



Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali

Associazione qualificata per la formazione degli insegnanti D.M.177/2000 art.3 c5 n.m.1241- 6/7/05



Sede legale: Università, Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli (Na)

C.F. 94079480631 – P.IVA 04906381217

LA BUONA SCUOLA

IL CONTRIBUTO DELL'ASSOCIAZIONE NAZIONALE INSEGNANTI DI SCIENZE NATURALI

- 1 - Per una *Cittadinanza scientifica* nella scuola italiana
- 2 - La necessità di una revisione dei percorsi di studio della scuola secondaria di II grado
 - 2.1 - Le scienze nell'obbligo scolastico
 - 2.2 - Monte ore e didattica laboratoriale
 - 2.3 - Opzionalità e scelta da parte dello studente
- 3 - La nuova formazione iniziale dei docenti
 - 3.1 - Abilitazione, crediti necessari e percorso di formazione
 - 3.2 - Settori scientifico-disciplinari per la ricerca didattica
 - 3.3 - Tirocinio, docente mentor e tutor coordinatore
 - 3.4 - Abilitazione all'insegnamento delle discipline scientifiche.
- 4 - Il collegamento tra abilitazioni e insegnamenti presenti nei piani di studio
 - 4.1 - Classi di concorso, abilitazioni e insegnamenti
 - 4.2 - Confluenza delle attuali classi di concorso per le discipline scientifiche

1. Per una **Cittadinanza scientifica** nella scuola italiana

L'esigenza sociale

E' indubbio che il ruolo della scienza nella società contemporanea è enormemente aumentato, basti solo pensare all'impatto sociale delle problematiche sanitarie, di quelle ambientali, di quelle energetiche. Questo comporta la necessità che il cittadino posseda non solo gli strumenti per esercitare i propri diritti ed assolvere i propri doveri di cittadinanza sociale e politica, ma anche quelli che gli permettano di accedere alla conoscenza scientifica, intesa non come possesso di tutte le infinite competenze specifiche, ma come **capacità di capire la scienza e le sue applicazioni tecnologiche, di valutarne l'uso sociale e di comprenderne le finalità**. Gli esempi di cattivo o mancato esercizio della **Cittadinanza scientifica** e di conseguente deriva demagogica e irrazionale sarebbero infiniti, si pensi al recente caso Stamina, alle discussioni sulla procreazione medicalmente assistita, sugli OGM, sui cambiamenti climatici, sulla clonazione, sui campi elettromagnetici, sul dissesto idrogeologico, sulle cellule staminali, sulla sperimentazione animale e così via.

L'esigenza per i cittadini italiani di domani di esercitare una piena **Cittadinanza scientifica** deve quindi concretizzarsi nel fornire loro le competenze per orientarsi nella scienza e per "partecipare" consapevolmente alle decisioni della politica che incidono sulla vita dei singoli e della collettività. A tale proposito si veda anche l'**allegato A - Considerazioni sull'educazione scientifica nella scuola secondaria**.

Il ritardo della scuola

Il ritardo della società italiana quanto ad esercizio della **Cittadinanza scientifica** è evidente. Qualcuno potrebbe consolarsi pensando che si tratta di un ritardo residuale, che riguarda principalmente la popolazione più anziana e non i nostri giovani, nativi digitali e più scolarizzati dei propri genitori. Non è così. La nostra scuola resta, malgrado e anzi a maggior ragione dopo il "riordino di Gelmini-Tremonti", una scuola astratta e poco attenta al "saper fare", rigida e priva di autonomia e di opzioni, ancora caratterizzata da gerarchie disciplinari e senza integrazione tra i grandi **assi culturali raccomandati dal Parlamento Europeo e dal Consiglio nel 2006**, una scuola scarsamente o per nulla "laboratoriale" (intendendo il laboratorio non solo come luogo fisico ma anche come metodologia didattica) ed in cui lo stesso tempo-scuola assegnato alle **discipline scientifiche sperimentali (Fisica, Biologia, Chimica, Scienze della Terra, Astronomia)** è troppo spesso marginale rispetto a quello delle discipline umanistiche e della matematica (per un confronto con la situazione negli altri Paesi, si veda il Rapporto Eurydice sull'istruzione in Europa 2012, pag. 143-144) e in cui esiste uno sbilanciamento tra le diverse discipline scientifiche.

Le proposte

L'ANISN ritiene che alla conclusione del proprio ciclo di studi i nostri giovani debbano essere in grado di esercitare la **Cittadinanza scientifica**, a seguito dell'acquisizione delle competenze indicate di seguito.

Le competenze per una "Cittadinanza scientifica"

1. Indagare il mondo naturale, artificiale e sociale con curiosità, interesse, immaginazione, creatività, comprendendone la complessità e riconoscendosene parte integrante.
2. Partecipare in modo consapevole e responsabile alla conservazione, alla gestione e alla valorizzazione di tutti i sistemi che sostengono la vita sulla Terra.
3. Riconoscere situazioni, contesti, problematiche che possono essere affrontati con strumenti di indagine e procedure della scienza, non solo da una prospettiva monodisciplinare ma ampliandosi almeno a quella interdisciplinare.
4. Identificare spiegazioni dei fenomeni basate su fatti, su dati verificabili e modelli condivisi nella comunità scientifica.

5. Dare valore positivo al cambiamento di prospettiva nell'osservazione di fenomeni naturali, alle trasformazioni dei modelli proposti dalla scienza nel tempo ,
6. Utilizzare un linguaggio scientificamente corretto col quale esplorare le fonti , proporre considerazioni e argomentazioni basate su evidenze.

A tal fine l'ANISN ritiene che si debbano innanzitutto costruire **curricoli rinnovati**, capaci non solo di migliorare la qualità e quindi l'efficacia dell'offerta formativa delle **Scienze Sperimentali**, ma anche di accrescerne il monte ore ponendolo in linea con quello degli altri Paesi. In particolare, propone quanto segue.

