

# A

# Approfondimenti

# Cooperative Learning

Liberato CARDELLINI \*, Richard M. FELDER \*\*

Un panorama dei perché e dei come del CL, un metodo che consente un apprendimento più efficace e duraturo

*Richard M. Felder, Ph.D., è Hoechst Celanese Professore Emerito di Ingegneria Chimica alla North Carolina State University, Raleigh, NC; coautore di "Elementary Principles of Chemical Processes" (3rd Edition, John Wiley & Sons, 2000), testo usato in più di 100 università negli USA e in molte istituzioni internazionali da più di venti anni. Ha pubblicato oltre 200 lavori di ingegneria dei processi chimici e di didattica ed ha presentato centinaia di seminari, workshop e corsi brevi per istituzioni di ricerca sia nelle università, sia nelle industrie, negli USA e all'estero. Dal 1990 è co-direttore del National Effective Teaching Institute (NETI). Vincitore del "R. J. Reynolds Award for*



*Excellence in Teaching, Research, and Extension" nel 1982, dell'"AT&T Foundation Award for Excellence in Engineering Education" nel 1985, del "Chemical Manufacturers Association National Catalyst Award" nel 1989 e del premio "ASEE Chester F. Carlson" per l'Innovazione della didattica nell'Ingegneria, nel 1997. Nel 2002 ha vinto il premio "AIChE Warren K. Lewis" per i suoi contributi alla didattica dell'Ingegneria Chimica, il premio "ASEE Chemical Engineering Division Lifetime Achievement" per la conoscenza Pedagogica e numerosi premi nazionali e regionali per le sue pubblicazioni sulla didattica dell'ingegneria.*

\* Università Politecnica delle Marche, Ancona, libero@univpm.it

\*\* North Carolina State University, Raleigh, USA, felder@eos.ncsu.edu

Una delle convinzioni ampiamente condivise tra noi insegnanti delle scuole di qualunque grado di istruzione è la necessità di svolgere il programma. Se, pianificando le nostre lezioni, le esercitazioni, i compiti in classe o le prove scritte di esame e le interrogazioni riusciamo a svolgere il programma, ci sentiamo soddisfatti, poiché abbiamo fatto il "nostro dovere" e dunque meritato lo stipendio. Nei fatti, vige la convinzione che un docente ben preparato e coscienzioso sicuramente è capace di insegnare bene, e in tanti casi certamente è così. La ricerca ha però dimostrato che il processo di insegnamento e di apprendimento non dipende soltanto dall'abilità del professore nell'insegnare, ma anche dalla capacità dello studente di apprendere: alle volte gli studenti non vi riescono in modo significativo e i concetti appresi, specie quelli scientifici, spesso sono difformi rispetto alle spiegazioni ritenute corrette dagli scienziati.

Numerosi studi confermano una diffusa insoddisfazione rispetto alla preparazione degli studenti: giusto come esempio riportiamo quella che in fisica è nota come la "sindrome Persico". Con questo termine si vuole indicare il fatto che gli studenti spesso si impegnano con grande serietà per imparare la formulazione matematica delle leggi a discapito del fenomeno fisico. Quando vengono poste loro domande di tipo fenomenologico, "nei casi peggiori gli studenti non capiscono neanche qual è l'argomento di cui si sta parlando" (Cortini, 1994). E la causa di questa deplorabile situazione viene individuata nella lezione svolta nel modo tradizionale attraverso la parola, il gesso e la lavagna ("chalk and talk").

La lezione tradizionale resta in molti casi un metodo efficace per il trasferimento di informazioni e per facilitare la comprensione dei concetti: però non è esente da difetti. Dopo pochi minuti di lezione, il livello di attenzione diminuisce e la maggior parte degli studenti è impegnata a



Il problema della lezione tradizionale è che gli studenti assumono un ruolo passivo e non vengono stimolati a ragionare

prendere appunti più che a comprendere e collegare i concetti tra loro.

Per molti studenti spesso la lezione non riguarda il processo di insegnamento e di apprendimento, ma si riduce ad un esercizio di mera stenografia, che alle volte risulta anche poco utile poiché gli appunti presi sono incompleti e incomprensibili. Il maggior problema della lezione tradizionale è che gli studenti spesso assumono un ruolo passivo, di ricezione di informazioni, perciò non vengono stimolati a ragionare<sup>(1)</sup>. In questo articolo viene presentato un metodo di insegnamento, da noi sperimentato e utilizzato da diversi anni, che, per quanto riguarda l'apprendimento significativo, presenta dei sicuri vantaggi rispetto alla lezione tradizionale. Il metodo qui proposto si basa sul coinvolgimento attivo dello studente: oltre che nell'ascoltare il docente e nel prendere appunti, lo studente è impegnato in attività che lo obbligano a ragionare.

