



Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali

Considerazioni sulla rilevanza e pari dignità delle discipline scientifiche per la formazione del futuro cittadino e criticità emerse nei primi due anni di applicazione del riordino nella scuola secondaria superiore italiana.

Anna Lepre, Isabella Marini, Attilio Pasqualini

Premessa

L'educazione scientifica nella scuola superiore va analizzata a due livelli, ognuno dei quali necessita di interventi diversi anche se in parte correlati:

- il primo si riferisce alla scuola dell'obbligo, in cui la competenza scientifica rappresenta una delle otto competenze chiave e componente essenziale della cittadinanza del futuro cittadino europeo. Garantire a tutti una competenza scientifica di base è indicato anche dall'obiettivo di ET 2020 che recita: ***entro il 2020, la percentuale dei quindicenni con risultati insufficienti in lingua madre, matematica e scienze deve essere inferiore al 15 %;***
- il secondo, che comprende anche il primo, si riferisce al valore orientante e motivante dell'educazione scientifica impartita nelle scuole superiori. E' finalizzato ad ***orientare, educare, formare e dare dei solidi fondamenti ed aumentare il numero dei laureati in discipline scientifiche***, obiettivo questo considerato strategico nella società della conoscenza in cui il triangolo istruzione/ricerca/innovazione è fondamentale.

Pur essendo molto importanti sia la cittadinanza attiva che il ruolo strategico della scienza come volano economico, per un docente è assolutamente fondamentale lo straordinario strumento di pensiero e di formazione della mente dei ragazzi fornito dalle discipline scientifiche .

Il panorama europeo ed internazionale

I documenti ET 2020 del Consiglio d'Europa (2009) “quadro strategico per la cooperazione europea nel settore dell'istruzione e della formazione” ed Europa 2020 (2010) “una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva” indicano nella conoscenza e nell'innovazione i motori della futura crescita europea. L'attuale crisi e le sfide future (globalizzazione, pressione sulle risorse, invecchiamento) richiedono di agire con una tempestiva azione concertata mediante una strategia che consenta di trasformare l'UE in un'economia intelligente, sostenibile e inclusiva. In questo contesto è fondamentale migliorare la qualità dell'istruzione ed in particolare l'educazione scientifica, considerata elemento strategico per la crescita dell'Europa, essendo la scienza anche la principale leva dello sviluppo economico; le discipline scientifiche, soprattutto quelle che si occupano di oggetti complessi e vincolati a una storia come la Biologia e le Scienze della Terra, sono poi essenziali per formare la coscienza della sostenibilità. Per questo l'UE ha progettato una serie di iniziative-faro finalizzate al raggiungimento degli obiettivi nel 2020.

Se guardiamo oltre l'Europa, negli USA sono state dedicate azioni specifiche sia nel 2009 con “*Educate*

to Innovate”, una campagna da 260 milioni di dollari per migliorare significativamente in un decennio il livello mediamente mediocre in matematica e nelle discipline scientifiche degli studenti statunitensi, che nel febbraio 2012 in cui il Presidente Obama ha fatto richiesta per un'ulteriore investimento di nuovi fondi (80 milioni di dollari dal Congresso e 22 milioni di dollari dal settore privato) per supportare la formazione in servizio di oltre 100.000 docenti con la finalità di formare un milione di nuovi laureati in queste discipline. Il Presidente USA ha promosso entrambe le iniziative indicando come l'interesse per l'educazione scientifica e matematica debba essere un imperativo per consolidare e rafforzare il ruolo dell'America come motore del mondo nella scoperta scientifica e nell'innovazione tecnologica, ruolo fondamentale per affrontare le sfide di questo secolo. Molte poi sono le solide iniziative finalizzate a potenziare l'educazione scientifica degli studenti di Giappone, Cina e dei paesi dell'Est asiatico come dimostrano l'impegno e i successi di questi paesi nelle olimpiadi internazionali .

Il contesto italiano secondo le indagini internazionali

Il rapporto Eurydice del novembre 2011: “L'educazione scientifica in Europa: politiche nazionali, pratica e ricerca” è stato un prezioso strumento per analizzare l'attuale situazione italiana e per confrontarla col contesto europeo.

Al contrario di molti paesi europei l'Italia non ha alcuna strategia nazionale per la promozione dell'educazione scientifica; l'unica realtà è il “Comitato per lo sviluppo della cultura scientifica e tecnologica”, presieduto da L. Berlinguer, che però ha un ruolo solo consultivo e non decisionale.

Il monitoraggio e la revisione del riordino della scuola superiore possono rappresentare un'occasione per mettere in campo le misure adatte a migliorare in modo complessivo ed in tempi brevi l'educazione scientifica impartita dalle scuole superiori italiane.

