

Nuovo Ordinamento Istituti Tecnici: analisi e proposte della DD-SCI

Introduzione

Le competenze dell'area scientifico-tecnologica, nel contribuire a fornire la base di lettura della realtà, diventano uno *strumento per l'esercizio effettivo dei diritti di cittadinanza*. Esse concorrono a potenziare la capacità dello studente di operare scelte consapevoli ed autonome nei molteplici contesti, individuali e collettivi, della vita reale.

Tra le raccomandazioni del Parlamento europeo e del Consiglio europeo possiamo trovare *competenze chiave* per il campo scientifico e tecnologico.

...la competenza in campo scientifico si riferisce alla disponibilità a usare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie usate per spiegare il mondo che ci circonda sapendo identificare le problematiche e traendo le conclusioni che siano basate su fatti comprovati. La competenza in campo tecnologico è considerata l'applicazione di tale conoscenza e metodologia per dare risposta ai desideri o bisogni avvertiti dagli esseri umani. La competenza in campo scientifico-tecnologico comporta la comprensione dei cambiamenti determinati dall'attività umana e la consapevolezza della responsabilità di ciascun cittadino.

La conoscenza essenziale comprende i principi di base del mondo naturale, i concetti e i principi e metodi scientifici fondamentali. La tecnologia e i processi tecnologici, nonché la comprensione dell'impatto della tecnologia sull'ambiente naturale. Queste competenze dovrebbero consentire alle persone di comprendere meglio i progressi, i limiti e i rischi delle teorie e delle applicazioni scientifiche e della tecnologia nella società in senso lato (in relazione alla presa di decisioni, ai valori, alle questioni morali, alla cultura ...). Le abilità comprendono la capacità di utilizzare e maneggiare strumenti e macchinari tecnologici nonché dati scientifici per raggiungere un obiettivo o per formulare una decisione o conclusione sulla base di dati probanti. Le persone dovrebbero essere anche in grado di riconoscere gli aspetti essenziali dell'indagine scientifica ed essere in grado di comunicare le conclusioni e i ragionamenti afferenti. Questa competenza comprende un'attitudine di valutazione critica e curiosità, un interesse per le questioni etiche e un rispetto per la sicurezza e la sostenibilità

Nel 2007 anche l' Agenzia Nazionale per lo Sviluppo dell'Autonomia Scolastica italiana riporta alcune indicazioni per lo studio delle scienze e delle tecnologie. Tale studio ha come obiettivo quello di *facilitare lo studente nell'esplorazione del mondo circostante, per osservarne i fenomeni e comprendere il valore della conoscenza del mondo naturale e di quello delle attività umane come parte integrante della sua formazione globale.*

Si tratta di un campo ampio e importante per l'acquisizione di metodi, concetti, atteggiamenti indispensabili ad interrogarsi, osservare e comprendere il mondo e a misurarsi con l'idea di molteplicità, problematicità e possibilità di trasformazione del reale.

Anche il rapporto OCSE PISA 2006 identifica alcune competenze prettamente scientifiche; tra queste dare una spiegazione scientifica dei fenomeni, individuare questioni di carattere scientifico, e usare prove basate su dati scientifici.

Recenti studi dell'OCSE documentano inoltre il calo degli studenti che scelgono un percorso formativo di tipo scientifico e individuano una possibile causa nella *modalità con cui si avvicina lo studente alla scienza* (rapporto Rocard della Comunità Europea).

Alcuni insegnanti, più avvertiti e sensibili, segnalano infine una mutazione antropologica negli adolescenti che presentano varie difficoltà educative, di apprendimento, di comportamento e di relazione.

