

Elearning: misurazione delle differenze di apprendimento tra lezioni tradizionali e lezioni on-line

Metodi e tecniche statistiche di monitoraggio dell'efficacia della FaD e della formazione in aula

■ **Giuseppe Favretto, Giovanna Caramia, Matteo Guardini**
Università degli Studi di Verona,
Dipartimento di Psicologia e Antropologia Culturale
giovanna@cd.univr.it

L'obiettivo della ricerca consiste nell'evidenziare, attraverso l'applicazione di opportune tecniche statistiche, le eventuali differenze a livello di risultati raggiunti da tre gruppi distinti di studenti: frequentanti in aula, frequentanti on-line e non frequentanti.

PREMESSA

Lo sviluppo esponenziale di nuove tecnologie della comunicazione sempre più sofisticate ha notevolmente indotto e influenzato università [Keegan e Lata, 1986], aziende, istituti di formazione alla diffusione e sperimentazione di forme alternative di insegnamento al metodo tradizionale in aula, favorendo l'evoluzione dei più svariati corsi on-line. Avvenimenti come questi, per così dire "di tendenza", sovente creano nette divergenze di pensiero, nel senso che inducono alla formazione di due correnti: gli accaniti sostenitori da un lato e gli scettici dall'altro, escludendo possibili "vie di mezzo". La convinzione che questi corsi offrano una qualità paragonabile ai corsi tradizionali in aula si contrappone allo scetticismo verso il "mezzo di comunicazione" virtuale che esclude il contatto diretto tra docenti e studenti. Questo conflitto ha probabilmente influenzato gli studi sul tema; la maggior parte di essi, infatti, ha focalizzato l'obiettivo sulla rilevazione e misurazione delle performance dei discenti, riportando come risultato che le prestazioni degli studenti on-line, in media, sono almeno alla pari di quelle degli studenti in aula. A tali conclusioni sono pervenute varie ricerche, svolte in realtà universitarie seppure diversamente organizzate e strutturate. Uno studio con-

dotto a Denver in Colorado ha rilevato che l'85% delle facoltà con corsi on-line sostengono che i loro studenti hanno ottenuto un apprendimento uguale agli studenti dei campus, non solo, per alcuni di questi addirittura migliore [eCollege, 1999]. È ormai opinione diffusa che i discenti on-line raggiungono prestazioni uguali, se non superiori, ai loro colleghi che frequentano corsi tradizionali [Clarke, 1999]; [Gagne e Shepherd, 2001]. In molte ricerche, il confronto tra le performance è basato sulle differenze dei voti agli esami, valutate attraverso il test *t-Student* [Rivera e Rice, 2002] oppure mediante l'analisi della varianza come, per esempio, nella sperimentazione di [Parker e Gemino, 2001] alla Simon Fraser University in Canada. Gli autori si sono proposti di misurare il voto finale degli studenti, con l'intento di rilevare le differenze tra i gruppi in cui sono stati suddivisi in relazione agli elementi di un particolare modello di apprendimento (Learning Process Model).

Un approccio molto interessante al problema è offerto da Picciano [Picciano, 2002], il quale sostiene l'importanza dell'interazione tra discenti e docente, e tra discenti stessi, sul successo di questi corsi via-web, ponendo in modo particolare l'accento sul coinvolgimento e il "senso di presenza" alle lezioni, inteso come senso di appartenenza al gruppo di studenti della medesima classe; valutando, quindi, la performance come funzione delle due variabili appena definite.

Interazione, partecipazione attiva alle lezioni, percezione degli studenti, "learning out-

comes” rappresentano, inoltre, le tematiche sulle quali è basato uno studio di Spiceland e Hawkins [Spiceland e Hawkins, 2002] ai fini di una comparazione tra corsi via web e corsi tradizionali per valutarne l'efficacia.

Un ulteriore aspetto rilevante a proposito delle tematiche riguardanti la formazione a distanza è affrontato da Dutton J., Dutton M., Perry J. [Dutton et al, 2002] che, approfondendo una loro precedente ricerca (1999) in merito alla valutazione delle performance dei discenti, hanno focalizzato l'attenzione sulle diverse tipologie di studenti che possono essere motivati ad intraprendere un corso in formato on-line rispetto al tradizionale; non solo, hanno inoltre cercato di evidenziare quali fattori influiscono sulla performance degli stessi valutando se questi fattori possono essere diversi tra le due tipologie di frequentanti. Altre ricerche hanno dimostrato l'efficacia dell'apprendimento on-line anche nell'ambito di corsi di formazione per aziende [Spiceland, 2002].

AMBITO DI RIFERIMENTO

Dalla rassegna di alcune ricerche svolte sembra, dunque, emergere che le lezioni on-line rappresentino un'alternativa, un'opportunità per tutti coloro che non possono frequentare in aula. In questo senso si stanno orientando moltissime università italiane, sostenendo la rapida diffusione di corsi e-learning, come per esempio sta accadendo per l'Università di Padova, Torino, Milano, Ferrara, Macerata, Urbino e per il Consorzio Nettuno (Network Teledidattico per l'Università Ovunque, <http://nettuno.stm.it>). Il Politecnico di Milano, inoltre, in collaborazione con Somedia, ha attivato il primo corso di laurea on-line in Ingegneria. Non da ultimo il progetto ICON (Italian Culture On the Net, consultabile sul sito www.italicon.it), formato da un consorzio di 34 atenei italiani, che è stato ideato per permettere a studenti stranieri e italiani residenti all'estero di laurearsi tramite Internet.

