



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO
Facoltà di Sociologia

I meccanismi dell'apprendimento cooperativo: un approccio di scelta razionale

Stefano Benati e Giorgio Chiari



DIPARTIMENTO DI SOCIOLOGIA E RICERCA SOCIALE

DIPARTIMENTO DI SOCIOLOGIA E
RICERCA SOCIALE

QUADERNI

I MECCANISMI DELL'APPRENDIMENTO
COOPERATIVO: UN APPROCCIO DI SCELTA
RAZIONALE

STEFANO BENATI E GIORGIO CHIARI

QUADERNO 41

Agosto 2008

INDICE

Introduzione	p. 7
1. Il Cooperative Learning e l'importanza del lavoro in team	8
2. Il Cooperative Learning a sostegno del ragionamento matematico	11
2.1. Una nuova direzione: le teorie dei gruppi e l'apprendimento in interazione	12
2.2. I risultati di ricerca	13
3. Un approccio di scelta razionale	14
3.1. Formulazione del problema	15
3.2. Primo intervento: chi sono i quadriennalisti misteriosi?	17
3.3. Secondo intervento: Matematica al sabato mattina	18
3.4. Terzo intervento: l'apprendimento cooperativo	19
4. Il gioco dell'esame	19
5. Teoria dei giochi e apprendimento cooperativo	25
5.1. Prima considerazione: chiarire la propria modalità di esame	27
5.2. Seconda considerazione: chiarire il proprio livello di preparazione. Il ritorno dei "compiti in classe"	29
5.3. Terza considerazione: professore cattivo...	30
6. I meccanismi dell'apprendimento cooperativo	34

6.1. La formazione di gruppi eterogenei	35
7. Risultati operativi	39
8. Dagli studenti lavoratori alle matricole triennali	43
9. Conclusioni	45
Riferimenti bibliografici	51
Appendice	61

Introduzione

L'università italiana tende a configurarsi progressivamente come università di massa, con i problemi (molti) e le possibilità (poché) offerte agli studenti provenienti dagli ambienti sociali svantaggiati. Primi fra tutti i limiti rappresentati dalle carenze di strutture utilizzate da un numero di studenti frequentanti fortemente crescente. La recente riforma rivolta ad accelerare il ciclo di studi universitari richiede al sistema formativo nuove sinergie e maggiori coinvolgimenti degli "attori" (studenti, docenti, stake-holders), per mantenere standard formativi adeguati in un periodo formativo più breve.

In breve, la recente riforma del "3+2" ha favorito il proseguimento degli studi di diplomati che altrimenti sarebbero entrati nel mondo del lavoro [Luzzato 2001]. Di conseguenza, le competenze degli studenti nei primi anni di Università sono profondamente eterogenee: ai "soliti" studenti bravi si affiancano numeri crescenti di studenti meno bravi. Ciò comporta che l'insegnamento indifferenziato delle materie del primo anno abbia alcuni elementi di criticità. Sempre più spesso lo studente sembra percepire il percorso educativo come una rincorsa al superamento dell'esame: da questo punto di vista, l'obiettivo di fare esami nel modo più rapido e meno faticoso tende a superare la motivazione ad apprendere. Dal punto di vista del docente, i nuovi studenti meno preparati rappresentano quanto meno un aumento del numero di esami. Questo maggiore carico didattico costringe il docente a meccanismi d'esame che lo rendano il più veloce possibile. In altre parole, l'obiettivo del docente converge con quello dello studente: fare esami nel minore tempo possibile.

Uno dei metodi per ridurre i tempi e i costi dell'esame è l'essere indulgenti con gli studenti impreparati, ma tale metodo, se ripetuto su grandi numeri, produce risultati progressivamente decrescenti, almeno dal punto di vista dell'apprendimento. Di fronte a queste tendenze negative, risulta urgente analizzare i processi e i cicli apparentemente viziosi delle scelte razionali dell'azione sociale, per elaborare strategie didattiche e organizzative capaci di innescare comportamenti alternativi 'virtuosi' negli studenti, e soprattutto capaci di recuperare motivazioni e risultati di tipo cognitivo e sociale.

La ricerca educativa ha mostrato che la lezione frontale può essere migliorata con l'applicazione di metodi di apprendimento collaborativo, centrati su gruppi di lavoro strutturati, attraverso tecniche di problem solving, decision making, controversia cognitiva, ecc.¹. Tuttavia, mancano verifiche empiriche univoche della validità del modello Cooperative Learning nel contesto universitario italiano nel quale mancano, altresì, applicazioni della teoria razionale del comportamento degli attori, secondo il paradigma sociologico della "rational choice" [Elster 1989]. In particolare, mancano le applicazioni di una teoria in grado di spiegare la diversa efficacia delle tecniche di lavoro di gruppo e le motivazioni degli studenti e dei docenti ad accettare e implementare una tale metodologia.

In questo nostro lavoro, riportiamo i risultati di alcune esperienze didattiche integrative svolte nella Facoltà di Sociologia di Trento in questi ultimi anni. Il nostro approccio è consistito nell'inquadrare le tecniche di Cooperative Learning all'interno della relazione tra docente e studente. Tale relazione ha regole fortemente strutturate, si pensi al meccanismo dell'esame, e gli attori hanno preferenze sugli esiti della relazione. Appare quindi naturale modellare questa interazione come un "gioco a due persone".

1. Il Cooperative Learning e l'importanza del lavoro in team

Da quasi mezzo secolo alcuni movimenti pedagogici come il Cooperative Learning danno grande importanza all'apprendimento attivo, alla reciprocità e corresponsabilità tra le persone in apprendimento, alla interdipendenza positiva tra i membri del gruppo per conseguire risultati, al miglioramento delle relazioni sociali per favorire lo sviluppo delle conoscenze. Negli apprendimenti scolastici questa metodologia ha mostrato straordinaria efficacia nello sviluppo delle abilità affettive, cognitive e sociali [Johnson & Johnson 1987; Slavin 1991].

¹ I principali riferimenti teorici di queste ricerche sono quelli delle scienze cognitive con uno speciale riferimento all'approccio costruttivista e all'apprendimento contestualizzato e situato [Situat Learning].

Anche il mondo imprenditoriale è chiamato a contribuire nella impostazione dell'impianto culturale per l'integrazione dei sistemi formativi, abbandonando definitivamente i residui del fordismo legati ad alcune pratiche coercitive e rigidamente gerarchizzate, significativamente corrispondenti a quelle scolastiche di tipo tradizionale, a favore di idonei interventi sulle risorse umane per lo sviluppo della cultura della partecipazione, della responsabilità e della collaborazione [Jones 1996; Bocca 1992; 1995].

Il Cooperative Learning è una modalità di gestione democratica della classe che definisce in modo approfondito il metodo di insegnamento 'Democratic' lewiniano [Lewin; Lippitt; White 1939]. Essenzialmente centrato su gruppi di lavoro eterogenei e costruttivi, sulla effettiva interdipendenza positiva dei ruoli e sull'uguaglianza delle opportunità di successo per tutti, il Cooperative Learning tende a creare un contesto educativo non competitivo, altamente responsabile e collaborativo, straordinariamente produttivo di processi cognitivi di ordine superiore. Il contatto con allievi migliori in situazioni cooperative rende più frequente, in tutti, l'uso di più efficaci strategie di ragionamento, produce analisi più approfondite e critiche, risposte più creative, livelli di spiegazione più elaborati. I processi cognitivi indotti dal dover parlare, discutere e spiegare ad altri - spesso in modi differenti (parafrasi) - il materiale da studiare migliorano la memoria e promuovono lo sviluppo di strategie di ragionamento di ordine superiore.

La ricerca ha dimostrato come i gruppi cooperativi tendono a generare l'energia che produce un miglioramento nell'apprendimento. Interessante è l'uso di procedure cooperative combinate con altri modelli di insegnamento, ad esempio, applicando concetti e procedure deduttivi (Advance Organizers) e induttivi (Group Investigation) in contesti di gruppi cooperativi [Joyce 1992]. Gli effetti riscontrati hanno mantenuto la promessa della combinazione positiva fra modelli sociali e modelli di Information-Processing, dimostrando più forti miglioramenti nei gruppi sperimentali cooperativi rispetto a quelli di controllo con tutoring intensivo, individuale o di gruppo, sullo stesso materiale. Analogamente, altre combinazioni del metodo cooperativo con altri modelli di insegnamento hanno prodotto notevoli miglioramenti nei tassi di promozione di allievi a rischio, miglioramenti nei loro comporta-

menti integrativi e drastiche riduzioni nei comportamenti distrattivi (disruptive).

In generale, come la ricerca ha ampiamente dimostrato [Chiari 1997b]:

- il Cooperative Learning migliora lo sviluppo dell'identità personale, dell'autostima, della capacità di stare e lavorare in gruppo, in team, in 'squadra';
- il lavorare in stretta sinergia con i compagni ed i colleghi migliora le abilità interpersonali e di comunicazione, la responsabilità, lo spirito di iniziativa e la capacità di prendere decisioni, di risolvere problemi e conflitti (decision making, problem solving, conflict resolution);
- questo miglioramento delle relazioni e dell'ambiente di lavoro produce infine una più soddisfacente salute fisica e psicologica e un migliore controllo sociale e ambientale del contesto.

In particolare, oltre alla indiscussa superiorità di elaborazione cognitiva e metacognitiva nei discenti, documentata dalle numerose ricerche del secolo scorso², il Cooperative Learning tende a migliorare quei fondamentali aspetti extracognitivi psicologici e sociali dell'apprendimento, come l'identità personale e lo sviluppo di abilità sociali e relazionali, indispensabili per lavorare in team. Sia per le possibilità di impiego che per la produttività sul lavoro e le possibilità di carriera, le abilità sociali sono più importanti perfino dell'istruzione e delle competenze tecniche. Recenti ricerche statunitensi hanno trovato che quando si assumono nuovi impiegati, i datori di lavoro valorizzano soprattutto le abilità interpersonali e di comunicazione, la responsabilità, lo spirito di iniziativa e la capacità di prendere decisioni; inoltre, il 90 per cento dei lavoratori licenziati lo sono stati per scarse attitudini al lavoro, povere relazioni interpersonali, comportamenti inappropriati. Nel mondo reale del lavoro, il segreto della maggior parte dei lavori, specie quelli più retribuiti e più interessanti, sta nel portare gli altri a coo-

² Si vedano: Johnson D., Johnson R., Johnson Holubeck E. [1987]; Slavin R. [1990]; Chiari G. [1997]; Chiari G. [1997c], *Metodi e modelli didattici*. In: «Scuola Democratica», n. 2-3, pp. 125-154, 1997; Chiari G. [2004], *Cooperative Learning in Italian Schools: Learning and Democracy*. Quaderni del Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale, Università di Trento, n. 30, pp. 69. «Scuola Democratica».

perare, a guidare gli altri, ad affrontare problemi complessi di potere e di influenza e nell'aiutare a risolvere i problemi che sorgono sul lavoro.

2. Il Cooperative Learning a sostegno del ragionamento matematico

Il Cooperative Learning è una metodologia didattica rivelatasi particolarmente vitale ed efficace per l'insegnamento e l'apprendimento della matematica, che in tal modo viene resa stimolante e anche divertente sia per gli studenti che per i docenti. Autori come Davidson [1990] e Robertson [1994], fra i maggiori applicatori statunitensi del metodo cooperativo all'insegnamento della matematica, hanno riportato i numerosi effetti positivi – cognitivi, emotivi e affettivi - annotati dagli insegnanti e dagli studenti. Gli studenti “imparano a cooperare con gli altri ed a comunicare nel linguaggio della matematica”. “L'atmosfera di classe tende ad essere distesa ed informale (...), ed anche gli studenti timidi si trovano più facilmente coinvolti”. “Gli studenti tendono a diventare amici con i membri del loro gruppo, e anche le relazioni con i docenti sono più rilassate”. Inoltre, molti studenti mantengono un alto livello di interesse per le attività matematiche ed hanno l'opportunità di conoscere gli aspetti più stimolanti e creativi della matematica “mentre raggiungono almeno tante informazioni e abilità di quanto farebbero con gli approcci tradizionali”³.

³ Davidson N. (ed.) [1990], *Cooperative Learning in Mathematics: A Handbook for Teachers*, Menlo Park: Addison Wesley; Robertson L. Davidson N. Dees R. [1994], *Cooperative Learning to Support Thinking, Reasoning, and Communicating in Mathematics*, in S. Sharan (ed.), [1994], *Handbook of Cooperative Learning Methods*. Westport, Connecticut, Praeger, 1994, 1999, pp. 245-266.

2.1. Una nuova direzione: le teorie dei gruppi e l'apprendimento in interazione

Per preparare in modo migliore gli studenti alle sfide di questo secolo, gli educatori stanno cambiando i contenuti dei curricula di matematica e i modi per insegnarli. Siamo muovendoci da un polo centrato su abilità aritmetiche o computazionali degli studenti verso un curriculum che sviluppa in loro le abilità di pensare, ragionare, e comunicare matematicamente. L'obiettivo è quello di aiutare gli studenti a costruire la loro comprensione concettuale della matematica, non quello di memorizzare fatti e regole.

Allo stesso modo anche l'insegnamento della matematica sta cambiando allo scopo di rispondere a questi nuovi fini. Anziché insegnare dicendo o dimostrando, viene raccomandata una miscela di metodologie didattiche che includono lavoro individuale, lavoro di gruppo e istruzione diretta da parte dell'insegnante. Il fuoco è quello di fornire agli studenti frequenti opportunità di esplorare e risolvere problemi, individualmente e con altri e di sviluppare in tale contesto le proprie abilità matematiche. L'insegnante diviene un facilitatore di apprendimento, che guida le esplorazioni degli studenti, pone domande che estendono il loro modo di pensare e li incoraggia a comunicare il loro pensiero; l'istruzione diretta, vale a dire la lezione frontale viene fornita in modo più flessibile man mano che l'esigenza emerge durante questo processo.

Il curriculum matematico delineato dal NCTM - National Council of Teachers of Mathematics [1989] suggerisce standard per tutti i livelli scolastici, dalla materna alla scuola superiore ed elenca i contenuti e le strategie che dovrebbero ricevere maggiore o minore attenzione nel percorso scolastico:

Lo studio della matematica viene spesso visto ancora, tipicamente, come questione isolata, individualistica o competitiva. Uno lavora da solo e si sforza di capire il materiale o risolvere i problemi assegnati. Non è quindi sorprendente che molti studenti e adulti provino timore per la matematica e sviluppino rifiuto o ansietà nei suoi confronti. Spesso essi pensano che siano pochi gli individui ricchi di talento che possono muoversi con successo nel

regno della matematica. Come felice sintesi degli studi sull'apprendimento in interazione e sui piccoli gruppi del secolo scorso, il piccolo gruppo di Cooperative Learning fornisce una spiegazione razionale che indirizza il superamento di questi problemi.