7. **Autonomia, Flessibilità, Opzionalità.** Introdurre nella scuola secondaria di I e II grado **l'orario d'insegnamento minimo** per ogni asse culturale (asse dei linguaggi, asse matematico, asse scientifico-tecnologico, asse storico-sociale) e un **orario obbligatorio aggiuntivo flessibile** che consenta, nella secondaria di II grado, l'attivazione di percorsi opzionali. L'orario minimo di ogni asse culturale dovrà consentire di superare l'attuale marginalità degli **insegnamenti scientifici sperimentali** in particolare nella secondaria di I grado e di alcuni di essi (**Biologia e Scienze della Terra**) nel I e II biennio e nell'anno finale della scuola superiore.
8. Assegnare alle scuole un **organico funzionale** d'istituto, che consenta l'applicazione effettiva dell'autonomia didattica (flessibilità e opzionalità), **il superamento dell'attuale rigidità del gruppo classe e dell'orario settimanale** (offrendo agli allievi anche la possibilità di cimentarsi su problemi complessi) nonché l'arricchimento dell'**offerta extracurricolare**.
9. Conferire maggiore unitarietà al sistema d'istruzione secondaria di II grado, superando l'attuale forte disomogeneità tra I biennio dei professionali, dei tecnici e dei licei e, nel caso dei licei, tra I biennio dei diversi indirizzi. Ciò, unitamente alla flessibilità d'istituto, faciliterebbe il riorientamento degli alunni ed il passaggio da un indirizzo all'altro, contribuendo alla **riduzione della dispersione scolastica**.
10. Istituire **laboratori ed aule attrezzate** e assegnare il necessario **personale tecnico** a tutte le scuole consentendo così l'espressione piena del potenziale formativo del **metodo sperimentale** e dell'**apprendimento per indagine** (Inquiry-based science education) proprio di tutte le Scienze Sperimentali.
11. Rendere possibile la realizzazione di un **curricolo verticale di Scienze Sperimentali** sia superando, nel I biennio dei licei, dei tecnici e dei professionali, **l'attuale frammentazione tra gli insegnamenti di Fisica, di Chimica e di Biologia e Scienze della Terra**, sia introducendo un'unica abilitazione all'insegnamento di **Scienze sperimentali integrate** per il I biennio delle secondarie di II grado, sia rivedendo le Indicazioni nazionali dei licei e le Linee guida dei tecnici e dei professionali.
12. Prevedere, nell'istruzione tecnica, l'attivazione di un indirizzo di **Biologia applicata** rispondendo in tal modo allo straordinario sviluppo delle Scienze biologiche e delle loro applicazioni tecnologiche.
13. Fornire un efficace **aggiornamento in servizio** dei docenti che si avvalga delle diffuse professionalità presenti nel mondo della scuola oltreché dell'Università e del mondo dell'impresa, del lavoro e delle realtà sociali e che garantisca la costruzione di una professionalità adeguata al nuovo millennio.
14. Riconoscere economicamente e professionalmente l'attività di progettazione e la realizzazione di **percorsi integrati interdisciplinari**, costruiti con un approccio partecipato nonché una **ricerca didattica** che coinvolga la società civile.

2. La necessità di una revisione dei percorsi di studio della scuola secondaria di II grado

L'aggiornamento dei percorsi della secondaria di II grado è previsto dai DPR nn. 87, 88 (art.7), 89 (art.12) del 15.3.2010. Il processo di valutazione e aggiornamento doveva essere avviato entro 90 giorni dall'approvazione della legge n. 128 del 11.11.2013 (legge di conversione del DL istruzione del 12.9.2013). Si confida nel fatto che la consultazione sul piano *La buona scuola* sia finalizzato anche a raccogliere contributi propositivi sulla revisione del "riordino Gelmini". Di seguito vengono presentate alcune criticità riscontrate e le relative proposte.

2.1) Le scienze nell'obbligo scolastico.

Criticità.

Vi è una forte **disomogeneità** nell'insegnamento delle scienze nel **primo biennio** tra licei, istituti tecnici e professionali, ma anche all'interno di ciascuno di essi. In alcuni indirizzi (istituto tecnico - settore tecnologico) ci sono 8 ore settimanali per anno di **scienze sperimentali** nel loro complesso, in altri 6 ore (alcuni istituti professionali), in altri 4 ore (istituto tecnico – settore economico e alcuni istituti professionali), in altri solamente 2 ore (licei non scientifici). Eppure la **certificazione delle competenze** alla fine dell'obbligo scolastico deve essere la stessa per tutti gli studenti, indipendentemente dal corso di studi frequentato. Il rapporto *Scienze education in Europe: critical reflections* sottolinea l'importanza di promuovere una **alfabetizzazione scientifica diffusa** di tutti i cittadini. Le indagini internazionali mostrano una preparazione scientifica degli studenti italiani inferiore a quella dei coetanei degli altri paesi OCSE e lo stesso rapporto del Governo evidenzia come in Italia il numero di laureati in discipline scientifiche sia al di sotto della media europea. Se si vuole realmente promuovere in tutti i cittadini l'acquisizione di una **cittadinanza scientifica** si debbono aumentare gli spazi per le scienze sperimentali, armonizzandone l'insegnamento nel primo biennio nei diversi indirizzi di studio.

Proposte.

- In prospettiva, **aumentare il monte ore** complessivo per le scienze sperimentali e **superare** l'attuale **frammentazione** degli insegnamenti denominati Scienze integrate. Per il primo biennio, una opzione ragionevole potrebbe essere quella in essere negli istituti tecnici commerciali prima del riordino: Scienza della materia (fisica + chimica) 4 ore settimanali e Scienza della natura (biologia + scienze della Terra) 3 ore settimanali. Al fine di realizzare una effettiva ed efficace integrazione tra le diverse discipline sperimentali, entrambi gli insegnamenti vanno assegnati allo **stesso docente**, almeno negli indirizzi in cui nessuna di esse risulti essere fondamentale per gli anni successivi (istituto tecnico economico, istituti professionali per i servizi, licei non scientifici). Nel caso in cui non sia possibile assegnare i due insegnamenti allo stesso docente, è opportuno prevedere delle ore di compresenza. Negli indirizzi tecnologici, l'insegnamento di Scienze e tecnologie applicate può essere indirizzato al potenziamento delle discipline propedeutiche a quelle presenti negli anni successivi al primo biennio. Una seconda opzione potrebbe consistere nel creare un unico insegnamento di Scienze sperimentali a cui assegnare un congruo numero di ore (5-6/settimana), tranne che nel liceo scientifico, opzione scienze applicate.