Tutto questo, unitamente all'interesse e alla curiosità del Centro Docimologico¹ dell'Università di Verona verso ciò che può migliorare le conoscenze e arricchire l'esperienza hanno indubbiamente ispirato la ricerca con la progettazione, la sperimentazione e lo sviluppo di una piattaforma informatica per l'e-learning [Eletti, 2002]; [Corbi, 2002]; [La Noce, 2001]. La piattaforma si è sviluppata e continuerà a svilupparsi grazie ad una sinergia e un'interazione tra di-

verse competenze umanistiche (psico-formative, docimologiche e organizzative), tradotte a livello informatico e multimediale, valutando inoltre la diversa tipologia di utenti che possono accedervi [Najjar, 2001] e ipotizzando possibili contesti formativi e potenziali attività di gruppo e individuali [Garrison, 1993]; [Hedestig e Kaptelinin, 2001].

Tale metodo di apprendimento a distanza è stato sperimentato e affinato applicando il web software al corso di *Psicologia del lavoro e della formazione* della Facoltà di Scienze della Formazione, Università di Verona. La struttura del corso on-line si esplica attraverso la definizione dei seguenti elementi essenziali:

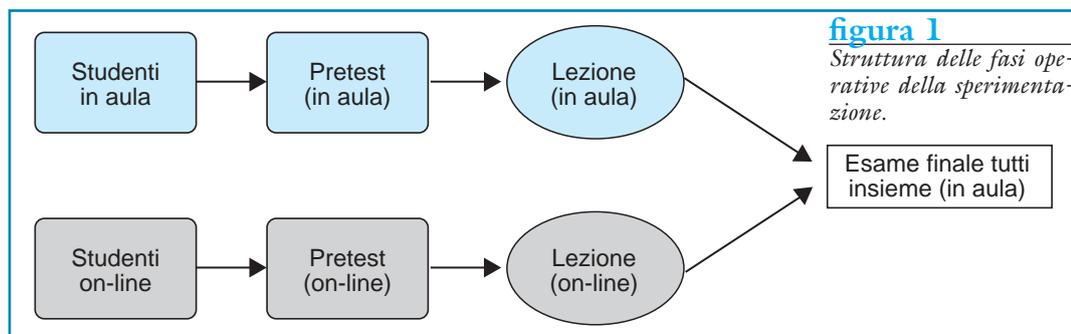
- lezioni interattive, presentate sotto forma di animazione con un professore che parla in un'aula virtuale e che può formulare domande, associate a formati testuali da stampare. Ogni lezione on-line simula la corrispondente tenuta in aula;
- classi virtuali, ognuna gestita da un tutor. Gli studenti possono interagire tra loro e con il tutor attraverso un forum di discussione, con l'opportunità di inviare messaggi personali (mailing-system interno alla piattaforma) e di sviluppare alcuni argomenti proposti nella lezione interattiva, sottoponendo al gruppo eventuali commenti o valutazioni personali;
- verifica continua degli apprendimenti, nel senso che per accedere alle lezioni successive ogni studente deve superare un test di profitto; questa è stata probabilmente la differenza principale di questo metodo rispetto alle lezioni tradizionali, lo studente, infatti, è tenuto a studiare approfonditamente ogni lezione per poter continuare il percorso di apprendimento.

Per valutare l'efficacia di questo innovativo strumento formativo, la sperimentazione si è prefissa di osservare e approfondire eventuali implicazioni e difformità nell'ambito del corso nella sua formula tradizionale face to face in contrapposizione alle medesime lezioni disponibili on-line², fruite dagli utenti seguendo un "Modello Asincrono"³ di formazione a distanza. Nello specifico, si intende descrivere e misurare il livello di apprendimento degli studenti che hanno seguito il corso in aula e di coloro che lo hanno seguito on-line, con l'obiettivo finale di evidenziarne eventuali differenze significative a livello di risultati e conoscenze raggiunti; ebbene, possiamo sostenere che tali differenze non esistono? Tutto ciò ha sug-

¹ Docimologia deriva da *dochimóun* (di origine indoeuropea), che significa "mettere alla prova", e si definisce come una disciplina a base psicologica e pedagogica che studia scientificamente i metodi delle prove scolastiche ed i loro criteri di valutazione. Tale disciplina assume una fondamentale importanza in ambito universitario, sia negli esami di profitto dei corsi di laurea, sia negli esami di accesso ai corsi universitari.

Url: <http://cd.univr.it>

² Nell'insegnamento on-line, si ha, infatti, separazione fisica tra docenti e discenti, che, comunque, possono comunicare attraverso opportune tecnologie [Perrault, 1997]; [Moore e Kearsley, 1996].

**figura 1**

Struttura delle fasi operative della sperimentazione.

gerito ai ricercatori di progettare il seguente disegno sperimentale.