<i>Aumento di attenzione</i>	<i>Diminuzione di attenzione</i>
Senso del numero e significato delle operazioni	Calcoli complessi carta e matita
Gli studenti creano i propri algoritmi e sviluppano le proprie strategie di problem solving	Una sola risposta, un metodo, e una meccanica memorizzazione di regole
Scrivere e parlare su pensieri e strategie matematiche	Fuoco sul <i>la</i> risposta
Uso da parte dello studente di materiali manipolativi	Fogli di lavoro
Uso di varie metodologie didattiche, come piccoli gruppi, esplorazioni individuali, istruzione fra pari, discussione a classe intera, piano di lavoro	Insegnare parlando: insegnante e testo come fonti esclusive di conoscenza
Verifica dell'apprendimento come parte dell'insegnamento	Verifica per soli obiettivi di dare voti
Matematica per tutti gli studenti	Matematica solo per alcuni studenti

2.2. I risultati di ricerca

Le rassegne di Davidson [1985; 1990] e di Webb [1985] hanno focalizzato in particolar modo l'apprendimento della matematica indirizzandosi sull'achievement, sulla interazione e sulle dinamiche di gruppo. Davidson passò in rassegna circa ottanta studi sulla matematica mettendo a confronto l'achievement degli studenti del Cooperative Learning con quelli dell'istruzione tradizionale a classe intera. In più del 40% di questi studi gli allievi degli approcci di piccolo gruppo superarono significativamente quelli di controllo nelle misure di performance matematica individuali. Inoltre gli studi di Davidson, come quelli precedenti di Slavin [1991], verificarono che gli effetti del Cooperative Learning sulle abilità matematiche erano sempre positivi quando vi era una combinazione di

responsabilità individuale e qualche forma di obiettivo di gruppo o di riconoscimento di gruppo per un risultato apprezzabile. Viceversa, gli effetti dell'apprendimento in piccoli gruppi non erano significativamente diversi da quelli prodotti dalla didattica tradizionale se l'insegnante non aveva avuto esperienze precedenti di apprendimento in piccoli gruppi, non padroneggiava metodi ben stabiliti, e faceva poco per promuovere la cooperazione di gruppo o l'interdipendenza.

Per molti docenti di matematica – in modo particolare in una facoltà di Sociologia che vuole insegnare a utilizzare l'approccio matematico alla ricerca sociologica - i benefici sociali del Cooperative Learning sono importanti quanto i suoi effetti accademici. In un'importante rassegna di queste ricerche sui risultati positivi dell'applicazione del metodo cooperativo allo studio della matematica, Davidson, Robertson e Dees [1994] concludevano affermando che “il Cooperative Learning è uno strumento potente per rafforzare l'autostima come discente e risolutore di problemi e per rafforzare la vera integrazione fra le diverse popolazioni di studenti” (ivi, p. 247)⁴.

3. Un approccio di scelta razionale

Non soltanto emerge dalle numerose ricerche empiriche, come abbiamo appena visto, ma è opinione comune che il lavoro collettivo degli studenti per la preparazione di un esame dovrebbe favorire l'apprendimento. A questo proposito, tuttavia, si aprono due problemi, tra loro correlati. Per prima cosa: se è vero che lavorare in gruppo facilita l'apprendimento e permette voti d'esame più alti, perchè gli studenti non lo fanno già in modo estensivo? In secondo luogo, come possono gli insegnanti favorire questa pratica? Per esempio, suggerendo la metodologia più corretta per un efficace lavoro di gruppo?

⁴ Un altro importante volume del Journal for Research in Mathematics Education dei primi anni novanta [1991, 22, 362-365] era dedicato al Cooperative Learning in matematica e includeva i rapporti di numerosi ricercatori [Davidson & Kroll 1991; Dees 1991; Yackel Cobb & Wood 1991; Webb 1991].

In un'ottica strettamente razionale, se non osserviamo l'emergere spontaneo di diffusi fenomeni di cooperazione tra studenti, ciò significa che i normali meccanismi dell'interazione sociale tra i banchi dell'Università rendono tale opzione poco favorevole. Noi ipotizziamo che uno studente scelga un metodo di studio (per esempio individuale o collettivo, approfondito o superficiale, ecc.) in relazione a quale gli appare la strategia migliore per superare l'esame. Nella scelta di questa strategia intervengono variabili individuali: per esempio se l'argomento piace o non piace; ma anche considerazioni istituzionali: il meccanismo stesso dell'esame influisce sulla definizione della strategia più conveniente da adottare.

3.1. Formulazione del problema

Siamo nella Facoltà di Sociologia di Trento: a metà del 2003 erano già un paio d'anni che la modalità di insegnamento del corso di Matematica per le Scienze sociali era cambiata. Con l'avvento delle lauree triennali il corso, rimasto fondamentale di primo anno per entrambi gli ordinamenti, aveva però diminuito drasticamente gli argomenti d'esame. Basti pensare che da un corso annuale di 70 ore di istituzioni più 70 di esercitazioni si era passati ad un corso di 24 ore di istituzioni più 24 di esercitazioni con conseguente grande riduzione del carico didattico e del relativo *outcome* di apprendimento. Il cambiamento aveva in parte spiazzato alcuni studenti quadriennalisti, che contavano di frequentarlo in anni successivi. Improvvisamente, il corso quadriennale spariva, ma non l'esame, che veniva riproposto con le stesse modalità degli anni precedenti. Era possibile affrontare ancora l'esame quadriennale, ma con l'identico programma ed identici esercizi dell'ultimo anno in cui il corso era stato svolto. Purtroppo non c'erano più le lezioni che avrebbero permesso di prepararlo.

La nostra analisi parte da un problema e da una applicazione concreta: cioè la necessità di trovare metodologie didattiche alternative per gli studenti lavoratori del corso di laurea quadriennale di Sociologia di Trento. Con l'attuazione della riforma Berlinguer-Zecchino-Moratti, questa classe di studenti si trovò senza il supporto didattico del vecchio esame di Matematica per le Scienze

Sociali. Infatti, il corso dalle 70 ore quadriennali era passato alle 24 del triennio. Vi erano quindi argomenti che non venivano più trattati in nessuna lezione. Inoltre, questi studenti erano caratterizzati da numerosi fallimenti nell'esame regolare e, a quanto sembrava, la didattica tradizionale, pur attenta nel disegnare percorsi realistici di avvicinamento all'esame, aveva fallito.

Il nucleo del nostro intervento è consistito nell'ipotizzare che il livello di preparazione di uno studente ad un esame non sia una variabile esogena alla persona "studente", cioè dipendente solo dalla quantità e qualità della didattica che gli viene offerta, ma che contenga anche una componente di scelta individuale. Cioè lo studente può scegliere il proprio livello di preparazione con cui affrontare un esame. Se "essere preparati" costa moltissimo (in termini di tempo, impegno, concentrazione, etc.) può essere conveniente affrontare l'esame con una preparazione "così così" o addirittura insufficiente. Per esempio, se l'esame non piace e consiste di 10 domande a risposta multipla, allora l'esame consiste in un "biglietto della lotteria gratuito". E' possibile che qualche studente scelga di presentarsi all'esame con una preparazione inadeguata, mettere a caso qualche croce, sperare nella buona sorte. Inquadriamo quindi le scelte degli studenti all'interno del paradigma della scelta razionale⁵ e mostreremo che il problema didattico che avevamo con gli studenti lavoratori, discende logicamente dalla relazione studente-professore che si instaura all'esame. Questa relazione può essere formalizzata come un gioco a due persone di facile soluzione, che chiameremo "*Gioco dell'esame*". In questo modello, i meccanismi che guidano le preferenze di studenti e professori sono rappresentati in modo esplicito. Oltre a prevedere quale sarà l'esito dell'interazione, il modello del gioco mostra come sia possibile intervenire sull'organizzazione dell'esame in modo da favorire un esito sperato. Per esempio, una maggiore preparazione dell'esame ottenuta dagli studenti in modo consapevole, come lo-

⁵ La teoria sociologica della rational choice è ben esposta in Elster [1989]. Le assunzioni metodologiche, che noi sottoscriviamo pienamente, sono due. In primo luogo le spiegazioni dei fatti sociologici consistono nel determinare i meccanismi che li hanno provocati. In secondo luogo l'unità elementare della vita sociale è l'azione umana individuale (individualismo metodologico). Come conseguenza, i metodi e le tecniche della teoria dei giochi si rivelano un utile strumento per la deduzione, si veda per esempio come viene trattato il problema dell'azione collettiva in Bicchieri [1993].

ro precisa volontà di conoscenza. Mostreremo come disegnare le regole dell'apprendimento cooperativo all'interno dell'organizzazione del corso e vedremo come la loro implementazione abbia portato ad un successo tutt'altro che scontato: l'alfabetizzazione matematica di studenti in un certo senso "marginali". Questi studenti alla fine hanno riportato risultati nettamente superiori a quelli di molti loro colleghi "regolari".

La portata della nostra esperienza supera il caso concreto in questione: dimostra che spesso la "performance" degli studenti ad un esame non è solo questione di "budget" (più corsi integrativi, più supporto didattico, etc.), ma anche di "regole": lo studente deve essere indotto e motivato a studiare, in base ad un percorso suggerito dalla teoria dell'apprendimento interattivo e situato (*situated learning*)⁶. Mostra inoltre una direzione alternativa verso cui si può sviluppare lo studio universitario: non è detto che all'aumentare di studenti in aula corrisponda necessariamente un peggioramento dei risultati didattici. Come docenti abbiamo i mezzi per intervenire e per migliorare la qualità degli studi; la bella notizia è che si può fare con metodi relativamente "low cost": ridisegnare le regole dell'interazione tra i banchi e tra gli studenti.

3.2. Primo intervento: chi sono i quadriennalisti misteriosi?

All'ufficio statistica dell'Università di Trento risultavano circa 120 iscritti alla laurea quadriennale che non avevano ancora superato l'esame di Matematica. Circa il 70 per cento di questi avevano superato meno di 10 esami, su di un totale di 24 necessari alla laurea, nonostante fossero iscritti al terzo anno di corso o ad anni su-

⁶ L'apprendimento situato si fonda su alcune premesse che guidano lo sviluppo delle attività della classe: l'apprendimento è fondato sulle azioni delle situazioni quotidiane; esso è il risultato di un processo sociale che comprende modi di pensare, di percepire, di risolvere i problemi, e interagisce con le conoscenze dichiarative e procedurali; l'apprendimento quindi non è separato dal mondo dell'azione ma coesiste in un ambiente sociale complesso fatto di attori, azioni e situazioni. "Situating Learning is "education that takes place in a setting functionally identical to that where the learning will be applied". The concept of situated learning involves Legitimate Peripheral Participation, Contextual Environment, and Social Group Interaction. "the process by which newcomers become part of a community of practice". A community of practice occurs when people who share an interest in some subject or problem collaborate to exchange ideas and find solutions". [Lave & Wenger 1991, p. 29].

periori. In apparenza, erano gli studenti “ideali” per il passaggio alla laurea triennale, ma come si è detto, molti di questi avevano preferito mantenere il corso di studi quadriennale. Le ragioni potevano essere molteplici, in ogni caso, la loro scelta era legittima.

Come primo intervento, si intuì subito che bisognava capire chi fossero questi fuori corso. Così fu concordato con la segreteria un breve questionario di 6 domande che indagavano: domicilio, occupazione, frequenza lezioni e uso di lezioni private, infine interesse per un corso specifico. Dalle risposte del questionario (solo 45 sui 120 fuori corso) è emerso un profilo piuttosto preciso: 7 su 10 studenti abitavano fuori Trento (in provincia o fuori provincia); 9 su 10 risultavano lavorare (di cui due terzi a tempo pieno), solo 1 su 10 avrebbe frequentato il corso regolare per superare l'esame, ma oltre la metà sarebbe ricorso a lezioni private. Praticamente tutti erano interessati a possibili corsi integrativi della Facoltà, da svolgere di sera o di sabato.

Un certo scetticismo nell'analisi di questi dati era d'obbligo. Per esempio, la condizione lavorativa: un fuori corso può essere portato ad enfatizzare lavoretti temporanei per giustificare la lentezza degli studi, così come l'interesse per corsi integrativi può essere fuorviante. Tuttavia, la fotografia che usciva dal questionario era molto omogenea e coerente. Lo studente che aveva difficoltà era uno studente che lavorava e non abitava a Trento, quindi con difficoltà oggettive a frequentare i corsi regolari. Molti avrebbero preso lezioni private, ma se il corso si fosse tenuto in orari più comodi forse avrebbero frequentato. Insomma, c'era materiale per una soluzione non banale del problema.

3.3. Secondo intervento: Matematica al sabato mattina

Una prima linea d'intervento poteva essere la tattica del condono (“Promuoviamoli tutti, senza esame”), camuffata con qualche pensiero gentile, scartata però anche dal preside per il buon nome della facoltà. Per fortuna, i risultati del questionario mostravano che si poteva fare qualcosa di meglio. I 45 rispondenti avevano una identità comune molto precisa: erano studenti lavoratori, non frequentanti e fuori sede; probabile che fossero anche sogget-

ti isolati, privi di connessioni con altri studenti. Tuttavia, tenaci: si poteva trasformare questa tenacia in nuova energia? Il sabato mattina era il momento migliore per un ciclo di lezioni. In questo modo anche gli studenti da fuori provincia avrebbero potuto frequentare (ed infatti ci sarebbe stata una studentessa che veniva da Aosta che si fermava a dormire) ed inoltre avrebbero potuto avere tutta la giornata del sabato per socializzare, preparare esercizi assieme, eccetera.

3.4. Terzo intervento: l'apprendimento cooperativo

Il corso del sabato avrebbe coperto con 8 lezioni di 3 ore ciascuna gli argomenti fondamentali del corso triennale, quelli che, se saputi tutti perfettamente, avrebbero conseguito il 18 in un appello di esame normale. In tutto questo però c'era un rischio. Il docente si sarebbe giocato 8 sabati mattina della sua vita, togliendo spazio all'ozio, allo studio e alla famiglia. Poi avrebbe fatto l'esame allo studente frequentante. Lo studente avrebbe potuto giocare la tattica usata negli esami regolari che può così essere sintetizzata: "Sono venuto a lezione, mi sono impegnato, ma matematica proprio non la capisco: per favore, mi promuova lo stesso". A quel punto il docente, per non vedere buttati via 8 sabati della sua vita, avrebbe avuto un forte incentivo a promuovere lo studente e a liberarsi di quel fardello! Era necessario fare il possibile per evitare tutto questo. Occorreva capire quali fossero le motivazioni e le aspettative dello studente ed eventualmente "evitare" che l'intero intervento si concludesse con pessimi risultati.

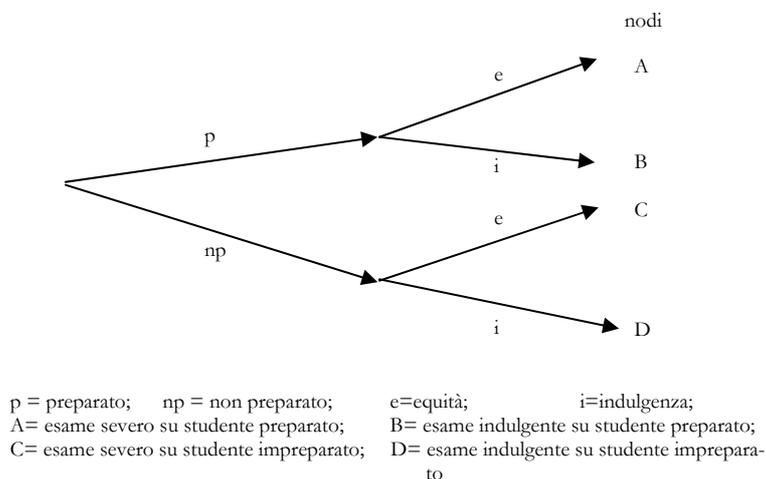
4. Il gioco dell'esame

Provammo ad analizzare il rapporto studente-docente al momento dell'esame come un gioco a due persone. In questo modo si ragiona su un modello astratto, nel quale ci sono molte ipotesi semplificatrici. Il gioco si svolge in questo modo. Lo studente ha due strategie per cercare di superare l'esame: "Essere preparato" e "Non essere preparato". Al momento in cui si siede allo scritto o

all'orale, ha già deciso quale strategia usare. Allora viene il turno del docente, che a sua volta può usare due strategie: “giudicare con imparzialità” oppure “giudicare con indulgenza”. Sono due strategie che il docente può usare in due contesti differenti, definiti dalle scelte dello studente: nel primo caso quando si trova di fronte uno studente preparato, nel secondo quando si trova di fronte uno studente impreparato.