- Nell'immediato, con gli attuali ordinamenti, assegnare tutte le discipline denominate Scienze integrate allo stesso docente, almeno negli indirizzi dove fisica e chimica hanno solo 66 ore (istituto tecnico economico e istituti professionali).

2.2) Monte ore e didattica laboratoriale.

Criticità.

Le scienze sperimentali sono penalizzate rispetto alle discipline degli altri assi culturali. A seguito del riordino, il monte ore è diminuito dal 30% al 60% a seconda dell'indirizzo di studio; nessun'altro ambito disciplinare ha visto una decurtazione così pesante. Attualmente, in quasi tutti gli indirizzi di studio, i diversi **insegnamenti scientifico-sperimentali** hanno a disposizione solo **2 ore/settimana**. In particolare, nei licei (tranne lo scientifico) con 66 ore/anno si debbono trattare scienze della Terra, chimica e biologia. In queste condizioni risulta impossibile sviluppare **percorsi didattici laboratoriali**. Acquisire i concetti fondamentali delle diverse discipline considerati indispensabili per il futuro cittadino, sviluppare comportamenti responsabili verso l'ambiente e la salute e, soprattutto, comprendere "come funziona la scienza" richiedono una maggiore disponibilità di tempo. Avere più tempo a disposizione consente adottare una didattica laboratoriale basata sull'inquiry, che consente di: acquisire **competenze** relazionate alla **cittadinanza scientifica** e all'**apprendimento permanente**; promuovere lo sviluppo di **pensiero razionale** e **spirito critico** e capacità di risolvere problemi.

Si tenga presente anche **la relazione tra creatività e scienza**, sulla quale esiste una specifica letteratura. Nessuna disciplina, quando si impara a memoria, sviluppa la creatività. Nell'atto creativo dell'artista e nell'intuizione che porta alla scoperta scientifica sono coinvolte le stesse aree del cervello. Potenziare l'insegnamento delle scienze sperimentali permetterebbe di adottare una didattica basata sull'inquiry, la quale consente di far sviluppare anche la creatività.

Va, inoltre, considerato che, con solo 2 ore/settimana, è più difficile stabilire una proficua **relazione educativa** con i discenti, in particolare con classi numerose e in situazioni ambientali difficili. Ancora più critica è la situazione per gli insegnamenti che prevedono una sola ora settimanale (33/anno). Soprattutto negli anni iniziali, gli studenti sono disorientati da un numero elevato di insegnanti che vedono solo una o due volte alla settimana e danno poco peso alle discipline con un limitato numero di ore.

Infine, con un orario di 1 o 2 ore/settimana, diversi docenti risultano avere cattedre su più scuole, con conseguenze negative sulla stabilità degli organici del singolo istituto.

Proposte.

- In prospettiva, aumentare il monte ore annuale, in modo che in nessuno degli anni di studio (di qualsiasi indirizzo), un insegnamento relativo a discipline sperimentali abbia meno di 99 ore/anno (3/settimana), pena il non poter adottare quella **didattica laboratoriale basata sull'inquiry** raccomandata nei **documenti ministeriali** e promossa dall'**Unione Europea**.

- Nell'immediato, gli insegnamenti che prevedono solamente 1 ora settimanale siano affidati ai docenti che insegnano discipline affini (ad esempio, la geografia negli istituti professionali assegnata al docente di scienze della Terra e biologia).

2.3) Opzionalità e possibilità di scelta da parte dello studente.

Criticità. I piani di studio dei diversi indirizzi sono rigidi e quando vi è flessibilità, questa è gestita totalmente dall'istituzione scolastica. Nessuna scelta è lasciata allo studente, in merito agli insegnamenti da seguire, che quindi non ha nessuno spazio di **autonomia** rispetto alla costruzione del proprio curriculum di studi.

Proposta. Una volta stabilita una quota di insegnamenti minimi per ogni asse culturale, uniforme a livello nazionale, va garantita allo studente, soprattutto nel secondo biennio e nel V anno, la possibilità di comporre il proprio curriculum di studi, prevedendo una quota di **discipline opzionali** a sua scelta, tra quelle offerte dalla scuola. Compito della scuola sarà delineare l'offerta delle discipline opzionali, tenendo conto delle esigenze del territorio e delle famiglie, ed offrire una informazione dettagliata sui vari insegnamenti proposti. Un tale sistema porterebbe a superare la rigidità del gruppo classe, eviterebbe la proliferazione di indirizzi e, soprattutto, farebbe sviluppare, negli studenti, una maggiore **responsabilità** rispetto alla propria formazione, con probabili migliori esiti nell'apprendimento.

3. La nuova formazione iniziale dei docenti

Il nuovo sistema di formazione iniziale dei docenti è definito nella legge 249/2010, tuttavia non è ancora completamente posto in essere. Con la consultazione aperta sul piano *La buona scuola*, il Governo chiede di esprimersi anche su questo importante aspetto. Di seguito sono riportate le proposte dell'ANISN, elaborate sulla base di quanto riscontrato, di positivo e negativo, negli anni a partire dall'istituzione delle SSIS in poi. L'obiettivo è avere insegnanti preparati: le scorciatoie adottate, anche nel recente passato, per il conseguimento dell'abilitazione, non sempre hanno garantito preparazioni adeguate.