Lo scopo di questo articolo è, oltre ad una presentazione del metodo, quello di anticipare alcuni dei problemi che si incontrano quando lo si mette in pratica e di assicurare i lettori, colleghi e studenti, che i benefici ottenuti, in termini di apprendimento significativo, rapporti personali, motivazione, coinvolgimento e preparazione nella materia, ampiamente giustificano gli sforzi necessari a metterlo in pratica.

## La teoria dell'apprendimento cooperativo

L'apprendimento cooperativo (*Cooperative Learning*, CL) è un processo attivo di istruzione che coinvolge gli studenti, organizzati in piccoli gruppi, in un lavoro collettivo per raggiungere un fine comune. Questa definizione ha bisogno di una ulteriore precisazione; evidentemente non si può parlare di apprendimento cooperativo ogni qualvolta in classe si formano dei gruppi per lavorare insieme. Un esercizio di apprendimento in gruppo si qualifica come CL se sono presenti i seguenti elementi (Johnson, Johnson, Smith, 1998):

**1 – Interdipendenza positiva** - Per raggiungere lo scopo gli studenti nel gruppo fanno affidamento gli uni sugli altri. Se qualcuno non fa la propria parte, anche gli altri ne subiscono le conseguenze. Ogni studente si deve sentire responsabile della propria preparazione e dell'apprendimento degli altri membri del gruppo.

**2 – Responsabilità individuale** - In un gruppo ciascuno deve rendere conto per la propria parte del lavoro fatto e di quanto ha appreso. Ogni studente dovrà rendere conto personalmente di quanto ha appreso nelle interrogazioni e nelle prove di esame.

**3 – Interazione faccia a faccia** - Benché parte del lavoro di gruppo possa essere suddivisa e svolta individualmente, è necessario che i componenti del gruppo lavorino in modo interattivo,

verificandosi a vicenda la catena del ragionamento, le conclusioni, comunicandosi le difficoltà incontrate e fornendosi il feedback. In questo modo si ottiene anche un altro vantaggio: gli studenti si insegnano a vicenda<sup>(2)</sup>.

**4 – Uso appropriato delle abilità nella collaborazione** - In un piccolo gruppo aumentano i contatti tra gli studenti. Mancando l'autorità che conferma la correttezza del processo risolutivo o la validità della soluzione proposta, è l'autorità di chi dimostra la competenza maggiore che prevale. Viene così creata una "gara" a superarsi nella preparazione: questa competizione è molto positiva dal punto di vista della crescita cognitiva. All'interno del gruppo le decisioni vengono raggiunte con il consenso. Affinché un gruppo di studenti diventi un gruppo cooperativo con elevate capacità di operare, sono necessarie molte abilità, come la leadership, la comunicazione la gestione del tempo e la soluzione dei conflitti nei rapporti interpersonali.

**5 – Valutazione del lavoro svolto** - Periodicamente gli studenti valutano in modo critico l'efficacia del loro lavoro e il funzionamento del gruppo ed individuano i cambiamenti necessari per migliorarne l'efficienza. I propositi della valutazione sono di:

- identificare le maniere per migliorare l'efficacia delle relazioni all'interno del gruppo;
- divenire maggiormente consapevoli del proprio contributo alla funzionalità del gruppo;
- prendere coscienza di eventuali comportamenti sbagliati che diminuiscono la possibilità di successo del resto del gruppo.

Considerando tali aspetti, dobbiamo riconoscere che questo metodo di istruzione è molto diverso rispetto alla comune tecnica di insegnamento; tuttavia l'idea non è nuova. Le origini dell'apprendimento cooperativo si possono fare risalire ai lavori di Kurt Lewin sulla dinamica di gruppo e sulla interdipendenza esistente tra i diversi individui che formano il gruppo (Lewin, 1935). Un altro studioso spesso associato al *Cooperative Learning* è Lev Vygotsky. Secondo Vygotsky, lo sviluppo cognitivo è un processo sociale e la capacità di ragionare aumenta nell'interazione con i propri pari e con persone maggiormente esperte. "Ciò che il bambino può fare in cooperazione oggi, può farlo da solo domani." (Vygotsky, 1966).