Si sostiene che gli alunni che hanno bisogno di interventi individualizzati sono oggi ben più numerosi di quelli «ufficialmente» certificati dalle Aziende sanitarie (un 2/3% contro un reale 15/20%). Tali alunni, ma forse potremmo dire tutti gli alunni, apprendono più efficacemente e più durevolmente *se si confrontano con problemi reali, se generano buone domande, se cercano modi nuovi per risolvere problemi concreti, se affrontano con pensiero critico le situazioni e se sperimentano piste originali di ricerca.*

Questa concretezza, come affermano studiosi dell'intelligenza umana (Cornoldi, Sternberg, Gardner), favorisce lo sviluppo delle competenze metacognitive e intellettive più sofisticate. La presenza di più persone che operino in sinergia con gli alunni e in tempi distesi sono pietre miliari di processi di integrazione-inclusione di buona qualità, caratteristiche irrinunciabili nei bienni degli Istituti Tecnici. Da sempre tali Istituti pongono attenzione ai processi di apprendimento, sono cioè in grado di "incontrare" i bisogni di apprendimento dei singoli alunni. Realizzano ciò introducendo nell'azione didattica forme e approcci plurimi (co-costruttivi, situazionali, processuali, multifattoriali, evolutivi) che si collocano all'interno del concetto di *didattica relazionale*. La caratteristica relazionale della didattica implica una dimensione co-costruttiva nella quale l'apprendere viene visto come "attività", cioè come *costruzione e organizzazione del sapere da parte dell'alunno* in una continua interazione e negoziazione con i significati proposti dall'insegnante e dal gruppo classe e ciò è tanto più necessario quanto più ci si rivolge ad alunni che manifestano forme di apprendimento impropriamente definite deficitarie tanto diffuse nei bienni.

Dal ruolo del Laboratorio a quello della Didattica Laboratoriale

Il laboratorio è lo "spazio" in cui agiscono alunni e insegnanti operando, dialogando e riflettendo sull'attività svolta. E' il luogo dove lo studente impara ad operare in sinergia con figure diverse. L'appropriarsi di concetti formali o astratti non significa semplicemente apprendere a memoria le parole corrispondenti. Il processo è molto più complicato in quanto richiede lo sviluppo di funzioni cognitive complesse che accompagnano una graduale ristrutturazione degli schemi mentali, vale a dire dei modi di ragionare. Per questo, quanti si interessano di epistemologia dei saperi scolastici, ossia di come si formi e si sviluppi la conoscenza a scuola, sostengono che le conoscenze scientifiche non possono essere trasmesse ma devono essere costruite dal soggetto che impara. L'epistemologia contemporanea, - da Koyrè a Bachelard, da Popper a Kuhn a Feyerabend - e la storia della scienza del Novecento - ci hanno inoltre fatto comprendere l'inconsistenza di una concezione empirista della scienza: "fare scienza è un cammino variegato e accidentato, dove l'intuizione, l'analogia, la stessa immaginazione conta e conta molto"; ci hanno proposto "una nuova immagine della scienza: più complessa, non lineare, più storicizzata, più autenticamente critica, in quanto capace di leggere senza paraocchi la complessità e la varietà del suo procedere". Gli esperimenti quindi sono di grandissima importanza didattica. Gli esperimenti contengono sempre tanta teoria che deve essere esplicitata perché il fare diventi un sapere significativo. Ciò che dei fenomeni deve principalmente interessare è la loro logica fenomenologica, la rete di connessioni che può essere costruita. Ciò non è nella immediatezza dell'esperienza, ma nella riflessione sull'esperienza, che viene realizzata per mezzo della mediazione del linguaggio. È il linguaggio che permette l'effettuazione di quelle attività cognitive - descrivere, rappresentare, individuare relazioni e connessioni causali, classificare e definire - che possono produrre consapevolezza delle relazioni significative che caratterizzano una determinata fenomenologia (vedi bibliografia)