3.1) Abilitazione, crediti necessari e percorso di formazione

Si ritiene più adeguato alla formazione di un buon docente, prevedere un **percorso abilitante post-laurea**. Il futuro docente dovrà avere già acquisito un **minimo di crediti nei settori disciplinari** di tutti gli insegnamenti che potrà impartire, indipendentemente dalle lauree possedute. Durante il percorso abilitante, se non si sono ottenuti i relativi crediti nel corso degli studi precedenti, si dovranno seguire corsi di **pedagogia, didattica generale e ricerca educativa**, nonché di didattica specifica delle singole discipline (ma non ripetizioni dei corsi universitari già svolti). L'abilitazione deve essere conseguita con una specializzazione post laurea, poiché con la laurea specialistica per l'insegnamento si rischierebbe di non poter acquisire tutti i crediti necessari, se non a scapito della formazione disciplinare specifica. Inoltre (ciò vale, in particolare, per le discipline scientifico-sperimentali, ma anche per le scienze sociali), passando da una laurea triennale, in cui non è più obbligatoria una **tesi sperimentale**, ad una laurea specialistica in cui la tesi deve essere, ovviamente, in didattica, vi sarebbe il rischio che il neo docente non arrivi a fare le necessarie riflessioni sull'**epistemologia** della propria disciplina, compromettendo così la capacità di saper trattare efficacemente il "**come funziona la scienza**", uno degli aspetti essenziali dell'educazione scientifica raccomandato nel rapporto *Science Education in Europe: critical reflections*.

Nel rapporto si sottolinea anche come la mancanza di **raccordo tra pedagogia generale e saperi disciplinari** sia l'anello debole nella formazione docente. Per ovviare a questo gap, nella formazione iniziale vanno impiegati **insegnanti in servizio esperti**, anche in ricerca didattica nella propria disciplina.

3.2) Settori scientifico-disciplinari per la ricerca didattica

Sulla **ricerca in didattica delle discipline**, con la sola eccezione della fisica, l'Italia è sensibilmente arretrata rispetto a molti altri Paesi. Basti pensare a quanti pochi siano i ricercatori italiani iscritti alla *European Science Education Research Association* (meno di quelli di Paesi ben più piccoli del nostro). Ciò ha un impatto estremamente negativo sulla formazione dei nuovi docenti della scuola sia primaria che secondaria.

È importante che si sviluppino, nelle università, settori di ricerca didattica specifica di tutte le discipline, nei quali lavorino ricercatori in costante contatto con le scuole. Per permettere lo sviluppo di questi settori di ricerca occorre **istituire specifici settori scientifico-disciplinari per la didattica delle singole discipline**, ai quali assegnare un numero adeguato di posti in organico. Solo per fare un esempio, chi, all'università, insegna Didattica della biologia deve fare ricerca e pubblicare in questo specifico settore, così come succede per chi insegna Zoologia o Chimica industriale.

3.3) Tirocinio, un percorso annuale sotto la guida di un docente mentor e di un tutor coordinatore

Il **tirocinio** è essenziale nella formazione di un nuovo docente. Per avere un senso, **non può durare solo sei mesi**. La **professione docente ha una periodicità annuale**, il tirocinio deve durare da settembre a giugno, per poter partecipare a progettazione iniziale, svolgimento dei percorsi didattici, valutazione, organi collegiali. Per essere efficace, va svolto sempre nelle **stesse classi**, partecipando a tutte le ore di lezione settimanali, per poter **seguire interamente i percorsi didattici** e non affiancando l'insegnante episodicamente e in classi diverse, come può accadere ora. Assistere solo a dei frammenti di un percorso didattico ne diminuisce notevolmente il valore formativo. Il **tirocinio diretto** nelle classi deve essere **pianificato sin dall'inizio** e deve impegnare una parte costante dell'impegno settimanale del tirocinante, la restante parte deve essere dedicata alla **riflessione sulla pratica**, svolta durante il **tirocinio indiretto**, condotto da un **tutor coordinatore**.

La **valutazione del tirocinio non va fatta solo dalla scuola ove questo si svolge**, bensì da un organo che supervisiona l'attività (università o uffici scolastici), su proposta di mentor e tutor coordinatore.

Il lavoro del **docente mentor** deve essere affiancato dalla presenza di un **tutor coordinatore**, il quale:

- assicura uniformità del percorso di tirocinio a livello territoriale;
- guida i tirocinanti nella preparazione del progetto di tirocinio;
- supervisiona l'attività di ricerca educativa;
- conduce gli incontri di tirocinio indiretto e stimola la riflessione collettiva sulla pratica didattica;
- coordina il lavoro dei docenti mentor;
- esprime un giudizio finale sul percorso di tirocinio.

Il **docente mentor** va opportunamente formato. Il suo lavoro va riconosciuto o con una riduzione dell'orario di cattedra o con incentivi economici.

Il **tutor coordinatore** deve:

- essere esperto nelle discipline insegnate e in ricerca educativa;
- essere configurato come una figura a cavallo tra scuola e università stabile nel tempo (occorre non disperdere la professionalità acquisita);
- avere una **riduzione dell'orario di cattedra** costante nel tempo;
- essere impiegato per il coordinamento dei docenti mentor, per la supervisione del tirocinio indiretto e, eventualmente, per la formazione dei docenti in servizio.

Entrambe le funzioni vanno considerate per il nuovo **sistema di avanzamento di carriera dei docenti**.

Nell'immediato, per i TFA avviati in questo anno accademico, occorre nominare subito i tutor coordinatori. Non deve succedere quanto accadde due anni fa, quando i tutor furono distaccati solo alla fine del periodo di tirocinio, con conseguenze negative per i tirocinanti e per le scuole di servizio. Il lavoro del tutor prevede anche una fase di programmazione e di coordinamento dei tutor d'aula, che potrebbe essere proficuamente svolta prima dell'inizio del tirocinio vero e proprio. In ogni caso non si deve andare oltre l'avvio del TFA. Se la formazione iniziale è una cosa seria, ancor prima di riformarla, occorre iniziare a far funzionare bene quella che esiste ora.