Il gioco può essere rappresentato in forma estesa secondo lo schema di figura 1.

FIG. 1. Lo schema del “Gioco dell'esame”



In figura 1, i primi due archi uscenti dal nodo radice rappresentano due strategie per l'**esaminato**: “**p**” = essere preparato, “**np**” = non essere preparato. L'**esaminatore** sa se ha di fronte uno studente preparato o meno (quindi sa in quale dei due nodi si trova al momento della scelta); egli quindi, nei due nodi intermedi, ha due strategie: **e** = “giudicare con equità”; **i** = “giudicare con indulgenza”. A seconda delle tattiche usate da studente e professore il gioco ha esiti diversi rappresentati dai nodi finali A, B, C e D.

UNIVERSITÀ DI ÉLITE (un professore vecchio stile interagisce con uno studente diligente)

Studente e professore hanno preferenze sugli esiti **A**, **B**, **C** e **D**, preferenze che rappresenteremo con il simbolo “>”. Consideriamo un docente “vecchio stile”. Non ci sono dubbi: per un docente “vecchio stile” l’esame è una cosa seria, quindi: **A > C > B > D**. Il che significa: l’esame più bello è quando si giudica con equità uno studente preparato: il nodo **A**. Poi, comunque, vale il principio di equità: bisogna sempre giudicare con equità, quindi la seconda scelta è il nodo **C**. Se proprio bisogna giudicare in modo indulgente e frettoloso, meglio farlo con uno studente preparato, così non si fanno danni: terzo viene quindi il nodo **B**. La cosa peggiore è essere indulgenti con uno studente impreparato: il nodo **D**.

Il professore “vecchio stile” appartiene a quegli anni in cui l’Università in un certo senso supervisionava l’accesso all’élite del paese. Il valore legale del titolo apriva diverse carriere, quindi l’esame doveva garantire una prima forma di selezione. Fino agli inizi degli anni ‘90, questi docenti erano frequenti. Pur con l’inverosimile sovraffollamento delle aule di quei tempi, esami fondamentali di primo e secondo anno consistevano in orali la cui durata facilmente superava i 45 minuti, con percentuali di bocciature non indifferenti. Sembra incredibile che un docente disponesse di tutto quel tempo per fare esami. Ed infatti i tempi erano destinati a cambiare.

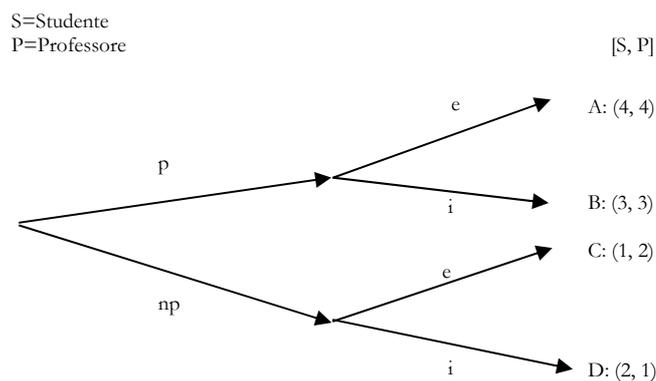
Concentriamoci sullo studente che ogni docente sogna, ovvero lo studente “diligente”. Questo studente o ama la materia, o è convinto che studiare sia un buon investimento, in ogni caso è uno studente che ama lo studio in quanto tale. Va da sé che l’esito di esame che preferisce è l’esito **A**. Studia e “beneficia” di un colloquio con il docente, attraverso il quale guadagna consapevolezza del proprio lavoro (è un po’ retorico, ma con il senno di poi crediamo che molti di noi ci si riconoscano). Quindi, ordina le preferenze in questo modo: **A > B > D > C**. Su **A > B**, niente da aggiungere, ma **B > D** perché comunque si preferisce studiare che non studiare; inoltre, nel caso non si studiasse (np), **D > C**: meglio essere trattati con indulgenza (i) (il che può vuol dire vedersi comunque proposto un 18 o un voto più alto) piuttosto che essere trattati con equità (e) (il che vuol dire fare una magra figura).

Quando sono disponibili le preferenze dei giocatori, allora è possibile “risolvere” il gioco, cioè prevedere quale sarà la strategia

di ciascun giocatore e dedurre l'esito dell'interazione. In gergo, il gioco disegnato in figura 2 rappresenta un gioco ad "informazione perfetta", che vuol dire che al momento di una scelta, i giocatori sanno in quale nodo dell'albero si trovano. Questi giochi possono essere risolti per "induzione retrospettiva".

Per semplicità, utilizziamo 4 numeri ordinati qualsiasi per rappresentare l'ordine delle preferenze: diamo 4 alla preferenza più alta, quindi 3, 2 e 1 alle altre (ricordando che questi numeri sono numeri "ordinali", non "cardinali" e che quindi non si possono sommare, ma solo confrontare). Il gioco dell'esame tra professore "vecchio stile" e lo studente "diligente" è rappresentato in figura 2.

FIG. 2. Il gioco dell'esame tra il professore "vecchio stile" e lo studente "diligente"



Le lettere A, B, C e D sono state sostituite da coppie di numeri, che rappresentano il "guadagno" di ciascun giocatore in corrispondenza dei vari esiti. Il primo numero è il "guadagno" dello studente, il secondo quello del professore. Il gioco si risolve in questo modo:

il Professore P

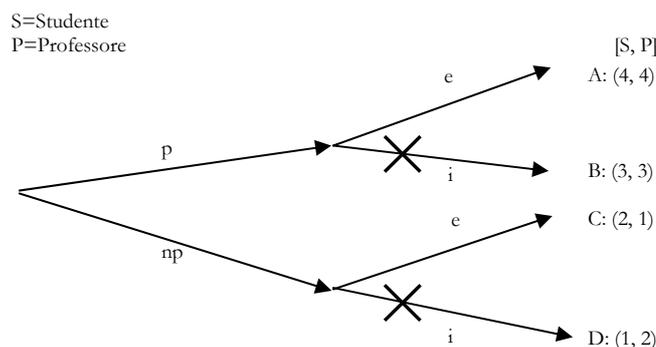
Mettiamoci nei panni del professore. Se il ragazzo ha studiato (p), il docente si trova nel nodo intermedio più in alto. Deve decidere se giocare "e" e guadagnare 4 oppure giocare "i" e guadagnare 3, quindi gioca "e". Se il ragazzo invece gioca "np", il professo-

re si trova nel nodo intermedio più in basso: deve scegliere se giocare “e” e guadagnare **2**, oppure giocare “i” e guadagnare **1**. In quel caso allora gioca ancora “e”.

Lo studente *S*

Mettiamoci ora nei panni dello studente. Il gioco è conoscenza comune, cioè entrambi (*S* e *P*) conoscono la struttura dell’albero e le rispettive preferenze. Quindi lo studente è in grado di prevedere quale sarà la contromossa del professore alle sue strategie. Quando deve scegliere se giocare “p” o “np” lo fa su di un albero semplificato, dove alcuni esiti sono già stati eliminati (Figura 3).

FIG. 3. L’albero del gioco visto dal primo giocatore (*S* = *Studente*)



Lo studente deve scegliere se giocare “p” (preparazione) e terminare nel nodo di esiti (4,4), oppure giocare “np” (non preparazione) e terminare nel nodo di esiti (2,1). Quindi lo studente ‘diligente’ gioca “p”, come ci si poteva aspettare anche dalla semplice analisi delle sue preferenze.

In una situazione universitaria che chiamiamo “tradizionale” (*S_p*, *P_e*)(Studente preparato, Professore equo) l’esito del gioco è quindi un esame tra uno studente che ha studiato ed un professore che giudica con equità. Tutti raggiungono il massimo della loro felicità “formale”, il nodo (4,4). Il risultato non è sorprendente ed è quasi senso comune. Ma l’esito dell’esame muta radicalmente con tipi di giocatori differenti.

UNIVERSITÀ DI MASSA: lo studente “18 e non di più” contro il professore “non ti voglio più vedere”

L'esempio precedente si riferisce ad un mondo idilliaco di altri tempi, ma la realtà dei fatti attuale è molto diversa. Onestamente, non sappiamo dire se gli studenti siano peggiorati con gli anni. Sicuramente studenti per i quali quello che conta è passare in qualsiasi modo l'esame sono sempre esistiti e non è facile capire se siano aumentati o no. Tuttavia, in compenso, sono cambiate molte cose per i professori. Con l'avvento dell'Università di massa, diciamo a partire dagli anni '80, il carico di esami di ciascun docente è aumentato. Allo stesso tempo, è diventato sempre più importante per un docente avere una attività scientifica costante e approfondita. I fondi per la ricerca sono stati infatti distribuiti negli ultimi anni in un modo da premiare l'attività scientifica documentata del docente. La pressione esterna ha quindi fatto sì che il tempo assorbito dalla ricerca - con annessi obblighi burocratici di richieste, moduli, rendiconti, eccetera - sia certamente aumentato. In parallelo la società italiana, per allinearsi agli standard europei, ha premuto per avere laureati meno esperti e più giovani causando l'impopolarità accademica degli esami che in qualche modo “bocchino” il curriculum di uno studente.

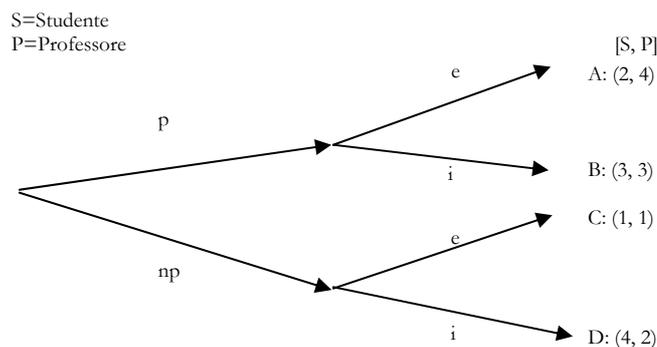
Tutti questi fattori hanno fatto sì che l'essere severi ad un esame fosse poco conveniente anche per un docente. Secondo un tipico schema di economia comparativa, ogni studente bocciato moltiplica il carico didattico del docente a scapito di attività più premianti dal punto di vista professionale; perchè perdere una mattina a bocciare studenti incapaci di calcolare una media, quando si devono preparare una relazione ad un congresso, la revisione di una pubblicazione, ecc.? Si dà 18 a tutti e, chi si è visto si è visto. Ci sembra giusto sottolineare che questi calcoli di convenienza comparativa sono molto più frequenti di quanto non si pensi, solo che sono camuffati - spesso inconsapevolmente - da un mondo di buone intenzioni. Quante volte, di fronte ad uno studente da 16, abbiamo alzato il voto a 18, con tutte le scuse morali del caso, ma fondamentalmente per non rivederlo mai più?

Le osservazioni precedenti mostrano che ci sono altre categorie di studenti e di professori che si fronteggiano nel “Gioco dell'esame”. Vediamone due, che possono riassumere i comportamenti mostrati in precedenza.

Il *professore* “**non ti voglio più vedere**” è caratterizzato dal seguente ordinamento di preferenze: preferisce affrontare uno studente preparato (p) rispetto a uno impreparato (np); ma, di fronte all'impreparazione, reagisce con indulgenza (i). Le sue preferenze sono quindi: **A>B>D>C**.

Lo *studente* “**18 e non di più**” preferisce essere promosso studiando poco. Le sue preferenze sono quindi: **D>B>A>C** – dove la preferenza B>A può essere dedotta dal fatto che un esame indulgente è di solito meno faticoso. Sostituendo a queste preferenze i numeri 1, 2, 3 e 4, otteniamo il gioco rappresentato in figura 4.

FIG. 4. Il gioco dell'esame tra uno studente “18 e non di più” e un professore “non ti voglio più vedere”



Risolviamo il gioco per ‘induzione retrospettiva’. Se il docente trova uno studente preparato, l’esame sarà equo e si termina sul nodo A con payoff (2,4). Se lo studente non è preparato, al docente conviene essere indulgente e si esce sull’alternativa D, dove si ottiene (4,2). In A lo studente guadagna 2, in D guadagna 4. Quindi conviene essere impreparati in modo da guadagnare l’indulgenza, ovvero “18 gratis per tutti”.

5. Teoria dei giochi e apprendimento cooperativo

Non si dà qui alcun giudizio morale sulla scelta di uno studente di “costringere” un professore a giocare l’indulgenza. Certo è che

sarebbe preferibile che uno studente “studiasse”. In particolare poi, in una materia come matematica poi, può essere vantaggioso che gli studenti confrontino i loro risultati e si diano reciproche spiegazioni. Se noi formalizziamo queste osservazioni, raggiungiamo dei risultati sorprendenti.

Se due studenti capiscono il 50% degli argomenti di un esame, applicando un puro e semplice calcolo delle probabilità essi arrivano a conoscere il 75% se si mettono a lavorare assieme⁷ (nell'ipotesi che vi sia indipendenza probabilistica degli argomenti conosciuti). Se si aggiunge al gruppo un terzo studente, arrivano all'87.5%. Come voto, significherebbe passare dal 18 al 26/27. Questo calcolo, irrealistico finché si vuole, ma assolutamente, teoricamente fondato, come affermato ed empiricamente dimostrato dalla teoria dell'apprendimento cooperativo (Chiari 1997b) - mostra l'incredibile incremento di produttività che si può ottenere lavorando in gruppo.

Questo risultato per noi è di fondamentale importanza. Esso mostra come la strada per ottenere risultati migliori passi attraverso la collaborazione tra studenti. Esso mostra come il solo aspetto dell'organizzazione dei gruppi possa di per sé spiegare miglioramenti, anche di entità rilevante. Può sembrare paradossale, ma altri aspetti pedagogici, come le capacità didattiche del docente, passano in secondo piano e risultano meno decisivi!

Allora si apre un problema: se lavorare in gruppo è così conveniente, perché gli studenti non lo fanno già? Certamente, vengono frenati da numerosi ostacoli. Innanzitutto vi è un fattore geografico: gli studenti fuori sede hanno poche occasioni di incontro con i colleghi. Vi è anche sicuramente un fattore psicologico. Mettere a nudo le proprie capacità di fronte agli altri non è semplice ed infatti si hanno resistenze a lavorare in gruppo con compagni

⁷ I calcoli che giustificano il risultato sono i seguenti: consideriamo due studenti, che chiameremo 1 e 2, e sia A1 l'evento "1 non conosce l'argomento x", e sia A2 l'evento "2 non conosce l'argomento x", infine sia A l'evento "nessuno dei due studenti - che lavorano in gruppo - conosce l'argomento x". Allora A si verifica se e solo se si verificano A1 ed A2, quindi in probabilità risulta $Pr(A) = Pr(A1 \cap A2)$. Se le conoscenze dei due sono indipendenti (per esempio se i gruppi sono estratti a caso) allora $Pr(A1 \cap A2) = Pr(A1) * Pr(A2)$. Se i due conoscono grosso modo la metà degli argomenti di un esame allora $Pr(A1) = Pr(A2) = 1/2$. Ma risulta anche $Pr(A) = Pr(A1) * Pr(A2) = 1/4$. Ovvero, messi insieme non conoscono solo il 25% degli argomenti del corso. Se fossero tre studenti risulterebbe $Pr(A) = Pr(A1) * Pr(A2) * Pr(A3) = 1/8!$

che non si conoscono. Inoltre, i frutti del lavoro di gruppo arrivano tardi – ed anche in modo incerto – cioè al momento dell'esame. In quel momento è difficile per uno studente distinguere quanto ha appreso individualmente e quanto collettivamente.