Il Piano nazionale Insegnare Scienze Sperimentali (ISS), che interessa l'intero ciclo dell'obbligo e dunque anche i bienni della scuola secondaria di II grado, ha posto al centro della sua filosofia la "didattica laboratoriale". Sull'argomento sono stati scritti ormai molti contributi ma, rifacendosi a quanto compare nel documento iniziale di lancio del Piano ISS (vedi bibliografia), si chiarisce ".....dovendo rispondere all'esigenza di promuovere e attivare processi che migliorano nel loro insieme l'educazione scientifica (anche correggendo situazioni che rendono poco produttivi i

laboratori scolastici esistenti), il Piano ISS ha scelto di privilegiare l'approccio fenomenologico e un laboratorio (non soltanto come luogo fisico) che permetta di sperimentare attività didattiche, ...pratiche sperimentali, ricerca di modelli e condivisione di teorie:...è necessario riconoscere le diverse valenze della didattica laboratoriale sia nell'apprendimento che nell'insegnamento.

.....Il laboratorio del Piano ISS è non solo e non tanto un "luogo attrezzato", bensì metodo e cultura della ricerca e della progettualità. Il laboratorio rappresenta qui uno "spazio-situazione ove gli studenti vengono coinvolti in operazioni mentali-manuali:...non si tratta solo di proporre, progettare, realizzare e interpretare esperienze e/o esperimenti...quanto di evidenziare il legame esistente tra interpretazione di fenomeni e lo sviluppo di capacità di ragionamento."

Dal modo con cui verrà assunta la cultura scientifica e tecnologica e trasformata in percorso curricolare dipenderà l'efficacia dell'azione formativa di un biennio volto a consolidare le basi di un sapere duraturo che oltrepassi il successo scolastico. Se si sarà in grado di sviluppare alcuni riferimenti teorici già disponibili, di valorizzare ciò che nella scuola già è stato fatto, allora potremmo fare i conti con una cultura tecno-scientifica non ridotta a soli ambiti specialistici bensì capace di rappresentare un asse importante dell'impianto culturale e formativo.

**Per un 1° biennio il più possibile unitario:
analisi e proposte relative ai bienni degli indirizzi economici e tecnologici.**

Il Consiglio dei Ministri ha varato nella seduta del 28/5/09 il "Riordino istruzione tecnica e professionale".

Le novità sono molte, alcune condivisibili, molte altre non lo sono affatto e rischiano di invalidare le proposte positive del Legislatore.

Sono parzialmente condivisibili:

a) la riduzione degli indirizzi di studio. Infatti le numerose specializzazioni, presenti anche dopo il riassetto dei progetti assistiti, hanno reso complicata l'equiparazione dei titoli di studio che doveva essere conforme ai diplomi di ragioniere, di geometra o di perito industriale.

Aver limitato a **due** indirizzi il settore economico e a **nove** il settore tecnologico è però un'operazione eccessivamente semplificatrice che toglie indirizzi molto validi e rende troppo eterogeneo il percorso di quelli proposti in alternativa.

b) L'articolo 2 del Regolamento (*Identità degli Istituti Tecnici*) al comma 1 recita che i nuovi tecnici si caratterizzano "per una solida base culturale a carattere scientifico e tecnologico": questa costituisce una dichiarazione che, se perseguita effettivamente, richiederebbe un investimento nell'istruzione tecnica mentre, come discusso in seguito, non è così.

c) Anche i profili di uscita dai diversi indirizzi sono apprezzabili dato che sono definiti in base alle competenze specifiche degli ambiti professionali, ma anche qui serve un quadro orario e un'impostazione degli apprendimenti coerente con quanto descritto.