3.4) L'abilitazione all'insegnamento delle discipline scientifiche.

Nel nuovo sistema di formazione iniziale dei docenti, sia una laurea specialistica o un percorso post-laurea, prevedere la possibilità di conseguire **abilitazioni modulari**. Nel caso delle **discipline scientifiche** si dovrebbe prevedere uno stesso percorso che consenta di conseguire le abilitazioni all'insegnamento:

- di **tutte le scienze sperimentali** (fisica, chimica, biologia, scienze della Terra), per coprire tutti gli attuali insegnamenti di scienze integrate nel primo biennio (o quelli corrispondenti che dovessero essere istituiti in caso di revisione dei piani di studio, come da proposte suggerite nella sezione precedente);
- delle **singole discipline scientifiche**, ad esempio per: discipline specifiche presenti negli indirizzi del settore tecnologico; eventuali discipline opzionali attivate dalle singole scuole; nuove discipline che potranno essere istituite in futuro;
- di **insiemi di discipline**, ad esempio, per insegnare, negli attuali ordinamenti, Scienze naturali nei licei o Scienze della Terra e biologia negli istituti tecnici e professionali o altri sottoinsiemi, nel caso in futuro venissero di nuovo istituiti insegnamenti come Scienza della materia o Laboratorio di fisica e chimica.

I futuri docenti dovranno possedere **crediti negli specifici settori scientifico-disciplinari** (DM 4.10.2000, allegato A) relativamente a tutti gli insegnamenti che potranno essere impartiti con una determinata abilitazione, così come, ad esempio, avviene ora per alcune discipline del settore umanistico quali il latino. I crediti previsti, per ogni disciplina scientifica, necessari per accedere all'insegnamento di scienze integrate nel primo biennio, potranno essere inferiori a quelli richiesti per accedere agli insegnamenti delle singole discipline negli indirizzi scientifici e tecnologici. Ovviamente vanno previsti corsi di didattica delle singole discipline ed un corso di **didattica delle scienze sperimentali**, avente come oggetto l'apprendimento dei **concetti unificanti**, nonché degli **organizzatori concettuali** e dei **metodi** comuni a più discipline.

Ciò vuol dire che i nuovi docenti si potranno abilitare in scienze sperimentali, in fisica, in chimica, in biologia, in scienze della Terra o in insiemi di esse, purché abbiano un **minimo di crediti nelle discipline che vorranno insegnare**. Chi non li avesse acquisiti durante la **laurea triennale**, li potrà acquisire durante la **laurea specialistica** o con **esami integrativi**. Si tenga presente che numerosi aspiranti docenti, soprattutto dalla introduzione della laurea triennale, hanno curricula universitari variegati e transdisciplinari e possono avere frequentato anche più di un corso di laurea specialistica, scuole di specializzazione e dottorato.

L'obiettivo della proposta è evitare quel che può succedere oggi e cioè che vi siano docenti che possano insegnare discipline che non hanno mai studiato nella loro carriera universitaria. Così un laureato in chimica non potrà insegnare biologia o geologia, se non avrà acquisito un minimo di crediti in quegli ambiti disciplinari. E un biologo, un naturalista, un geologo o un chimico potranno insegnare fisica solo se avranno i crediti sufficienti. Un neolaureato, così, potrà conseguire anche diverse abilitazioni con un unico percorso abilitante, se ha i crediti sufficienti in tutte e 4 le discipline. Sarà, quindi, ancora possibile ottenere abilitazioni multiple paragonabili alle classi di concorso A060, A013, A038, A040, A057. La novità sarebbe poter insegnare anche tutte e 4 le scienze sperimentali integrate (o sottoinsiemi di esse) nel I biennio degli istituti tecnici e professionali (sperando che in prospettiva vi sia qualcosa di simile anche nel I biennio dei licei). In pratica, quel che accadeva nell'ex istituto tecnico commerciale o nel liceo scientifico tecnologico, con la differenza che i nuovi docenti avranno una formazione specifica. Il

sistema proposto, risulta essere più flessibile e fornisce più possibilità ai neolaureati, rispetto a quello improntato alla bi-disciplinarietà proposto dalla Divisione didattica della Società Chimica Italiana, che, prevedendo l'abilitazione in sole due discipline, porterebbe alla frammentazione dell'attuale insegnamento di Scienze naturali nei licei e alla impossibilità di integrare realmente tutte le scienze sperimentali nel primo biennio degli istituti tecnici e professionali.

4. Il collegamento tra abilitazioni e insegnamenti presenti nei piani di studio

La ridefinizione delle classi di concorso è uno dei punti più critici da affrontare, prova ne è il fatto che ancora non è stata realizzata, nonostante sia prevista dall'**art. 64, c. 4, della legge 133/2008**. Il principio a cui attenersi è la **“razionalizzazione ed l'accorpamento delle classi di concorso, per una maggiore flessibilità nell'impiego dei docenti”**. A tal fine deve essere approvato un nuovo regolamento, ai sensi dell'**art. 17, c. 2, della legge 400/1998** e deve essere definito un **sistema transitorio per la confluenza delle attuali classi di concorso sulle nuove abilitazioni**. Di seguito vengono elencate le proposte dell'ANISN, frutto di una profonda riflessione e del confronto avuto, nel corso degli anni dal riordino in poi, tra gli insegnanti di discipline scientifiche.