Attualmente le principali indagini internazionali sono **TIMSS** (*Trends in International Mathematics and Science Study*) che rileva la performance in campo matematico e scientifico dei ragazzi del 4° e 8° anno di istruzione e **PISA** (*Programme for International Student Assessment*) che rileva la competenza dei quindicenni in lingua, matematica e scienze. Le due indagini sono focalizzate su diversi aspetti dell'apprendimento scientifico; TIMSS valuta “ciò che gli studenti fanno” ed è correlato quindi alle caratteristiche del curriculum, mentre PISA ne è piuttosto svincolato perchè valuta le competenze, “ciò che gli studenti fanno con le conoscenze possedute”. **Entrambe le indagini danno uguale spazio e dignità alle quattro discipline: Biologia, Chimica, Fisica e Scienze della Terra.**

I dati di TIMSS 2007 mostrano come gli alunni italiani di quarta elementare risultino sopra la media europea (535 su 530), mentre quelli di terza media sotto (495 su 512). Quindi i ragazzi che entrano nelle scuole superiori italiane hanno già in partenza una preparazione scientifica e matematica non in linea con la dimensione europea. Nel corso dei primi due anni di scuola superiore la situazione rimane critica, come indicano i risultati di PISA 2009 in cui i ragazzi italiani si posizionano sotto la media europea. Ma il dato più allarmante di PISA 2009 è che ben il 21% degli studenti quindicenni italiani sono praticamente degli “analfabeti scientifici”. Quindi c'è molto lavoro da fare se si vuole raggiungere l'obiettivo indicato in ET 2020, che si prefigge di abbassare dall'attuale 17,7% al 15% la media europea dei ragazzi con insufficiente preparazione scientifica, a questo proposito va sottolineato che il relativo dato di Germania e Regno Unito è già oggi intorno al 15%.

Quindi sia la modesta preparazione in uscita dalla scuola media che l'alta percentuale di quindicenni con scarse competenze scientifiche indicano l'esigenza di porre un'attenzione particolare nei confronti dell'educazione scientifica in tutto il settore dell'obbligo.

Se, dopo l'esame delle criticità evidenziate dal riordino, si adottassero misure per potenziare le discipline scientifiche nella scuola secondaria superiore, l'indagine OCSE PISA 2015, che avrà come settore disciplinare di punta proprio le scienze, potrebbe essere un prezioso strumento per rilevare i primi risultati.

Quanto all'insegnamento delle Scienze nella scuola media, che pure avrebbe bisogno di interventi sia sul quadro orario che di tipo metodologico, segnaliamo che l'assenza delle Scienze nelle prove INVALSI fa mancare sia dati campionari sulla *literacy* scientifica dei ragazzi che stimoli ai docenti.

In questo panorama la mancanza di un'educazione scientifica di qualità sia per formare la cittadinanza scientifica che per preparare e orientare verso le facoltà scientifiche e tecnologiche, sarà un insostenibile lascito per le generazioni future.

Come aumentare l'interesse nei confronti delle scienze e migliorare il rendimento degli alunni?

In Italia, generalmente, l'insegnamento scientifico è soprattutto manualistico, poco sperimentale, poco riflessivo. Il manuale funge da concentrato di un sapere che non può sostituire il fare-scienza, oggi che la scienza si fa sempre più nei laboratori e nelle teste degli scienziati. Tra manuale, laboratorio (con la sua logica sperimentale, ma anche come luogo in cui nascono i problemi) e riflessività deve realizzarsi una sinergia, una congiunzione integrata. Deve emergere un'immagine più problematica del fare scienza, si deve quindi ripensare l'insegnamento scientifico.

A parte varie iniziative finalizzate alla realizzazione di partenariati con diversi enti ed istituzioni, di misure di orientamento e di valorizzazione delle eccellenze, in Europa è in atto una profonda riflessione sul “come” insegnare le discipline scientifiche in modo significativo ed efficace. Molte ricerche indicano come il disinteresse degli studenti nei confronti della scienza sia in parte dovuto alla sua trattazione come raccolta di fatti decontestualizzati e svincolati dall'esperienza quotidiana, in questo modo la scienza viene percepita come irrilevante per la vita e gli interessi degli studenti. A questo proposito sia il rapporto Rocard (*'Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe'* European Commission 2007) che quello della fondazione Nuffield, tra gli altri, indicano nell'approccio **IBSE** (*Inquiry¹ Based Science Education*) un valido modello per rinnovare l'insegnamento delle discipline scientifiche. L'IBSE, che stimola la curiosità e la riflessione metacognitiva degli studenti, motivandoli e rendendoli protagonisti attivi del proprio apprendimento, ha poi come strumenti fondamentali la discussione, il dialogo e l'argomentazione perchè il linguaggio, scritto e parlato, è fondamentale per l'apprendimento scientifico.

La pari dignità delle discipline scientifiche

All'inizio del 1900 Rutherford affermava: *Nella scienza esiste solo la Fisica; tutto il resto è collezione di francobolli*. Dopo più di un secolo quest'affermazione è chiaramente superata in quanto Biologia, Chimica e Scienze della Terra hanno attualmente un'estensione ed uno status epistemologico solidi e del tutto paragonabili a quelli della Fisica. Tuttavia, se questo è vero nel mondo della ricerca e della cultura scientifica non lo è altrettanto nella scuola superiore italiana dove, a differenza di quanto avviene per la Fisica, sia la Biologia che le Scienze della Terra non figurano mai come discipline autonome mentre la Chimica è autonoma negli istituti tecnici e negli istituti professionali ma non nei licei.