IL DISEGNO SPERIMENTALE

L'esperimento si sviluppa attraverso le fasi indicate qui di seguito:

1. definizione del gruppo sperimentale e, di converso, del gruppo di controllo;
2. individuazione della variabile indipendente, ovvero modalità di somministrazione della lezione;
3. calcolo, nei due gruppi, del valore medio della variabile dipendente rilevata nel pre-test e nel post-test.

La sperimentazione ha l'intento di confrontare i due campioni indipendenti attraverso il test t-Student nel tentativo di valutare la metodologia adottata, nel senso di controllare l'efficacia della formazione a distanza. Dal punto di vista dell'analisi statistica, si tratta di rispondere alla seguente domanda: esistono differenze accidentali tra i due gruppi, ovvero eventuali discrepanze rilevate con il post-test sono da addebitarsi a diversità iniziali piuttosto che ad un effetto della somministrazione della lezione?

Nello specifico (vedi figura 1):

- gruppo di controllo: studenti in aula; gruppo sperimentale: studenti on-line. Sono gruppi non equivalenti, che differiscono tra loro anche per altre caratteristiche, oltre che per il trattamento; in questa fase particolare si devono dunque individuare quelle variabili, sociali, culturali, che possono intervenire;
- pre-test: ha l'intento di fornire informazioni sulle caratteristiche dei due gruppi (e pertanto possibili differenze preesistenti), cercando di appurare le eventuali conoscenze pregresse. Permette di valutare l'impatto causale dello stimolo, mettendo a confronto la variazione intervenuta nei due gruppi a seguito della somministrazione della lezione. Al fine di controllare una sua eventuale influenza sul post-test, e per consentire di sondare quale fosse la preparazione dei soggetti

prima della somministrazione della lezione, il pre-test è stato predisposto con l'obiettivo di contenere domande generiche e riguardanti tematiche non toccate direttamente e in modo particolareggiato nelle domande finali del post-test;

- somministrazione della lezione sperimentale;
- post-test: questionario contenente domande sulla lezione sperimentale, da compilarsi durante l'esame finale in aula.

In sintesi, l'obiettivo consiste nel rilevare la variabile dipendente, ovvero il punteggio al pre-test e al post-test, al fine di osservare e valutare la variazione post-pre, analizzando gli incrementi di conoscenza⁴.

A completamento dell'indagine, si intende valutare e confrontare la preparazione dei discenti attraverso il voto agli esami, nella suddivisione naturale in Elearning, frequentanti in aula, non frequentanti, per dedurne le eventuali difformità nei risultati. Ebbene, possiamo affermare che gli studenti Elearning seguono la tendenza dimostrata nelle ricerche, precedentemente descritte, condotte in varie e differenti realtà universitarie?

SVILUPPO DELLE FASI DEL DISEGNO SPERIMENTALE AI FINI DELLA MISURAZIONE DEL LIVELLO DI APPRENDIMENTO

Le differenze del livello di apprendimento sono state, pertanto, ottenute attraverso due misurazioni differenti:

1. differenza di apprendimento in una lezione campione;
2. voti ottenuti all'esame finale.

Per quanto riguarda la prima sperimentazione, è stata somministrata un'identica lezione a due gruppi di studenti: un gruppo ha seguito i contenuti in aula e l'altro on-line. Lo scopo era quello di poter raccogliere dati che rendessero possibile una valutazione e una misurazione di eventuali differenze significative nei livelli di apprendimento dei soggetti e correlarle con il metodo d'in-

3

La comunicazione tra docente e discente è mediata dalla tecnologia, nel senso di sfasamento temporale tra lezione somministrata e partecipazione dello studente [Casarotti et al, 2002]. Altrimenti definito "Modello Diacronico", in contrapposizione al "Modello Sincronico" basato sulla contemporaneità, ovvero il docente conduce la lezione nel momento stesso in cui i discenti ne fruiscono [Garito, 1996]; [Garito, 1997]; [Garito 1998]. Secondo Garito, inoltre, presidente del Consorzio Nettuno, "la multimedialità e la realtà virtuale consentono di sviluppare un apprendimento percettivo-motorio e non più solo simbolico-ricostruttivo, in particolare quando si può interagire in tempo reale con altre persone". Trentin suggerisce un'ulteriore soluzione nella previsione di entrambi i modelli [Trentin, 1998], con la possibilità di organizzare ambienti misti basati sull'effetto *streaming*: "Uno streaming medium è asincrono nel senso che al materiale erogato si può accedere in modo individuale ed indipendente, scegliendo il momento e il modo, ma è anche sincrono, poiché in linea teorica permette di riprodurre in rete una caratteristica frontale (un soggetto illustra un concetto o mostra un esempio ad un gruppo di altri soggetti), qualcosa di simile alla videoconferenza, quindi anche se in differita".

4

Johnson [Johnson, 2002], per esempio, in uno studio nell'ambito delle competenze in biologia ha dimostrato, attraverso l'analisi della varianza, che non esistono differenze statisticamente significative nei risultati ottenuti dagli studenti on-line rispetto agli studenti tradizionali, in riferimento a pre e/o post attitudini nei confronti di particolari abilità, quali un ragionamento scientifico, un atteggiamento positivo nei confronti della biologia, un apprendimento dei contenuti del corso.

segnamento utilizzato [Trentin, 2001]; [Venkatachary, 2002].