Però ci sono anche dei fattori legati alla materia e alla percezione delle proprie capacità. In particolare per matematica, ci sono molti fraintendimenti secondo i quali, ad esempio, per sapere risolvere un esercizio occorre un “colpo di genio”. Certo, se così fosse, studiare non servirebbe a nulla e giustificerebbe eventualmente la non preparazione. Così, un primo livello di interventi ha mirato ad eliminare questi pregiudizi, con l'obiettivo di creare nella classe il clima più positivo possibile. Questi interventi sono stati i seguenti e hanno preceduto l'organizzazione dei gruppi vera e propria.

5.1. Prima considerazione: chiarire la propria modalità di esame

E' sufficiente che uno studente diligente rischi di passare l'esame solo grazie all'indulgenza del docente per spiegare la sua scelta di essere impreparato. Per esempio, uno studente, che per vari condizionamenti sociali si autoconvince di “non essere portato per la matematica”, può ritenere più vantaggioso azzardare l'impreparazione cronica, nella speranza di trovare prima o poi “indulgenza” da parte del docente, piuttosto che affrontare libri, colmare lacune, chiedere delucidazioni, ecc.

Supponiamo che l'ordinamento delle preferenze dello studente sia $A > D > B > C$ (v. fig. 4). Si osservi che lo studente assomiglia ad uno studente diligente (vorrebbe capitare in A), ma se l'esame deve essere indulgente, tanto vale non essere preparati (la relazione $D > B$). Vediamo come ciò può avvenire. Lo studente non è sicuro che se studia otterrà il massimo del suo riconoscimento, cioè un esame di tipo A. E' possibile che, anche se preparato, il professore sia indotto ad essere indulgente con lui, cioè portarlo quindi all'esito B. Ciò può avvenire quando un professore trova uno studente che ha una preparazione confusa ed incerta, che però non deriva da pura e semplice negligenza. Purtroppo per lo studente,

questo esito, B, è considerato peggiore dell'indulgenza sulla non preparazione, cioè D. Ciò è dovuto al fatto che il voto dell'esame è simile, poniamo un 18 riscato, ma nel caso B, è stato preceduto da grossi sforzi.

Allora vediamo come descrivere in termini di Utilità⁸ il comportamento dello studente.

Ipotizziamo $U(A) = 4$; $U(D)=3$; $U(B)=2$; $U(C)=1$.

Quando analizza la strategia "non studio", lo studente ottiene il risultato:

$U(\text{non studio}) = U(D) = 3$.

Quando analizza la strategia "studio", deve valutare che con una probabilità p il suo studio è efficace e otterrà il guadagno associato ad A, ma con una probabilità $(1-p)$ il suo studio è dispersivo e vago, tale da fargli ottenere l'esito B. Allora, se valuta le alternative secondo il criterio del valore atteso (cioè è razionale alla Von Neumann⁹, il suo risultato è:

$U(\text{studio}) = p*U(A) + (1-p)*U(B) = p*4 + (1-p)*2 = 2 + 2*p$,

e dipende da p , probabilità di fare un esame brillante studiando e cadere nell'esito A.

In questo esempio, supponiamo che lo studente valuti $p=1/3$, cioè ritenga di avere solo il 33% di probabilità avere soddisfazione all'esame. Allora il guadagno della strategia studio è:

⁸ Nonostante il nome, la funzione di utilità non esprime alcun sottinteso utilitarismo nelle scelte dell'individuo, almeno nella concezione comune di un utilitarista come individuo egoista ed orientato al proprio tornaconto. Una funzione di utilità alla Von Neumann non ha nessuna difficoltà a modellare un individuo tanto generoso da avere come obiettivo il donare tutte le sue ricchezze agli altri. E' uno strano incidente del destino e della storia scientifica che Von Neumann non abbia usato il termine "Fuzione delle preferenze" piuttosto che il meno appropriato "Funzione di utilità". Questa discussione è molto bene esposta in Luce; Raiffa [1957].

⁹ La razionalità che si richiede nella teoria dei giochi è molto semplice. Si vuole solamente che l'individuo sia in grado di scegliere, cioè di ordinare le alternative che ha a disposizione, dalla preferita alla meno gradita. Se entrano in ballo le probabilità, si vuole che l'individuo sia in grado di valutare non solo le singole alternative, ma anche le "lotterie" che hanno come esiti le stesse alternative.

$$U(\text{studio}) = 2 + 2 \cdot (1/3) = 8/3 < U(\text{non studio}) = 3.$$

Ne consegue che risulta per lo studente più conveniente il non studiare.

In generale, noi non conosciamo questi numeri cioè le probabilità p , ma osserviamo solo la scelta del “non studio”. Però, se lo schema sulle preferenze è corretto, allora un modo per indurre lo studente a giocare la strategia “studio” è quello di intervenire sulla sua percezione della probabilità p di poter passare l’esame. Nell’esempio numerico, se ritenesse $p > 1/2$ allora troverebbe conveniente studiare. Da questa considerazione, segue che la scelta di essere impreparato ad un esame non sia ascrivibile solo a un rifiuto tout court di volere imparare qualcosa, ma anche da una valutazione pessimistica delle proprie capacità di potere ottenere una qualche soddisfazione studiando.

La crisi di autostima di molti studenti – in particolare nei confronti della matematica - è un problema più serio di quanto non si pensi, le cui cause possono essere molto insidiose e solo in apparenza innocue. Per esempio, il contesto sociale e scolastico nel quale vive e ha vissuto uno studente può avere molta influenza sulle sue propensioni verso di essa.

5.2. Seconda considerazione: chiarire il proprio livello di preparazione. Il ritorno dei “compiti in classe”

Per quello che riguarda gli studenti lavoratori, alcuni di loro avevano già provato ad ottenere l’indulgenza del docente, tentando e ritentando l’esame con una preparazione ridicola. Poteva essere che questa richiesta nascesse da “disistima di sé” piuttosto che dal “nichilismo educativo”? Così abbiamo cercato di modificare la loro percezione della probabilità p di passare l’esame, almeno dal punto di vista dell’organizzazione. L’idea era che, se erano chiari il contenuto dell’esame e la modalità di verifica del loro apprendimento, allora gli studenti avrebbero ritenuto di avere maggiori probabilità di essere promossi, non fosse altro perchè veniva eliminato il rischio delle domande trabocchetto (da noi peraltro mai usate). Così è stato ideato questo meccanismo. Nel corso delle

8 lezioni, cioè nella seconda, quinta e ottava lezione, ci sarebbe stato un compito in classe. Questo compito in classe avrebbe richiesto la soluzione di alcuni esercizi, la cui formulazione era già stata annunciata in classe e che erano stati già svolti, ovviamente con numeri diversi, in aula.

L'idea di ripresentare all'esame esercizi già svolti in sede di lezione non è nulla di straordinario e praticamente era una regola già presente nella nostra didattica. La novità era annunciarlo esplicitamente e con grande risonanza agli studenti. In questo modo si sperava di ottenere un duplice effetto. Da una parte era chiaro su quale materiale studiare e cosa ci fosse da capire per raggiungere la sufficienza. Come secondo effetto, si toglieva alla materia quella mistica del colpo di genio che molti credono necessaria per risolvere certi problemi, e che quindi fornisce l'alibi sociale al fallimento. Ovviamente, all'esame non si può chiedere che uno studente abbia un colpo di genio!

Un'altra idea era quella di poter recuperare i fallimenti precedenti. Se uno studente falliva un esercizio nelle prime prove, avrebbe avuto la possibilità di ripetere l'esercizio nelle prove successive, con la stessa formulazione, ma - ovviamente - con numeri diversi. In questo modo si poteva verificare lo sforzo dello studente di migliorarsi ed anche la qualità del lavoro di gruppo che gli studenti svolgevano e che spiegheremo più avanti.

5.3. Terza considerazione: professore cattivo...

Un altro modo utilizzato per costringere gli studenti a studiare era quello di spacciarsi per professore "vecchio stile". L'idea che ci fosse un corso speciale per loro li spingeva, ovviamente, a vederci come un professore "non ti voglio più vedere". Se si impiegavano 8 sabati della nostra vita, poi non si poteva buttarli via bocciandoli.

Però qualche dubbio potevano averlo: alcuni di loro erano già stati bocciati nelle prove regolari, inoltre erano in tanti a frequentare: quasi 50. Non ci sarebbe stato niente di scandaloso se, poniamo, alla fine ne risultassero bocciati 5 su 50. Se dicevamo che saremmo stati "cattivi", potevano realisticamente aspettarsi una

strategia mista. “Indulgenti” con i migliori 45, “Equi” con i peggiori 5.

Così, già dalla prima lezione si assunse un atteggiamento volutamente ostile, del tipo “Di voi e delle vostre lauree non ce ne importa assolutamente niente”. Risposta: “Ma mi manca solo matematica per laurearmi!”. Replica: “Matematica era al primo anno: poteva pensarci prima!”.

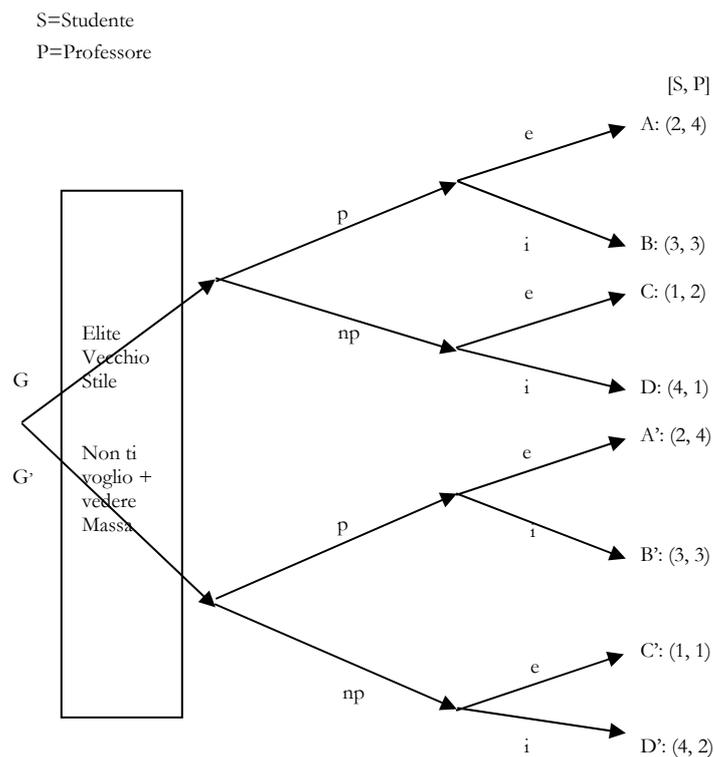
Questo tipo di comunicazione corrisponde al “*cheap talk*” in giochi a due persone come quelli che visti nella sezione precedente, cioè chiacchiere prive di senso in quanto ininfluenti ai fini del gioco (che è determinato solo dalle preferenze e dalla conoscenza comune).

Tuttavia, nel caso pratico in questione il professore ripeteva il gioco 50 volte, tanti quanti erano i frequentanti. Uno studente che non studiava doveva fallire tutte tre le prove e sperare nella indulgenza del docente esaminatore.

Per non essere il peggiore di tutti, bisognava che tutti gli altri facessero come lui. Se poi lo studente considerava che quella era la sua ultima chance di giocare la carta “frequentare-studiare-passare l’esame”, puntare sull’indulgenza poteva essere molto pericoloso.

Dal punto di vista del modello, si tratta di descrivere il gioco di uno studente “18 e non di più” quando rischia di trovarsi di fronte un professore “vecchio stile”, invece di un professore “non ti voglio più vedere” (vedi Figura 5).

FIG. 5. Lo studente “18 e non di più” non sa se gioca contro un docente “vecchio stile” oppure un “non ti voglio più vedere”



In figura 5, il nodo radice rappresenta la mossa della “Natura”, che offre allo studente due giochi diversi. In uno, poniamo il gioco G, gioca contro un “vecchio stile”, nel secondo, poniamo G’, gioca contro un “non ti voglio più vedere”. Lo studente, al momento della scelta della propria strategia, non sa se sta giocando il gioco G oppure G’. Ciò è rappresentato dal rettangolo che raccoglie i due nodi dello studente e che rappresenta l’insieme di informazioni disponibili al momento della scelta: lo studente non sa in quale dei due nodi si trova. Il gioco G’ è identico a quello di Figura 4 (studente “18 e non di più” contro professore “non ti voglio più vedere”). Invece il gioco G rappresenta l’incontro tra un pro-

fessore “vecchio stile” ed uno studente “18 e non di più” e si conclude in C (1,2), dove lo studente è bocciato con perdita di tempo del professore.

In questo gioco non vi è più perfetta informazione e quindi il gioco non può essere più risolto con ‘induzione retrospettiva’. Però è ancora possibile per lo studente determinare la strategia ottimale. Se lo studente “18 e non di più” gioca “**np**” contro un “vecchio stile” guadagna $U(C)=1$, mentre contro un “non ti voglio più vedere” guadagna $U(D)=4$. Se invece gioca “**p**” guadagna rispettivamente $U(A)=2$ e $U(A')=2$. Se sceglie, poniamo, la strategia “**np**”, significa che l’utilità attesa di “**np**” è maggiore di quella di “**p**”. Formalmente, lo studente associa - ovviamente inconsciamente - una probabilità q di giocare G, e una probabilità $(1-q)$ di giocare G’. Quindi il suo calcolo di convenienza può essere descritto tramite il confronto tra due valori attesi:

$$\begin{aligned} E(U(p)) &= qU(A) + (1-q)U(A') = q*2 + (1-q)*2 = 2; \\ E(U(np)) &= qU(C) + (1-q)U(D) = q*1 + (1-q)*4; \end{aligned}$$

e quindi, se sceglie “**np**”, implica $E(U(np)) > E(U(p))$. Possiamo dedurre che ritiene q abbastanza alto da verificare la disuguaglianza:

$$qU(C) + (1-q)U(D) > qU(A) + (1-q)U(A'),$$

ovvero nell’esempio numerico,

$$q*1 + (1-q)*4 > 2.$$

Dato che le preferenze sono ordinate in modo che $U(D) > U(A) = U(A') > U(C)$, allora esiste una probabilità q^* che rende indifferente allo studente giocare “**p**” o “**np**” (nell’esempio numerico ciò avviene per $q^*=2/3$). Per valori q superiori a q^* conviene giocare “**p**”, perchè la probabilità di trovare un professore “vecchio stile” è troppo alta. Per valori di q inferiori a q^* conviene giocare “**np**”, perchè invece è alta la possibilità di trovare un “non ti voglio più vedere”. In altre parole, lo studente che cerca il 18, ma che valuta molto probabile incontrare un docente vecchio stile (nell’esempio $q^* > 2/3$), è costretto a studiare, in quanto è molto probabile che se non studiasse sarebbe bocciato. Vale il viceversa

quando si trova di fronte con grande probabilità un docente indulgente.

Questa analisi mostra allora che lo sgradevole annuncio di essere completamente disinteressati alle loro sorti può avere il concreto effetto di indurli ad una pessimistica valutazione di q , quindi di costringerli a studiare. Inoltre, il contesto di un corso speciale una tantum, mai più ripetibile negli anni a venire, ha favorito la scelta di “**p**”, perchè allora il costo della bocciatura, diventava comparativamente molto alto, abbassando il valore $U(C)$.