4.1) Collegare direttamente le abilitazioni agli insegnamenti, abolendo le classi di concorso, al fine di aumentare il numero di insegnamenti a cui il singolo docente può accedere

Molti docenti hanno più di una abilitazione e/o abilitazioni comprendenti più discipline (Matematica e fisica; Scienze naturali, chimica e geografia, microbiologia, ecc.). **Abolire le classi di concorso, collegando direttamente le abilitazioni agli insegnamenti**, oltre a soddisfare un principio stabilito per legge, avrebbe i seguenti vantaggi:

- 1) un migliore utilizzo del personale, con conseguente risparmio sulla spesa pubblica, dovuto alla diminuzione dei docenti in esubero;
- 2) una diminuzione del numero di docenti in servizio su più scuole, che comporta una maggiore stabilità degli organici di istituto e la presenza di docenti con più tempo da dedicare alle attività che si svolgono nell'istituto di titolarità;
- 3) un probabile maggior numero di ore nella stessa classe per il singolo docente, che favorisce una relazione educativa più efficace e la possibilità di disporre di tempi più adeguati per adottare una didattica laboratoriale.

In **alternativa**, se dovessero essere mantenuto un sistema con le classi di concorso, occorrerà prevedere **ambiti disciplinari più ampi**, per le discipline affini, ed individuare sottocodici che garantiscano la specificità degli insegnamenti in determinati indirizzi di studio specialistici. La corrispondenza di codici e sottocodici con le attuali abilitazioni dovrà comunque essere funzionale al raggiungimento dei tre obiettivi sopra elencati e non dovrà essere penalizzante per nessuno dei docenti che ha ottenuto l'abilitazione ai sensi della normativa attualmente in vigore.

4.2) Accorpamenti e confluenza delle attuali classi di concorso delle discipline scientifiche

La **corrispondenza tra le vecchie e le nuove abilitazioni** deve garantire le **competenze disciplinari** dei docenti. A tal fine si deve far riferimento:

- ai **percorsi di studio universitari**,
- a **tutte le abilitazioni possedute**,
- all'**esperienza di insegnamento** maturata,

ma assicurando che i docenti già in servizio non siano, in alcun modo, penalizzati rispetto a quanto hanno già insegnato o avevano la possibilità di insegnare in passato o che sia compreso nell'esame di abilitazione sostenuto. Il principio di base deve essere quello indicato dalla legge: un utilizzo più flessibile del personale. Quindi, a titolo di esempio, chi ha insegnato scienze della materia o laboratorio di fisica e chimica potrà insegnare sia scienze integrate (fisica) sia scienze integrate (chimica); chi ha

insegnato biochimica deve poter continuare a farlo; chi è abilitato nella classe di concorso A060 deve poter insegnare scienze naturali, chimica, geografia, biologia, scienze della Terra, microbiologia, biochimica, biotecnologie, ecologia; fisica deve poter essere insegnata da A038 e A049 (in tutti i corsi di studio, anche liceali); geografia deve poter essere insegnata da A039 e A060.

Di seguito vengono illustrate le proposte di dettaglio, per l'assegnazione degli insegnamenti con gli attuali ordinamenti.

a) Tutte le scienze integrate allo stesso docente (negli ITE e negli IP)

Già da subito, **in attesa del nuovo regolamento**, negli indirizzi degli istituti tecnici e professionali dove fisica e chimica hanno solo 66 ore, tutte e tre **gli insegnamenti afferenti a Scienze integrate siano affidati ad un unico insegnante** che abbia crediti in tutte e quattro le scienze sperimentali: fisica, chimica, scienze della Terra e biologia (si tenga conto del titolo di studio e/o delle abilitazioni e/o del servizio prestato). Solo con un unico insegnante si potrà realizzare una **reale integrazione delle scienze sperimentali** e, avendo un maggior numero di ore per classe, il docente potrà finalmente riuscire ad adottare quella **didattica laboratoriale** (basata sull'inquiry) raccomandata da **linee guida** e dal rapporto alla Commissione europea **Science Education NOW: A renewed Pedagogy for the Future of Europe**, impossibile da adottare con sole 2 ore/settimana. L'esperienza di questi anni ha dimostrato che, in presenza di docenti che hanno 9 classi e, molto probabilmente, più di una scuola di servizio, l'integrazione risulta praticamente impossibile.

b) Scienze naturali nel liceo scientifico (scienze applicate e sportivo)

L'insegnamento di **Scienze naturali** nel **Liceo scientifico**, incluse le opzioni **Scienze applicate** e **Liceo sportivo**, deve essere assegnato solo alla **classe di concorso A060 (scienze naturali, chimica e geografia, microbiologia)** poiché è l'unica in cui i docenti si sono abilitati dimostrando competenze in tutte le discipline che debbono essere insegnate. I nuclei fondanti delle discipline insegnate debbono essere posseduti dai docenti, soprattutto se si tiene conto della specificità degli indirizzi in questione. Non si può insegnare biologia senza aver potuto riflettere in modo approfondito, nel corso degli studi svolti o nell'abilitazione, sull'evoluzione. Nel liceo sportivo è essenziale una preparazione in biologia umana, attestata o dalla laurea o dall'abilitazione. In definitiva, non è ammissibile che, come succede ora con le atipicità stabilite annualmente con note ministeriali, che un insegnante abilitato in Chimica e tecnologie chimiche o in Chimica agraria o in Tecnologie ceramiche possa insegnare biologia e scienze della Terra.

c) Biochimica, Biotecnologie, Ecologia e Gestione dell'ambiente e del territorio negli istituti tecnici del settore tecnologico.

La **biochimica**, prima del riordino veniva insegnata dalle classe di concorso A060, A057, A040. Attualmente è stata associata all'insegnamento della chimica organica e l'insegnamento è stato assegnato, commettendo un grave errore, ad altre classi di concorso. Per l'insegnamento della biochimica, serve una preparazione in biologia e ciò è sostenuto anche dalla stessa Società di biochimica e biologia molecolare nel parere del 23.11.2011, già inviato al MIUR. **La biochimica deve poter essere insegnata da tutte le classi di concorso che la insegnavano prima del riordino** o assieme alla chimica organica o separandola da questa ed associandola agli altri insegnamenti assegnati a quelle classi di concorso.