Le prime questioni da risolvere hanno riguardato il percorso metodologico da utilizzare, in particolare l'identificazione delle variabili in gioco per determinare gli strumenti più adatti ai fini della sperimentazione: si è riflettuto sulla necessità di controllare le eventuali conoscenze pregresse [Tayton, 2002] sul tema trattato, sulla scelta dell'argomento della lezione, sul metodo di somministrazione dei questionari.

In merito alla necessità di controllare le eventuali conoscenze pregresse, si è ritenuto opportuno somministrare un questionario prima e dopo la lezione. A tale proposito si è posto subito un problema: i questionari pre e post, per poter restituire dati raffrontabili, avrebbero dovuto essere molto simili, con il rischio che, dopo aver risposto alle domande del primo questionario, il soggetto sviluppasse una particolare attenzione per gli elementi trattati nelle domande stesse e sviluppati durante la lezione, rispondendo quindi in maniera falsata e con risultati migliori nel post-test. Si sono cercate delle soluzioni di compromesso ponendo attenzione, ad esempio, a formulare domande molto generiche nel primo questionario e decisamente più circostanziate nel secondo.

Un ulteriore problema [McDonald, 2002] che si è posto alla discussione riguardava la decisione sull'opportunità di somministrare una lezione a distanza di tipo generico o se invece seguire fedelmente il metodo elaborato dal Centro Docimologico, secondo il quale le lezioni on-line elaborate prevedono già, alla fine di ogni unità didattica, un questionario con item precisi che forniscono indicazioni utili sui punti che lo studente dovrà ripassare. In effetti la somministrazione di queste domande avrebbe potuto interferire con il questionario da svolgere dopo la lezione per verificare quanto appreso.

PRE-TEST E VERIFICA FINALE: ALCUNE RIFLESSIONI PER POSSIBILI SOLUZIONI

Come già accennato nella fase di riflessione metodologica, il pre-test è stato costruito in modo da contenere domande generiche, appositamente elaborate allo scopo di sondare la preparazione dei soggetti prima della somministrazione della lezione (hanno risposto al pre-test, on-line, 21 studenti Elearning e 26 frequentanti l'hanno compilato in aula). Le domande erano a scelta multipla per rispondere ad esigenze di faci-

lità nella gestione delle risposte fornite e vertevano su tematiche e concetti sviluppati all'interno del corso. Ad esempio:

Se la forza motivazionale di una persona viene bloccata prima che abbia raggiunto l'obiettivo prefissato, si possono verificare due distinti set di risultati. Quali, secondo te?

- Il comportamento costruttivo o la frustrazione.
- Il comportamento distruttivo o la frustrazione.
- Il comportamento costruttivo o la soddisfazione.
- Il comportamento distruttivo o la soddisfazione.
- Il comportamento costruttivo o la soddisfazione.

L'argomento della lezione sperimentale è coinciso con una lezione del corso, tenuta in aula e attivata on-line.

Il momento di verifica finale, attraverso il post-test, ha seguito la medesima modalità per entrambi i gruppi ed è stato svolto in sede di sessione d'esame in giugno e in settembre, unici momenti in cui è stato possibile garantirsi un'alta affluenza in aula. Per questo motivo, oltre ai consueti item sul programma d'esame, gli studenti sono stati chiamati a rispondere ad alcune domande specificamente inerenti la lezione sperimentale. Tutti i soggetti si sono trovati nelle identiche condizioni per modalità di risposta (test cartaceo) o motivazione a rispondere attentamente.

Gli item contenuti nel post-test sono state estratte e randomizzate dal database, già predisposto, che ne contiene centinaia.

STUDENTI ELEARNING E FREQUENTANTI A CONFRONTO: DIFFERENZE NEL LIVELLO DI APPRENDIMENTO?

Nell'ambito della prima sperimentazione, la somministrazione del questionario ai due gruppi di Elearning e frequentanti porta inevitabilmente ad analizzare i relativi punteggi conseguiti (espressi in scala da 1 a 10) con l'intento di compararli. Per entrambi i gruppi sono stati quindi calcolati alcuni indici di sintesi in grado di fornire una visione d'insieme della distribuzione dei punteggi, come evidenziato nelle Tabelle 1 e 2, consentendo di farsi un'idea sommaria delle caratteristiche dei due campioni.

La lettura della Tabella 1, con le statistiche relative ai punteggi conseguiti nel pretest dai due gruppi, pone subito in rilievo alcune considerevoli diversità tra gli indici. La Tabella 2 riporta le statistiche del secondo

test: la comparazione dei relativi indici non evidenzia particolari differenze.

Tra questi, attenzione particolare meritano la media e la deviazione standard, sottoposti ad analisi per individuare e chiarire la natura di tali differenze. In quest'ottica, sono state condotte due elaborazioni: un confronto dei punteggi ottenuti prima della lezione ed un confronto dopo la lezione.

Per quanto riguarda il primo, il test t -Student per campioni indipendenti ($t = 4.68$ con $p < .01$) ha confermato una significatività nella differenza dei punteggi tra i due gruppi, nel senso che la differenza delle medie corrispondenti (circa 2,6) è da ascrivere a fattori sistematici, ovvero a possibili variabili, per così dire, esterne. Potrebbe incidere, per esempio, il fatto che gli studenti on-line, compilando il questionario di verifica alla fine di ogni lezione, hanno acquisito una certa abilità ed abitudine nel rispondere a test a risposta multipla; oppure la convinzione diffusa che gli studenti e-learning siano in grado di organizzare il loro percorso formativo in maniera autonoma e per questo maggiormente motivati rispetto ai loro colleghi in aula.