6. I meccanismi dell'apprendimento cooperativo

Riconsideriamo ora più in dettaglio i tre meccanismi appena descritti: chiarire le modalità d'esame, introdurre prove intermedie, fingersi oltremodo severi. Si tratta di tre strategie che, in maniera più o meno esplicita, sono state sperimentate spesso in molti corsi d'esame diversi. Per quel che riguarda matematica nei corsi “ordinari”, il loro impiego non sembra avere mai prodotto modifiche significative sui risultati. Viceversa, la loro inclusione in una strategia globale mirata al lavoro di gruppo, sembra avere dato risultati molto più soddisfacenti.

Abbiamo inoltre cercato di ideare dei meccanismi che rendessero più attrattivo e sinergico il lavoro di gruppo, in modo da rendere più vantaggioso per gli studenti lavorare in gruppo piuttosto che da soli. Infatti, uno dei pilastri della teoria dell'apprendimento cooperativo è appunto l'interdipendenza positiva¹⁰.

¹⁰ Gli elementi di base dell'apprendimento cooperativo [Johnson D, Johnson R., Johnson Holubeck E. 1994]:

1. Positiva interdipendenza di obiettivi (vale a dire: la percezione di ogni membro del gruppo di essere vincolato all'altro per la realizzazione di un compito).
2. Interazione promotrice faccia-a-faccia (che permette, grazie alla vicinanza interpersonale, la conoscenza, l'incoraggiamento e la stima reciproca per raggiungere gli obiettivi comuni).
3. Responsabilità individuale (senza la quale non si ha un vero ed efficace lavoro di gruppo [Lewin K.]).
4. Competenze sociali (indispensabili per un vero apprendimento cognitivo, sociale e relazionale sia nel mondo della scuola che, più tardi, nel mondo del lavoro)
5. Processo di gruppo (fondamentale per lo sviluppo della riflessività e dei processi metacognitivi, ossia del pensiero di ordine superiore).

Gli obiettivi dell'apprendimento cooperativo sono, in sintesi, i seguenti:

Fra i meccanismi suggeriti dai teorici del Cooperative Learning, quelli che abbiamo applicato e sperimentato nel lavoro di gruppo durante il corso sono stati essenzialmente quattro:

1. La formazione dei gruppi eterogenei, vale a dire l'obbligo degli studenti di formare i gruppi eterogenei suggeriti dal docente¹¹.
2. La valutazione immediata dell'apprendimento, attraverso prove di valutazione raccolte non appena possibile.
3. L'offerta di punteggi d'esame aggiuntivi (*"improvement points"*) per i gruppi che avevano lavorato bene (Slavin, 1991).
4. Monitoraggio frequente e processamento dei gruppi

6.1. La formazione dei gruppi eterogenei

I gruppi da 4 a 6 studenti, sono stati costituiti in modo che studenti in apparenza meno bravi fossero associati con studenti più bravi. Per molti di loro la scelta non appariva ovvia: avrebbero preferito continuare a lavorare con amici o conoscenti con cui avevano già lavorato. La nostra obiezione usava una formula un po' tecnica: "No, siete stati mescolati per aumentare il capitale sociale di questa aula". Tale formula nascondeva un'altra verità teorica: la direttiva di lavorare con dei compagni sconosciuti creava nuovi legami tra loro, maggiori scambi, maggiore "conflitto cognitivo" con maggiore potenziale di discussione, riformulazione e metacognizione. Aumentando i legami, l'informazione, la discussione e quindi la conoscenza e la comprensione giravano più in fretta.

La formazione dei gruppi è avvenuta dopo un primo compito in classe, la cui valutazione era la scala A-B-C, con A massimo dei voti. I gruppi sono stati formati in modo che vi fosse almeno un voto di livello A per ogni voto di livello C. Ciò ha permesso probabilmente anche una certa forma di controllo sociale: "Se dopo 8 sabati un C continua a sostenere che non è portato per la matema-

-
1. Promuovere la cooperazione fra gli studenti.
 2. Incoraggiare le relazioni di gruppo positive.
 3. Sviluppare l'autostima degli studenti.
 4. Migliorare il loro rendimento accademico.

¹¹ E' nota dalla letteratura la supremazia cognitiva e socio-culturale dei gruppi eterogenei [Chiari 1995; 1997a].

tica, io non lo posso picchiare, voi sì!” è stato il messaggio augurale indirizzato dal titolare del corso agli studenti A di ciascun gruppo.

Può forse stupire che la partecipazione al gruppo non sia stata obbligatoria. In effetti, il singolo docente non aveva i mezzi per controllare se effettivamente 50 studenti lavoravano veramente in modo collettivo. Un docente, tuttavia, può controllare la cooperazione in modo indiretto attraverso il controllo della qualità dell'esame dello studente. Per ottenere ciò, è necessario ideare una serie di regole che rendano vantaggiosa la cooperazione per puro calcolo individuale attraverso meccanismi che rafforzano l'interdipendenza positiva del gruppo in una sorta di utilitarismo pro-sociale. Se a un individuo conviene cooperare e lo sa, allora non c'è bisogno di controllarlo!

Monitoraggio e processi di gruppo: un nuovo ruolo per l'insegnante. Nella fase del lavoro di gruppo gli studenti si scambiavano attivamente idee gli uni con gli altri e si aiutavano reciprocamente a capire gli esercizi assegnati. L'insegnante, nel nuovo ruolo di 'facilitatore', circolava fra i gruppi nelle fasi di motoraggio durante il 'mastering', fornendo assistenza e incoraggiamento e ponendo domande provocatorie e stimolanti, ma soprattutto comunicando attenzione e creando e mantenendo un clima di apprendimento positivo e collaborativo (*Warm and Supportive*) tipicamente lewiniano¹².

La valutazione continua dell'apprendimento: prove individuali e prove di gruppo.

Un gruppo deve avere un'immediata percezione della validità delle proprie strategie. E' quindi necessario che gli esercizi di mastering e le prove di esame (i "compiti in classe") siano abbastanza ravvicinati all'esposizione a classe intera da parte del docente degli argomenti richiesti.

Punteggi aggiuntivi. Se un gruppo lavora bene, allora i voti pari a C della prima prova diventano voti sufficienti (B) nelle prove seguenti. Oppure, i voti pari a B diventano A, infine gli A restano A. Se il gruppo lavora bene, allora tutti gli studenti del gruppo, inclusi i vecchi C, beneficiano di alcuni punti in più nel voto finale (da 2 a 4 punti in più). In particolare, secondo i risultati messi in luce dalle

¹² Lewin K. [1972], *Teoria e sperimentazione in psicologia sociale*, Bologna, Il Mulino [ed. or. 1947].

ricerche di R. Slavin già alla fine degli anni '80 [Slavin 1991] tanto più elevati i punti in più, quanto più esteso è il miglioramento di profitto e passaggio di livello della valutazione – da parte dei singoli membri del gruppo – in particolare dei C che possono ottenere due passaggi di livello e sui quali quindi il gruppo ha una maggiore convenienza oggettiva ad investire energie e sostegno.

Per giustificare alla luce della teoria dei giochi questa relazione tra studenti bravi – che chiameremo A - e studenti scarsi - chiamati C – possiamo ancora cercare di analizzare i risultati possibili delle loro strategie di interazione cooperativa. Consideriamo la figura 6, dove è rappresentata la forma normale del gioco della cooperazione tra A e C, dove A è il giocatore di colonna e C è il giocatore di riga. Righe e colonne rappresentano le strategie a disposizione dei due giocatori. L'incrocio tra ciascuna riga e ciascuna colonna riporta i “guadagni” di ciascun giocatore corrispondenti a quella coppia di strategie: il primo numero rappresenta il “guadagno” del giocatore di riga, mentre il secondo descrive il guadagno del giocatore di colonna.

FIG. 6. Rappresentazione numerica ed in forma normale del Gioco della cooperazione tra studente bravo (A) e studente scarso (C)

Giocatore C	Giocatore A	
	A coopera (SI)	A non coopera (NO)
C coopera (SI)	(4, 4)	(2, 3)
C non coopera (NO)	(3, 1)	(1, 2)

Consideriamo il giocatore di riga: C è scarso, ma se è convinto che grazie all'aiuto di A supererà l'esame, addirittura con voti alti, allora il guadagno corrispondente alla coppia di strategie (SI, SI) è il più alto di tutti, ovvero 4. La situazione peggiore è di non cooperare con A che non vuole in nessun modo aiutarlo, ovvero l'esito (NO,NO) dove ottiene 1. A livello intermedio, possiamo immaginare che, se A si sforza di aiutare C che non coopera – l'esito (NO,SI) - C comunque qualcosa impara a causa delle insistenze di A e può comunque sperare di guadagnare qualcosa dall'attività del gruppo. Viceversa, se A non ne vuole sapere di C – l'esito

(SI,NO), C resta con le sue conoscenze e la buona volontà di provarci comunque, ma il gruppo manca di un “leader” ed è probabilmente più difficile ottenere voti aggiuntivi. Ciò giustifica il payoff di 3 associato a (NO,SI) e 2 a (SI,NO).

Consideriamo adesso A, cioè il giocatore di colonna: per A la soluzione peggiore è associata all’esito (NO,SI), cioè sforzarsi di fare capire qualcosa a C, ma non ottenere nulla in cambio e quindi ottenere il payoff di 1. La soluzione preferita è (SI,SI) perchè oltre a superare l’esame guadagna i voti aggiuntivi e quindi il payoff di 4. A livello intermedio, l’esito (SI,NO) è preferito all’esito (NO,NO), che si giustifica con il fatto che se A si disinteressa dei tentativi di C di imparare qualcosa - cioè sceglie NO, ma C cerca di cooperare - cioè gioca (SI), allora forse è più probabile ottenere eventuali voti aggiuntivi.

Vediamo di prevedere l’esito del gioco. E’ facile vedere che la coppia di strategie “A coopera/C coopera”, (SI,SI), sono l’unico equilibrio di Nash del gioco e ciascuno dei due giocatori ottiene il massimo sperabile. Tuttavia è interessante vedere come eventualmente essi arrivano a questo equilibrio. *Da parte di C*, la scelta di cooperare è una “strategia dominante”. Infatti, se sceglie di cooperare ottiene il vettore di guadagni [4,2], a seconda che A cooperi o non cooperi. Se invece sceglie di non cooperare ottiene il vettore degli esiti [3,1]. Si osservi che nell’algebra vettoriale della teoria dei giochi $[4,2] > [3,1]$, il che significa che qualunque scelta faccia A, a C conviene sempre cercare di cooperare. *Da parte di A*, invece, la scelta di cooperare non è una strategia dominante. Se C si “sbaglia” e sceglie di non cooperare, allora A lo abbandona e non coopera più.

Già, ma allora qual è il motore della cooperazione? A ben vedere, A deve essere davvero incentivato a supportare C! Senza incentivi, A se la cava comunque; quindi, perchè deve fare fatica per spiegare la materia a C? Ecco che allora A riveste un ruolo cruciale e deve essere davvero motivato e ricompensato per aiutare gli altri! Curioso, perchè dal punto di vista didattico, nel primo anno dei corsi universitari non si fa molto per fare emergere i “bravi”, nè tanto meno per fare emergere le loro abilità di tipo socio-metacognitivo stimolandoli ad aiutare i compagni nel lavoro di gruppo.

“Apprendere un materiale con l’idea che dovrai spiegarlo ai compagni produce un uso più frequente di strategie cognitive di ordine superiore. Più frequente di quanto non faccia l’apprendimento per passare un test. Spiegare a voce il materiale da studiare produce un profitto più elevato che ascoltarlo o leggerlo da soli”. [Johnson D. W., Johnson R.T., What to say to the parent of gifted students. Our Cooperative Link, April 1989, p. 2].

“Quanto alla valorizzazione degli allievi bravi (gifted students), problema che suscita notevoli resistenze specialmente nei genitori, è vero che gli studenti dotati forniscono risposte rapide, intuitive e corrette ai problemi, ma spesso essi non hanno reale consapevolezza delle strategie messe in atto per ottenere le risposte. La spiegazione orale del materiale da apprendere e il collegamento con altri quadri concettuali consente un apprendimento più efficace della semplice lettura. Lo studente ‘silenzioso’, come le ricerche hanno dimostrato, è uno studente sottostimolato proprio in quanto non impegnato in tutti i processi cognitivi necessari per l’apprendimento di qualità superiore”. [Chiari 1997b].

7. Risultati operativi

I risultati che presenteremo provengono da una situazione abbastanza particolare. Come vedremo, cercheremo di mostrare che le tecniche di insegnamento che abbiamo utilizzato hanno migliorato la preparazione degli studenti. Tuttavia, la natura del modello ci ha impedito di ricorrere a un disegno di esperimenti incontrovertibile. In particolare, non è stato possibile suddividere gli studenti in due gruppi: i cooperativi e i non-cooperativi. Se con una numerosità campionaria abbastanza elevata, avessimo ottenuto che i cooperativi erano più bravi, la forza della verifica empirica sarebbe stata indubbiamente più convincente¹³. Inoltre riconosciamo che l’aspetto valutativo dipendeva da noi: ovvero siamo stati al contempo osservatori ed attori dell’esperienza. Se da un lato ciò riduce la possibilità di generalizzazione e l’efficacia scienti-

¹³ All’inizio del corso non immaginavamo che questa esperienza avrebbe meritato l’attenzione di un articolo scientifico. Lavoravamo con la pressione ordinaria di corsi e di esami da sostenere. Inoltre sarebbe stato un po’ difficile politicamente proporre agli studenti di partecipare a un esperimento nel quale loro stessi non avrebbero potuto scegliere se cooperare in gruppo o no, dovendo essere casuale la suddivisione nei due gruppi.

fica dell'esperimento, dall'altro dobbiamo ricordare che l'obiettivo primario era di recuperare un gruppo cospicuo di studenti che rischiava l'abbandono degli studi.

Queste carenze non impediscono che una certa validità dei risultati sia proponibile. In particolare, molti studenti provenivano da una lunga esperienza di fallimenti quando affrontavano l'esame in forma "standard". Poi improvvisamente nel corso cooperativo sono risultati bravi. La spiegazione di un tale successo è molto coerente con i modelli di scelta razionale che abbiamo proposto. Certo, il loro successo potrebbe essere spiegato in altri termini.

Mostriamo i risultati che abbiamo ottenuto nelle singole prove (vedi tabella 1):

TAB. 1. *Voti nei compiti in classe degli studenti lavoratori nel corso di Matematica per le Scienze Sociali (Sociologia, Unin, 2004)*

	I prova	II prova	III prova
Voti = A	16	14	33
Voti = B	24	22	10
Voti = C	4	11	2
Totale studenti	44	47	45

La prima prova è stata affrontata individualmente. Comportava 4 esercizi su: calcolo della media, della mediana, della deviazione standard e rappresentazione grafica dei dati. Un errore portava a B, due o più errori portavano a C. Come si può vedere, la facilità dei primi argomenti e l'entusiasmo iniziale ha fatto sì che solo 4 compiti fossero totalmente insufficienti, ma spicca il grande numero di mediocri o di imprecisi: 24 "B" rispetto a solo 16 "A". Chi ha esperienza di 'provette', sa che in genere le prove di mezzo sono le più difficili, perchè gli argomenti si accumulano e il tempo a disposizione per sedimentare i risultati è poco. Infatti, la seconda prova - avvenuta alla lezione 5, quindi con solo due sabati di lavoro di gruppo - riproduce i risultati della prima prova, con un discreto incremento di voti pari a C, dovuti però anche a nuovi arrivi tra gli studenti frequentanti. Gli argomenti sono stati: calcolo delle probabilità (con il modello lancio di due dadi), tabelle a doppia entrata, media e deviazione standard di variabili aleatorie.