## I vantaggi del CL

Una classe che utilizza il metodo cooperativo si distingue per i comportamenti positivi che derivano dall'atmosfera che si stabilisce con la cooperazione: la collaborazione tra studenti è possibile soltanto in un ambiente caratterizzato da relazioni di mutuo rispetto. Può accadere che i compiti non possono essere risolti con le proprie forze – alle volte l'insegnante assegna

La capacità di ragionare aumenta nell'interazione con i propri pari

## Una esperienza nel problem solving

Noi insegnanti di materie scientifiche siamo convinti che le abilità nel problem solving costituiscono una parte sostanziale della preparazione degli studenti; però i risultati sono deludenti. L'acquisizione di abilità reali nel problem solving è forse una meta quasi impossibile da raggiungere con la lezione frontale. Come ha messo in evidenza Herron: "Le soluzioni ai problemi che si trovano nei libri di testo e quelle presentate dagli insegnanti sono quasi sempre percorsi efficienti e ben organizzati alla soluzione corretta. Rappresentano algoritmi sviluppati dopo ripetute soluzioni di problemi simili <sup>(1)</sup>". Le soluzioni escogitate dagli studenti sono molto diverse da quelle riportate dai libri di testo. "Gli esempi non forniscono indicazioni delle false partenze, dei punti morti, dei tentativi illogici che caratterizzano i primi passi nella soluzione del problema, e neppure rivelano il tempo sostanziale e lo sforzo speso per costruire una rappresentazione utile del problema prima che la soluzione sistematica riportata negli esempi sia possibile <sup>(2)</sup>".

Ecco una "ricetta", sperimentata in corsi di chimica al I anno di università, che sembra sviluppi negli studenti interesse e aspetti creativi nella risoluzione dei problemi. Nei primi giorni si formano i gruppi cooperativi, che immediatamente iniziano a lavorare alla soluzione di problemi. Il compito dell'insegnante è soprattutto quello di scoprire e discutere con gli studenti perché certi procedimenti sono sbagliati e di incoraggiare ragionamenti originali, piuttosto che presentare alla lavagna la maniera di risolvere i problemi. Questo metodo ha originato dei risultati molto positivi <sup>(3)</sup>. Quello che segue è un problema risolto quest'anno da una studentessa in soli tre passaggi logici!

**Un miscuglio contenente NaCl, NaClO e KClO<sub>3</sub> dà all'analisi 16,64% di O e 21,52% di Na. Calcolare la percentuale di K nel miscuglio <sup>(4)</sup>.**

Masse atomiche relative: 16,00 g O/mol O; 22,99 g Na/mol Na; 35,45 g Cl/mol Cl; 39,10 g K/mol K.  
 $22,99 \text{ g Na} : 21,55 \text{ g Na} = 35,45 \text{ g Cl} : x \text{ g Cl}$ ;  $x = 33,18 \text{ g Cl}$  (in NaCl e NaClO)

$100,0 \text{ g miscuglio} - 21,52 \text{ g Na} - 33,23 \text{ g Cl} - 16,64 \text{ g O} = 28,66\% \text{ KCl}$

$74,55 \text{ g KCl} : 28,66 \text{ g KCl} = 39,10 \text{ g K} : y \text{ g K}$ ;  $y = 15,03\% \text{ K}$

<sup>(1)</sup> J.D. Herron, *What Can We Do About Sue: A Case Study of Competence*, *Journal of Chemical Education*, 1986, 63, p. 530

<sup>(2)</sup> J.D. Herron, *Research in Chemical Education: Results and Directions*, in M. Gardner, J.G. Greeno, et al. (Eds), *Toward a scientific practice of science education*, Erlbaum, Hillsdale, N. J., 1990, p. 35

<sup>(3)</sup> L. Cardellini, *Calcoli stechiometrici*, *La Chimica nella Scuola*, 2000, 22, 20-21

<sup>(4)</sup> L. Cardellini, *Problemi chimici*, Ragni, Ancona, 1999, p. 68.