La **Biologia** ha come oggetto di studio i sistemi viventi, cioè sistemi complessi, attraversati da un flusso di materia, energia e informazione, autoregolati ed in grado di evolvere grazie ad un dinamico e continuo rapporto con l'ambiente di cui fanno parte integrante, che, a differenza del mondo inanimato, sono soggetti alla duplice causalità delle leggi naturali e del proprio programma interno. Proprio per le peculiarità della vita la Biologia ha dovuto ampliare i paradigmi ed elaborare un apparato concettuale unico non trasferibile alle discipline scientifiche che hanno oggetti di studio inanimati. Per la Biologia è riduttivo parlare di “metodo scientifico” visto che utilizza vari metodi; per esempio la Biologia evolutiva (così come geologia e cosmologia) è una scienza storica ed utilizza un metodo prevalentemente euristico che prevede una narrazione storica il cui valore esplicativo deriva da un certo numero di evidenze, mentre alcune parti della Biochimica e della Biologia molecolare utilizzano un approccio di tipo riduzionista/determinista, fondamentale per gli strepitosi successi della Biologia degli ultimi cinquanta anni e tuttora inadeguato rispetto alla complessità degli organismi viventi. Lo studio dei sistemi complessi infatti ha bisogno anche di esaminare l'organizzazione, la struttura, le interazioni e le relazioni fra le parti che generano proprietà emergenti assolutamente non predicibili dai singoli elementi. La centralità formativa della Biologia si fonda inoltre sull'importanza delle biotecnologie, delle tematiche bioetiche, della salute e dell'interazione viventi-ambiente.

Anche le **Scienze della Terra** hanno un oggetto di studio complesso e sono allo stesso tempo disciplina storica e sperimentale. Le conoscenze di base di Scienze della Terra sono indispensabili per cogliere la dinamica e l'interdipendenza dei processi che si succedono all'interno e sulla superficie del sistema Terra. Darwin, nel 1831, scriveva che “il geologo deve ogni giorno piantarsi per forza nella mente che nulla,

1 Inquiry ha un significato più ampio del termine italiano “investigazione”, comprendendo anche una serie di processi cognitivi messi in atto per acquisire autonomamente la conoscenza dei fenomeni naturali e per operare delle scelte atte a modificarli.

neppure il vento che soffia, è tanto instabile come il livello della crosta di questa Terra”. Oggi, dopo quasi due secoli, i nostri studenti sono ben lungi da quel tipo di consapevolezza e non dispongono degli strumenti per interpretare i più comuni fenomeni geologici o per “leggere” la morfologia dei territori o per valutare responsabilmente i dati sui cambiamenti climatici. Il rischio idrogeologico, il rischio sismico, il rischio vulcanico, che rappresentano una costante ed una specificità del territorio italiano, non vengono percepiti da chi dovrebbe cercare di prevenirli anche perché l’opinione pubblica non è consapevole della loro esistenza, manca della nozione stessa di rischio geologico e non richiede efficaci misure di prevenzione. La scuola non può ignorare questa situazione.

Un’adeguata cultura geologica consentirebbe una lettura più attenta, più ricca e più rispettosa della straordinaria varietà delle forme e dei fenomeni presenti nel territorio italiano, favorirebbe la consapevolezza della ricchezza del patrimonio naturale del nostro paese e la percezione delle sue potenzialità come risorsa da conservare, permetterebbe di comprendere il ruolo delle risorse energetiche, rinnovabili e non, delle risorse minerarie e di quelle idriche in un moderno contesto di Green Economy.

Considerazioni critiche sulla situazione dell’insegnamento delle scienze sperimentali nella scuola italiana.

Dopo quasi due anni di applicazione dei “Regolamenti”, delle “Indicazioni nazionali” e delle “Linee guida”, considerato quanto previsto dall’articolo 12 del DPR 89/2010 (licei), dall’articolo 7 del DPR 88/2010 (istituti tecnici) e dall’art.7 del DPR 87/2010 (istituti professionali), l’ANISN intende sottoporre all’attenzione del Ministro alcuni punti critici relativi agli insegnamenti delle discipline scientifico-sperimentali ed in particolare di **Scienze naturali** e di **Scienze integrate** in tutti gli indirizzi liceali, tecnici e professionali.

Le considerazioni che seguono riguardano prioritariamente il primo biennio della scuola secondaria di II grado ma si estendono anche al II biennio ed all’anno finale oltreché al triennio della scuola secondaria di I grado.

L’insegnamento-apprendimento delle scienze sperimentali nel sistema scolastico italiano è fortemente deficitario sia per la limitatezza del monte ore ad esse dedicato nella scuola secondaria di primo e di secondo grado, sia per la diseguale distribuzione, la disomogeneità e la frammentarietà dei relativi insegnamenti nei diversi indirizzi di studio e nei diversi anni di corso, sia infine per la marginalità o, più spesso, per la totale assenza del suo stesso fondamento metodologico: il laboratorio inteso come spazio fisico e come processo didattico, situazione questa che riduce spesso l’insegnamento-apprendimento delle scienze sperimentali ad esercizio astratto, nozionistico e narrativo.