Passando dalle affermazioni di carattere generale a quelle più specifiche e soprattutto alla lettura degli allegati, emergono una serie di incoerenze tra il dichiarato (nel regolamento, ma anche nelle varie dichiarazioni della Ministra e dei suoi collaboratori) e il nuovo quadro strutturato:

a) viene dichiarato che *questa è la prima riforma da quando gli Istituti Tecnici sono stati istituiti* (nel 1931): questi istituti sono rimasti davvero immutati da 78 anni? Se in assoluto ciò può essere vero almeno in parte per i Licei (a parte alcune sperimentazioni più o meno efficaci, l'ordinamento dei licei è quello del 1923), non lo è per gli Istituti Tecnici. Solo per citare alcuni dei numerosi

esempi interventi riformatori: il progetto Deuterio (indirizzo chimico), sperimentato in molti ITIS negli anni '80 è diventato di ordinamento nel 1995 sostituendo il precedente triennio di chimica. Il progetto I.G.E.A. (Istituto Giuridico Economico Aziendale), nato come sperimentazione assistita negli anni '80, è passato *in ordinamento* nel 1996 abrogando di fatto (e di diritto) i corsi per ragionieri e periti aziendali con cambiamento dell'intero curriculum. Ricordiamo che in tali corsi è presente una disciplina denominata "Scienze della materia e laboratorio" che comprende fisica e chimica con laboratorio di cui è prevista anche una valutazione (voto orale e pratico).

b) viene dichiarato che *questa riforma tiene conto dei progressi scientifici e della scarsa preparazione scientifica dei giovani italiani* per cui l'area scientifica sperimentale viene ampliata per potenziare la cultura scientifica. Questo è palesemente contraddetto dai fatti: basta un semplice confronto come quello riportato nelle tabelle sottostanti per confutare queste affermazioni. A parte la terminologia con cui vengono nominate le varie discipline abbiamo la seguente situazione:

Settore Economico 1° biennio

| | Ordinamento attuale | | Ordinamento Nuovo | | |
|--|---------------------|----|-------------------|----|------------------------------------|
| | I | II | I | II | |
| Scienze della Materia e laboratorio (Chimica e Fisica) | 4 | 4 | 2 | - | Scienze Integrate (Fisica) |
| | | | - | 2 | Scienze Integrate (Chimica) |
| Scienze della Natura (Sc.Terra e Bio) | 3 | 3 | 2 | 2 | Scienze Integrate (Sc.Terra e Bio) |

Si ha una **perdita di ben 6 ore di discipline scientifiche** nel biennio

Settore Tecnologico 1° Biennio

| | Ordinamento attuale | | Ordinamento Nuovo | | |
|---------------------|---------------------|------|-------------------|------|------------------------------------|
| | I | II | I | II | |
| Scienze della Terra | 3 | - | 2 | 2 | Scienze Integrate (Sc.Terra e Bio) |
| Biologia | - | 3 | | | |
| Fisica e Lab. | 4(2) | 4(2) | 3(1) | 3(1) | Scienze Integrate (Fisica) |
| Chimica e lab. | 3(2) | 3(2) | 3(1) | 3(1) | Scienze Integrate (Chimica) |

Tra parentesi le ore di laboratorio da svolgersi in compresenza con insegnante tecnico pratico

con una perdita netta di ben 4 ore di discipline scientifiche. Ciò è in palese contrasto con quanto affermato;

c) Ore di laboratorio. Il Regolamento prevede, inoltre, lo sviluppo di metodologie innovative basate sulla didattica laboratoriale, ovvero su una metodologia che considera il laboratorio un modo efficace di fare scuola in tutti gli ambiti disciplinari, compresi gli insegnamenti di cultura generale (per esempio, italiano e storia). *Gli indirizzi del settore tecnologico hanno i seguenti spazi di insegnamento in laboratorio: 264 ore nel biennio.*

E' chiaramente un falso dichiarare che il nuovo ordinamento comporta "più ore di laboratorio" perché attualmente nel biennio ITI sono in orario 561 ore di laboratorio, *in realtà si verifica una perdita secca di circa il 53%*

E' chiaro che la DD-SCI non può accettare :

1. Per quanto riguarda **il Settore Economico** la situazione delle Scienze sperimentali, chimica inclusa, è inammissibile oltre che per la diminuzione complessiva delle ore anche per la distribuzione delle 4 ore di Scienze sperimentali

I anno: 2 ore settimanali di scienze integrate (?) (Scienze della Terra e Biologia) + 2 ore di scienze integrate (???) (Fisica)

II anno: 2 ore scienze integrate (Scienze della Terra e Biologia) + 2 ore di scienze integrate (???) (Chimica).