Infine l'ultima prova comprendeva la legge esponenziale, derivate applicate al grafico di una funzione cubica, definizione ed uso

del rapporto incrementale, più la possibilità di recuperare eventuali prove precedenti non superate. Come si vede dai dati, avere trovato un modo di lavoro cooperativo e la convinzione di “potercela fare” ha fatto sì che il risultato finale fosse notevolmente migliore rispetto alle prime prove. Alla fine hanno partecipato alle prove 51 studenti diversi. Di questi 42 sono stati promossi subito. Per quello che riguarda il “bonus” lavoro di gruppo, sono stati dati praticamente a tutti, con sincero stupore delle loro capacità.

Rileggendo questi dati, siamo portati a concludere che gli studenti partecipanti avevano tutti una grande motivazione: lo si vede dall'assenza di cattivi risultati pari a C nella prima prova e nell'ultima, dove la cooperazione ha avuto effetto. Inoltre, la possibilità di recuperare quanto sbagliato nelle prove precedenti è stato un importante meccanismo che li ha spinti alla collaborazione. Molti nell'ultima prova hanno recuperato gli esercizi sbagliati in precedenza. Un altro aspetto sorprendente è stata la forma - intendiamo dire l'ordine e l'italiano corretto - con cui sono stati scritti i compiti, soprattutto il tema finale.

Gli esercizi erano stati svolti con grande ordine, sviluppando un discorso consequenziale, che è difficile trovare anche tra i compiti sufficienti di un appello regolare. Alla fine ci siamo convinti che conoscessero la matematica non tanto per i calcoli giusti, quanto proprio per questa chiara capacità espositiva. Anche se all'inizio il corso era stato progettato per arrivare al 18, la maggioranza dei giudizi positivi sono stati voti tra il 20 ed il 22.

Il successo dell'iniziativa è stato ulteriormente convalidato dalla soddisfazione degli studenti per il corso. Alla sua conclusione, nel giugno 2004, è scattata una raccolta di firme affinché l'esperienza proseguisse anche per il corso di Statistica.

Purtroppo il titolare del corso, pur apprezzando lo spirito dell'iniziativa ed i risultati conseguiti, non poteva garantire la propria presenza il sabato per motivi personali. Quindi fu concordato che fosse il solo docente di matematica a proseguire l'iniziativa con argomenti di Statistica. Nel caso pratico in questione era facile collegare in sequenza i due esami - visto che erano tenuti dallo stesso docente. Infine, l'esperienza dei gruppi di lavoro del primo esame poteva proseguire nel secondo con importanti sinergie: il costo psicologico dell'attivazione del lavoro di gruppo era già stato sopportato. L'unica difficoltà poteva nascere dal fatto che al corpo

gruppo di studenti che aveva partecipato al primo esame. Dal punto di vista organizzativo, si decise, per quanto possibile, di mantenere i vecchi gruppi, aggiungendo ad essi i nuovi arrivati. Il corso fu quindi di 10 lezioni di 3 ore l'una.

Le prove di esame si sono svolte come nell'esperienza precedente: tre prove scritte, con premi per i gruppi che miglioravano la loro preparazione; con una differenza importante: molti di loro avevano "rotto il ghiaccio" ed erano pronti per una preparazione autonoma dalla spiegazione frontale. Ai bravi non poteva essere solo chiesto di insegnare agli scarsi; occorreva, come in un esame normale, che fossero messi di fronte a quesiti più impegnativi. Così, oltre ad annunciare su quali tipi di esercizi si sarebbe svolto l'esame, veniva annunciata anche una domanda in più di tipo teorico, la cui fonte era il libro di testo. Se rispondevano a queste domande, mostravano capacità di studio autonomo ed avrebbero potuto avere voti più alti del 18 standard a cui mirava il corso.

L'andamento dei temi è riportato nella tabella 2:

TAB. 2. *Andamento dei voti degli studenti lavoratori nel corso di Statistica*

	I prova	II prova	III prova
Voti = A+	36	24	5
Voti = A	3	15	62
Voti = B	20	24	0
Voti = C	9	0	0
Totale studenti	68	63	67

Il primo tema è consistito in una domanda sulla normale standardizzata, una su una normale generica, una su media e deviazione standard di trasformazioni lineari. La domanda facoltativa - quella per i bravi - era la dimostrazione delle formule di trasformazione lineare di media e deviazione standard.

Dall'analisi dei voti, risulta chiara la suddivisione della popolazione in due gruppi: i cosiddetti "bravi", i 36 A+, ed i "così così", i 20 B. Come per il corso precedente, è stata la seconda prova il momento più delicato: argomenti più complessi con minore tempo di assimilazione. Gli argomenti della seconda prova sono stati: la covarianza, la stima intervallare di una frequenza campionaria, una verifica di ipotesi relativa ad una frequenza. L'argomento facoltativo: calcolo del *p-value* del test. Infine, la terza prova, oltre a

contenere le domande di recupero dei temi precedenti, consisteva in un test *t* di confronto tra medie ed un test *chi-quadro* di indipendenza in una tabella a doppia entrata. La domanda facoltativa consisteva in un problema di teoria degli stimatori.

I 9 studenti insufficienti della prima prova hanno così proseguito: in 2 si sono immediatamente ritirati e non hanno proseguito con l'attività; in 5 sono riusciti ad arrivare alla sufficienza finale; in 2 hanno proseguito, ma non sono riusciti ad arrivare alla sufficienza. Entrambi hanno poi detto che avevano deciso di non lavorare in gruppo. La maggior parte dei voti finali sono risultati compresi tra il 20 ed il 25.

Rispetto all'esperienza dell'esame di Matematica, questa volta è risultato enfatizzato il comportamento virtuoso. Alcuni gruppi funzionavano bene ed hanno "tirato su" gli studenti mediocri. Infatti, 17 studenti hanno complessivamente meritato i punti aggiuntivi promessi. Viceversa, hanno anche iniziato a circolare i primi comportamenti "devianti": avere osservato che nell'esame precedente non vi era stato nessun bocciato ha spinto alcuni studenti ad azzardare una preparazione imprecisa, sottovalutando la severità dell'esame (ciò spiega i 3 bocciati che questa volta si sono avuti).

Complessivamente, il proseguimento dell'esperienza si è rivelato comunque positivo. Il clima di fiducia che si era instaurato tra professore e studenti si è tradotto in un grande sforzo individuale e collettivo, ed è giusto ricordare un aumentato livello di attenzione per le lezioni frontali del docente.

8. Dagli studenti lavoratori alle matricole triennali

Il successo ottenuto con i lavoratori studenti ci ha spinto a sperimentare l'utilizzo dell'apprendimento cooperativo anche nel corso triennale. Il programma del corso triennale coincideva all'incirca con il programma del corso per lavoratori studenti, quindi ci si aspettava che le modalità di studio potessero essere riproposte in modo quasi immediato.

Abbiamo sperimentato queste modalità in due diversi anni accademici, il 2004/05 e il 2005/06¹⁴, ed abbiamo riscontrato che

¹⁴ I risultati del 2006/07 sono simili a quelli dell'anno precedente.

alcuni accorgimenti devono essere posti in atto per ottenere risultati simili. Questi accorgimenti sono i seguenti:

1. è preferibile non attivare corsi specifici di sostegno per gli studenti che seguono il percorso didattico cooperativo;
2. è preferibile dare l'opportunità del percorso cooperativo ad un numero ristretto di studenti.

Tali accorgimenti derivano dall'esperienza compiuta. La possibilità di fare prove intermedie prima dell'esame, può essere considerata dallo studente come puro espediente per suddividere l'esame in argomenti indipendenti, rendendolo così più facile. Questo studente rischia però di essere assolutamente disinteressato al meccanismo della cooperazione, con il risultato che i gruppi non possono neppure iniziare un tentativo di lavoro comune. Il fatto che vi sia didattica integrativa amplifica inoltre la percezione che può avere uno studente di avere a che fare con un docente indulgente. Infatti lo studente vede riconosciuto ufficialmente che imparare la matematica è difficile, tanto che la Facoltà investe soldi per la didattica integrativa. Va da sé che, affinché questi soldi siano fruttuosi, il percorso deve terminare con la promozione dello studente. Infine, la possibilità che ha lo studente di ripetere l'esame all'infinito gioca a sfavore del docente. Provare un percorso cooperativo e fallire non ha un costo rilevante per lo studente triennale. Può riprovare l'esame regolare, aspettando l'indulgenza, potenzialmente anche per tutta la vita. Per gli studenti lavoratori accadeva l'esatto contrario. Chi falliva il percorso cooperativo, si ritrovava di nuovo nella difficoltà dello studio individuale.

Questi effetti negativi dell'insegnamento sono stati verificati nel primo anno di sperimentazione, il 2004/2005. Nel 2005/2006 si è rimediato con i punti 1 e 2 di cui sopra. Entrambi i punti mirano a responsabilizzare lo studente che chiede di partecipare a un percorso cooperativo. Per il punto 1, c'è poco da aggiungere rispetto a quanto già accennato. Il punto 2 invece, cerca di introdurre nel calcolo di convenienza dello studente un elemento di responsabilità sociale. Si spera in questo modo che i partecipanti siano realmente motivati alla cooperazione.

Queste note suggeriscono le eventuali possibilità di estensione di questa metodologia di insegnamento anche ad altre materie. Pur

con le differenze tra le discipline, ci sembra che questi suggerimenti siano universali.

1. Non istituzionalizzare situazioni di difficoltà. Non usare corsi di recupero specifici, perché creano o giustificano “stigma”, l’etichetta di “studente da aiutare”.
2. Accettare che sia un percorso frequentabile su base volontaria, ma accertare che la partecipazione sia responsabile e assidua.

Infine, i risultati ottenuti dall’esame cooperativo 2005/2006 sono stati nuovamente incoraggianti e così quelli dell’anno successivo.

9. Conclusioni

L’esperienza all’Università di Trento

In questo lavoro, abbiamo riportato la nostra esperienza di applicazione dei meccanismi dell’apprendimento cooperativo in contesti diversi: prima in due corsi consecutivi per lavoratori studenti, quindi alle matricole del primo anno. La metodologia utilizzata per spiegare i comportamenti degli studenti è stata il paradigma della scelta razionale e della teoria dei giochi. Ciò ha permesso di mettere in luce e di spiegare meccanismi di comportamenti non del tutto apparenti. Per esempio, abbiamo cercato di mostrare che il comportamento di docenti e studenti agli esami – severi o indulgenti, preparati o impreparati - può essere spiegato attraverso meccanismi di razionalità di tipo contestuale, interazionale e organizzativo e non sulla base di categorie esclusivamente ideologiche o valoriali.

In base all’esperienza qui riportata e analizzata, è emersa la sorprendente capacità matematica dimostrata dagli studenti lavoratori impegnati nel lavoro di gruppo, studenti che provenivano da una storia di fallimenti, e colpisce il confronto con la relativa incapacità degli studenti “scarsi” del corso regolare di articolare una strategia cooperativa.

Questa esperienza, pur con i limiti evidenziati nell’esposizione, contribuisce a sottolineare la validità epistemologica del modello:

lo schema di azione del docente è stato dedotto dall'analisi del "Gioco dell'esame" e il successo degli interventi così realizzati è spiegabile all'interno dei meccanismi di quel gioco.

L'analisi del fenomeno viene così ad assumere una portata più ampia: la nostra esperienza ha dimostrato che non è vero che una Università più affollata sia inevitabilmente sinonimo di peggioramento della qualità degli studi. I 70 studenti del nostro corso 'cooperativo' di Statistica sono stati seguiti molto meno dei 24 che avevano iniziato il corso triennale, nel primo tentativo di estendere la metodologia al corso triennale. Eppure, 15 triennialisti su 24 "se ne sono andati", mentre solo 7 su 70 hanno abbandonato il corso quadriennale. La spiegazione può essere che sia assai più conveniente ad uno studente giocare la carta "np" ad un esame triennale. Attualmente, non c'è alcun costo né svantaggio a presentarsi ripetutamente in un'aula a "tentare" uno scritto.

Il superamento della lezione frontale quale modello tradizionale di insegnamento universitario elitaristico e l'applicazione di metodi di apprendimento collaborativo di centrati sui gruppi di lavoro strutturati si rivelano strategie positive ed efficienti, da perseguire e da valutare nella loro applicazione pratica al contesto universitario del nostro paese.

Riforme a costo zero: aumentare il valore aggiunto dell'apprendimento

Se il nostro sistema universitario deve produrre un numero superiore di laureati in un numero inferiore di anni di studio, a parità di risorse impiegate – la 3+2 si rivela una delle tante riforme a costo zero del nostro paese – è indispensabile allora che la riforma induca dei cambiamenti nei metodi di insegnamento tali da produrre un aumento nel valore aggiunto. E' necessario creare sinergie di gruppi di lavoro e di ricerca all'interno delle strutture esistenti e migliorare le relazioni interne, fra compagni e colleghi di studio e di lavoro, ed esterne con il mondo sociale, del lavoro e delle imprese.

Nelle nuove riflessioni sul nostro sistema educativo restano fondamentali da un lato l'accento posto sui processi piuttosto che sui contenuti dell'apprendimento, dall'altro la chiara contrapposizione fra aspetti cognitivi e affettivi. I contributi di numerosi decenni provenienti dagli ambienti della psicopedagogia e delle scienze sociali più in generale hanno valorizzato le componenti extracognitive – emotive, affettive, sociali e relazionali – del pro-

cesso di apprendimento/insegnamento, facendo intravedere l'esigenza di disegnare nuovi contesti e strategie didattiche nelle quali trovino soddisfazione almeno 3 classi di bisogni fondamentali dell'individuo: Appartenenza, Affiliazione, Successo [McClelland 1961; Chiari 2002].

Se da un lato è importante applicare i modelli di razionalità – e la teoria dei giochi è solo uno di questi – al tentativo di rinnovare i nostri metodi di insegnamento, dall'altro è necessario analizzare più da vicino queste interazioni, considerando le diverse fonti di motivazione e di identità delle varie fasce di studenti e intervenendo con azioni teoricamente fondate per disegnare nuove regole – di esame, per esempio – che rendano la collaborazione vantaggiosa.

I metodi di Cooperative Learning da noi applicati all'Università di Trento hanno mostrato la loro efficacia anche nella didattica universitaria e, in particolare, nella ricostruzione di quell'anello mancante – o debole – della insufficiente motivazione dello studente a studiare dovuta a una sua 'ridotta razionalità' nel valutare esclusivamente i vantaggi cognitivi e di più immediata 'convenienza' della preparazione all'esame.

“le classi in cui gli studenti stanno seduti in file di banchi ed apprendono esclusivamente attraverso metodi di 'lezione-discussione-fogli di lavoro' offrono un quadro poco realistico delle realtà interattive della vita adulta. Il mondo degli affari e quello dell'industria oggi sono particolarmente interessati al fatto che l'ambiente scolastico diventi più realistico. Lavoro in team, efficace coordinamento e comunicazione, divisione del lavoro diretta a acquisire obiettivi comuni caratterizzano la maggior parte degli ambienti di vita reali. La qualità e le possibilità di vita nella nostra società possono dipendere da cittadini che sviluppano un orientamento maggiore verso il 'noi' e minore verso l'io” [Johnson D., Johnson R., Cooperative Small-Group Learning, in J. Keefe, J. Jenkins (eds.), Instructional Leadership Handbook, Reston, Virginia, NASSP, 1997].