Il confronto dopo la lezione non risulta significativo; dall'applicazione del test t ($t = -1.41$ con $p = .17$) non emergono infatti aspetti rilevanti, e si può ritenere la differenza che sussiste tra le medie dei punteggi conseguiti semplicemente accidentale.

STUDENTI NON FREQUENTANTI: COME SI CONFIGURANO

La seconda sperimentazione, oltre ai due gruppi di studenti del corso on-line e del corso tradizionale, coinvolge gli studenti non frequentanti con l'obiettivo di rilevare i voti ottenuti all'esame, per arguirne le eventuali difformità nei risultati. Tutti hanno eseguito l'esame in aula, nello stesso momento e nelle stesse condizioni.

Nel tentativo di offrire alcuni strumenti per una prima lettura ed una immediata interpretazione degli aspetti salienti delle tre si-

Tabella 1 - Statistiche relative ai punteggi conseguite nel pretest dal gruppo Elearning e dal gruppo frequentanti

ELEARNING		FREQUENTANTI	
Punteggio minimo	1	Punteggio minimo	0
Punteggio massimo	10	Punteggio minimo	6
Media	5,524	Media	2,923
Mediana	6	Mediana	3
Moda	6*	Moda	4
Deviazione Std	2,294	Deviazione Std	1,495

* esistono più mode, è indicato il valore più piccolo

Tabella 2 - Statistiche relative ai punteggi conseguite nel secondo test dal gruppo Elearning e dal gruppo frequentanti

ELEARNING		FREQUENTANTI	
Punteggio minimo	4	Punteggio minimo	5
Punteggio massimo	10	Punteggio minimo	10
Media	7,381	Media	8,115
Mediana	8	Mediana	8
Moda	8*	Moda	9
Deviazione Std	2,037	Deviazione Std	1,395

* esistono più mode, è indicato il valore più piccolo

tuazioni prospettate, con spunti per successivi confronti, si è pensato di riunire in una tabella alcuni indici di sintesi che meglio descrivono i tre gruppi oggetto della sperimentazione - voti agli esami (espressi in trentesimi) per Elearning, frequentanti, non frequentanti.

La prima colonna riporta la numerosità di ciascuna distribuzione dei voti agli esami, a questa sono state affiancate le colonne con i seguenti indici di tendenza centrale: media, mediana e moda; le due successive indicano rispettivamente il valore minimo e il valore massimo relativi, e, per concludere, le ultime contengono i "numeri" di range (espresso dalla differenza tra il voto massimo e il voto minimo), varianza e deviazione standard per misurare la dispersione attorno alla media.

Tabella 3 - Statistiche relative alla distribuzione dei voti

Corso	Numerosità	Media	Mediana	Moda	Voto min	Voto max	Range (max-min)	Varianza	Dev. standard
Elearning	88	24,4886	25	27	13	30	17	11,58861	3,4038
Frequentanti	40	24,4750	25	29	9	29	20	20,3071	4,5063
Non frequentanti	142	14,2335	13	11	3	29	26	34,9707	5,9136
TOTALE	270	Indici di tendenza centrale			Indici di variabilità				

STUDENTI ELEARNING, FREQUENTANTI, NON FREQUENTANTI: QUALI IMPLICAZIONI?

Lo scenario che si ottiene possiede caratteri ben definiti, con una chiara separazione delle tre situazioni: Elearning e frequentanti in contrapposizione con non frequentanti. Elearning presenta un valore medio impercettibilmente più alto rispetto ai frequentanti (l'analisi della varianza, ANOVA, con $F = .000$ e $p = .985$, restituisce la conferma di una differenza non significativamente rilevante). Tale valore è inoltre associato ad una deviazione standard più bassa (3,40 contro 4,51), che indica una minore dispersione dei dati attorno al valor medio e, conseguentemente, una migliore rappresentatività della distribuzione dei voti. Nell'interpretazione di tali statistiche, occorre inoltre non trascurare la diversa numerosità dei dati nei singoli gruppi (88 contro 40), che consolida tale rappresentatività. I non frequentanti si discostano notevolmente dalle altre due situazioni, presentano infatti un valor medio molto basso (il minore) a fronte di una deviazione standard elevata (la maggiore). Tutto ciò si spiega osservando il range della distribuzione dei voti, da un minimo di 3 ad un massimo di 29: la media effettivamente risente molto dei valori estremi. In virtù di questo prospetto, sono stati sottoposti all'ANOVA a riprova di quanto intuibile dalla semplice interpretazione degli indici calcolati e dalla lettura dei grafici riportati di seguito, Figure 2 e 3, nei quali sono tracciati appunto gli andamenti dei voti conseguiti all'esame.

La Figura 2 descrive le frequenze assolute, con il proposito di dare ulteriore risalto agli elementi distintivi, peraltro già emersi nell'elaborazione degli indici appena descritti,

ma soprattutto di evidenziare l'ampiezza del fenomeno oggetto di studio, consentendo, per di più, di rilevare che si distribuiscono come una variabile gaussiana.