E' necessario che si indichi con precisione

a)- cosa si intende per scienze integrate? Non è possibile "unificare" con un etichetta discipline diverse che sono alla base del sapere scientifico tecnologico

b)- Le 2 ore assegnate ad una disciplina **non garantiscono un livello minimo di significatività per il suo insegnamento**, tanto più per l'insegnamento scientifico sperimentale che deve far ricorso necessariamente ad esperienze di laboratorio.

Per il Settore Economico quindi la DD-SCI propone

- Che lo **spazio orario minimo** per le scienze sperimentali nel loro complesso sia non inferiore a 6 ore alla settimana per anno articolate in 3 + 3 ore/sett. Nell'impossibilità della presenza e dell'insegnamento autonomo di ciascuna scienza sperimentale, l'accorpamento **parziale** delle discipline, già sperimentato da anni, è **l'unica ipotesi limite sostenibile.**
- Che sia prevista specifica attività laboratoriale, da svolgersi in compresenza, un insegnante di teoria ed un insegnante tecnico pratico, in modo da realizzare una azione sinergica nella costruzione del percorso culturale e professionale

Inoltre in riferimento agli obiettivi prefissati dal *Profilo culturale e risultati di apprendimento dei percorsi del settore economico*, tra i quali, in particolare, si ricordano:

- analizzare la realtà e i fatti concreti della vita quotidiana ed elaborare generalizzazioni che aiutino a spiegare comportamenti individuali e collettivi in chiave economica
- analizzare i problemi scientifici, etici, giuridici e sociali connessi agli strumenti culturali acquisiti

la DD-SCI si chiede come sia possibile il loro raggiungimento dato che le scienze sperimentali scompaiono a conclusione del biennio

Per il Settore Tecnologico quindi la DD-SCI propone

- Che lo **spazio orario minimo** per le scienze sperimentali nel loro complesso sia non inferiore a 6 ore alla settimana per anno articolate in 3 + 3 ore/sett. Nell'impossibilità della presenza e dell'insegnamento autonomo di ciascuna scienza sperimentale, l'accorpamento **parziale** delle discipline, già sperimentato da anni, è **l'unica ipotesi limite sostenibile**.
- Che sia prevista specifica attività laboratoriale per le scienze sperimentali non inferiore a 4 ore alla settimana per anno articolate in 2+2 ore/sett, da svolgersi in compresenza, un insegnante di teoria ed un insegnante tecnico pratico, in modo da realizzare una azione sinergica nella costruzione del percorso culturale e professionale.
- Che nel nuovo insegnamento "*Scienze e tecnologie applicate*", presente nel 2° anno di corso di tutti i primi bienni del settore tecnologico, indipendentemente dall'indirizzo, vi sia sempre il coinvolgimento delle scienze sperimentali considerato che qualsiasi "*insegnamento di indirizzo*" in ambito tecnologico richiede competenze appunto nelle scienze sperimentali

Inoltre in riferimento agli obiettivi prefissati dal *Profilo culturale e risultati di apprendimento dei percorsi del settore tecnologico* tra i quali, in particolare, si ricordano:

- L'identità degli istituti tecnici è connotata da una solida base culturale a carattere scientifico e tecnologico in linea con le indicazioni dell'Unione europea
- L'area di istruzione generale ha l'obiettivo di fornire ai giovani la preparazione di base, acquisita attraverso il rafforzamento e lo sviluppo degli assi culturali, che caratterizzano l'obbligo di istruzione: linguaggi, matematico, scientifico-tecnologico, storico-sociale

la DD-SCI si chiede come sia possibile il loro raggiungimento dato che le scienze sperimentali subiscono una riduzione nel biennio