Un ulteriore punto verificato nell'applicazione dei modelli di Cooperative Learning alla didattica universitaria è stato la straordinaria importanza del gruppo nella formazione dell'identità sociale degli studenti e della loro motivazione allo studio, nel superamento dell'isolamento e dell'anomia nel loro ruolo fondamentale di studenti. Se come studenti fuori sede, non frequentanti e in par-

te ‘anomici’, essi si sentivano soli e tagliati fuori dalla comunità universitaria, negli ambienti di piccola scala del gruppo essi tendevano a sviluppare un senso di comunità.

Ci sono categorie nel lavoro in team che sono tradizionalmente assenti nel processo della didattica frontale: la *partecipazione* (dello studente al proprio processo di apprendimento), la *responsabilità* (nei confronti del proprio lavoro di studente e anche dei propri compagni o colleghi), la *riflessione* (sul significato del proprio agire dotato di senso e del proprio ruolo di studente). Tali categorie tendono a rafforzarsi nei modelli didattici fondati sul gruppo di lavoro strutturato e sul team, in cui vengono potenziate sia la produttività del lavoro, sia l’identità e l’autostima degli studenti partecipanti.

Le ricerche empiriche europee e statunitensi sottolineano come le principali difficoltà incontrate dai giovani nel loro primo impatto con il mondo del lavoro non risiedano tanto nelle loro scarse conoscenze disciplinari, quanto piuttosto nelle insufficienti competenze sociali, nella loro incapacità di situarsi adeguatamente, di orientarsi nell’ambiente di lavoro, di lavorare in team.

Elaborare obiettivi cognitivi in team produce abilità cognitive di ordine superiore e, ancora più importante in un contesto universitario triennale di base, alcune abilità sociali fondamentali. Queste abilità sociali sono sempre più richieste e apprezzate nei contesti lavorativi. Sono le famose ‘core social skills’ di cui tutti parlano ma pochi ancora praticano nei contesti formativi specifici: *Communication, Problem solving, Decision making, Trust, Conflict resolution, Leadership*. Fra queste, il ‘prendersi carico dell’apprendimento degli altri’ – compagni o colleghi - è una categoria teoricamente fondata produttrice di metacognizione e di democrazia, una ‘buona pratica’ da introdurre con fiducia nei nostri ambienti universitari.

L’esame come momento simbolico di razionalità e di democrazia: indulgenza e falsa coscienza

Il momento dell’esame richiama da vicino la metafora di George Mead dei pugili che si studiano sul quadrato per elaborare la migliore strategia di attacco e svela in tutta la sua crudezza l’ideo-

logia scarsamente cooperativa e burocratica tuttora esistente nei nostri ambienti scolastici e accademici¹⁵.

L'etica imposta dal consumismo della società dei mass media, fondata ossessivamente sulla convenienza, sul principio egocentrico del minimo sforzo e della massima soddisfazione, si riflette puntualmente sulla dinamica e sulle pratiche stesse dell'esame.

E' certamente bene – e democratico - rispettare gli interessi legittimi e le valutazioni di convenienza degli attori, ma è bene anche impegnarsi contro la scomparsa di valori quali la conoscenza, l'impegno, la responsabilità, il successo. Il modello razionale della teoria dei giochi, attraverso il suo potenziale analitico, qualora adeguatamente integrato nella teoria dell'apprendimento in interazione, sembra permettere il raggiungimento di un livello più elevato di razionalità, nel quale possano (ri)entrare valutazioni di valori e di obiettivi consoni allo sviluppo di una più moderna ed efficiente democrazia.

¹⁵ Mead G. H. [1936], *Mind, Self, and Society*. Chicago, University of Chicago Press. trad. it., *Mente, sé e società*, Firenze, Editrice Universitaria, 1966.

Sherif M. [1967], *Social Interaction, Processes and Products*, Chicago, Aldine Publ. Co. trad. it., *L'interazione sociale*, Bologna, il Mulino, 1972, introduzione di W. Battacchi.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

A. Opere generali sul Cooperative Learning

- Baron, R. S. e Kerr, N. L.
2003 *Group Process, Group Decision, Group Action*. London, Open University Press.
- Bennett, B., Rohlheiser-Bennett, C.
1991 *Cooperative Learning: Where Hart Meets Mind*, Toronto, Educational Connections, (Queen's University Faculty education, Toronto).
- Bloom, B. S.
1956 *Taxonomy of Educational Objectives: the Classification of Educational Goals*, in B. Bloom (ed.), *Handbook 1: Cognitive Domains*, New York, David Mc Kay. trad. it. *Tassonomia degli obiettivi educativi: area cognitiva*, Teramo, Giunti e Lisciani, 1984.
- Brewer, J. D.
2000 *Ethnography*, London, Open University Press.
- Brewer, M. e Miller, N.
1996 *Intergroup Relations*, London, Open University Press.
- Carugati, F. e Selleri, P.
1996 *Psicologia sociale dell'educazione*, Bologna, Il Mulino.
- Chiari, G.
1994 *Climi di classe e apprendimento. Un progetto di sperimentazione per il miglioramento del clima di classe in quattro città italiane*, Milano, F. Angeli.
- 1995 *Le dimensioni sociologiche del processo di apprendimento/insegnamento*, in G. Ceccatelli Gurrieri (a cura di), *Qualificare per la formazione. Il ruolo della sociologia*, Milano, Vita e Pensiero, pp. 107-170.

- Chiari, G.
- 1997a *Climi di classe e stili di insegnamento*, in E. Morgagni, F. Russo (a cura di), *Sociologia dell'educazione*, Bologna, Cooperativa Libreria.
- 1997b *Gruppi e apprendimento cooperativo: un'alternativa ai gruppi di recupero* in «Scuola Democratica», n. 1 gennaio-marzo, pp. 24-34.
- 1997c *Metodi e modelli didattici*, in «Scuola Democratica», n. 2-3.
- 2001 *Per una teoria della formazione integrata: società globale e valore aggiunto dell'apprendimento*, in «Scuola Democratica», XXIII, n. 1-2, 2001, pp. 95-130.
- 2002 *La Relazione tra Collegbi. Teoria e Ricerca*. 1° Modulo, Tema n. 2; “RELAZIONI E CONFLITTI”. Progetto per la formazione in ingresso, con modalità e-learning per il personale docente neoassunto a tempo determinato, Firenze, INDIRE.
- Cohen, E.
- 1994 *Designing Group Work: Strategies for the Eterogeneous Classroom*, New York, Teachers College Press. trad. it. *Organizzare i gruppi cooperativi*, Trento, Erickson, 1999. Presentazione di G. Chiari.
- Coleman, J.
- 1966 *Equality of Opportunities*, Washington, D. C., U.S. Office of Education.
- Comoglio, M. e Cardoso, M.
- 1996 *Insegnare e apprendere in gruppo, Il Cooperative Learning*, Roma, LAS.
- Comoglio, M.
- 1998 *Educare insegnando. Apprendere e applicare il Cooperative Learning*, Roma, LAS.
- Coulon, A.
- 1993 *Ethnomethodologie et education*, Paris, Puf.
- Dewey, J.
- 1961 *How we Think*. Boston, Heat. trad. it. *Come pensiamo*, Firenze, La Nuova Italia, 1973.
- 1916/1966 *Democracy and Education*, New York, The Free Press.

- Gardner, H.
 1983 *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. N. Y., Basic Books. trad. it. *Formae mentis. Saggio sulla pluralità dell'intelligenza*, Milano, Feltrinelli, 1991.
- 1993 *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*, New York, Basic Books.
- Johnson, D.W. e Johnson, R.T.
 1975/1987 *Learning Together and Alone: Cooperation, Competition, and Individualistic Learning*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. e Holubec, E. J.
 1994 *The nuts and bolts of Cooperative Learning*. Edina, Interaction Book Company. trad. it. *Apprendimento cooperativo in classe. Migliorare il clima emotivo e il rendimento*, Trento, Erickson, 1996.
- Johnson, D. & Johnson, R.
 1997a *Meaningful and Manageable ASSESSMENT Through Cooperative Learning*, Edina, Mn, Interaction Book Company.
- 1997b *Learning to lead teams: Developing leadership skills*, trad. it. *Leadership e apprendimento cooperativo*, Trento, Erickson, 2005. Presentazione italiana di G. Chiari.
- Joyce, B., Weil, M. e Showers, B.
 1986/1992 *Models of Teaching*, Englewood Cliffs (NJ), Prentice-Hall.
- Joyce, B.
 1991 *Common Misconceptions about Cooperative Learning and Gifted Students* in «Educational Leadership», n. 48 (8), pp. 59-62.
- Kagan, S.
 2000 *L'apprendimento cooperativo: l'approccio strutturale*, a cura di Brigida Angeloni, Roma, Il Lavoro.
- Kahney, H.
 1993 *Problem Solving. Current Issues*, London, Open University Press.
- Kernberg, O.F.
 2000 *Le relazioni nei gruppi. Ideologia, conflitto e leadership*, Milano, R. Cortina.
- Lave, J. e Wenger, E.
 1990/1996 *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge University Press.

- Lewin, K., Lippitt, R. e White, R.
 1939 *Patterns of Aggressive Behavior in Experimentally Created Social Climates* in «Journal of Social Psychology», n. 10, pp. 271-299.
- 1961 *Autocracy and Democracy*, New York, Harper & Rowe.
- Luzzatto, G.
 2001 *L'odissea dell'università nuova*, Milano, La Nuova Italia.
- Luzzatto, G. e Moscati, R.
 2005 *University Reform in Italy: Fears, Expectations and Contradictions*, in A. Gornitzka, M. Kogan, e A. Amaral (a cura di), *Reform and Change in Higher Education: Analysing policy implementation*, Dordrecht, Springer, pp. 153-168.
- McClelland, D. C.
 1961 *The Achieving Society*, New York, Van Nostrand Reinhold.
- Mehan, H. B.
 1979 *Learning Lessons: Social Organization in the Classroom*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Morin, E.
 1999 *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, Paris, UNESCO, 1999, trad. it. *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*, Milano, Raffaello Cortina, 2001.
- Piaget, J.
 1926 *The Language and Thought of the Child*, New York, Harcourt Brace.
- Pontecorvo, C., Ajello, M. e Zucchermaglio, C.
 1995 *I contesti sociali dell'apprendimento*, Milano, LED.
- Quaglino, G.P. (a cura di)
 2000 *Leadership. Nuovi profili di leader per nuovi scenari organizzativi*, Milano, R. Cortina.
- Sharan, S.
 1990 *Cooperative Learning: Theory and Research*, New York, Praeger.
- Sharan, S. (ed.)
 1994 *Handbook of Cooperative Learning Methods*, Westport, Connecticut, London, Greenwood Press.
- Sharan, Y. e Sharan, S.
 1992 *Expanding Cooperative Learning Through Group Investigation*. New York, Teachers' College Press, trad. it. *Gli alunni*

- fanno ricerca, Trento, Ericson, 1998. Presentazione di G. Chiari.
- Sharan, S. (ed.)
 1994 *Handbook of Cooperative Learning Methods*, Westport, Connecticut, Praeger, 1994, 1999.
- Slavin, R.E.
 1990 *Ability grouping, Cooperative Learning, and the Gifted* in «Journal for the Education of the Gifted», n. 14 (1), pp. 3-8.
 1991/1996 *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice*, London, Allyn and Bacon.
- Sternberg, R. e Spearl Swerling, L.
 1997 *Teaching for Thinking*. American Psychological Association, Washington, D. C., 1996. trad. it. *Le tre intelligenze. Come potenziare le capacità analitiche, creative e pratiche*, Trento, Erickson. Presentazione di C. Cornoldi.
- Sternberg, R. et al.
 2000 *Practical Intelligence in Everyday Life*, New York, Cambridge University Press.
- Wertsch, J. V.
 1985 *Vygotsky and the Social Formation of Mind*, Cambridge, Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S.
 1962 *Thought and Language*, Cambridge, Mass., the MIT Press, VI ed., 1992, trad. it. *Pensiero e linguaggio*, Firenze, Giunti-Barbera, 1973.
 1978 *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*, Cambridge, Harvard University Press. trad. it. *Storia delle funzioni psichiche superiori*, Firenze, Giunti.
 1980 *Il processo cognitivo*, Torino, Boringhieri.
- Zuccheromaglio, C.
 1996 *Vygotskij in azienda*, Roma, La nuova Italia Scientifica.

B. Cooperative Learning e insegnamento della Matematica

- Allen, B. e Johnston-Wilder, S.
 2004 *Mathematics education exploring the culture of learning*, London, New York, RoutledgeFalmer, Open University, 2004.

- Andrini, B. e Kagan, S.
 1990 *Cooperative Learning and Math: A Multiple Structural Approach*, San Juan Capistrano, CA, Resources for Teachers.
- Artzt, A. e Newman, C.
 1990 *How to Use Cooperative Learning in the Mathematics Class*, Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics.
- Davidson, N. (a cura di)
 1990 *Cooperative Learning in Mathematics: A Handbook for Teachers*, Menlo Park, CA, Addison-Wesley.
- Davidson, N.
 1985 *Small Group Learning and Teaching in Mathematics: a Selective Review of the Research*, in R. Slavin, S. Sharon, S. Kagan, R. Hertz-Larowitz, C. Webb e R. Schmuck (a cura di), *Learning to Cooperate, Cooperating to Learn*, New York, Plenum Press.
- Davidson, N. e Kroll, D.
 1991 *An Overview of Research on Cooperative Learning related to Mathematics*, in «Journal for Research in Mathematics Education», n. 22, pp. 362-365.
- Dees, R. L.
 1991 *The role of Cooperative Learning in increasing problem-solving ability in a college remedial course*, in «Journal for Research in Mathematics Education», n. 22, pp. 409-421.
- Dietz, E. J.
 1993 *A Cooperative Learning Activity on Methods of Selecting a Sample*, in «The American Statistician», n. 47, pp. 104-108.
- Garfield, J. (in press)
How Students Learn Statistics, in «International Statistical Review».
- EQUALS
 1989 *Get it Together: Math Problems for Group Grades 4 through 12*. Berkeley, University of California, Lawrence Hall of Science.
- Felder, R. M., and Brent, R.
 2001 *Effective Strategies for Cooperative Learning*, in «Journal of Cooperation & Collaboration in College Teaching», n. 10 (2), pp. 69-75.

- Goodsell, A., Maher, M. and Tinto, V.
 1992 *Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education*, University Park, PA, National Center on Postsecondary Teaching, Learning and Assessment.
- Graves, T., Graves, N. e Davidson, N.
 1989 *Cooperative Learning in Mathematics* (Special Issue), in «Cooperative Learning», n. 10.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. and Smith, K. A.
 1991 *Cooperative Learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity*, ASHE-ERIC Higher Education Report No. 4, The George Washington University.
- Johnson, D. e Johnson, R. (a cura di)
 1991 *Learning Mathematics and Cooperative Learning: Lesson Plans for Teacher*, Edina, MN, Interaction Book Co.
- Johnson, D., Johnson, R., and Smith, K.
 1991 *Cooperative Learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity*, ASHE-ERIC Higher Education Report No. 4, Washington, DC, The George Washington University.
- Jones, L.
 1991 *Using Cooperative Learning to Teach Statistics*, Research Report Number 91-2, The J.L. Thurstone Psychometric Laboratory, University of North Carolina.
- Kagan, S.
 1992 *Cooperative Learning*. IV edizione, San Juan Capistrano, CA, Resources for Teachers.
- McKeachie, W., Pintrich, P., Yi-Guang, L. and Smith, D.
 1986 *Teaching and Learning in the College Classroom*, «A Review of the Research Literature», Ann Arbor, Regents of the University of Michigan.
- National Council of Teachers of Mathematics
 1989 *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, Roston, VA, National Council of Teachers of Mathematics.
- National Research Council
 1989 *Everybody Counts: A Report to the Nation on the Future of Mathematics Education*, Washington, DC: National Academy Press.