1. Scuola secondaria di primo grado

Nella scuola secondaria di primo grado, recentemente “riordinata”, le scienze sperimentali figurano con la matematica nell’insegnamento di “Scienze matematiche, fisiche, chimiche e naturali” per complessive 6 ore/settimana in ciascuno dei 3 anni di corso. E’ prassi consolidata che almeno i 2/3 di quel monte ore vengano destinati alla matematica e solo 1/3 alle scienze sperimentali. Ne consegue (**tabella 1**) che in ciascuno dei tre anni di scuola media, la percentuale del monte ore scolastico generalmente dedicato alle scienze sperimentali non supera il 7%.

Tabella 1. Monte-ore (n° ore e percentuale) delle Aree culturali nel triennio della scuola media.

Anno	1°	2°	3°
Aree culturali			
Area linguistico-artistico-espressiva (*)	15 h (50,0%)	15 h (50,0%)	15 h (50,0%)
Area storico – geografica (*)	4 h (13,3%)	4 h (13,3%)	4 h (13,3%)
Area matematico-scientifico-	8 h	8 h	8 h

tecnologica (**) di cui:	(26,7%)	(26,7%)	(26,7%)
<i>Matematica</i>	4h (13,3%)	4h (13,3%)	4h (13,3%)
<i>Scienze</i>	2h (6,7%)	2h (6,7%)	2h (6,7%)
<i>Tecnologia</i>	2 h (6,7%)	2 h (6,7%)	2 h (6,7%)
Scienze motorie e IRC	3 h (10,0%)	3 h (10,0%)	3 h (10,0%)

NOTA 1.

(*) Nell'ipotesi che la distribuzione media delle 9 h/settimana di Italiano, Storia e Geografia sia la seguente: Italiano 5h, Storia e Geografia 4 h.

(**) Nell'ipotesi che la distribuzione media delle 6 h/settimana di Matematica e Scienze sia la seguente: Matematica 4 h e Scienze 2 h.

NOTA 2.

Area linguistico-artistico-espressiva: Italiano, Inglese, Seconda lingua comunitaria, Arte e immagine, Musica, Attività di approfondimento in materie letterarie.

Area storico-geografica: Storia, Geografia.

Area matematico-scientifico-tecnologica: Matematica, Scienze, Tecnologia.

Mentre è indubbio che nel triennio della scuola media l'unicità del docente e dell'insegnamento consentono la necessaria integrazione della matematica con le scienze e di queste ultime tra di loro, risulta al tempo stesso evidente che le 2 ore settimanali mediamente destinate alle scienze sperimentali non consentono un'adeguata acquisizione delle competenze scientifiche di base né l'applicazione della metodologia sperimentale.

2. Scuola secondaria di secondo grado

2A. I licei

In tutti gli indirizzi liceali, sia nel I biennio che nel II biennio ed anno finale, l'insegnamento delle scienze sperimentali è ripartito tra Scienze naturali e Fisica. L'insegnamento di Scienze naturali comprende, a sua volta, 4 diverse discipline: Biologia, Chimica, Scienze della Terra e Astronomia, ciascuna delle quali possiede statuto epistemologico e metodi propri. Il loro accorpamento, dal 1° all'ultimo anno di tutti i licei, in un unico contenitore che le distingue dall'altra scienza sperimentale, la Fisica, sembra rispondere a esigenze di contenimento del monte ore, e quindi di risparmio, piuttosto che a obiettivi culturali e didattici. E' infatti culturalmente inspiegabile, ai nostri giorni, dopo decenni di vera e propria "esplosione" delle conoscenze e delle applicazioni nel campo delle scienze della Terra, delle scienze chimiche e soprattutto delle scienze della vita, continuare a considerare le scienze sperimentali "non fisiche" come scienze minori.

I primi due elementi di criticità relativi all'asse scientifico-tecnologico dei licei sono pertanto rappresentati, secondo l'ANISN, dalla limitatezza del monte ore complessivo delle scienze sperimentali (**tabella 2**) e, all'interno di esse, di quello assegnato alla Biologia, alla Chimica ed alle Scienze della Terra+Astronomia (**tabella 3**) rispetto a quello della Fisica.

Tabella 2. Monte-ore (n° ore e percentuale) degli Assi culturali nel quinquennio dei diversi licei.

Liceo Assi culturali	Artistici	Classi co	Lingui stico	Musica le	Scient ifico	Scienze applicate	Scienze umane	Economico- sociale
Linguaggi	114 72.2%	80 60.6%	83 64.3%	105 72.4%	60 46.5	45 34.9%	53 41.1%	56 43.4%

					%			
Storico-sociale	18 11.4%	24 18.2%	18 14.0%	18 12.4%	21 16.3%	18 14.0%	48 37.2%	48 37.2%
Matematico	12 7.6%	12 9.1%	12 9.3%	12 8.3%	22 17.1%	31* 24.0%	12 9.3%	15 11.6%
Scientifico- tecnol.	14 8.9%	16 12.1%	16 12.4%	10 6.9%	26 20.2%	35 27.1%	16 12.4%	10 7.8%

*Di cui 10 h informatica

Tabella 3. Monte ore (n° ore e percentuale relativa) delle discipline scientifico-sperimentali nel quinquennio dei licei

Licei Discipline	Artistici	Classico	Linguisti co	Musicale	Scientifi co	Scienze applic.	Scienze umane	Economic o-soc.
Fisica	6 43%	6 38%	6 38%	6 60%	13 50%	13 37%	6 38%	6 60%
Biologia, Sci.d. Terra+Astron., Chimica	8 57% (19%x3)	10 62% (21%x3)	10 62% (21%x3)	4 40% (13%x3)	13 50% (17%x3)	22 63% (21%)	10 62% (21%x3)	4 40% (13%x3)

Una terza criticità deriva dalla collocazione della Fisica prevalentemente negli ultimi tre anni, apparendo così più funzionale alla Matematica, con la quale è costituita la cattedra, piuttosto che alla sua natura di scienza sperimentale. La Fisica viene infatti insegnata, in tutti i “licei non scientifici”, a partire dal II biennio (Tabella 4).