Analisi degli indirizzi dei trienni

Prima di analizzare più in dettaglio lo specifico "indirizzo chimico" desideriamo rilevare alcune tra le più evidenti incongruenze presenti nel 2° biennio e nel quinto anno **di tutti gli indirizzi tecnologici**:

- L'insegnamento "Sicurezza dell'ambiente di lavoro" pare essere esclusiva competenza da acquisire nell'indirizzo "Costruzioni, Ambiente, Territorio" e solo associato a "Gestione del cantiere"
- L'insegnamento delle scienze sperimentali scompare dall'orizzonte delle discipline appena superato il 1° biennio. La Chimica in particolare, tranne nell'indirizzo "Chimica, Materiali e Biotecnologie, non compare nemmeno negli indirizzi "Agraria e Agroindustria" o "Costruzioni, Ambiente, Territorio". La troviamo come insegnamento "Chimica applicata e nobilitazione dei materiali per i prodotti moda" nell'indirizzo "Sistema Moda", ma neanche come "Chimica applicata" negli indirizzi "Meccanica, Meccatronica ed Energia", "Elettronica ed Elettrotecnica.

Analisi e proposte relative all' Indirizzo "Chimica, Materiali e Biotecnologie" (C.6)

L'indirizzo "Chimica, Materiali e Biotecnologie" si propone la formazione di periti con competenze specifiche nei settori più avanzati della società contemporanea, in grado di ricoprire ruoli fondamentali sia negli ambiti produttivi industriali e manifatturieri, sia nei servizi a tutela dell'ambiente e della salute.

Si precisa che il perito chimico è impegnato nella produzione e nel controllo dei processi industriali, opera nel rispetto degli standard di sicurezza per l'ambiente di lavoro e dei limiti di legge per l'emissione sia liquida sia gassose; si occupa di ricerca e sviluppo lavorando sia per il successo dell'azienda sia per lo sviluppo scientifico e tecnologico. Ha spesso il compito di seguire il marketing e la vendita dei beni prodotti, descrivendo al cliente le caratteristiche, valorizzando il campo di impiego, offrendo assistenza tecnica, fornendo indicazioni preziose per lo sviluppo di prodotti sempre più innovativi. Il perito chimico studia inoltre gli alimenti e la loro composizione, indaga per prevenire e scoprire sofisticazioni; si serve di specifici metodi di analisi per valutare la contaminazione, la corretta conservazione e la presenza di additivi chimici negli alimenti. Il perito chimico studia i principali inquinanti presenti nell'aria, nell'acqua e negli alimenti, per verificarne le conseguenze sulla salute dell'uomo e sull'ambiente; approfondisce e controlla le modalità di depurazione delle acque nonché quelle di trattamento, riciclaggio e smaltimento dei rifiuti urbani ed industriali. Il perito chimico integra organismi, cellule, loro parti o analoghi molecolari, nei processi industriali per la produzione di beni e servizi, utilizza le biotecnologie per seguire i processi degli organismi, come per esempio la fermentazione e la sintesi di nuovi farmaci.

Il profilo è raggiungibile solo se il monte ore settimanale professionalizzante è idoneo e gli apprendimenti scientifici e tecnici sono perseguiti costruendo conoscenze e competenze a partire da situazioni problematiche affrontate in ambito sperimentale effettivo.