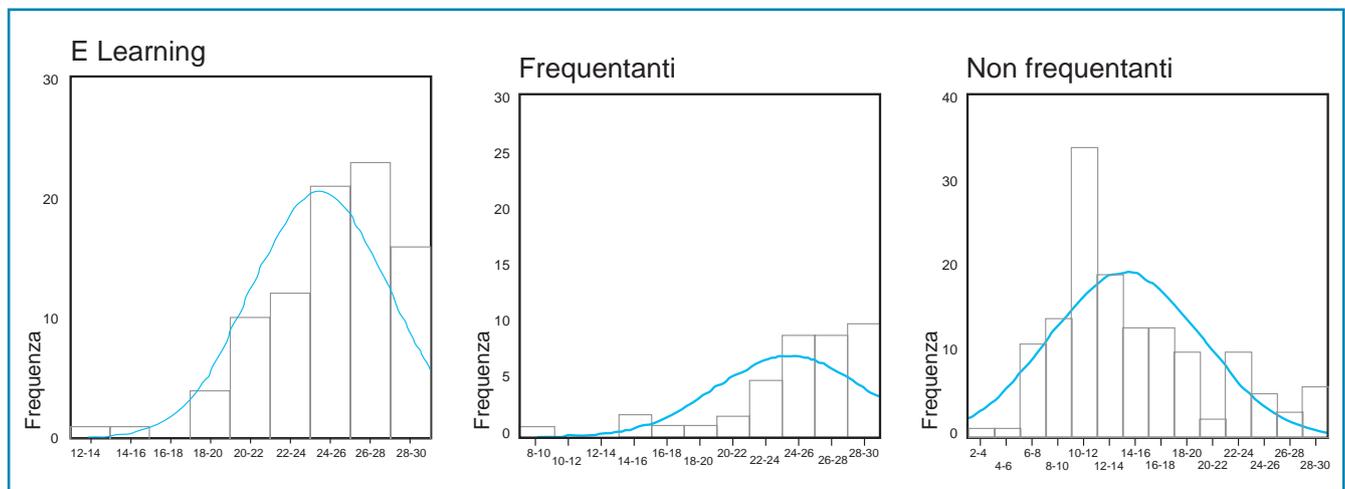
Quanto appena considerato suggerisce di disegnare la Figura 3, che riunisce in un unico diagramma le tre situazioni osservate, riportando le probabilità sull'asse delle ordinate in un'ottica di comparazione. Le curve di Elearning e frequentanti sono pressoché sovrapponibili: le loro medie si differenziano poco (la differenza è in realtà solo 0,0136), la mediana è uguale per entrambe, ma la prima presenta una moda minore (27 contro 29 per frequentanti), inoltre è più appuntita, ha infatti una minore dispersione. La curva dei non frequentanti risulta spostata a sinistra rispetto agli altri due grafici, la media della relativa distribuzione è in effetti molto bassa (14,25), la moda inoltre corrisponde al voto 11 e la mediana è 13; infine presenta la dispersione maggiore (la sua curva è la più appiattita), con una deviazione standard pari a 5,91.

Nell'applicazione dell'ANOVA, come già accennato, si è ritenuto opportuno comporre un campione con i non frequentanti, contrapposto ai gruppi di Elearning e frequentanti. Alla luce di quanto emerso dall'analisi dei risultati ($F = 280.56$ con $p < .01$), non resta che sottolineare ulteriormente la separazione tra i gruppi, assimilando gli Elearning ai frequentanti.

Nella sperimentazione condotta dal Centro Docimologico, l'insegnamento a distanza si è rivelato dunque altrettanto efficace dell'insegnamento in aula; ha consentito, inoltre, un feedback continuo tra docente/tutor e discente⁵, questi, infatti, può ottenere indicazioni utili sui punti che dovrà ripassare compilando il questionario previsto alla fine di ogni unità didattica.

figura 2

Le distribuzioni di frequenza dei voti.