Tabella 4. Monte ore (n° ore e percentuale relativa) delle discipline scientifico-sperimentali nel II biennio + anno finale dei licei.

Licei Discipline	Artistici	Classico	Linguisti co	Musica le	Scientifi co	Scienze applic.	Scienze umane	Economic o-soc.
Fisica	6 60%	6 50%	6 50%	6 100%	9 50%	9 38%	6 50%	6 100%
Biologia, Sci, d.Terra+Astron. Chimica	4* 40% (13%x3)	6 50% (17%x3)	6 50% (17%x3)	0 0%	9 50% (17%x3)	15 62% (21%x3)	6 50% (17%x3)	0 0%

*Non nell'anno finale

Una quarta criticità relativa all'asse scientifico-tecnologico dei licei è rappresentata dalla discontinuità e frammentarietà degli apprendimenti nel passaggio dalla scuola media al 1° biennio liceale, quando dall'insegnamento integrato di scienze sperimentali e matematica si passa all'insegnamento separato di Scienze naturali da un lato e di Fisica dall'altro (nelle due opzioni di liceo scientifico) o addirittura di solo Scienze naturali (in tutti i licei “non scientifici”) rinviando la Fisica al III anno.

Al riguardo sarebbe più efficace e rispettoso della continuità dell'apprendimento scientifico-sperimentale degli studenti in uscita dalla scuola media la presenza nel 1° biennio liceale, in analogia con gli istituti tecnici e professionali, di un unico insegnamento di scienze sperimentali integrate. Ciò annullerebbe gli squilibri e le ridondanze attuali che derivano: 1) dalla necessità per i docenti di Scienze naturali dei licei “non scientifici” di insegnare quegli elementi di scienza della materia (grandezze fisiche, misure, forze,

moti, proprietà e trasformazioni della materia e dell'energia, per citarne alcuni) propedeutici a tutte le scienze sperimentali e che vengono ripresi solo nel II biennio dai docenti di Fisica; 2) dalla inevitabile penalizzazione del già ridotto monte ore delle numerose discipline che afferiscono a Scienze naturali (Biologia, Chimica, Scienze della Terra+Astronomia) che peraltro spariscono nel II biennio ed anno finale di diversi licei "non scientifici" (artistici, musicale, economico-sociale).

Sintesi delle considerazioni critiche relative ai licei.

L'asse scientifico-sperimentale, pur comprendendo quattro discipline, dispone di un monte ore insufficiente, raggiungendo una quota adeguata (circa $\frac{1}{4}$ del totale) nel solo liceo delle scienze applicate. Non c'è **reciprocità**, quanto a peso degli assi, tra licei umanistici (classico, linguistico, scienze umane, scienze economico-sociali, artistici) e licei scientifici.

All'interno dell'asse scientifico-tecnologico la Fisica dispone di un monte ore da 2 a 4 volte superiore a quello di ciascuna delle discipline delle Scienze naturali (Biologia, Chimica, Scienze della Terra+Astronomia).

In contraddizione con quanto scritto nel Regolamento e nelle Indicazioni nazionali, alla dichiarata necessità di una **didattica laboratoriale** (ed in particolare nei licei si conviene che essa sia non addestrativa ma di indagine e scoperta) non corrispondono né i tempi (sono indispensabili almeno 2 ore consecutive/esperienza), né la disponibilità di laboratori, né la presenza di personale tecnico.

Se da un lato il riordino ha lodevolmente assicurato la **continuità** dell'asse scientifico-sperimentale tra scuola media e 1° biennio dell'obbligo in tutti i licei (ciò mancava assurdamente nel liceo classico e persino nel liceo scientifico) va rilevato che l'esiguità delle 2 ore disponibili, nel I biennio, per il docente di Biologia, Scienze della Terra, Chimica e Astronomia, ne riduce l'**impatto formativo**, in particolare se confrontato con il monte ore di cui dispongono i docenti delle altre discipline del I biennio dei licei: 3 ore per inglese, da 3 fino a 9 per Matematica+ Fisica, da 7 fino a 16 per "lettere".

Nell'opzione economico-sociale del liceo delle scienze umane, nel liceo musicale ed in 4 dei sei indirizzi di liceo artistico il corso di Scienze naturali si limita a 2h/settimana per il solo primo biennio: è quindi incomprensibile come si possano fornire le basi per quella "**cittadinanza scientifica**" cui ogni studente dovrebbe disporre a conclusione dell'intero ciclo di studi di II grado.