Le soluzioni dei problemi escogitate dagli studenti sono molto diverse da quelle riportate nei libri di testo

problemi o prove che sono superiori alla capacità individuale di molti studenti -, così ogni studente scambia con i propri compagni del gruppo informazioni e intuizioni e, dando il meglio di sé, si sforza per trovare la soluzione. Poiché gli altri non sono percepiti come avversari, è più probabile che gli studenti nel gruppo si impegnino ad aiutare i più deboli, anche perché l'apporto di ogni membro è necessario per la migliore riuscita di tutti. Se nell'organizzare il lavoro cooperativo ci atteniamo alle regole, spesso all'interno di un gruppo si prende coscienza che, se uno non nuota, affondano tutti, ma, se tutti nuotano insieme, tutti ce la possono fare. È dato che all'interno di un gruppo le decisioni vengono raggiunte attraverso il consenso, gli studenti imparano a rispettare le idee altrui.

Una guida sull'organizzazione e sulla gestione efficace dei gruppi è stata pubblicata di recente (Oakley, et al., 2004).

Oltre ai benefici per così dire scolastici, il metodo cooperativo produce anche la crescita umana degli studenti, migliorando i loro rapporti e spingendoli a conoscere e ad accettare il modo di ragionare degli altri. Quando, per fini accademici, i membri di un gruppo devono passare parecchio tempo ad interagire e a lavorare insieme, hanno l'opportunità di sviluppare una conoscenza reciproca e a stabilire sentimenti di amicizia: in parte anche per questo fatto, la frequenza alle lezioni aumenta. A livello personale, l'interazione con altri pari nel gruppo comporta altri benefici, quali una valutazione realistica delle proprie capacità; una diminuzione del livello di ansia; la disponibilità e apertura verso gli altri; l'aumento delle capacità di comunicazione; migliori risultati agli esami.

Questi vantaggi e i benefici cognitivi accennati non sono ipotetici: essi sono stati dimostrati ripetutamente da estese e rigorose ricerche in classe (Johnson, Johnson, Stanne, 2000; Springer, Stanne, Donovan, 1997; Terenzini, et al., 2001).

Alle volte, anche se non è una prerogativa di questo metodo di lavoro, possono manifestarsi delle situazioni conflittuali; è necessario essere preparati a coglierli, gestirli e suggeriamo di riferirsi su questo punto a quanto già pubblicato (Cardellini, Felder, 1999; Felder, Brent, 2001). Nella nostra esperienza non abbiamo incontrato problemi insormontabili; in genere vengono affrontati e risolti tra gli studenti, anche se sappiamo che certi gruppi semplicemente non possono funzionare.

Il nostro consiglio è l'approccio graduale, incominciando con brevi attività CL informali e procedendo per piccoli passi, uno alla volta. Nel mettere in pratica questo metodo ci si devono aspettare delle resistenze da parte degli studenti. Non sono abituati a lavorare in gruppo, tanto in classe che fuori, e all'inizio alcuni, special-



L'apprendimento cooperativo permette di raggiungere una preparazione più approfondita e persistente nel tempo

mente quelli più bravi, mostrano una qualche resistenza verso questo metodo. Questo fatto è da mettere in conto perché gli studenti hanno una varietà di stili di apprendimento e nessun approccio didattico può essere ottimale per ciascuno (Felder, 1993).

La resistenza al CL che si può percepire in alcuni studenti fa parte del loro processo di maturazione, che comporta il passaggio dalla dipendenza all'autonomia intellettuale. Questa iniziale resistenza può essere minimizzata se l'insegnante spiega i benefici riconosciuti dalle ricerche a questo metodo (inclusi voti più alti). Felder e Brent offrono una varietà di risposte efficaci alle resistenze degli studenti (Felder, Brent, 1994; 1996).

Quando un insegnante usa il CL in una classe non abituata a questo metodo, gli studenti che non lo amano di solito esprimono vivacemente i loro sentimenti mentre gli altri rimangono in silenzio; il docente può erroneamente concludere che il metodo sia un fallimento e sarà tentato di ritornare alla solita lezione. Quando però tutti gli studenti esprimono il loro parere, risulta che la maggior parte è soddisfatta dal lavoro di gruppo e si opporrebbe al ritorno a metodi di istruzione più tradizionali. Perciò, una buona pratica è chiedere agli studenti a circa metà del corso (non prima) il loro parere sul funzionamento dei gruppi. La valutazione a metà corso è probabile che risulti simile a quella ottenuta alla fine di un corso di chimica all'Università di Ancona. Attraverso un questionario è stato chiesto agli studenti di esprimere un giudizio sul metodo cooperativo: tutti i 41 che hanno espresso il loro parere lo valutano in modo positivo: 31 lo useranno anche in altri corsi, 2 non lo useranno mai più e i rimanenti lo useranno se troveranno altri studenti per formare il gruppo. Se il docente viene confortato dal giudizio degli studenti, si sentirà incoraggiato a continuare e troverà risposte efficaci per quei pochi studenti che si lamentano circa il lavoro di gruppo.