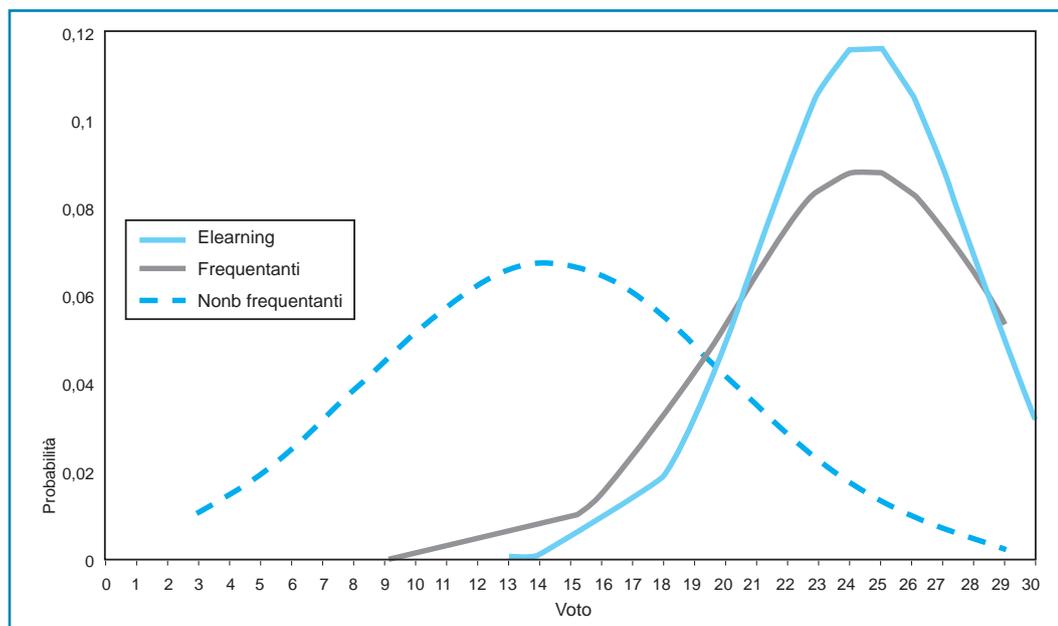


figura 3

Distribuzione dei voti all'esame: i tre gruppi a confronto.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In un corso on-line, è bene che gli studenti siano discenti attivi, aventi l'obiettivo di assimilare più conoscenze possibili per il raggiungimento delle competenze necessarie al superamento degli esami. Non solo: essi devono partecipare ad attività e compiti che accrescano la loro comprensione dei concetti⁶. È noto, inoltre, che gli studenti tradizionali possono facilmente assumere una posizione di discenti passivi che siedono in un'aula per assistere ed ascoltare la lezione, in una sorta di dipendenza dal docente. Tutto questo è in contrasto con i principi psico-pedagogici che fanno del coinvolgimento attivo dei discenti e della loro motivazione intrinseca i due perni su cui il docente può agire per ottenere da loro un apprendimento efficace, efficiente e duraturo. Ebbene, anche nella nostra sperimentazione, nei due ambiti così differenti, il confronto tra le performance di discenti a distanza e studenti in presenza in termini di voti ottenuti agli esami di profitto ha evidenziato che, in media, i voti degli studenti Elearning sono altrettanto buoni se non ad-

dirittura migliori dei voti dei frequentanti. Non solo, ma l'elaborazione dei dati raccolti ha altresì suggerito di sottoporre a verifica l'ipotesi di comparare gli Elearning ai frequentanti contrapponendoli ai non frequentanti. L'applicazione dell'analisi della varianza ai gruppi così definiti ha ulteriormente avvalorato tale supposizione.

Alla luce di queste osservazioni, emerge la particolare importanza assunta dalle caratteristiche del discente, pur nella singolarità dei due contesti; si pone allora un accento particolare non solo al ruolo centrale esercitato dalla partecipazione attiva alla lezione, ma anche a quegli aspetti di carattere personale che possono influenzare la performance degli studenti on-line, nell'ottica di rilevare se questi stessi possono differire tra i gruppi.

Il metodo e le tecnologie utilizzate, il tipo di interazione che si instaura tra i protagonisti del corso, il feedback continuo, assieme alle caratteristiche del discente, rappresentano gli elementi che saranno oggetto di studio e approfondimento di una nuova ricerca del Centro Docimologico.

5

Il feedback continuo sul livello di apprendimento assieme all'interazione docente-discenti si dimostrano essere elementi importanti e fondamentali per la progettazione di un corso on-line [Coldeway et al, 1980]; [Moore e Thompson, 1990]; [Mason e Kaye, 1989].

6

Il ruolo attivo che gli studenti on-line possono svolgere consente loro di organizzare e realizzare in maniera autonoma le loro conoscenze e competenze, in una sorta "apprendimento autoregolato" [De Jong e Simons, 1990]; [Lowyck, 1996].