Nel **liceo classico**, dove una percentuale significativa dei diplomati si indirizza a facoltà scientifiche, il nuovo regolamento prevede un monte ore settimanale, nel II biennio ed anno finale, di 31 ore (contro le 30 dei licei scientifici, delle scienze umane e del linguistico) di cui solo 2 di Biologia, Chimica e Scienze della Terra+Astronomia. Questa esiguità oraria oltre a penalizzare l'orientamento verso le facoltà scientifiche non consente, di fatto, l'applicazione della quota dell'autonomia prevista dall'art.10 del Regolamento; risulta infatti problematica la compensazione delle ore necessarie nel caso di offerta di una opzione scientifico-sperimentale.

Nel **liceo scientifico** il monte ore settimanale complessivo di Biologia, Chimica e Scienze della Terra+Astronomia (13 h nel quinquennio) è inferiore a quello del solo Latino (15 h) ed uguale a quello della sola Fisica. Non è previsto inoltre il laboratorio.

Infine si rileva che viene negata a molti licei scientifici la possibilità di attivare l'opzione "scienze applicate" anche laddove erano presenti positive e consolidate esperienze di sperimentazione autonoma di scienze, ai sensi della CM 640/94; in tal modo professionalità preziose vengono disperse e le strutture laboratoriali esistenti risultano sottoutilizzate.

2B. Gli istituti tecnici

In tutti gli indirizzi degli istituti tecnici, sia del settore economico che di quello tecnologico, l'insegnamento delle scienze sperimentali è ripartito tra "Scienze integrate: Scienze della Terra e Biologia", "Scienze integrate: Chimica" e "Scienze integrate: Fisica".

Tutti e tre gli insegnamenti sono presenti nel solo I biennio; mentre però Scienze della Terra e Biologia" figurano sempre, sia nel settore economico che in quello tecnologico, come insegnamento di area generale, Fisica e Chimica sono sempre collocati tra le discipline di indirizzo.

Il monte ore di "Scienze integrate: Scienze della Terra e Biologia", sia nel settore economico che in quello tecnologico, è di 66 h/anno per entrambi gli anni. Al contrario gli insegnamenti di "Scienze

integrate: Chimica” e “Scienze integrate: Fisica” dispongono entrambi di 66h/anno per un solo anno nel settore economico e di 99h/anno per entrambi gli anni nel settore tecnologico. Inoltre, mentre è prevista l’attività di laboratorio, seppur ridotta, sia per Scienze integrate: Fisica che per Scienze integrate: Chimica, in entrambi gli anni di tutti gli indirizzi del settore tecnologico, altrettanto non è mai previsto per Scienze integrate: Scienze della Terra e Biologia.

L’ANISN condivide la scelta del MIUR di individuare, per il I biennio, un’area comune delle Scienze integrate, comprensiva di tutte le scienze sperimentali; rileva però, dopo quasi due anni di attuazione del riordino, che la frammentazione dell’area in tre insegnamenti diversi, affidati a docenti diversi, di classi di concorso diverse, ciascuno con un numero esiguo di ore, sta ostacolando l’auspicata integrazione inducendo separatezza e isolamento tra i diversi insegnamenti piuttosto che l’integrazione tra tutte le scienze sperimentali.

Questa situazione è particolarmente grave negli istituti tecnici del settore economico che provengono dalla positiva esperienza di Scienza della materia e Scienze della natura e dove, come ulteriore aggravante, i tre insegnamenti sono diversamente distribuiti nel biennio (**tabella 5**).

Tabella 5. Monte-ore (n° ore e percentuale) degli insegnamenti di Scienze integrate nel I biennio degli istituti tecnici del settore economico.

	I anno	II anno
Scienze integrate: Scienze d.Terra+Biologia	66 h 6,2%	66 h 6,2%
Scienze integrate: Chimica	-	66 h 6,2%
Scienze integrate: Fisica	66 h 6,2%	-
Totale ore annue	1056 h 100%	1056 h 100%

Un’altra criticità relativa al I biennio degli istituti tecnici riguarda la diversa rilevanza riconosciuta a ciascuno dei tre insegnamenti di Scienze integrate. Mentre infatti la Fisica e la Chimica compaiono sempre, in tutti gli indirizzi, come discipline distinte, la Biologia e le Scienze della Terra, pur essendo anch’esse discipline diverse, figurano sempre associate nello stesso insegnamento. Questa associazione però non sembra finalizzata a favorire una produttiva integrazione tra le due discipline, ma sembra rispondere ad esigenze di contenimento del monte ore totale e ad un minore riconoscimento del carattere sperimentale e professionalizzante della Biologia e delle Scienze della Terra rispetto alle altre discipline sperimentali, disconoscimento confermato dall’assenza di attività di laboratorio. Del resto, se tutte e quattro le discipline avessero pari dignità, anche la Chimica e la Fisica potrebbero essere associate, nel I biennio, in un unico insegnamento di Scienze integrate, oppure, in analogia con le Scienze naturali dei licei, le scienze integrate potrebbero includere Biologia, Chimica e Scienze della Terra o infine comprendere tutte e quattro le discipline sperimentali.