Rispetto ad altri diplomati il perito chimico ha come luogo elettivo del proprio lavoro il **LABORATORIO**. E' necessario sottolineare poi l'importanza che le ore di laboratorio avvengano con la compresenza dell'insegnante tecnico pratico: negli Istituti Tecnici, dove gli ordinamenti prevedono tale figura, le attività di laboratorio vengono svolte con **INDUBBIO** beneficio didattico per la completa acquisizione delle conoscenze e delle competenze nelle materie scientifiche e tecniche

Dall'analisi comparativa del monte ore annuale previsto dal nuovo Ordinamento si può evincere che **sia le ore di laboratorio che quelle di indirizzo sono state pesantemente diminuite.**

Settore Tecnologico

I Biennio (tutti gli indirizzi)

| Ordinamento attuale | Previsto dal riordino | | Differenza |
|-----------------------|-----------------------|-----------|--|
| | I | II | |
| Scienze della Terra | 99 | 66 | Scienze Integrate (Sc.Terra e Bio) -33 |
| Biologia | 99 | 66 | -33 |
| Fisica e Laboratorio | 132 66 | 132 66 | 99 66 Scienze Integrate (Fisica) -33 -66 |
| Chimica e Laboratorio | 99 66 | 99 66 | 99 66 Scienze Integrate (Chimica) -66 |

Le ore di indirizzo nel triennio per “Chimica, Materiali e Biotecnologie” suddivise nel secondo biennio e quinto anno:

Totale ore annue di attività e insegnamenti di indirizzo :

| | Ordinamento triennio ITI Chimica attuale | | | | Ordinamento triennio Previsto dal riordino | | | Totale triennio | Diffe renza |
|--|---|------------|------------|----------------------------|--|---|------------|----------------------------|------------------------|
| | 3° anno | 4° anno | 5° anno | Totale triennio | 3° anno (1° anno 2° del biennio) | 4° anno (2° anno del 2° del biennio) | 5° anno | | |
| Ore di indirizzo materie chimiche | 693 | 660 | 693 | 2046 | 528 | 528 | 561 | 1617 | -429 |
| Ore di laboratorio chimica | 429 | 330 | 429 | 1188 | 561 | | 330 | 891 | -297 |

Come si può dedurre dalle tabelle, le ore di discipline scientifiche passano da 660 a 528, mentre quelle chimiche di indirizzo passano complessivamente da 2046 a 1617 e quelle di laboratorio da 1188 a 891.

I numeri indicano chiaramente che la dichiarazione di aumento delle ore di laboratorio che il nuovo Ordinamento prevederebbe non è veritiera. Risulta difficile capire come si possano costruire percorsi **effettivamente formativi** con diminuzione delle ore di indirizzo e, al loro interno, di laboratorio

La DDSCI chiede di ricercare una chiara soluzione per ovviare a questi gravi limiti presentati dalla proposta del Ministero

Hanno collaborato: Paola Bosco, Marino Cofler, Livia Mascitelli, Fabio Olmi, Aldo Borsese

Alcuni riferimenti bibliografici

“Valutare le competenze in scienze, lettura e matematica” Ed Armando 2007, pag.51; OCSE PISA 2006

“http://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_it.htm”

Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies-Policy Report Global Science Forum, OECD , May 2006

Science Education Now: *a renewed pedagogy for the future of Europe*

Roletto E. (2005), *La scuola dell'apprendimento. Didattiche disciplinari, modelli e applicazioni operative*, Trento Erikson

Ianes D. (2005), *Bisogni Educativi Speciali e inclusione*, Trento, Erickson

Cornoldi C. (2007), *L'intelligenza*, Bologna, Il Mulino.

Cambi F. (2004), *Saperi e competenze*, Bari, Laterza pp.77-78

Arons Arnold B.(1992), *Guida all'insegnamento della fisica*, Bologna , Zanichelli

Fornasa W. e Medeghini R. (2003), *Abilità differenti. Processi educativi, co-educazione e percorsi delle differenze*, Milano, Franco Angeli

Bottani N. e Benadusi L. (2006), *Uguaglianza e equità nella scuola*, Trento, Erickson.

MPI- PIANO ISS – I Seminario nazionale- Milano, Napoli, Nov./Dic. 2006, pp 63-64