- National Council of Teachers of Mathematics
 1991 *Professional Standards for Teaching Mathematics*, Reston, VA, Author.
- Newmann, F. M. and Thompson, J. A.
 1987 *Effects of Cooperative Learning on Achievement in Secondary Schools*, a Summary of Research. Madison, Wisconsin, National Center on Effective Secondary Schools, University of Wisconsin-Madison.
- Robertson, L., Regan, S., Freeman, M. and Contestable, J.
 1993 *Number Power: A Cooperative Approach to Mathematics and Social Development*, Menlo Park, CA, Addison-Wesley, Five Books for grades 2 through 6.
- Rogers, E., Reynolds, C., Davidson, B. E., & Thomas, A. D. (eds.)
 2001 *Cooperative learning in undergraduate mathematics: Issues that matter and strategies that work*, MAA Notes, volume 55, Mathematical Association of America, 2001.
- Springer, L., Stanne, M., & Donovan, S.
 1998 *Effects of small-group learning on undergraduates in science, mathematics, engineering, and technology: A meta-analysis*, in «Journal of Educational Research», n. 69 (1), pp. 21-51.
- Zemke, S. C., Elger, D. F. and Beller, J.
 2004 *Tailoring Cooperative Learning Events for Engineering Classes. Proceedings, ASEE Annual Conference and Exposition.*

C. Teoria dei giochi

- Bicchieri, C.
 1993 *Rationality and Coordination*, New York, Cambridge University Press.
- Colman, A. M.
 1995 *Game Theory and Its Applications in the Social and Biological Science*, Oxford, Butterworth-Heinemann Press.
- Elster, J.
 1989 *Nuts and Bolts for the Social Sciences*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Gambarelli, G.
 2003 *Giocchi Competitivi e Cooperativi*, Torino, Giappichelli.

- Gibbons, R.
1997 *An introduction to Applicable Game Theory*, in «Journal of Economic Perspectives», n. 11 (1), pp. 127-149.
- Gintis, H.
2000 *Game Theory Evolving*, Princeton, Princeton University Press.
- Li Calzi
1995 *Teoria dei Giochi*, Pioltello, Etas Libri.
- Morton, D.
1983 *Game Theory – a non technical introduction*, New York, Basic Books.
- Luce, R. D. e Raiffa, H.
1957 *Games and Decisions*, New York, Wiley.
- Rusconi, G. E.
1989 *Giochi e Paradossi in Politica*, Torino, Einaudi.

APPENDICE:

SCHEDA "PIANO DELLA LEZIONE COOPERATIVA"

Classe e livello: 1° anno corso triennale).....

Materia: Matematica per le scienze sociali.....

Data: xxx.

Lezione: Tabelle a doppia entrata.

OBIETTIVI:

Accademici: La spiegazione della tabella a doppia entrata come applicazione delle regole di indipendenza tra eventi casuali. Esplicitando quindi il modello concettuale che sta alla base di quelle semplici regole di verifica.

Abilità Sociali: Si vuole che gli studenti interagiscano, quindi dovendo sforzarsi a spiegare, riformulare, quindi riassumere a voce alta quanto si è capito. Oppure, essere in grado di formulare le domande necessarie per arrivare alla comprensione.

DECISIONI PRELIMINARI:

Ampiezza del gruppo: 4 o 5 studenti.....

Metodo di assegnazione allievi: casuale.....

Ruoli: spontanei (nel caso degli studenti lavoratori), mentre nei gruppi del corso regolare veniva nominato un coordinatore a estrazione.

Sistemazione aula: vicini, in modo da potere comunicare facilmente.....

Materiali: Una batteria di esercizi (da 1 a 3) in ordine di difficoltà, che, dopo la lezione frontale, i gruppi sono chiamati a risolvere. Il primo consisteva in una ripetizione quasi pedissequa di un esercizio svolto dal docente. All'aumentare della difficoltà, aumentavano i passaggi che gli studenti dovevano risolvere autonomamente all'interno del loro gruppo, anche per collegare l'ultimo argomento ai precedenti.

SPIEGAZIONE DEL COMPITO E DELLA STRUTTURA COOPERATIVA DEGLI OBIETTIVI

1. **Compito:** Risolvere gli esercizi assegnati interagendo e condividendo metodi e risultati.
2. **Criteri per il successo:** Da una parte la soluzione esatta, oppure la strategia di soluzione, ma anche la capacità di esprimere cosa eventualmente ciò che non è stato compreso dell'argomento.
3. **Interdipendenza positiva:** Avviene quando riescono a collaborare nella soluzione degli esercizi.
4. **Rendiconto individuale:** Non vi era rendiconto individuale, ma il docente supervisionava il work-in-progress dei gruppi.....
5. **Cooperazione fra i gruppi:** non prevista.
6. **Comportamenti attesi:** Dovrebbero trovare piacevole e premiante il lavoro cooperativo, da una parte per l'aspetto pratico legato alla soluzione dell'esercizio, dall'altra per avere condiviso con i colleghi un momento di apprendimento nel quale è stato importante il contributo di tutti.

MONITORAGGIO E INTERVENTI

1. Procedura di osservazione: Informale, ma costante.
2. Osservatori: Docente.
3. Interventi per assistenza al compito: Quando richiesta.
4. Interventi per assistenza ai gruppi di lavoro: Quando richiesta.....
5. Altro:

VALUTAZIONE E ELABORAZIONE

1. Verifica dell'apprendimento individuale dei singoli allievi:.....
Esame periodico con voto alle prove parziali che avrebbe permesso il voto finale.
2. Verifica della Produttività di Gruppo: Se uno studente falliva un esercizio intermedio, poteva rifarlo nei compiti successivi. Se l'esercizio veniva svolto correttamente, era un segnale che il gruppo aveva provveduto a chiarire i dubbi dello studente, mettendolo in grado di superare la prova. In questo caso tutti gli studenti del gruppo venivano premiati con punteggio aggiuntivo.

3. Processi di Piccolo Gruppo:
4. Processi Classe Intera:
5. Diagrammi e Grafici usati:
6. Feedback Positivo a ciascun allievo: Il voto delle prove parziali. Se positivo lo studente guadagnava fiducia in sé, ma anche osservando che i suoi colleghi di gruppo erano stati in grado di superare la prova faceva sì che aumentasse il senso di coesione e di fiducia reciproca.....
7. Definizione degli obiettivi per migliorare: Parte dell'esame consisteva anche di domande teoriche non svolte a lezione, il cui argomento era ovviamente annunciato. Superare anche queste domande era segnale che lo studente era anche in grado di studio autonomo (non supportato cioè da lezione frontale). In questo modo lo studente acquisiva consapevolezza e motivazione.
8. Celebrazione: I gruppi che si mostravano in grado di o superare tutti le prove, oppure i gruppi che mostravano miglioramenti di rendimento dei loro componenti meno bravi.
9. Altro:

Impaginazione a cura del supporto tecnico DSRS

Stampa a cura del
Servizio Stamperia e Fotoriproduzione
dell'Università degli Studi di Trento
2008

I QUADERNI DEL DIPARTIMENTO DI SOCIOLOGIA E RICERCA SOCIALE costituiscono una iniziativa editoriale finalizzata alla diffusione in ambito universitario di *materiale di ricerca, riflessioni teoriche e resoconti* di seminari di studio di particolare rilevanza. L'accettazione dei diversi contributi è subordinata all'approvazione di un'apposita Commissione scientifica, che si avvale anche del parere di *referees* esterni al Dipartimento. Dal 2006 la collana comprende una sezione (serie rossa) dedicata ai contributi di giovani ricercatori e dal 2007 una serie verde riservata ai docenti e ricercatori ospiti del Dipartimento.

- 1 E. BAUMGARTNER, *L'identità nel cambiamento*, 1983.
- 2 C. SARACENO, *Changing the Gender Structure of Family Organization*, 1984.
- 3 G. SARCHIELLI, M. DEPOLO e G. AVEZZU', *Rappresentazioni del lavoro e identità sociale in un gruppo di lavoratori irregolari*, 1984.
- 4 S. GHERARDI, A. STRATI (a cura di), *Sviluppo e declino. La dimensione temporale nello studio delle organizzazioni*, 1984.
- 5/6 A. STRATI (a cura di), *The Symbolics of Skill*, 1985.
- 7 G. CHIARI, *Guida bibliografica alle tecniche di ricerca sociale*, 1986.
- 8 M. DEPOLO, R. FASOL, F. FRACCAROLI, G. SARCHIELLI, *L'azione negoziale*, 1986.
- 9 C. SARACENO, *Corso della vita e approccio biografico*, 1986.
- 10 R. PORRO (a cura di), *Le comunicazioni di massa*, 1987.
- 11/12 G. CHIARI, P. PERI, *I modelli log-lineari nella ricerca sociologica*, 1987.

- 13 S. GHERARDI, B. TURNER, *Real Men Don't Collect Soft Data*, 1987.
- 14 D. LA VALLE, *Utilitarismo e teoria sociale: verso più efficaci indicatori del benessere*, 1988.
- 15 M. BIANCHI, R. FASOL, *Il sistema dei servizi in Italia. Parte prima: Servizi sanitari e cultura del cambiamento. A dieci anni dalla riforma sanitaria. Parte seconda: Modelli di analisi e filoni di ricerca*. 1988.
- 16 B. GRANCELLI, *Le dita invisibili della mano visibile. Mercati, gerarchie e clan nella crisi dell'economia di comando*, 1990.
- 17 M. A. SCHADEE, A. SCHIZZEROTTO, *Social Mobility of Men and Women in Contemporary Italy*, 1990.
- 18 J. ECHEVERRIA, *I rapporti tra stato, società ed economia in America Latina*, 1991.
- 19 D. LA VALLE, *La società della scelta. Effetti del mutamento sociale sull'economia e la politica*, 1991.
- 20 A. MELUCCI, *L'Aids come costruzione sociale*, 1992.
- 21 S. GHERARDI, A. STRATI (a cura di), *Processi cognitivi dell'agire organizzativo: strumenti di analisi*, 1994.
- 22 E. SCHNABL, *Maschile e femminile. Immagini della differenza sessuale in una ricerca tra i giovani*, 1994.
- 23 D. LA VALLE, *La considerazione come strumento di regolazione sociale*, 1995.
- 24 S. GHERARDI, R. HOLTJ e D. NICOLINI, *When Technological Innovation is not Enough. Understanding the Take up of Advanced Energy Technology*, 1999.
- 25 D. DANNA, *Cattivi costumi: le politiche sulla prostituzione nell'Unione Europea negli anni Novanta*, 2001.
- 26 F. BERNARDI, T. POGGIO, *Home-ownership and Social Inequality in Italy*, 2002.

- 27 B. GRANCELLI, *I metodi della comparazione: Alcuni area studies e una rilettura del dibattito*, 2002.
- 28 M.L. ZANIER, *Identità politica e immagine dell'immigrazione straniera, una ricerca tra gli elettori e i militanti di An e Ds a Bologna*, 2002.
- 29 D. NICOLINI, A. BRUNI, R. FASOL, *Telemedicina: Una rassegna bibliografica introduttiva*, 2003.
- 30 G. CHIARI, *Cooperative Learning in Italian School: Learning and Democracy*, 2003.
- 31 M. ALBERTINI, *Who Were and Who are the poorest and the richest people in Italy. The changing household's characteristics of the people at the bottom and at the top of the income distribution*, 2004.
- 32 D. TOSINI, *Capitale sociale: problemi di costruzione di una teoria*, 2005.
- 33 A. COSSU, *The Commemoration of Traumatic Events: Expiation, Elevation and Reconciliation in the Remaking of the Italian Resistance*, 2006 (serie rossa).
- 34 A. COBALTI, *Globalizzazione e istruzione nella Sociologia dell'Educazione in Italia*, 2006 (serie blu).
- 35 L. BELTRAME, *Realtà e retorica del brain drain in Italia. Stime statistiche, definizioni pubbliche e interventi politici*, 2007 (serie rossa).
- 36 A. ARVIDSSON, *The Logic of the Brand*, 2007 (serie verde).
- 37 G. M. CAMPAGNOLO, *A sociology of the translation of ERP systems to financial reporting*, 2007 (serie rossa).
- 38 LABOR - P. CAPUANA, E. LONER, C. PATERNOLLI, T. POGGIO, C. SANTINELLO, G. VIVIANI, *Le ricerche di Petronilla. Una guida alle fonti statistiche per l'analisi secondaria nella ricerca sociale*, 2007 (serie blu).

- 39 A. SCAGLIA, *25anni dell'Associazione di Sociologia. Materiali per scriverne la storia*, 2007 (serie blu).
- 40 A. M. BRIGHENTI, *Tra onore e dignità. Per una Sociologia del rispetto*, 2008 (serie rossa).

Responsabile editoriale: Antonio Cobalti
(antonio.cobalti@soc.unitn.it)

Responsabile tecnico: Luigina Cavallar
(luigina.cavallar@soc.unitn.it)

Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale
Università di Trento
P.zza Venezia, 41 - 38100 Trento - Italia
Tel. 0461/881322
Fax 0461/881348
Web: www.soc.unitn.it/dsrs/

I meccanismi dell'apprendimento cooperativo: un approccio di scelta razionale

Stefano Benati e Giorgio Chiari

L'applicazione di modelli di apprendimento per gruppi di lavoro cooperativi (Cooperative Learning) sembra produrre anche in ambienti universitari risultati cognitivi e sociali estremamente interessanti. L'esperienza riportata, relativa ad alcuni corsi di matematica per le scienze sociali alla facoltà di Sociologia di Trento, ripercorre e riscopre alcuni fondamentali elementi di razionalità della teoria dei giochi e fornisce una risposta concreta al mutato quadro motivazionale e al nuovo equilibrio che si è venuto a stabilire nel rapporto fra studenti e docenti della nuova università di massa.

Stefano Benati, professore associato di Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie, è docente di Matematica per le Scienze Sociali alla facoltà di Sociologia dell'Università di Trento. Tra le sue pubblicazioni: *Coherent risk measures and linear programming*, 2000; Benati S., Rizzi R., *A mixed integer linear programming formulation of the optimal mean/Value-at-Risk portfolio problem*. «*European Journal of Operational Research*» v. 176, pp. 423-434, 2007; *Categorical data fuzzy clustering: An analysis of local search heuristics*. «*Computers and Operations research*», v. 35, 3, pp. 766-775, 2008.

Giorgio Chiari, è professore ordinario di Metodologia e Tecniche della Ricerca Sociale presso la Facoltà di Sociologia dell'Università di Trento. Dirige il CIRCLE (Centro Internazionale di Ricerca sul Cooperative Learning) del Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale. Ha pubblicato *Cooperative Learning in Italian Schools: Learning and Democracy*, «Quaderni del Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale», Università di Trento, n. 30, pp. 69, 2003; *Per una teoria della formazione integrata: società globale e valore aggiunto dell'apprendimento* in «*Scuola Democratica*», XXIII, n. 1-2, pp. 95-130, 2001; *Climi di classe e stili di insegnamento*, in E. Morgagni, F. Russo (a cura di), *Sociologia dell'educazione*, Bologna, Cooperativa Libreria, 1997a; *Gruppi e apprendimento cooperativo: un'alternativa ai gruppi di recupero*. «*Scuola Democratica*», 1 gennaio-marzo, pp. 24-34, 1997b; *Climi di classe e apprendimento*, Milano, Angeli, 1994.