Il metodo richiede impegno da parte di noi insegnanti, ma ripaga ampiamente in termini di una preparazione più approfondita, persistente nel tempo, maggiormente vicina al modo di operare nella vita dopo la scuola e con maggiori soddisfazioni per noi: provare per credere!

#### Note

<sup>(1)</sup> Il ruolo passivo nella lezione favorisce la trasmissione di idee inerti: "[...] a major problem with the lecture is that students assume a passive, non-thinking, information receiving role." (McKeachie, 1994, p. 68).

<sup>(2)</sup> "The best answer to the question, 'What is the most effective method of teaching?' is that it depends on the goal, the student, the content, and the teacher. But the next best answer is, 'Students teaching other students.'" (McKeachie, 1994, p. 144).

#### Bibliografia

- L. Cardellini, R.M. Felder, *L'apprendimento cooperativo: un metodo per migliorare la preparazione e l'acquisizione di abilità cognitive negli studenti*, La Chimica nella Scuola, 1999, 21, 18-25. On line: [www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Liberato.PDF](http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Liberato.PDF)
- G. Cortini, *La "sindrome Persico"*, Il Nuovo Saggiatore, 1993, 9, 10-14, p. 10
- R.M. Felder, R. Brent, *Effective Strategies for Cooperative Learning*, J. Cooperation & Collaboration in College Teaching, 2001, 10, 69-75. On line: [www.ncsu.edu/felder-public/Papers/CLStrategies\(JCCCT\).pdf](http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/CLStrategies(JCCCT).pdf)
- R.M. Felder, *Reaching the Second Tier - Learning and Teaching Styles in College Science Education*, Journal of College Science Teaching, 1993, 23, 286-290. On line: [www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html](http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html)
- R.M. Felder, R. Brent, *Cooperative Learning in Technical Courses: Procedures, Pitfalls and Payoffs*, ERIC Document Reproduction Service, ED 377038, October 1994. On line: [www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Coopreport.html](http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Coopreport.html)
- R.M. Felder, R. Brent, *Navigating the Bumpy Road to Student-Centered Instruction*, College Teaching, 1996, 44, 43. On line: [www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Resist.html](http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Resist.html)
- D.W. Johnson, R.T. Johnson, K.A. Smith, *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*, 2nd Ed., Interaction Book Company: Edina, MN, 1998, p. 1:18-20
- D.W. Johnson, R.T. Johnson, M.E. Stanne, *Cooperative Learning Methods: A meta-analysis*, Cooperative Learning Center, Un. of Minnesota, Minneapolis, MN, 2000. On line: [www.co-operation.org/pages/cl-methods.html](http://www.co-operation.org/pages/cl-methods.html)
- K. Lewin, *A dynamic theory of personality*, McGraw-Hill: New York, 1935
- W.J. McKeachie, *Teaching Tips. Strategies, Research, and Theory for College and University Teachers*, 9th Ed., D. C. Heath and Co., Lexington, MA, 1994
- B. Oakley, R.M. Felder, R. Brent, and I. Elhajj, *Turning Student Groups into Effective Teams*, J. Student Centered Learning, 2004, 2, 9-34. On line: [www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Oakley-paper\(JSCL\).pdf](http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Oakley-paper(JSCL).pdf)
- L. Springer, M.E. Stanne, S. Donovan, *Effects of small-group learning on undergraduates in science, mathematics, engineering, and technology: a meta-analysis*, Madison, WI: National Institute for Science Education: Madison, WI, 1997. On line: [www.wcer.wisc.edu/nise/CLL/CL/resource/R2.htm](http://www.wcer.wisc.edu/nise/CLL/CL/resource/R2.htm)
- P.T. Terenzini, A.F. Cabrera, C.L. Colbeck, J.M. Parente, S.A. Bjorklund, *Collaborative learning vs. lecture/discussion: Students' reported learning gains*, Journal of Engineering Education, 2001, 90, 123-130
- L.S. Vygotsky (a cura di E. Hanfmann, G. Vakar), *Pensiero e linguaggio*, Giunti Barbera, Firenze, 1966, p. 130