Un discorso simile vale per l'**ecologia**, prima insegnata dalla A060 ed ora assegnata ad altra classe di concorso nell'insegnamento Ecologia e pedologia. Questo insegnamento deve poter essere svolto anche dagli abilitati nella classe di concorso A060. Lo stesso deve valere per **Gestione dell'ambiente e del territorio** e per i vari insegnamenti denominati **Biotechnologie**.

d) Assegnare l'insegnamento della geografia anche ai docenti abilitati nella classe di concorso A060, senza alcun subordine nei confronti di altre classi di concorso

Gli abilitati in Scienze naturali, chimica e geografia, microbiologia (A060) hanno sostenuto un concorso per esami e titoli o un percorso di abilitazione il cui programma (DM 357/1998) comprende: **biogeografia, geografia antropica, geografia regionale dell'Italia e del mondo, geografia economica (inclusa geografia turistica); hanno insegnato geografia** generale negli ex istituti tecnici commerciali e per geometri (nonché in altri indirizzi di studio), ai sensi del D.M. 39/1998; sono stati e vengono ancora nominati **commissari di esame per geografia**. Hanno quindi diritto di continuare ad insegnarla e senza nessun subordine rispetto agli abilitati in altre classi di concorso.

A supporto di tale richiesta stanno anche: il **parere del Consiglio Nazionale della Pubblica Istruzione** (adunanza del 29.11.2010, prot. MIURAOODGOS n.8670), nel quale si legge che la geografia deve essere insegnata, sia nei licei sia negli istituti tecnici, dagli abilitati nella classe di concorso A060 e la **nota del Consiglio Nazionale dei Geologi** inviata al MIUR il 10.12.2013, nel quale si analizzano gli obiettivi di apprendimento per la Geografia e i programmi di esame del concorso ordinario.

Inoltre, si ricorda che la **sentenza del TAR del Lazio** (7070 del 15.7.2013) ha annullato la nota MIUR 697 del 4.5.2012, ponendo così, sullo stesso piano le classi di concorso A039 e A060, per l'insegnamento della Geografia. Eventuali nuovi provvedimenti che dovessero riproporre il subordine della classe A060 rispetto alla A039 determinerebbero un aumento del contenzioso di fronte ai giudici del lavoro, cosa di cui una buona scuola non ha affatto bisogno.

L'insegnamento della geografia va quindi **assegnato anche alla classe di concorso A060** nel primo biennio sia dell'**istituto tecnico economico** sia in tutti gli altri indirizzi degli **istituti tecnici (settore tecnologico) e istituti professionali**. Si consideri che sarebbe molto più proficuo se l'insegnamento della geografia e delle scienze della Terra fosse attribuito allo stesso docente, in particolare per ciò che riguarda l'ora aggiuntiva inserita recentemente.

Si propone altresì di **associare l'insegnamento di geografia nel primo biennio dei licei, a quello di scienze naturali**, aumentando di 33 ore il monte ore annuale di questo insegnamento, in concordanza con il parere espresso dal CNPI. Si ritiene che, anche in questo caso, sia opportuno che sia lo stesso docente ad insegnare geografia e scienze della Terra e che una laurea scientifica permetta, più di una umanistica, di perseguire gli **obiettivi di apprendimento** specifici, in particolare: territorio, relazione uomo-ambiente, rappresentazione cartografica e scala, sistemi informativi geografici (GIS), aspetti geografico-fisici, condizioni morfologiche e climatiche, distribuzione delle risorse, dati statistici e aspetti economici e demografici.

Considerazioni sull'educazione scientifica nella scuola secondaria

- a) Scienza e tecnologia sono oggi riconosciute come il principale fattore di competitività economica e di sviluppo attivo all'interno delle società contemporanee. Le ricerche nella didattica delle scienze sono sempre più focalizzate sullo sviluppo delle competenze cognitive di alto livello, mentre abilità comportamentali (ad es. saper usare le attrezzature) e competenze cognitive di basso livello (ad es. capacità di imparare e ripetere definizioni e leggi, applicare formule) perdono valore. La formazione scientifica evolve quindi verso apprendimenti cognitivi di più alto livello, per i quali i vecchi metodi, basati principalmente sulla trasmissione e la ripetizione, si rivelano inadatti¹.
- b) Diversi rapporti internazionali sull'educazione scientifica in Europa raccomandano di utilizzare un approccio didattico basato sull'indagine (***Inquiry-Based Science Education***) per aumentare l'interesse degli studenti ed i livelli di successo in ambito scientifico².
- c) Gli stessi rapporti, altri lavori³ e esperienze in atto in altri Paesi europei⁴ evidenziano quanto sia importante utilizzare una didattica che preveda:
- I- di trattare i temi scientifici inserendoli in un contesto più reale e vicino ai giovani;
 - II- di lavorare sull'argomentazione e sulla reale comprensione della natura della scienza attraverso l'analisi di problemi autentici;
 - III- di trattare gli argomenti in maniera integrata per favorire l'acquisizione di una visione sistemica allo scopo di fornire una preparazione adatta a capire ed affrontare i problemi ambientali globali contemporanei, collegati e interdipendenti tra loro;

Note

¹ Eurydice, 2006. L'insegnamento delle scienze nelle scuole in Europa – Politiche e ricerca". Eurydice, la rete di informazione sull'istruzione in Europa, Bruxelles (p. 55).

² Si vedano:

- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. London: The Nuffield Foundation, consultabile nel sito : <http://hub.mspnet.org/index.cfm/15065>

- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education NOW: A renewed Pedagogy for the Future of Europe*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, consultabile nel sito http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf Una sintesi, redatta dall'ADI in italiano, del Rapporto Rocard "L'educazione scientifica OGGI: un'istruzione rinnovata per il futuro dell'Europa" è reperibile nel sito: http://ec.europa.eu/research/rtdinfo/index_en.html

³ Si vedano:

- Erduran S. & Jiménez-Aleixandre M. P. (2008). *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research*. Dordrecht: Springer.