riferimenti bibliografici

- Casarotti M., Filipponi L., Pietri L., Sartori R. (2002), Educational interaction in distance learning. Analysis of a one-way video and two-way audio system, *PsychNology Journal*, vol.1, n.1, www.psychology.org
- Clarke D. (1999), Getting Results with Distance Education, *The American Journal of Distance Education*, vol.12, n.1, pp.38-51.
- Consorzio Nettuno, <http://nettuno.stm.it>
- Corbi E. (2002), *La formazione a distanza di terza generazione. Nuove frontiere per l'educazione degli adulti*, Liguori, Napoli.
- Coldeway D. O., MacRuy K., Spencer R. (1980), *Distance education from the learner's perspective: the results of individual learner tracking in Athabasca University*, Athabasca University, Edmonton, Alberta.
- De Jong F. P., Simons P. R. J. (1990), Cognitive and Metacognitive Processes of Self-regulated Learning, in J. M. Pieters, P. R. J. Simons, L. De Leeuw, *Research in Computer Based Instruction*, Swet & Zeit Linger, Amsterdam, pp.81-100.
- Dutton J., Dutton M., Perry J. (2002), How do online students differ from lecture students?, *Journal of Asynchronous Learning Networks*, vol.6, n.1, pp.1-20.
- Dutton J., Dutton M., Perry J. (1999), Do Online Students Perform As Well As Traditional Students?, in Russell T. L. *The No Significant Difference Phenomenon*, IDECC, Montgomery.
- eCollege (1999), *Survey Finds Online Education Equal to or Better than On Campus Learning*, Denver, www.ecollege.com.
- Eletti V. (a cura di) (2002), *Che cos'è l'e-learning*, Carocci, Roma.
- Gagne M., Shepherd M. (2001), Distance Learning in Accounting: A Comparison Between a Distance and Traditional Graduate Accounting Class, *T.H.E. Journal*, April, vol.28, n.9, pp.58-65.
- Garito M.A. (a cura di) (1996), *La multimedialità nell'insegnamento a distanza*, Garamond, Roma.
- Garito M.A. (a cura di) (1997), *La costruzione della Società Euro-mediterranea dell'Informazione: comunicazione, educazione, formazione e ricerca*, Giunti, Firenze.
- Garito M.A. (a cura di) (1998), *Tecnologie e processi cognitivi. Insegnare ed apprendere con la multimedialità*, Garamond, Roma.
- Garrison D.R. (1993), A cognitive constructivist view of distance education: an analysis of teaching-learning assumptions, *Distance education*, vol.14, n.2, pp.199-211.
- Hedestig U., Kaptelinin V. (2001), A conceptual model of the social context of distance learning, The future of learning - learning for the future: shaping the transition. *Abstracts and conference papers of the 20th ICDE World Conference*, April 1-5, 2001, Dusseldorf, Germany, On CD-ROM, 10p.
- iCDL International Centre for Distance Learning, <http://www-icdl.open.ac.uk/>
- Johnson M. (2002), Introductory Biology Online: Assessing Outcomes of Two Student Populations, *Journal of College Science Teaching - February*, vol.31, n.5, pp.312-317.
- Keegan D., Lata F. (a cura di) (1986), *L'Università a distanza: riflessioni e proposte per un nuovo modello di Università*, Franco Angeli, Milano.
- La Noce F. (2001), *E-learning. La nuova frontiera della formazione*, Franco Angeli, Milano.
- Lowyck J. (1996), Lo stato dell'arte della ricerca sui processi cognitivi in relazione all'uso delle nuove tecnologie interattive, in Garito M.A. (a cura di) (1996), *La multimedialità nell'insegnamento a distanza*, op.cit., pp. 97-104.
- Mason R., Kaye A. (1989), *Mind weave: communication, computers and distance education*, Pergamon Press, Oxford.
- McDonald J. (2002), Is "as good as face-to-face" as good as it gets?, *Journal of Asynchronous Learning Networks*, vol.6, n.2, pp.10-23.
- Moore M. G., Kearsley G. (1996), *Distance education: A System view*, Wadsworth Publishing Company, Boston.
- Moore M. G., Thomson M. M. (1990), *The effect of distance learning: A summary of the literature*, Research Monograph, 2, University Park, PA: The Pennsylvania State University, American Center for the study of Distance Education.
- Morgan A. (1991), *Research into student learning in distance education*, Australia: University of South Australia, Victoria.
- Najjar L. J. (2001), Principle of educational multimedia user interface design, in R. W. Swezey & D. H. Andrews (eds) *Readings in training and simulation: A 30-year perspective*, CA: Human Factors and Ergonomics Society, Santa Monica, pp.146-158.
- Parker D., Gemino A. (2001), Inside online learning: comparing conceptual and technique learning performance in place-based and ALN formats, *Journal of Asynchronous Learning Networks*, vol.5, n.2, pp.64-74.
- Perrault J. (1997), *La comunicazione del sapere a distanza*, Pitagora Editrice, Bologna.
- Picciano A. G. (2002), Beyond student perceptions: issues of interaction, presence and performance in an online course, *Journal of Asynchronous Learning Networks*, vol.6, n.1, pp.21-40.
- Progetto ICON, *Italian Culture On the Net*, www.italicon.it
- Rivera J. C., Rice M. L. (2002), A comparison of students outcomes & satisfaction between traditional & web based course offerings, *Online Journal of Distance Learning Administration*, State University of West Georgia - Distance Education Centre, vol.V, n.III.
- Spiceland J. D., Hawkins C. P. (2002), The impact on learning of an asynchronous active learning course format, *Journal of Asynchronous Learning Networks*, vol.6, n.1, pp.68-75.
- Spiceland J. D. (2002), An assessment of the effectiveness of e-learning in corporate training programs, *International Review of Research in Open and Distance Learning*, vol.3, n.1.
- Toynnton B. (2002), Perceptions of learning and perceptions of being taught: adult learner reactions to an interactive Website, in Banks S., Goodyear P., Hodgson V., McConnell D. (eds) *Networked learning 2002: a research based conference on e-learning in higher education and lifelong learning. Proceedings of the third international*, University of Sheffield and Lancaster University, and held at Sheffield University, 26th-28 March 2002, United Kingdom, pp.581-587.
- Trentin G. (1998), *Insegnare e apprendere in rete*, Zanichelli, Bologna.
- Trentin G. (2001), *Dalla formazione a distanza all'apprendimento in rete*, Franco Angeli, Milano.
- Venkatachary R. (2002), From distance education to e-learning: philosophical and design imperatives, in Banks S., Goodyear P., Hodgson V., McConnell D. (eds) *Networked learning 2002: a research based conference on e-learning in higher education and lifelong learning. Proceedings of the third international conference*, University of Sheffield and Lancaster University, and held at Sheffield University, 26th-28 March 2002, United Kingdom, pp.596-601.