore, all'inserimento nella vita sociale e nel mondo del lavoro, sia coerenti con le capacità e le scelte personali.

Il Relatore  
Dott. Chim. Eugenio Cottone

Il Presidente  
Prof. Chim. Armando Zingales