La diversa rilevanza attribuita dal riordino dei tecnici alla Fisica e alla Chimica rispetto alla Biologia ed alle Scienze della Terra appare particolarmente evidente nel settore tecnologico (**tabella 6**) dove: 1) il monte ore assegnato sia alla Fisica che alla Chimica è sempre il triplo di quello assegnato singolarmente alla Biologia ed alle Scienze della Terra; 2) l’attività di laboratorio, come già detto, è sempre attribuita alla Chimica ed alla Fisica e mai alla Biologia ed alle Scienze della Terra, privando queste discipline dello strumento di ogni disciplina sperimentale; 3) le discipline dell’insegnamento di “Scienze integrate: Scienze della Terra e Biologia” non sono mai considerate di indirizzo, neppure negli indirizzi “Chimica, materiali e biotecnologie” (che comprende le articolazioni “Biotecnologie ambientali” e “Biotecnologie sanitarie”), in quello “Agraria, agroalimentare e agroindustria” ed in quello “Costruzioni, ambiente e

territorio”; al contrario, sia “Scienze integrate: Chimica” che “Scienze integrate: Fisica” sono inserite sempre tra le discipline di indirizzo, anche nel caso di evidente scarsa attinenza (come per le articolazioni logistica, informatica, grafica e altre per la Chimica o moda e biotecnologie sanitarie per la Fisica. Nel caso poi del settore economico risulta particolarmente incomprensibile il diverso significato formativo attribuito alla Fisica e alla Chimica, considerate discipline di indirizzo, ed alla Biologia e alle Scienze della Terra, incluse tra quelle di area generale.

Tabella 6. Monte-ore (n° ore e percentuale) degli insegnamenti di Scienze integrate nel I biennio degli istituti tecnici del settore tecnologico.

	I anno	II anno
Scienze integrate: Scienze d.Terra+Biologia	66 h 6,2%	66 h 6,2%
Scienze integrate: Chimica (*)	99 h 9,4%	99 h 9,4%
Scienze integrate: Fisica (*)	99 h 9,4%	99 h 9,4%
Totale ore annue	1056 h 100%	1056 h 100%

(*) Di cui 66 h di laboratorio, nel biennio, in compresenza con l’ITP.

Nel II biennio ed anno finale dell’indirizzo “Chimica, materiali e biotecnologie”, articolazione “Biotecnologie ambientali” e articolazione “Biotecnologie sanitarie”, l’insegnamento di Biochimica è impropriamente accorpato all’insegnamento di Chimica organica anziché a quello di Biologia e Microbiologia e le stesse “linee guida” recentemente approvate prevedono che spetti all’insegnante di Chimica organica e non a quello di Biologia e Microbiologia svolgere argomenti prettamente biologici e microbiologici quali: biomolecole, enzimi, tecniche di microscopia, morfologia e fisiologia batterica, virus, vie metaboliche, terapia genica, fisiologia cellulare, tecniche di sterilizzazione, sintesi proteica, ecc..

D’altra parte la scarsa attenzione riservata dal riordino dell’istruzione tecnica all’importanza delle competenze e dei metodi della Biologia è dimostrata dall’assenza, tra i 9 indirizzi del settore tecnologico, di un indirizzo specificatamente biologico e ciò malgrado le diffuse e significative esperienze sperimentali (spesso derivate dall’indirizzo biologico “Brocca”) e la rilevanza assunta nei settori produttivi e dei servizi dai saperi e dalle tecnologie delle scienze biologiche (dalla biologia molecolare alla bioinformatica, dalla genetica alla biochimica, dall’ecologia al biomonitoraggio ed alle analisi biologiche e microbiologiche) non certo riducibili ad un’appendice biotecnologica della Chimica.

A conferma della scarsa considerazione riservata alle scienze e alle tecnologie biologiche sta il fatto che insegnamenti biologici sono significativamente presenti solo all’interno dell’indirizzo “Chimica, materiali e biotecnologie”, nell’articolazione “Biotecnologie ambientali”, dove però il loro monte ore è addirittura inferiore a quello delle discipline chimiche e nell’articolazione “Biotecnologie sanitarie” dove anche appaiono sottodimensionate rispetto agli obiettivi formativi.

Sintesi dei punti critici relativi all’insegnamento delle scienze sperimentali negli istituti tecnici.

L’unitarietà delle Scienze integrate nel I biennio di tutti gli istituti tecnici è contraddetto dalla frammentazione del suo monte ore (che va da 4 a 8 h/settimana/anno) in 3 distinti insegnamenti affidati a docenti di 3 diverse classi di concorso.

La Biologia e le Scienze della Terra, pur essendo discipline diverse, sono sempre accorpate in un unico insegnamento, a differenza di quanto avviene per la Chimica e la Fisica; ciò inoltre non viene compensato da un maggiore monte ore ma, al contrario, in tutto il settore tecnologico, indipendentemente dagli indirizzi, sia la Biologia che le Scienze della Terra dispongono di un monte ore pari solo a 1/3 di

quello previsto singolarmente per la Chimica e per la Fisica.

Il laboratorio: Scienze integrate: Biologia e Scienze della Terra, a differenza delle altre scienze integrate, non dispongono mai di ore di laboratorio. A questa caratterizzazione “non sperimentale” e “non professionalizzante” corrisponde la collocazione di questo insegnamento nell’area generale, insieme ad Italiano, Storia, Inglese, Matematica, Diritto e Scienze motorie, anche negli indirizzi in cui la Biologia e le Scienze della Terra hanno un evidente ruolo professionalizzante.