- Basey J.M, Mendelow T.N. & Ramos C.N. (2000). Current trends of community college lab curricula in biology: an analysis of inquiry, technology, and content. *Journal of Biological Education*, 34(2): 80-86.

⁴ A titolo di esempio: Ciencias para el mundo contemporaneo in Spagna, Science for public understanding e Biology in context, nel Regno Unito; i progetti PARSEL, XPLORE, SINUS-TRANSFER, DECIDE.

IV- di impostare le attività in aula e in laboratorio secondo un approccio basato sull'inquiry per potenziare le capacità di utilizzare i processi del conoscere, dell'informarsi, dell'agire, del giudicare, dell'immaginare e del lavorare in maniera cooperativa e al fine di aumentare l'interesse dei giovani verso la scienza.

Inoltre viene sottolineata la necessità di promuovere una **'alfabetizzazione scientifica per tutti'**, e non solo un'educazione scientifica per i futuri scienziati, al fine di incrementare il livello generale della cultura scientifica all'interno della società, considerando la scuola come "ponte" tra la ricerca accademica e la società civile e gli studenti come portatori di una cultura rinnovata.

- d) Nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 30.12.2006⁵, si evidenzia come tra le competenze chiave per l'apprendimento permanente sia presente quella definita **"competenza di base in scienza e tecnologia"**, riferita alla capacità di utilizzare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie possedute per spiegare il mondo di cui si fa parte.
- e) Il programma **OCSE PISA** sottolinea l'importanza delle competenze in ambito scientifico e gli scarsi risultati ottenuti dagli studenti italiani, evidenziano quanto ci sia da lavorare in questo senso.
- f) Il **Piano ISS (Insegnare Scienze Sperimentali)**, nel quale il Ministero ha investito risorse umane e finanziarie, si è proposto di promuovere un cambiamento graduale, duraturo ed efficace nella didattica delle scienze sperimentali, al fine di sviluppare e diffondere metodologie innovative basate sulla investigazione sin dai primi anni di scolarità, di rompere l'isolamento del docente e creare comunità di pratica e sostegno alla ricerca didattica dando grande rilievo alla continuità e verticalità. La promozione sin dalla scuola primaria dell'insegnamento delle scienze al fine di elevare il livello di cultura scientifica delle nuove generazioni è obiettivo ritenuto prioritario tra quelli individuati a Lisbona dai Ministri dell'Istruzione dell'Unione Europea, anche a seguito delle chiare evidenze derivanti dalle ricerche condotte a livello nazionale e internazionale che rivelano una situazione di sofferenza nelle scuole per questo specifico universo di saperi.
- g) Anche nel nostro Paese il numero degli iscritti alle facoltà scientifiche è diminuito nel corso degli ultimi anni e il Ministero ha investito risorse nel **"Progetto Lauree Scientifiche"** per contrastare questo *trend* negativo. Esistono lavori scientifici che dimostrano quanto sia importante svolgere le scienze in modo adeguato nella fascia di età dell'obbligo scolastico della scuola secondaria per far nascere una propensione verso la scienza⁶. In particolare, si evidenzia l'importanza delle pratiche indicate al punto c) al fine di aumentare l'interesse per

Note

⁵ Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 30.12.2006 L 394/13, Competenze chiave per l'apprendimento permanente — un Quadro di Riferimento Europeo, consultabile al sito:

<http://www.storiairreer.it/Materiali/Materiali/Europa/11.4competenzechiave18dicembre2006allegatoitaliano.pdf>

⁶ Si vedano:

-OECD (2008). Encouraging Student Interest in Science and Technology Studies. OECD Publications, Paris, 132 pp.

-The Royal Society. (2006). *Taking A Leading Role*. London. The Royal Society, consultabile al sito:

<http://royalsociety.org/page.asp?id=2785>

-Lindahl, B. (2007). *A Longitudinal Study of Students' Attitudes Towards Science and Choice of Career*. Paper presented at the 80th NARST International Conference (New Orleans, Louisiana).

la scienza da parte di un maggior numero di studenti, interesse del quale si gioverebbero tutte le discipline sperimentali, con il probabile aumento del numero di iscritti alle facoltà scientifiche.

- h) Un obiettivo dell'insegnamento delle discipline scientifiche deve essere quello di **avvicinare** lo studente alla metodologia scientifico-sperimentale, in laboratorio e sul campo, anche al fine dell'effettiva comprensione della "natura della scienza". È opportuno sottolineare come le finalità **non nozionistiche** dell'insegnamento della Biologia, delle Scienze della Terra, della Fisica e della Chimica, così come indicato nei documenti del MIUR e in quelli elaborati a livello europeo e OCSE sono perseguibili solo attraverso una adeguata e costante attività laboratoriale svolta direttamente dagli studenti, non come esecuzione meccanica di una serie di istruzioni, ma come osservazione, investigazione sul problema, formulazione e verifica di un'ipotesi elaborata all'interno di un gruppo coordinato dall'insegnante. E' evidente che il fattore tempo ha un valore centrale per la creazione del contesto e delle dinamiche cognitive e metodologiche da innescare e sostenere. Non è possibile adottare quella didattica laboratoriale suggerita nella normativa con solo 2 ore settimanali.

L'ANISN esprime, inoltre, le seguenti ulteriori considerazioni:

- la Biologia e le Scienze della Terra sono discipline facenti parte degli insegnamenti considerati generali, che debbono essere impartiti a tutti gli studenti e le studentesse, indipendentemente dall'indirizzo di studi scelto;
- l'obbligo scolastico si assolve normalmente frequentando il primo biennio della scuola secondaria di secondo grado e, se si tiene presente il concetto della '**alfabetizzazione scientifica per tutti**', occorre considerare che nel caso in cui un alunno decida di terminare gli studi una volta compiuti i 16 anni, deve aver potuto seguire tutte le discipline considerate generali ed, in particolare, per quel che riguarda le scienze, deve soprattutto possedere gli strumenti per poter comprendere i fenomeni relativi al proprio corpo e all'ambiente in cui vive.