L’insegnamento “Scienze e tecnologie applicate” presente nel II anno del I biennio di tutti gli indirizzi tecnologici, non prevede mai ore di laboratorio e non sembra pertanto capace di rispondere adeguatamente alla sua finalità di “incontro di Scienza e Tecnologia” e quindi di momento applicativo di tutte le Scienze integrate. Ne risultano particolarmente penalizzate la Biologia e le Scienze della Terra per le quali non è previsto il laboratorio.

Nell’indirizzo “Chimica, materiali e biotecnologie” gli insegnamenti biologici sono sottodimensionati, inoltre diversi e significativi contenuti biologici figurano inseriti, nelle “**linee guida**”, all’interno di insegnamenti chimici.

2C. Gli istituti professionali

Negli istituti professionali si ripropongono, per le Scienze integrate, le stesse criticità evidenziate negli istituti tecnici; ad esse si rimanda.

Anche qui, infatti, si verifica la frammentazione in 3 insegnamenti affidati a docenti di classi di concorso diverse e si ritrova lo stesso accorpamento della Biologia e delle Scienze della Terra nello stesso insegnamento.

Anche negli istituti professionali il monte ore previsto singolarmente per Biologia e Scienze della Terra è inferiore a quello di Chimica e di Fisica e si conferma la stessa separazione tra Scienze integrate dell’area generale (Biologia e Scienze della Terra) e dell’area d’indirizzo (Chimica e Fisica) indipendentemente dagli indirizzi.

Anche negli istituti professionali non è mai previsto il laboratorio di Biologia e di Scienze della Terra, neppure negli indirizzi “servizi socio-sanitari” e “servizi per l’agricoltura”.

Allegato 1

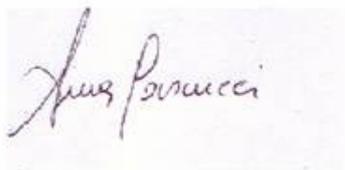
Chi siamo

L’ANISN, Associazione Nazionale degli Insegnanti di Scienze Naturali si fonda su un volontariato “forte e motivato” di docenti, scienziati, cultori della materia, che continua da più di trenta anni a sostenere gli sforzi di rinnovamento per migliorare la professionalità docente e la qualità dell’istruzione scientifica in Italia nelle scuole di ogni ordine e grado, con la chiara consapevolezza del ruolo di volano che essa svolge per una cittadinanza attiva e allineata alle istanze di rinnovamento del mondo contemporaneo. L’ANISN è presente capillarmente sul territorio nazionale attraverso una rete di 25 sezioni ed è qualificata per la formazione degli insegnanti e per le iniziative per la valorizzazione delle eccellenze. Il sito web www.anisn.it, i siti delle singole sezioni, la newsletter online *ANISN News* e tre riviste (*Le Scienze Naturali nella Scuola*, *Naturalmente* e il *Bollettino Campano*) sono gli efficaci strumenti di comunicazione sia interna che esterna dell’Associazione.

Negli ultimi dieci anni il ruolo istituzionale dell’ANISN si è arricchito con iniziative di grande profondità e spessore, tra cui l’organizzazione e realizzazione delle *Olimpiadi delle Scienze Naturali*, a cui partecipano centinaia di insegnanti e migliaia di giovani delle scuole superiori italiane e dei *Giochi per le scienze sperimentali* per i ragazzi della scuola secondaria di I grado, il piano ISS a cui ha dato un contributo decisivo in termini di quantità e qualità degli interventi, oltre a numerose attività svolte in collaborazione con il MIUR, gli USR e le Università. Molto importanti sono inoltre le attività

internazionali dell'ANISN tra cui la preparazione e la partecipazione della rappresentativa italiana alle *Olimpiadi Internazionali di Biologia* e alle *Olimpiadi Internazionali di Scienze della Terra*; manifestazioni che hanno consentito un reale confronto internazionale sull'educazione scientifica a livello di scuola superiore, l'organizzazione di Science on Stage e soprattutto come partner italiano del progetto Fibonacci, finanziato nell'ambito del Settimo Programma Quadro dell'Unione Europea, che si propone di contribuire alla diffusione nell'Unione Europea del metodo IBSE. A questo proposito l'ANISN ha istituito il primo centro pilota italiano a Napoli in collaborazione con la Stazione Zoologica e dal 2011, in collaborazione con MIUR ed Accademia dei Lincei, ha elaborato, progettato ed iniziato a realizzare il Programma *Scientiam Inquirendo Discere*, sempre per la diffusione dell'IBSE in Italia, istituendo altri tre centri pilota: a Venezia in collaborazione con l'Istituto Veneto, a Pisa in collaborazione con la Scuola Normale Superiore e a Roma con la stessa Accademia dei Lincei.

Il Presidente
Anna Pascucci

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Anna Pascucci', on a light-colored rectangular background.

15 Maggio 2012

Anna Pascucci
anna.pascucci@gmail.com
333 3181128- 329 6967929

Anna Lepre
a.lepre@quipo.it
328 8767532

Isabella Marini
imarini@biologia.unipi.it
339 1616291- 392 7125751

Attilio Pasqualini
attiliopasqualini@virgilio.it
338 4665528